

Organizadores:
Ana Cláudia Gouveia de Sousa
Larissa Elfísia de Lima Santana
Marcília Chagas Barreto

AS MÚLTIPLAS LINGUAGENS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOCENTE

Anais do V Seminário de Escritas e Leituras em Educação Matemática



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

REITOR

José Jackson Coelho Sampaio

VICE-REITOR

Hidelbrando dos Santos Soares

EDITORA DA UECE

Erasmio Miessa Ruiz

CONSELHO EDITORIAL

Antônio Luciano Pontes	Lucili Grangeiro Cortez
Eduardo Diatahy Bezerra de Menezes	Luiz Cruz Lima
Emanuel Ângelo da Rocha Frago	Manfredo Ramos
Francisco Horácio da Silva Frota	Marcelo Gurgel Carlos da Silva
Francisco Josênio Camelo Parente	Marcony Silva Cunha
Gisafran Nazareno Mota Jucá	Maria do Socorro Ferreira Osterne
José Ferreira Nunes	Maria Salete Bessa Jorge
Liduina Farias Almeida da Costa	Silvia Maria Nóbrega-Therrien

CONSELHO CONSULTIVO

Antônio Torres Montenegro UFPE	Maria do Socorro Silva Aragão UFC
Eliane P. Zamith Brito FGV	Maria Lírida Callou de Araújo e Mendonça UNIFOR
Homero Santiago USP	Pierre Salama Universidade de Paris VIII
Ieda Maria Alves USP	Romeu Gomes FIOCRUZ
Manuel Domingos Neto UFF	Túlio Batista Franco UFF

Ana Cláudia Gouveia de Sousa
Larissa Elfisia de Lima Santana
Marcilia Chagas Barreto
Organizadoras

AS MÚLTIPLAS LINGUAGENS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO E NAS PRÁTICAS DOCENTES

APOIADORES

CAPES, UECE, PPGE/UECE, MAES, IFCE, IMD, SBEM/Nacional, SBEM/CE

1ª Edição

Fortaleza - CE

2018



AS MÚLTIPLAS LINGUAGENS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO E NAS PRÁTICAS DOCENTES

© 2018 *Copyright by* Ana Cláudia Gouveia de Sousa, Larissa Elfisia de Lima Santana e
Marcília Chagas Barreto

Impresso no Brasil / Printed in Brazil
Efetuado depósito legal na Biblioteca Nacional

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará
CEP: 60714-903 – Tel: (085) 3101-9893
www.uece.br/eduece – E-mail: eduece@uece.br

Editora filiada à



Coordenação Editorial

Erasmus Miessa Ruiz

Capa

Karine Kévine da Rocha Sousa

Diagramação

Narcelio Lopes

Revisão de Texto

Ana Quesado Sombra

Ficha Catalográfica

Lúcia Oliveira CRB - 3/304

M961 As múltiplas linguagens da educação matemática na formação e nas práticas docentes / Organizado por Ana Cláudia Gouveia de Sousa, Larissa Elfisia de Lima Santana, Marcília Chagas Barreto. - Fortaleza : EdUECE, 2018.
1344 p. : il.
ISBN: 978-85-7826-675-2

1. Educação matemática. 2. Matemática - Estudo e ensino.
I. Ana Cláudia Gouveia de Sousa. II. Larissa Elfisia de Lima Santana. III. Marcília Chagas Barreto.

CDD: 372.7

PREFÁCIO

ENTRETECENDO VOZES, PRODUZINDO SENTIDOS: UM OLHAR PARA A PRODUÇÃO DO V SELEM

A palavra (em geral qualquer signo) é interindividual. Tudo o que é dito, o que é expresso se encontra fora da “alma” do falante, não pertence apenas a ele. A palavra não pode ser entregue apenas ao falante. O autor (o falante) tem os seus direitos inalienáveis sobre a palavra, mas o ouvinte também tem os seus direitos; têm também os seus direitos aqueles cujas vozes estão na palavra encontrada de antemão pelo autor (porque não há palavra sem dono). (BAKHTIN, 2003, p. 327-328, grifos do autor)¹

Qual é o ato responsivo de se escrever um prefácio para uma obra? Quais os meus direitos sobre as palavras outras, dos textos desta coletânea? Como estabelecer uma relação dialógica com eles?

Toda vez que me deparo com a escritura do prefácio de uma obra, me remeto às palavras de Larrosa (2004)², de que, ao fazer uma apresentação, assumo a posição de uma primeira leitora, uma leitora privilegiada, que leu de antemão os textos que comporão o livro e vai dar o livro a ler. Diante desse desafio, é necessário fazer

1 BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

2 LARROSA, Jorge. Notas sobre narrativa e identidad (A modo de presentación). In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). *A aventura (auto)biográfica: teoria e empiria*. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2004. p.11-22.

escolhas. Não se trata de apresentar aqui as ideias dos autores dos textos, mas buscar pelos fios de sentidos das múltiplas vozes: pesquisadores, professores, estudantes da graduação e da pós-graduação... daqueles que praticam e acreditam nas potencialidades da leitura e da escrita para a produção de conhecimento matemático.

Nascemos em meio a uma história que já começou... E que história é essa? Começo o presente texto retomando a história dos Seminários de Escritas e Leituras em Educação Matemática (Selem). Reconstruir essa história só é possível pelo fato de que estive nela envolvida desde o seu início. A partir dessa escolha, organizo o texto em três momentos: a reconstrução da história do Selem, um olhar para a produção do V Selem e apontamentos de potencialidades e perspectivas para esse campo de inquérito que vem se constituindo na comunidade de educadores matemáticos.

ESTAMOS DIANTE DA CONSTITUIÇÃO DE UM NOVO CAMPO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA? O PAPEL DESEMPENHADO PELO SELEM

Compreender o espaço-tempo do Selem exige que se conheça como nasceu a ideia de escritas e leituras em Educação Matemática. Em Nacarato e Lopes (2013)³ descrevemos parte dessa história. Vale a pena recuperá-la.

3 NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.). *Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na Educação Matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

As discussões sobre essa temática já têm 15 anos. Elas nasceram no I Seminário de Educação Matemática, em 2003, inserido no 14º Congresso de Leitura do Brasil (Cole). Era um seminário coordenado pela Celi Lopes, e eu atuava como colaboradora na sua organização. A segunda e terceira edições do Seminário ocorreram em 2005 e 2007, respectivamente. Naquela época já identificávamos um aumento significativo no número de trabalhos submetidos e de educadores matemáticos participantes, trazendo indícios da consolidação da temática nas práticas e na formação docente.

Complementando os seminários, houve a publicação de dois livros que se constituíram em referência para novas pesquisas e práticas: *Escritas e leituras na Educação Matemática*, organizado por Adair Mendes Nacarato e Celi Espasandin Lopes, publicado em 2005 pela Editora Autêntica, e *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*, organizado por Celi Espasandin Lopes e Adair Mendes Nacarato, publicado em 2009 pela Editora Mercado de Letras. Os artigos que compõem esses dois livros foram produzidos por pesquisadores e professores que ministraram palestras ou participaram de mesas-redondas.

Era evidente a emergência de um novo campo de produção de conhecimento. Como o Cole era voltado ao professor da escola básica, a presença desses profissionais era enriquecedora nos seminários, com seus relatos de experiência e a empolgação ao compartilhar com a universidade suas práticas de sala de aula.

Em 2009, o Cole mudou a sua configuração e os seminários – inclusive o de Educação Matemática – deixaram de existir. Como continuar alimentando essa produção que vinha ganhando espaço na comunidade? Não dava mais para recuar... tínhamos que manter viva essa comunidade que se organizava em torno das temáticas de linguagem, leitura, oralidade, escrita... Nasceu daí a ideia da organização de seminários específicos, ou seja, nasceu o Selem! Sua primeira edição foi em 2012, na Universidade São Francisco (Itatiba/SP), e tive o prazer de ser responsável pela sua organização em parceria com a professora Celi Lopes. Nessa primeira edição o seminário contou com a presença do Prof. Arthur Powell (Rutgers University/USA).

Sabemos que no nosso contexto educacional e de pesquisa não é fácil criar espaços para eventos. Decidimos começar com algo simples, de pequeno porte, como um evento regional. Impossível! Já havia mobilização de educadores matemáticos para participação no evento. Assim, logo na primeira edição já pudemos constatar que o evento teria que ser nacional, pois contamos com a presença de pesquisadores de diferentes regiões do País.

Também não podíamos deixar de manter a ideia da publicação com trabalhos dessa edição, o que culminou com o livro *Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na Educação Matemática*, organizado por Adair Mendes Nacarato e Celi Espasandin Lopes, publicado pela Mercado de Letras, em 2013.

Visando dar fôlego ao Selem, decidimos que as três primeiras edições seriam anuais e, depois, passariam a ser bianuais. Dessa forma o II Selem foi realizado na Universidade Cruzeiro do Sul/SP, em 2013, sob a coordenação de Celi Lopes e contou com a presença da Profa. Ana Maria Boavida (Instituto Politécnico de Setúbal/Portugal) e da saudosa Beatriz D'Ambrosio (Miami University); o III Selem, em 2014, foi realizado na Universidade Federal de Lavras/MG, sob a coordenação dos professores Rosana Maria Mendes, Sílvia Maria Medeiros Caporale e José Antônio Araújo Andrade. Nele contamos com a presença da Profa. Leonor Santos (Universidade de Lisboa/Portugal).

Os textos desses dois últimos eventos foram publicados em *Orquestrando a oralidade, a leitura e a escrita na educação matemática*, organizado por Celi Espasandin Lopes e Adair Mendes Nacarato, publicado em 2018 pela Editora Mercado de Letras.

Era momento de deslocarmos o evento do Sudeste para outra região do País. A Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob a presidência da Profa. Claudianny Noronha (UFRN) e a vice-presidência da Profa. Ana Cláudia Gouveia de Sousa (IFCE), assumiu o IV Selem. O evento contou com a participação do Prof. Luís Radford (Laurentian University/Canadá).

Citar a participação de pesquisadores nas edições do Selem importa muito, para evidenciar o quanto, desde o início, temos estabelecido diálogos promissores com autores renomados, contribuindo com múltiplos olhares para a temática.

A equipe local do IV Selem elaborou o *ebook* do evento, *Leituras e escritas: tecendo saberes em Educação Matemática*, organizado por Ana Claudia Gouveia de Sousa, Dennys Leite de Maia e Mércia de Oliveira Pontes⁴. Nas palavras dos organizadores, a publicação no formato *ebook* visava à maior acessibilidade a professores que ensinam matemática nos diferentes níveis de ensino, bem como a estudantes e pesquisadores na área de Educação Matemática. O evento contou com 53 trabalhos – 21 de comunicação científica e 32 relatos de experiência.

Em 2018, o V Selem permanece na região Nordeste, sob responsabilidade da equipe da Universidade Estadual do Ceará, em parceria com outras instituições do estado, e com a presidência da Profa. Marcília Chagas Barreto (UECE) e a vice-presidência da Profa. Ana Cláudia Gouveia de Sousa (IFCE). Intitulado “As múltiplas linguagens da Educação Matemática na formação e nas práticas docentes”, o evento contará com 71 trabalhos submetidos e aprovados, evidenciando a ampla dimensão que o evento vem assumindo.

Como participante de todas as edições, pude vivenciar o entusiasmo dos participantes, o desejo de compartilhar suas práticas e experiências, o prazer por estar junto... Professores e pesquisadores envolvidos com a temática, a variedade de temáticas em torno da escrita e da leitura, a qualidade dos trabalhos e a riqueza

4 SOUSA, Ana Claudia Gouveia de; MAIA, Dennys Leite de; PONTES, Mércia de Oliveira (Org.). *Leituras e escritas: tecendo saberes em Educação Matemática*. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/21442>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

das discussões configuram uma comunidade de investigação. Isso me autoriza afirmar que se consolida um campo de investigação dentro da Educação Matemática.

Mais importante que a consolidação de tal campo é a constatação, como afirma D'Ambrosio (2009, p. 10, grifos da autora)⁵, que uma nova dinâmica vem se construindo em sala de aula, onde o protagonista passa a ser o aluno, instaurando outros tipos de relacionamento, muitas vezes de forma colaborativa. Para a autora, “a principal ferramenta para a solução colaborativa de problemas passou a ser a ‘conversa matemática’, e não mais a exposição de uma solução pronta para ser meramente reproduzida”. Instaure-se um ambiente de aprendizagem e de investigação em que alunos e professores aprendem colaborativamente. A comunicação passa a ser a principal ferramenta pedagógica e, para isso, as múltiplas linguagens são necessárias: oral, escrita, gestual, pictórica ou tecnológica. São os discursos matemáticos que circulam na sala de aula, em interações discursivas. Para Volóchinov (2017, p. 218-219, grifos do autor)⁶: *A realidade efetiva da linguagem não é o sistema abstrato de formas linguísticas nem o enunciado monológico isolado, tampouco o ato psicofisiológico de sua realização, mas o acontecimento social da interação discursiva que ocorre por meio de um ou de vários enunciados.*

5 D'AMBROSIO, Beatriz. Prefácio. In: LOPES, C.E.; NACARATO, A.M. (Org.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013. p. 9-17.

6 VOLÓCHINOV, Valentin. *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem*. Trad. Sheila Grillo e Ekaterina V. Américo. São Paulo: Editora 34, 2017.

Somente os contextos nos possibilitam compreender e interpretar esses discursos em práticas interativas e identificar os modos de pensamento dos alunos e dos professores. Registrar esses momentos, por parte dos professores, é uma forma de produzir a história de práticas de ensino de matemática no início deste século. E o V Selem dará continuidade a essa história.

UM OLHAR PARA A PRODUÇÃO DO V SELEM

Os trabalhos a ser apresentados nesta edição do evento evidenciam a amplitude de temáticas dentro desse campo de investigação ‘escritas e leituras’. Algumas já estavam presentes desde o primeiro evento; outras emergiram nesses últimos anos. São trabalhos que envolvem desde a Educação Infantil ao Ensino Superior, em contextos de sala de aula ou da formação docente.

Com os estudantes mais novos – Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental – fica perceptível como é possível entrelaçar a linguagem matemática em atividades lúdicas, em contextos de jogos. É possível identificar a intencionalidade do professor em utilizar o jogo como recurso didático, valorizando diferentes formas de registro: orais, escritos ou pictóricos. O registro não pode ter um caráter burocrático, apenas para cumprir prescrições que chegam até ao professor, ele precisa se constituir em ferramenta pedagógica; e, para isso, ser comunicado, compartilhado com o gru-

po, ter uma função, um destinatário. Ele precisa ser ensinado, trabalhado em sala de aula.

As questões de leitura e escrita são muito presentes nos trabalhos sobre a resolução de problemas, principalmente no que diz respeito ao enunciado. Cury (2009) já nos chamava a atenção para essa problemática. Segundo a autora, a maioria dos enunciados dos problemas são do tipo “arme”, “calcule” e “resolva”; trata-se de um gênero textual que exige uma leitura concisa, descontextualizada. As inter-relações entre língua materna e linguagem matemática fazem parte das discussões há bastante tempo, mas nem sempre têm sido apropriadas pelos professores. Nesse sentido, os trabalhos do Selem, com propostas de textos e problemas mais abertos, vêm incentivando-os a romper com tais práticas. Isso não significa abrir mão da linguagem matemática, que, conforme Cury (2009, p. 139)⁷, tem “codificação própria, constitui um modo de aprender, de ler e compreender o mundo. Ela não se restringe a operações com símbolos; relaciona-se também com o desenvolvimento de capacidades de interpretação, análise, síntese, significação, exploração, argumentação, entre outras”.

Ainda com referência às produções para os estudantes mais novos, destaco a contação de histórias e o uso de narrativas infantis, como possibilidades de se colocar à escuta da criança, que sempre tem o que nos dizer, basta escutá-la. É compreender que a imagina-

⁷ CURY, Edda. Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de matemática: exercícios e problemas. In: LOPES, Celi E.; NACARATO, Adair M. (Org.). *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013. p. 137-150.

ção também contribui para o pensamento matemático. A imaginação também se faz presente em trabalhos com: criação de histórias em quadrinhos; uso de tirinhas; produção de mangás (tipo de desenho oriental); uso da literatura e de livros paradidáticos.

Destaco também os trabalhos voltados à leitura e à escrita de tabelas e gráficos; contextos de análise de registros de representação; e uso de recursos digitais, como: produção de HQ, uso de *softwares*, classificação de Objetos de Aprendizagem e escrita colaborativa em *wikis*.

Dentre as temáticas emergentes, chamo a atenção para duas: leitura de textos históricos, buscando a inter-relação entre linguagem e história da matemática; e produção de material para pessoas com surdez e deficiência visual, com destaque para a elaboração de dicionário *on-line* sobre sinais/verbetes para aprendizagem e interação social de pessoas surdas.

No campo da formação docente, os trabalhos voltam-se à formação inicial, no curso de Pedagogia e da Licenciatura em Matemática, e à formação continuada. São trabalhos que abordam: gêneros discursivos na licenciatura; narrativas de professores e formadores; produção de registros e diários reflexivos em práticas de Estágio Supervisionado; produção de portfólios; escritura de cartas e discussões sobre o vocabulário matemático e a gramática da linguagem matemática. Sem dúvida, se queremos que as práticas de escrita e leitura se intensifiquem nas salas de aula, é fundamental que, desde a formação inicial, o futuro professor já

se familiarize com essas práticas, aproprie-se de novas metodologias de ensino de matemática, conheça os diferentes gêneros textuais que podem ser utilizados nas aulas de matemática.

Além das temáticas dos trabalhos, chama também a atenção a introdução de recursos didáticos; ao lado dos recursos tecnológicos, o uso da fotografia se faz presente, quer como ferramenta para a sala de aula, com o seu uso pelos alunos, quer como elemento mediador de escritas memorialísticas de professores.

Como era de se esperar, nesta edição do Selem já estão presentes trabalhos centrados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Sem dúvida, a aprovação desse documento vem mobilizando a comunidade educacional. Isso porque ele será norteador das práticas dos professores, o que requer dos pesquisadores posturas críticas, pois se deve levar em consideração o contexto de produção desse documento e suas implicações para o trabalho docente, principalmente por estar associado às avaliações externas⁸.

No que se refere às abordagens teóricas, há predominância dos estudos da Didática da Matemática, da linha francesa, com construtos como campos conceituais, situações didáticas e registros de representação. No entanto, de modo mais tímido, há trabalhos na perspectiva histórico-cultural. Identifico, pelos títulos dos trabalhos e pelos respectivos autores, a participação de membros de grupos de pesquisa da região, vis-

⁸ Parte dessas discussões pode ser encontrada em *Horizontes*, v. 36, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

to que há mais de um trabalho com a mesma abordagem teórica e metodológica. Nesse sentido, menciono o grupo que vem trabalhando com a Sequência FEDATHI, como metodologia de ensino.

Em síntese, o conjunto de 71 trabalhos que compõem V Selem abordam temáticas que se inter-relacionam com as múltiplas linguagens e dialogam com as diferentes tendências da Educação Matemática.

POTENCIALIDADES E PERSPECTIVAS PARA O CAMPO DA ESCRITA E LEITURA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No âmbito da sala de aula, não há dúvidas de que trabalhar com as múltiplas linguagens é possibilidade de construir conhecimento matemático, utilizar novas práticas de ensino de matemática, romper com o paradigma do exercício, colocar-se à escuta dos alunos e compreender seus modos de pensar matematicamente.

Nos processos de formação docente, a escrita vem sendo incorporada: os futuros professores produzem registros e diários reflexivos, organizam portfólios, produzem artigos acadêmicos, escrevem narrativas de aula e de formação. No entanto, essas diferentes formas de escrita, na maioria dos casos, restringem-se às disciplinas pedagógicas e ao Estágio Supervisionado. Seria fundamental que elas também integrassem as disciplinas específicas de matemática, como forma de possibilitar que o professor sinta confiança para trabalhar com a escrita e a leitura em suas aulas.

No campo da formação continuada, há muitos relatos de experiência e pesquisas sinalizando o quanto a escrita se configura como prática de (auto)formação. Dentre as diferentes escritas, destaco a escritura de narrativas. O professor, ao narrar suas experiências, pode refletir sobre sua prática e, nesse processo reflexivo, ele produz conhecimentos, ao mesmo tempo em que aprende e transforma sua prática. Se essas narrativas são compartilhadas, elas adquirem maior potencialidade, pois possibilitam que os professores se apropriem de outras formas de ensinar e de aprender matemática, se identifiquem com as práticas narradas. A divulgação dessas narrativas, além de se constituir em uma rica literatura, dá a conhecer o trabalho invisível do professor. E dar visibilidade a essa produção é assumir uma postura política de valorização do trabalho docente.

Não obstante, identifico, ainda, em alguns textos, posturas prescritivas ao professor, considerando-o um aplicador de teorias elaboradas externamente ao cotidiano escolar. Precisamos nos colocar à escuta do professor e cuidar para que novas tendências sejam construídas com ele e não para ele.

No início dos nossos trabalhos, no contexto dos seminários no Cole, o conceito de alfabetização matemática ainda era incipiente e foi se ampliando, se incorporando ao discurso dos professores. Nas edições atuais emerge o conceito de letramento matemático. Esse conceito era muito presente na Educação de Jovens e Adultos, muitas vezes com a denominação 'nu-

meramento', com destaque para os trabalhos da Profa. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (UFMG), que, desde o I Seminário, em 2003, já o utilizava em suas pesquisas. No entanto, o uso desse conceito nos anos iniciais do Ensino Fundamental é bastante recente. Ele foi incorporado a partir da elaboração do material de matemática para o Pacto Nacional pela Educação na Idade Certa (PNAIC). No caderno de apresentação do material de matemática, a própria professora Maria da Conceição apresenta um texto explicitando a concepção de alfabetização matemática na perspectiva do letramento. Ela nos chama a atenção para os múltiplos gêneros textuais que circulam na nossa sociedade e precisam ser contemplados no ensino de matemática. Segundo ela:

Mesmo que muitos desses textos não se dirijam diretamente às crianças, eles circulam nas atividades da comunidade e interferem no modo como as pessoas organizam sua vida e suas relações com os outros e com o mundo. Por isso, compreender a função desses textos e, muitas vezes, os próprios textos, é decisivo para as possibilidades de inserção da criança na vida social. (FONSECA, 2014, p. 28)⁹

A partir desse programa de âmbito federal, pode-se dizer que o conceito de letramento matemático nos anos iniciais vem sendo construído. Ainda são incipientes as pesquisas nesse campo teórico do letramento; muitos estudos ainda se apropriam no conceito já elaborado na área da linguagem. Seria importante que

9 FONSECA, Maria da Conceição F. R. *Alfabetização matemática*. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Apresentação. Brasília, DF: 2014, p. 27-32.

houvesse uma resignificação para a Educação Matemática. Nesse sentido, os trabalhos que temos desenvolvido na Universidade São Francisco, tanto no âmbito dos grupos os quais coordeno, quanto nas pesquisas desenvolvidas no Programa Observatório da Educação – foram produtos de seis anos de pesquisa com foco no letramento matemático escolar e formação docente. Temos adotado a perspectiva histórico-cultural para a nossa construção teórica, mas ainda precisamos estabelecer diálogos mais amplos, com outros grupos de pesquisa. O contexto do Selem é um espaço propício para compartilharmos essas discussões. Esse talvez seja um tema que mereça mais pesquisas, visto que a BNCC também faz menções ao letramento matemático – mas na visão do PISA, numa perspectiva não de um letramento emancipador, mas vinculado a interesses de mercado e de políticas neoliberais, com os conceitos de competências e habilidades¹⁰.

Após essas reflexões e considerações, não posso deixar de enfatizar a importância dos trabalhos do V Selem num *ebook*. Tenho certeza de que os relatos aqui publicados contribuirão para outros professores, outros pesquisadores.

Adair Mendes Nacarato
Universidade São Francisco
Julho/2018

¹⁰ Ver essa concepção na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 264).

APRESENTAÇÃO

O livro que ora passamos às mãos do leitor é fruto de esforços coletivos de professores, pesquisadores, estudantes de graduação e de pós-graduação que se dedicam à promoção da aprendizagem matemática para o conjunto da população brasileira. A coletânea de trabalhos buscou, assim, a partir da interação entre escrita, leitura e Matemática, apresentar reflexões e questionamentos que possam se constituir como ferramentas para o repensar de práticas docentes. Desse modo, compreendemos que o letramento matemático aponta para a percepção desse conhecimento como construção coletiva e individual, fundamental para que os sujeitos possam ler e atuar no mundo como cidadãos críticos e responsáveis.

Nesse sentido, a concepção subjacente à temática deste livro é a de integração de conhecimentos para além dos conceitos específicos das áreas, reconhecendo a importância das múltiplas linguagens da Educação Matemática nos processos de ensinar e aprender em diferentes contextos socioculturais. Assim, o conjunto dos textos aborda temáticas como: gêneros textuais como recursos de ensino e aprendizagem na Educação Básica e na formação de professores; jogos, brincadeiras e recursos tecnológicos como ferramentas didáticas; Educação Matemática Inclusiva;

análise de esquemas, estratégias e representações na resolução de problemas; práticas interdisciplinares.

A perspectiva de Educação Matemática contemplada nesta obra prioriza os sujeitos, suas relações, seus valores e seus saberes para uma leitura contextual, criativa e ampla do mundo, que acontece nas práticas sociais interdisciplinares, permeadas pelos conceitos, procedimentos e linguagens. A implementação dessas ideias, tanto na Educação Básica quanto na formação de professores, não se constitui tarefa fácil, no entanto esta obra pretende contribuir para esse fim.

Os textos aqui organizados são oriundos do V Seminário de Escritas e Leituras em Educação Matemática (SELEM). Esta quinta edição do evento evidenciou sua importância, haja vista a permanência do interesse em relação ao tema, comprovado pelo número de professores e pesquisadores de todos os níveis do nosso sistema educacional que atenderam à chamada de publicação de trabalhos.

O V SELEM manteve o seu propósito de constituir-se como espaço de articulações e diálogos acadêmicos entre atores da Educação Básica e Superior, em torno das leituras e escritas em Educação Matemática, proporcionando diferentes olhares para pesquisas e práticas de ensino e de aprendizagem. Esses diálogos apontam para horizontes que podem levar à superação de alguns dos problemas que têm deixado o alunado brasileiro entre aqueles de pior desempenho em Matemática no mundo.

Com o objetivo de discutir temáticas voltadas às relações entre leitura, escrita e Matemática, inclusive empenhando-se na aproximação com outras áreas do conhecimento, o V SELEMBuscou contribuições nacionais e internacionais, contando com conferência, palestras, mesas-redondas e minicursos oferecidos por profissionais de reconhecida experiência na área.

Os textos de comunicações científicas e relatos de experiências apresentados no V SELEM foram organizados em cinco eixos – Escrita e leitura no ensino de Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental; Escrita e leitura no ensino de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental; Escrita e leitura no ensino de Matemática do Ensino Médio; Escrita e leitura no ensino de Matemática do Ensino Superior; e Escrita e leitura na formação de professores que ensinam Matemática. Essa organização visou a contemplar os interesses dos professores dos diferentes níveis de ensino, além do próprio processo de formação docente.

Os trabalhos encontram-se estruturados neste livro segundo essa mesma perspectiva, sendo 37 comunicações científicas e 35 relatos de experiências sobre práticas relativas a escritas e leituras em Educação Matemática, totalizando 72 textos nesta publicação. A revisão final dos textos foi realizada pelos próprios autores, que fizeram, quando necessário, alterações a partir das orientações recebidas dos pareceristas avaliadores.

Por fim, deixamos nossos agradecimentos aos 142 autores desta publicação, pela dedicada colaboração através dos seus textos. A divulgação desses trabalhos, discutidos durante o V SELEM, representa mais um passo rumo à socialização dos saberes constituídos pela comunidade acadêmico-científica e educacional reunida no evento. Esperamos que o leitor possa beneficiar-se do conteúdo desta obra na construção da sua trajetória profissional.

Ana Cláudia Gouveia de Sousa
Larissa Elfísia Lima Santana
Marcília Chagas Barreto

Sumário

ESCRITA E LEITURA NO ENSINO DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 35

LINGUAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA BRINCADEIRA DE DETETIVE 36

Roberta Schnorr Buehring
Jussara Brigo
Sandra Regina Engelke

NARRATIVAS FORMATIVAS NAS FEIRAS DE MATEMÁTICAS: UM OLHAR PARA A LINGUAGEM MATEMÁTICA QUE ACONTECE ANTES/DURANTE/DEPOIS DESSE ESPAÇO 52

Renata Cristine Conceição
Roberta Schnorr Buehring
Jussara Brigo

TRABALHANDO A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA COM O USO DOS NUMERAIS ATRAVÉS DO FANZINE 70

Andréa Sales Braga Moura

NUMERAÇÃO ESCRITA: ESTRATÉGIAS DESENVOLVIDAS POR CRIANÇAS NO INÍCIO DA ESCOLARIZAÇÃO 84

Juscelândia Machado Vasconcelos
Anaelize dos Anjos Oliveira
Cristiane Azevêdo dos Santos Pessoa

A ESCUTA DA CRIANÇA NA AULA DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM O JOGO DE BOLICHE.....105

Elizangela Silva Mesquita

Daniele Pereira Marques

A CONTRIBUIÇÃO DA LEITURA E DA ESCRITA NA COMPREENSÃO DO TEXTO HISTÓRICO REGULA DE ABACO *COMPUTI*: CONSTRUINDO INTERFACES ENTRE A HISTÓRIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA O CASO DA MULTIPLICAÇÃO122

Suziê Maria de Albuquerque

Verusca Batista Alves

Francisco Wagner Soares Oliveira

A UTILIZAÇÃO DO XADREZ NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA142

Ely Pereira Diniz

Maria Clesimar Belmino Maia Regis

Antonio Luiz de Oliveira Barreto

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO ACERCA DAS RELAÇÕES ENTRE A COMPREENSÃO DO ENUNCIADO E O DESEMPENHO EM PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO . 158

Leidy Johana Peralta Marín

Alina Galvão Spinillo

José Allyson da Silva

CONTRIBUIÇÕES DOS REGISTROS E JOGOS AO ENSINO DA COMBINATÓRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL177

Emily de Vasconcelos Santos

Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos

DIFERENTES REPRESENTAÇÕES NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO198

Gleiciane Ferreira Farias

Gabriel Linhares de Sousa

Marcilia Chagas Barreto

USO DE SOFTWARE MATEMÁTICO E DE LITERATURA INFANTIL NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA O ENSINO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS .219

Danúbia Carvalho de Freitas Ramos

Adriana Aparecida Molina Gomes

Adelino Candido Pimenta

CONTEXTOS BILÍNGUES DE APRENDIZAGEM: A ESCRITA DE SINAIS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS.....236*Flávia Roldan Viana**Bárbara Pimenta de Oliveira***LEITURA E ESCRITA EM MATEMÁTICA: ANALISANDO O USO DO CALENDÁRIO EM TURMAS DO 3º ANO.....252***Lidiane Barros Araújo**Maria Alves de Azerêdo***UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS SEMIÓTICOS PROPOSTOS PELA BNCC: DA LINGUAGEM ORAL PARA OUTRAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO273***Marcos Rique Cunha Coelho**Rayssa Melo de Oliveira**Larissa Elfísia de Lima Santana***NOTAÇÕES MATEMÁTICAS: EXPLORANDO LEITURA E ESCRITA DE GRÁFICOS E TABELAS292***Vanderlucia Paiva Lopes**Juscileide Braga de Castro***ALGARISMO, NÚMERO, NUMERAL E DÍGITO: ESCLARECENDO O SIGNIFICADO DESSES TERMOS311***Paulo Meireles Barguil..... 311***CLASSIFICAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA MATEMÁTICA PARA O 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA BNCC333***Maria Luziene da Silva Azevedo Bandeira**Clésia Jordânia Nunes da Costa**Dennys Leite Maia***PRÁTICAS DE LETRAMENTO: CONTANDO HISTÓRIAS E RESOLVENDO PROBLEMAS POR MEIO DE DESENHOS.....352***Lídyia de Lima Monteiro**Joyce da Silva Sousa**Juscileide Braga de Castro***ESCRITA E LEITURA NO ENSINO DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 369**

A LEITURA E A ESCRITA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO ENVOLVENDO PERÍMETRO.....370

Maria Helena de Andrade
Rannyelly Rodrigues de Oliveira
Ana Carolina Costa Pereira

WIKIS COLABORATIVAS PARA ENSINO DA MATEMÁTICA: CONSTRUINDO CONCEITOS ATRAVÉS DE HIPERMÍDIAS DA WEB 2.0.....393

Elvis Medeiros de Melo
Clésia Jordânia Nunes da Costa

MANGÁ MATEMÁTICO: UMA EXPERIÊNCIA COM A LEITURA E ESCRITA.....414

Tiago Guilherme de Melo
Adriana Aparecida Molina Gomes

REPRESENTAÇÕES DE FRAÇÃO EM PRODUÇÕES MATEMÁTICAS DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL432

Letícia Faustino Alves
Renata Monteiro da Costa
Ana Cláudia Gouveia de Sousa

JOGOS AFRICANOS E ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES PARA A SALA DE AULA.. 452

Cláudia Rosana Kranz..... 452
Marília da Silva..... 452
Renata Freire de Oliveira..... 452

REDE SURDOS-CE – SINALÁRIO ESCOLAR E ACADÊMICO: UM SUPORTE DIDÁTICO À EDUCAÇÃO DE SURDOS473

Hirvayne Araújo Marinho
Margarida Maria Pimentel de Souza
Francisco Raimundo Holanda Vasconcelos

HQ COMO INSTRUMENTO DE LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....490

Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda
Mércia de Oliveira Pontes

SIGNWRITING E ETNOMATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA EM LEITURA E ESCRITA DE SINAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA A EDUCANDOS SURDOS.....508

Margarida Maria Pimentel de Souza

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS: UM ESTUDO SOBRE OS NÍVEIS DE CONCLUSÕES, ERROS E DIFICULDADES NO 7º ANO524

Joselma Ferreira Lima e Silva
Ivoneide Pinheiro de Lima
Iranildo dos Santos Pereira

ESCRITA E LEITURA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO .. 546**RELAÇÃO DIALÓGICA ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ESTUDO DO NÚMERO π : UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR547**

Francisco Jeovane do Nascimento
Eliziane Rocha Castro
Romaro Antonio Silva

O ENSINO DE FUNÇÕES: POSSIBILIDADES COM A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA561

Emily de Vasconcelos Santos..... 561

AS TIRINHAS NAS AVALIAÇÕES DE MATEMÁTICA: UMA BREVE ANÁLISE579

Elaine de Sousa Teodosio
Milínia Stephanie Nogueira Barbosa Felício

O ENSINO DA MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DO MULTIPLANO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....591

Zelia Beserra Camelo
Ivoneide Pinheiro de Lima
João Batista Alves Cavalcante Junior

ENSINO EXPLORATÓRIO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE AULA NO ENSINO MÉDIO608

Jamires Ximenes Rodrigues
Alessandra Senes Marins

ESQUEMAS DE ESTUDANTES DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO EM ANÁLISE COMBINATÓRIA625

Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Luana Cerqueira de Almeida
Débora Cabral Lima

JOGOS AFRICANOS COMO INSTRUMENTOS DE APOIO AO ENSINO DE MATEMÁTICA... 644

*Mateus Marcos Silva da Silveira
Carina Brunehilde Pinto da Silva*

O PARADIDÁTICO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS.....660

Pricila Acacio Rodrigues

APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA UTILIZANDO AS TIC'S: LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS673

*Layde Daiane Lima Costa
Eloisa Myrela de Araujo Nunes*

ESCRITA E LEITURA NO ENSINO DE MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR..688**CONHECIMENTO DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA689**

*Luis David Bonfim Ferreira
Rodrigo Lacerda Carvalho*

ALGUMAS BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O RADIUS ASTRONOMICUS NA INTERFACE ENTRE HISTÓRIA E ENSINO DE MATEMÁTICA.....710

*Ana Carolina Costa Pereira
Fumikazu Saito*

O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: RECONSTRUINDO O CONCEITO DE FRAÇÕES.....726

*Aracy da Silva Mendonça Sousa
Wardelane Holanda da Silva
Maria José Costa dos Santos*

GÊNEROS DISCURSIVOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.. 744

Jânio Elpídio de Medeiros

RELAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA: UMA ANÁLISE DE REGISTROS SOB A PERSPECTIVA DO PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO E DA SEQUÊNCIA FEDATHI759

*Karoline de Sousa Bezerra
Daniel Brandão Menezes
Hermínio Borges Neto*

LINGUAGEM MATEMÁTICA NO CURRÍCULO DO CURSO DE PEDAGOGIA: REFLEXÕES DE PEDAGOGOS ACERCA DA RELAÇÃO ENTRE LEITURA, ESCRITA E MATEMÁTICA 777

*José Kasio Barbosa da Silva
Karine Kévine da Rocha Sousa
Larissa Elfisia de Lima Santana*

O PROJETO DE MONITORIA DE GRADUAÇÃO: ESPAÇO DE FORMAÇÃO DO PEDAGOGO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA796

*Maria Heloísa Teixeira da Silva
Rayane Lopes da Silva
Gilmar Alves de Farias*

ESCRITA E LEITURA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA..... 810

A ORIENTAÇÃO ESPACIAL NA PRÉ-ESCOLA: ANALISANDO SABERES DOCENTES .811

*Cristiane de Oliveira Cavalcante
Paulo Meireles Barguil*

AS HABILIDADES DE ESCRITA E LEITURA NA FORMAÇÃO DIDÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA MONITORIA ACADÊMICA832

*Carlos Ian Bezerra de Melo
Francisco Edisom Eugenio de Sousa*

TEMATIZAR A PRÁTICA PARA RECRIAR O ENSINO: O OLHAR DE UM FORMADOR DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA854

José Eduardo de Oliveira Evangelista Lanuti

SOBRE A GRAMÁTICA DA LINGUAGEM MATEMÁTICA873

*Sueli Ferreira da Cunha
Jaime Velasco Câmara da Silva*

CONDIÇÕES OBJETIVAS DE TRABALHO E DILEMAS PROFISSIONAIS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE OS EFEITOS NA SAÚDE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA ..895

*Brenda Maria Vieira Gonçalves
Francisco José de Lima*

O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E IDENTITÁRIO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....915

*Francilene de Souza Pastoura
Francisco José de Lima*

A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DIDÁTICO EM UM DOCUMENTO HISTÓRICO: CHRONOGRAPHIA, REPORTÓRIO DOS TEMPOS... (1603).....932

*Antônia Naiara de Sousa Batista
Isabelle Coelho da Silva
Ana Carolina Costa Pereira*

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA: PRÁTICAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO FUNDAMENTAL II954

*Maria Irlene Alves dos Santos
Francisco Ellivelton Barbosa
Paula Patrícia Barbosa Ventura*

AS POTENCIALIDADES DAS NARRATIVAS DENTRO DOS GRUPOS DE DISCUSSÃO: PROFESSORES DA INFÂNCIA (RE)SIGNIFICANDO O FAZER DOCENTE971

Cleane Aparecida dos Santos

A NARRATIVA ESCRITA DE UMA AULA DE MATEMÁTICA COMO PRÁTICA DE (AUTO) FORMAÇÃO E DE PESQUISA.....991

*Kátia Gabriela Moreira
Íris Aparecida Custódio*

DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA LEITURA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....1010

*Antonia Dália Chagas Gomes
Francisco Jucivânio Félix de Sousa
Cibelle Eurédice Araujo Sousa*

A MATEMÁTICA NO TRABALHO INTERDISCIPLINAR DE UM CURSO DE PEDAGOGIA.. 1029

Martha Regina Egéa Kleine

A PESQUISA COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA 1043

*Náldia Paula Costa dos Santos
Rosimeyre Vieira da Silva*

JOGOS DE TABULEIRO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PERSPECTIVA METODOLÓGICA EM DIÁLOGO COM AS CULTURAS AFRICANA, AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA .1058

*Assis Anderson Ribeiro da Silva
Francisca Angerline de Lima da Silva
Eliane Costa Santos*

ANÁLISE DE SITUAÇÕES ENVOLVENDO AS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS ELABORADAS POR PROFESSORES.....1077

*Adriana Nogueira de Oliveira
Antônio Luiz de Oliveira Barreto
Leonardo Alves Ferreira*

PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO LINEAR COM O USO DO SOFTWARE LINDO NA PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA.....1096

*Jerry Gleison Salgueiro Fidanza Vasconcelos
Hiandra Ramos Pereira*

O DIÁRIO REFLEXIVO COMO POSSIBILIDADE FORMATIVA EM UM ESTUDO COLABORATIVO SOBRE JOGOS COM REGRAS1113

*Ana Karla Varella da Silva Siqueira
Mércia de Oliveira Pontes*

CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA.....1132

*Letícia Faustino Alves
Paula Patrícia Barbosa Ventura*

LEITURA E ESCRITA DE UMA SITUAÇÃO OLÍMPICA: UMA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.....1148

*Italândia Ferreira de Azevedo
Ana Maria Silva Guedes
Francisco Régis Vieira Alves*

UNIDADES SIGNIFICATIVAS E A COORDENAÇÃO ENTRE O REGISTRO ALGÉBRICO E GRÁFICO DA FUNÇÃO AFIM: UMA ATIVIDADE DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO GRÁFICA1170

Mikaelle Barboza Cardoso

LEITURAS E ESCRITAS COMO MEDIADORES DA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA EM UMA AÇÃO EXTENSIONISTA.....1191

*Luís Marcelo Santos Rocha
Ana Cláudia Gouveia de Sousa
Maria Irlene Alves dos Santos*

ESCRITA DE CARTAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINARÃO MATEMÁTICA.....1207

*Cláudia Rosana Kranz
Mércia de Oliveira Pontes*

ENSINO EXPLORATÓRIO: UMA EXPERIÊNCIA DE AULA MINISTRADA POR LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA1226

*Carlos Eduardo Soares de Maria
Tiago Camelo Sousa
Alessandra Senes Marins*

NARRATIVAS DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO COM O ENSINO DE MATEMÁTICA.....1243

*Silvana Holanda da Silva
Marcília Chagas Barreto*

PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO SOBRE AS SEQUÊNCIAS DE FIBONACCI, LUCAS E PELL COM UM OLHAR PARA A ESCRITA E LEITURA1264

*Ana Maria Silva Guedes
Wedson Francelino Ribeiro Noronha
Francisco Régis Vieira Alves*

A SEQUÊNCIA FEDATHI E A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA1285

*Isabelle de Sousa Carvalho
Maria Geovana Pires Teixeira
Fernanda Cíntia Costa Matos*

PORTFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE SISTEMATIZAÇÃO ESCRITA E AVALIAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.....1302

*Jailson Pereira Honorato
Maria de Lourdes da Silva Neta
Ana Cláudia Gouveia de Sousa*

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A SEQUÊNCIA FEDATHI: VIVÊNCIA E EXPERIÊNCIA1323

Iliane Maria Pimenta Rodrigues

Maria José Costa dos Santos

Hermínio Borges Neto

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....1340

Mariângela da Costa Mendonça

**ESCRITA E LEITURA NO ENSINO
DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO
INFANTIL E ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

LINGUAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA BRINCADEIRA DE DETETIVE

*Roberta Schnorr Buehring¹
Jussara Brigo²
Sandra Regina Engelke³*

RESUMO

O relato descreve o modo como uma pedagoga fez uso da “Brincadeira de Detetive” para apropriação e ampliação da linguagem matemática. A prática narrada foi desenvolvida junto com estudantes do segundo ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública de Ensino. Acreditamos que a incorporação do lúdico como prática de ensino é um dos caminhos possíveis para que a linguagem matemática seja ensinada de modo contextualizado para as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Discutimos os aspectos teóricos dessa escolha, bem como relatamos suas possibilidades práticas de aplicação no cotidiano da sala de aula. Na conclusão, apontamos algumas contribuições dessa prática vivenciada e os alguns elementos que nos movimentam junto a Educação Matemática. Destacamos o protagonismo assumido pelas crianças frente à matemática, como um sujeito capaz de investigar, procurar pistas, descobrir

1 Prefeitura Municipal de Florianópolis, UFSC, UDESC. E-mail:robertaschb@gmail.com

2 Prefeitura Municipal de Florianópolis, UFSC. E-mail:brigojussara@gmail.com

3 Prefeitura Municipal de Florianópolis. E-mail:sandrareginaengelke@yahoo.com.br

segredos e comunicar-se a respeito de suas descobertas utilizando para isso a linguagem matemática.

Palavras-chave: Linguagem matemática. Lúdico. Brincadeira.

1 INTRODUÇÃO

A prática que relataremos foi desenvolvida com crianças do segundo ano do Ensino Fundamental. Partiu de uma atividade lúdica que teve como elemento principal ampliar a oralidade e a escrita das crianças em relação as características e as propriedades do Quadro Numérico de 1 (um) à 100 (cem). Com o intuito de promover uma intervenção contextualizada junto às crianças incorporamos a ludicidade, como recurso pedagógico de rotina para a apropriação e ampliação da linguagem matemática.

Essa incorporação foi bastante desafiadora, tanto para a professora regente quanto para os estudantes, mas fizemos isso justamente por concebermos que práticas pedagógicas precisam ser tensionadas e modificadas e que esses recursos promovem mudanças no processo do ensino e da aprendizagem de todas as áreas, inclusive da linguagem matemática.

O jogo e a brincadeira fazem parte de repertório cultural e social das crianças do segundo ano do Ensino Fundamental. Esse fato pode ser observado tanto no espaço interno da escola - em especial no recreio, no pátio da escola e nas atividades livres- bem como

fora da escola - em parques, praças e ruas- em outras relações sociais em que as crianças habitam. Trazê-los para o ambiente da sala de aula e para as práticas de ensino da matemática, planejadas e mediadas pelo professor, são possíveis caminhos para se pensar a Educação Matemática de nossas crianças.

Desse modo, apresentaremos como incorporamos a ludicidade do jogo e da brincadeira como possibilidades para a apropriação e ampliação da linguagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para isso, inicialmente, faremos uma reflexão teórica sobre a linguagem matemática e a importância da utilização do jogo e da brincadeira nas práticas pedagógicas do educador matemático. Na sequência apresentaremos e analisaremos as possibilidades da Brincadeira “Detetives dos Números” que foram utilizadas junto das crianças do segundo ano para a criação, a compreensão, a comunicação, a oralidade e a escrita-matemática. Nesse contexto, serão desenvolvidas diferentes estratégias e possibilidades de resolução de situações problemas que envolvem as características do Sistema de Numeração Decimal instituídos no Quadro Numérico de 1 (um) até 100 (cem).

2 O ENSINO DA LINGUAGEM MATEMÁTICA EM AMBIENTES DE LUDICIDADE

Para Machado (2011) a linguagem matemática foi e é historicamente construída pela humanidade “[...] como um sistema de representação da realidade,

construída de forma gradativa, ao longo da história, tal como o são as línguas.” (MACHADO, 2011, p. 102). Então com base nesse pressuposto, enquanto humana e intimamente ligada à realidade, a linguagem matemática está em constante movimento. Quando a consideramos como linguagem a ser ensinada para sujeitos infantis a ludicidade ocupa um lugar importante, pois faz parte da realidade das crianças. A interação verbal potencializa a compreensão e a intervenção no mundo que envolve as crianças e suas práticas sociais.

Ao considerar a matemática como linguagem estamos entendendo-a não apenas como uma linguagem escrita, mas também oral. É necessário, então, que as ações de sala de aula articulem a oralidade e a escrita também na matemática, pois para Machado (2011, p.106), “mesmo após o aparecimento da escrita, a fala manteve seu indiscutível prestígio como forma dominante de comunicação e expressão.”

A linguagem matemática utilizada nos jogos e brincadeiras é um dos caminhos para superar concepções limitadas a respeito do papel do ensino da matemática no Ensino Fundamental. Nesse sentido, entendemos que “Essa perspectiva supera a concepção comum da matemática escolar, compreendida como a simples decodificação dos números e a resolução das quatro operações básicas”. (BRIGO e SOUZA, 2016, p. 259)

Lorenzato (2010, p. 3) afirma que “dar aulas é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento”. Assim, en-

tendemos que a matemática que se apresenta de uma maneira lúdica dá condições para que a criança aprenda nas interações verbais. O significado das duas ações, da linguagem e do vocabulário matemático utilizados encontram-se no contexto lúdico.

Entendemos o lúdico, em sala de aula, como um contexto no qual ensino e aprendizagem da matemática podem fluir livremente através da interação verbal entre os estudantes (jogadores) e o professor (mediador). De acordo com Megid (2013, p. 31), as relações de aprendizagem acontecem por meio da linguagem e “os sentidos só se constituem na relação entre linguagem, história e ideologia”. Tais relações se dão numa “confluência que acontecerá sempre pela linguagem”, portanto, não podem ser separadas em disciplinas.

Dessa forma, as questões históricas, ideológicas e culturais se fazem presente nas interações lúdicas, próprias da cultura infantil, e são aspectos que possibilitam outras práticas com a linguagem matemática e as crianças do segundo ano.

3 O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL E O QUADRO NUMÉRICO

Quando se concebe a matemática como uma linguagem, com sistemas próprios de representação, alguns conceitos tornam-se elementares. Um dos primeiros conceitos a ser apresentado para os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental se refere ao conceito de número, principalmente pelo uso social,

pela peculiaridade histórica e cognitiva que o compõem em relação aos sistemas de numerações.

A compreensão do significado de número, numeral e algarismo envolve a decodificação das características e as propriedades do Sistema de Numeração de Decimal (SND). Entendemos que para compreender como opera o SND é preciso desnaturalizar alguns aspectos relativos à sua universalização, pois atualmente este é utilizado pela maioria dos países do mundo como sendo o Sistema de Numeração padrão. O número precisa ser problematizado junto com os estudantes que se apropriam deste sistema para compreenderem que sua estruturação foi sendo construída pela humanidade no decorrer do seu processo histórico. Os primeiros registros dos sistemas de numeração podem ser observados nos movimentos que o homem pré-histórico desenvolveu para tornar-se um ser sedentário. Vários indícios históricos evidenciam as marcas dos primeiros sistemas de numeração desenvolvidos pelo homem para quantificar suas atividades e necessidades cotidianas. Existiram, e ainda existem, vários sistemas de numeração que operam pelo mundo. No entanto, o sistema que prevalece como sendo universal, em função de suas características e por ser mais adequado para o desenvolvimento dos cálculos e do sistema binário é o SND. Neste, com apenas dez símbolos (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) pode-se representar qualquer quantidade e os algarismos assumem o princípio do valor posicional, sendo um sistema aditivo e multiplicativo.

A compreensão dessas características e a apropriação deste Sistema de Numeração Decimal nos primeiros anos do no Ensino Fundamental é um grande desafio para os estudantes e muitos são os caminhos possíveis a serem trilhados para oportunizar essa aprendizagem.

O Quadro Numérico de 1 até 100, no formato de cartaz, que utiliza dez linhas e dez colunas para organizar os numerais de 1 (um) a 100 (cem) é o recurso didático que utilizamos nas práticas que relatamos. Ele foi confeccionado pelas crianças e a professora. Sua construção, exploração e utilização tornaram-se momentos bastante potentes para a apresentação e compreensão do SND. Ao manusear e observar o Quadro Numérico as crianças perceberam suas regularidades, entenderam as características do Sistema, exploraram outros modos de agrupamentos, descobriram outras regularidades, produziram “falas” e “escritas” matemáticas.

4 A BRINCADEIRA “DETETIVE DOS NÚMEROS” E ALGUMAS POSSIBILIDADES PARA EXPLORAR O QUADRO NUMÉRICO COM AS CRIANÇAS DO SEGUNDO ANO

A ideia de brincar de esconder números emergiu da observação da professora⁴ no interesse das crianças da turma por charadas, adivinhas e o fascínio

⁴ A professora da turma foi Roberta SchnorrBuehring, do segundo ano da Escola Básica Municipal Vitor Miguel de Souza, no Bairro Itacorubi, Florianópolis – SC

por desvendar “mistérios”. Então, passou a brincar de esconder alguns números no Quadro Numérico e as crianças tinham como desafio descobrir qual o número que estava escondido. O Quadro Numérico permanecia exposto na sala de aula em um local visível e ao alcance de todos os estudantes da turma. Observando os antecessores, sucessores, dez a mais, dez a menos, as regularidades e as características do Quadro Numérico as crianças “adivinham” o número escondido e inventavam “dizeres” para dar pistas do número que estava escondido.

Rotineiramente, essa prática era apresentada para as crianças, muitas vezes ao final da aula, quando todos já estavam com seus materiais escolares guardados. Neste momento de atenção e diversão organizado coletivamente, a turma “deleitava-se” com os “segredos”, “mistérios” e “falas” que emergiam.

Então, com base nessa vivência com as crianças, a alfabetizadora teve a ideia de fazer uma brincadeira na qual toda a turma participasse, tendo como tarefa descobrir um número qualquer do Quadro Numérico, surgindo assim o “Detetive dos Números” com as seguintes regras:

1. Escolher um participante para ser o “detetive”.
2. Um outro participante escreve um número secreto (de 1 a 100) em uma fita crepe, que será fixada na testa do “detetive”.

3. O detetive deve fazer perguntas para ter pistas sobre o número fixado em sua testa.
4. Os participantes podem responder as perguntas apenas com “sim” ou “não”.
5. O detetive pode usar o Quadro Numérico para pensar e formular hipóteses sobre suas pistas.
6. Quando o detetive descobrir seu número ele escolhe outro participante para ocupar seu lugar.
7. Não há um número máximo de perguntas a serem feitas, mas sabemos que um “bom detetive” descobre o número com poucas perguntas.

Acreditamos que a “Brincadeira de Detetive” se apresenta como uma proposta lúdica bastante potente para a Educação Matemática de nossas crianças, pois todos os estudantes sentiam vencedores quando o colega conseguia descobrir o número escondido. Além disso, o fato de não haver apenas um “ganhador” encorajava todos a participarem e inventar suas perguntas para desvendar o número escondido. E, ainda, foi visível que quanto maior o número de jogadas, maior a familiaridade com a regularidade do Quadro Numérico. Aos poucos, com suas próprias tentativas (certas e erradas), além das tentativas dos colegas, os “mistérios” do Quadro Numérico foram se revelando para as crianças.

O Quadro Numérico passou a ser utilizado em outros momentos das aulas, em especial quando surgiam dúvidas em relação a representação numérica. Em questionamentos dos estudantes, como por exemplo, “como se faz o 27?”, “se eu tenho 22, quanto falta para chegar no 30?” eles eram sempre incentivados pela professora a observarem o Quadro Numérico. E, rapidamente, “dedinhos” percorriam e apontavam o Quadro encontrando respostas. Muitas vezes, a solução encontrada não vinha somente da criança que fez o questionamento e usou o Quadro Numérico como suporte, mas da interação com os colegas que se movimentavam para pensar junto.

Figura 1 - Aluna descobre qual número está colado na sua testa



Fonte: Schnorr Buehring (2016).

Observamos também que um dos primeiros aspectos decodificados pelas crianças na estrutura do Quadro Numérico diz respeito a localização dos números. Os números maiores estavam localizados na parte de baixo do cartaz, e quando verbalizavam “mais pra baixo”, ou “pra cima” havia certa confusão. Os estudantes situavam suas perguntas a partir da localização: “está “pra cima” do 50?!” e isso, significava dizer o mesmo que “é menor que 50”, pois a fala “pra cima” significava o lugar ocupado na tabela e não o valor do numeral. Depois de alguns desentendimentos, foram se acostumando a usar expressões do tipo “é maior que, é menor que [...]”. Notamos que a apropriação da linguagem matemática por parte das crianças para se comunicar com os colegas tornou-se necessária para não haver mal-entendidos durante as jogadas. Isso quer dizer que a oralidade matemática emergiu como modo comunicação importante para que a “Brincadeira de Detetive” acontecesse sem encrencas.

Outro aspecto observado foi a ampliação do repertório das perguntas das crianças. No início, nas primeiras jogadas, as crianças faziam perguntas simples e com o passar do tempo elas foram complexificando as perguntas, principalmente em relação a organização do Quadro em colunas e linhas e a relação existente entre elas. Por exemplo, isso tornou-se evidente, quando as crianças passaram a questionar “tem 5?” ou “está na fila do 5?”. E observando todos os números “com 5”, perceberam que abaixo da unidade 5, todos os nume-

rais terminavam com 5: “15, 25, 35...” e ao lado do “50” todos começavam com 5: “51, 52, 53...”. Perceberam então, com a mediação da professora, que as palavras mais adequadas para a compreensão de todos os colegas seriam “coluna” e “linha”, então, adequaram suas perguntas para “está na coluna ou na linha do 5?”

Além de localizar os numerais no Quadro Numérico e compreender sua estrutura, a brincadeira “Detetive dos Números” permitiu a compreensão do valor posicional, pois, como no exemplo acima, as crianças perceberam que o numeral iniciado por “5” está na linha do “50”, formado por cinco dezenas e o finalizado por “5” tem cinco unidades não agrupadas. Passaram a perceber, também, qual a relação existente entre o “53” e o “63” indagando-se por que eles eram “vizinhos” e percebendo o que acontecia cada vez que pulavam uma linha abaixo (depois) ou uma linha acima (antes), compreendendo os aspectos de “dez a mais” e “dez a menos”.

Pode-se afirmar que os detetives de números descobriram, dia após dia, que aquele Quadro Numérico carregava uma porção de mistérios e que desvendá-los permitia que fossem detetives ainda melhores. As aprendizagens sobre o sistema de numeração decimal aconteceram pela organização da própria fala e na interpretação dos enunciados dos colegas e da professora. Para que não houvessem múltiplas interpretações desses enunciados, algumas convenções precisaram acontecer, mas tudo de maneira significativa e dialógica baseadas na necessidade de circulação de ideias (ou pistas) que emergiam no contexto da sala de aula.

Outro aspecto importante da brincadeira foi atenção a escuta do outro colega, sabemos que vivemos numa sociedade onde tantos querem falar, mas poucos param para escutar. As crianças entenderam que na situação lúdica experimentada, saber dar uma boa pista (falar) foi tão importante quanto compreender a pista (escutar) e tomar uma decisão, buscar uma nova pergunta coordenando as informações já obtidas. Isso foi observado nos primeiros dias em que a brincadeira foi realizada, era comum que uma criança fizesse uma pergunta que já havia sido respondida e então os colegas falavam “não precisa perguntar se é maior que 60 se você já sabe que não é maior que 50”. Este exemplo mostra a necessidade de interpretação de todos os enunciados da brincadeira e coordenação entre eles para tomar a decisão da próxima pergunta. O fato de a resposta poder ser apenas “sim ou não” deixava muitas crianças angustiadas, querendo falar mais como “quase, está perto, é da vizinhança” e observamos que esse exercício de responder apenas o que foi perguntado também trabalhou muito com a compreensão dos enunciados e as relações entre os sujeitos da fala.

Os momentos práticos possibilitaram também explorar outras situações de ensino e aprendizagem como: trabalhar com o gênero textual “charadinhas” e produzir “Charadinhas Numéricas”; elaborar situações problema a partir das pistas depois de brincar de “detetives dos números”; brincar de “Lince dos Números” que é um jogo de localização no plano; estimular o uso do Quadro Numérico como recurso para resolver cálculos mentais, entre muitas outras possibilidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados positivos alcançados com as crianças que vivenciaram esta prática durante o ano de 2016 tornam-se evidentes quando observamos o modo como as crianças resolvem problemas e operam com os números de diversas maneiras. Passaram a usar o Quadro Numérico como instrumento de pensamento, demonstrando familiaridade e autonomia em relação ao Sistema de Numeração Decimal. Tão positiva ou até mesmo de maior importância em todo esse processo é a postura protagonista assumida pelas crianças frente à matemática: de alguém capaz de inventar “falas”, investigar regularidades, procurar pistas, desvendar segredos e comunicar-se a respeito de suas descobertas utilizando a linguagem matemática.

Essa prática também mostrou que no trabalho com a ludicidade, o professor, aquele que idealiza e cria tendo em vista um objetivo de ensino, acaba indo muito além do que havia planejado. Quem educa sente que seus objetivos foram superados juntamente com a interação, o movimento, a motivação e a afetividade que permeiam os sujeitos da aprendizagem e os conceitos matemáticos quando apresentados num contexto lúdico.

Os “segredos” do Quadro Numérico foram sendo descobertos pelas crianças por suas próprias experiências e, junto deles, todas as características do SND, suas regularidades, e ainda, e as ideias e termos matemáticos de: maior, menor; antes, depois e entre; par

e ímpar; antecessor; sucessor; coluna, linha passaram a fazer parte das necessidades de aprendizagem e da linguagem diária das crianças.

Vivenciamos junto com as crianças que o contexto lúdico permitiu a apropriação da linguagem matemática ampliando habilidades como: falar, ouvir, perguntar; responder; relacionar perguntas e respostas; relacionar diversas características dos números; organizar informações a partir de respostas afirmativas e negativas.

Nesse sentido, concebemos que a ludicidade e as interações orais que acontecem nessas práticas caracterizam-se como possibilidades potenciais para as crianças envolverem-se com a linguagem matemática, experimentá-la, ampliá-la e reinventá-la.

Por fim, acreditamos que a “Brincadeira de Detetives” possibilitou outras relações das crianças com a oralidade, a escrita e a Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

BRIGO, J.; SOUZA, C. P. A educação Matemática no ciclo de alfabetização: concepções e propostas do PNAIC. In: *et al.* (Org.). **Alfabetização na Perspectiva do letramento:** letras e números nas práticas sociais. Florianópolis: UFSC, 2016. p. 256-270.

LORENZATO, Sérgio. **Para Aprender Matemática.** 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna**: análise de uma impregnação mútua. SP: Cortez, 2011.

MEGID, C.M. O uso da língua nas diferentes áreas do currículo escolar. In: NACARATO, A.; LOPES, C. E. (org.). **Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na Educação Matemática**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2013.

NARRATIVAS FORMATIVAS NAS FEIRAS DE MATEMÁTICAS: UM OLHAR PARA A LINGUAGEM MATEMÁTICA QUE ACONTECE ANTES/DURANTE/DEPOIS DESSE ESPAÇO

*Renata Cristine Conceição¹
Roberta Schnorr Buehring²
Jussara Brigo³*

RESUMO

O relato tem como objetivo lançar um olhar reflexivo para os processos formativos presentes nas interações verbais de participação, fomentação, implementação e incorporação do Movimento das Feiras de Matemática. O texto narra a vivência de três profissionais de uma Rede Municipal de Ensino: uma assessora pedagógica, uma organizadora das feiras e uma professora auxiliar de ensino. A narrativa apresenta o modo como cada uma das profissionais incorporou o Movimento das Feiras de Matemática, em especial, olha-se para a linguagem matemática que acontece nesse espaço. Enfatizou-se a formação dessas profissionais permeada pela necessidade de transitar por diferentes linguagens para comunicar-se sobre conceitos matemáticos nesse espaço. Inicialmente apre-

1 Prefeitura Municipal e Florianópolis, UFSC. E-mail:reconceicao@gmail.com

2 Prefeitura Municipal e Florianópolis, UDESC, UFSC. E-mail:robertaschb@gmail.com

3 Prefeitura Municipal e Florianópolis, UFSC. E-mail:brigojussara@gmail.com

sentamos as Feiras de Matemática e como esse espaço movimentou a reflexão do ensino da linguagem matemática. Na sequência, narramos o modo como cada uma das profissionais incorporam em sua atuação as Feiras de Matemática. Por fim, tecemos os desafios e algumas contribuições para a formação docente junto ao Movimento das Feiras de Matemática.

Palavras-chave: Feiras de Matemática. Linguagem. Formação Profissional.

1 INTRODUÇÃO

Relatamos a seguir nossas vivências na implementação do Movimento das Feiras de Matemática, como assessora pedagógica da Rede Pública Municipal de Florianópolis (Roberta), como professora de Matemática membro da Comissão Permanente das Feiras de Matemática (Jussara) e como Professora Auxiliar de Ensino do Fundamental⁴ da Rede (Renata).

A prática aqui relatada teve início no ano de 2015, essa vivência desperta em nós, continuamente, reflexões sobre o ensino da matemática por meio de conversas tanto na escola quanto no espaço de formação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Envolvidas pelo desejo de relatar o que vivenciamos em relação à linguagem matemática, em atuações diferenciadas, é que essa narrativa foi estruturada.

⁴ Na Rede Municipal de Ensino de Florianópolis, o Professor Auxiliar de Ensino tem a função de auxiliar os professores e substituí-los em suas ausências e/ou hora-atividade; auxiliar a equipe pedagógica e direção na organização de questões pedagógicas e administrativas.

Nossa proposta é apresentar ao leitor as narrativas das profissionais diante da realização, organização, preparação e apresentação de trabalho nas Feiras de Matemática. Nossas reflexões enfatizam a necessidade de comunicação neste evento e nos processos de ensino e aprendizagem que aconteceram antes, durante e depois das Feiras, permeados pela linguagem pois de acordo com Megid (2013) os sentidos se constituem na relação entre linguagem, história e ideologia.

Por isso, contamos nossas histórias de desafios, dúvidas e conquistas alcançadas pela leitura, escrita e oralidade, em especial, destacamos a interação verbal das diferentes profissionais em diferentes momentos das Feiras de Matemática. Refletimos sobre a importância da oralidade na formação docente, pois percebemos que a partir do movimento de reinterpretação da própria linguagem, produzimos novos sentidos, buscamos novos conhecimentos e qualificamos o nosso trabalho. Para isso, num primeiro momento situamos o leitor a respeito das ações da Rede Municipal em relação às Feiras, em seguida narramos a visão administrativa das assessoras da Rede Municipal de Ensino e da Comissão Organizadora do evento no movimento de implementação das Feiras Municipais e Regionais. Na sequência, apresentaremos a narrativa da experiência da professora em (re)aprender matemática, os desafios e superações em encarar este movimento como um processo formativo ao olhar para linguagem matemática.

Nossas conclusões apontam a importância das Feiras de Matemática para movimentar a interação verbal e oral sobre a linguagem matemática que acontece antes, durante e depois desses eventos.

2 AS FEIRAS DE MATEMÁTICA: UM ESPAÇO DE POTÊNCIA

Segundo Zermiani (2004), as Feiras de Matemática são entendidas como um evento educativo científico-cultural, no qual se socializam vivências e experiências pedagógicas, práticas e/ou teóricas, que contemplem conhecimentos da área de Matemática no qual podem participar, na condição de expositores, alunos matriculados na Educação Básica (compreendendo Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), Educação Superior, Educação Especial e professores das instituições das redes públicas e privadas, bem como pessoas da comunidade, do Brasil.

No estado de Santa Catarina as Feiras de Matemática, são eventos que acontecem em várias regiões, as quais mobilizam muitas pessoas e órgãos gestores educacionais. As Feiras de Matemática se configuram em diferentes níveis, desde um evento local na escola até um evento Estadual. Souza (2009) apresenta como se caracteriza cada um destes níveis:

As “Feiras Escolares”, de onde saem os trabalhos classificados de cada escola, estes participam então das “Feiras Municipais”, onde ocorrem avaliações mais sofisticadas. Os trabalhos considerados como

destaques nestes eventos são convidados a participarem da “Feira Regional”, em sua região de origem. Por sua vez, os destaques destas últimas feiras são convidados a participarem da Feira Catarinense de Matemática, a qual já possui vinte e três edições. Os trabalhos que forem destaques na Catarinense terão seus resumos publicados nos anais do evento. (SOUZA, 2009, p. 36)

O Laboratório de Matemática da Fundação Universidade Regional de Blumenau (LMF), em parceria com outros órgãos, vem sendo um dos principais fomentadores deste evento. As Feiras de Matemática surgiram em 1985 na FURB, em Blumenau com a realização da I Feira Regional de Matemática e a I Feira Catarinense de Matemática. Nas últimas décadas o Professor Vilmar Zermiani coordena este Laboratório e já participou como organizador, avaliador, orientador, consultor das Feiras de Matemática. Atualmente ele também coordena a Comissão Permanente das Feiras e enfatiza que estes eventos possuem objetivos maiores em relação a Educação Matemática, em especial, possibilitam

[...] promover a divulgação de conhecimentos matemáticos dos alunos e socializar os resultados de estudos e pesquisas dos professores nessa área [e] considero-me ‘privilegiado’ em ver as Feiras de Matemática terem ‘nascido (1985), crescido e atingirem sua maior idade’ [...]. (ZERMIANI, 2004, p. 13)

Cabe destacar também que no ano de 2015, foi assinado um Convênio entre a FURB, IFC – Instituto Federal Catarinense, UNEB – Universidade do Estado

da Bahia e a SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática, com o propósito de expandir ainda mais o Movimento das Feiras de Matemática nas demais unidades federativas do Brasil. Visto que, desde o ano de 2010, ocorreu a I Feira Nacional de Matemática, na cidade de Brusque no Estado de Santa Catarina.

No entanto, sua implementação na Região da Grande Florianópolis deu-se tardiamente, somente no ano de 2015 às Feiras de Matemática pertencentes a esse Movimento Nacional foram instituídas permanente na região metropolitana através de uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação.

As Feiras de Matemática têm como objetivo despertar o interesse pelos conhecimentos da área, contribuindo para a aprendizagem da área; promover a troca de práticas pedagógicas, fomentando inovações metodológicas e compartilhamento de vivências educacionais; revelar que, na área de Matemática, o estudante pode assumir o papel de protagonista do conhecimento mediado pelo professor; divulgar os conhecimentos matemáticos, socializando os resultados de pesquisas nesta área; revelar como os conhecimentos de Matemática estão presentes nos diversos espaços sociais, auxiliando na compreensão do mundo e na tomada de decisões, contribuindo para formação humana integral; promover a troca de ideias e divulgação de experiências de ensino e aprendizagem, a partir da utilização de recursos disponíveis na atualidade, como as novas tecnologias de informação e comunicação.

Os objetivos elencados acima demarcam algumas características para a matemática nesse espaço, em especial, nos interessa a que a concebe como uma linguagem. Para Granell (2003, p. 28) a linguagem matemática é “compreendida como organizadora de visão de mundo, deve ser destacada com o enfoque de contextualização dos esquemas de seus padrões lógicos, em relação ao valor social e à sociabilidade, e entendida pelas intersecções que a aproximam da linguagem verbal.” Já para Grasseshi (2001, p. 63) é “[...] um conjunto de símbolos com significado para um conjunto de indivíduos.”. Os autores evidenciam o modo como os conhecimentos de Matemática estão presentes nos diversos espaços sociais, auxiliando na compreensão do mundo e na tomada de decisões. Assim, concebemos as Feiras de Matemática como espaços de potência para a linguagem matemática porque as interações verbais se voltam para nossas ações profissionais e o modo como temos concebido e praticado o ensino da área nos anos iniciais do ensino fundamental.

Essa narrativa foi elaborada por três profissionais que se encontraram e se uniram para pensar a Educação Matemática que acontece antes/durante/depois das Feiras de Matemática apresentando as suas ações, as quais estão marcadas por muitos sentimentos, angústias, inquietações e desafios.

3 OS DESAFIOS DA FOMENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA: A EXPERIÊNCIA NA VISÃO DAS ACESSORAS ROBERTA E JUSSARA

No ano de 2015 tínhamos como proposta da Secretaria Municipal de Educação passar a fazer parte do circuito de Feiras de Matemática que aconteciam no estado de Santa Catarina e em alguns estados brasileiros. Nesse período Roberta e Jussara estavam na Comissão Organizadora do Evento para a sua implementação na Rede. Além disso, ambas, éramos assessoras pedagógicas e formadoras de professoras junto a Diretoria do Ensino Fundamental. Nestas funções observamos muitos trabalhos interessantes que envolviam a linguagem matemática, e, então estávamos convictas de que as nossas primeiras Feiras seriam um sucesso com muitos trabalhos inscritos e expostos. Nos preocupamos, junto com outros colegas de Secretaria Municipal de Educação, com cada detalhe do evento. No entanto, algo de inesperado aconteceu. Próximo à data final de inscrição dos trabalhos não tínhamos o mínimo de inscritos, nossos colegas professores não estavam realizando suas inscrições. Então, precisávamos agir para promover o interesse dos professores para efetivarem suas inscrições no evento.

Preocupadas com essa situação andamos pelas escolas para “garimpar” trabalhos para a Feiras. Sabíamos que eles existiam, os relatos e as práticas dos professores acenavam para a sua existência, então fomos procurar. Conversamos com cada diretor(a) de escola

e professor(a) que assessoramos. Foi nesse movimento que chegamos na Escola Desdobrada Municipal Adotiva Liberato Valentim e conversamos com a equipe diretiva e elas falaram do trabalho da professora Renata. Conversamos com a professora que apresentava dúvidas se poderia participar do evento, pois era uma professora “auxiliar” e não sabia se daria conta de sistematizar sua prática pedagógica no modelo de resumo que o documento da inscrição exigia.

Em conjunto com a equipe pedagógica da unidade incentivamos a inscrição do seu projeto nas Feiras. Naquele momento, a professora Renata, preocupada com sua capacidade, com suas dúvidas a respeito da matemática, não estava se dando conta da grandeza do seu trabalho como protagonista de um outro olhar para a própria função na escola e de uma outra matemática para as crianças. Nós percebemos e acreditamos na sua potencialidade, vimos no projeto da Renata outros modos de pensar e viver a escola; de desenvolver a função professora Auxiliar de Ensino; e de praticar a linguagem matemática.

A realização da Feira estava por vir, a professora Renata, apoiada pela escola, encarou o desafio, foi buscar ajuda de todas as formas. Sabíamos que tudo isso fazia parte do processo formativo docente e da valorização da prática docente. A Roberta, também pedagoga, preocupada com as questões da matemática, havia passado por situação semelhante em 2003 quando expôs um trabalho num seminário para professores

de matemática e, a partir daquele trabalho e daquela situação de comunicação, lançou-se no estudo e, posteriormente, numa pesquisa de mestrado na área.

O apoio e o incentivo dado a professora Renata se estendeu para os demais profissionais da Rede despertarem interesse em expor seus trabalhos nas Feiras. Não foi uma tarefa fácil, exigiu muitos esforços, era preciso encorajar os profissionais de suas práticas e de sua escrita em relação a linguagem matemática.

4 OS DESAFIOS DA PROFESSORA AUXILIAR RENATA EM (RE) APRENDER E ENSINAR A LINGUAGEM MATEMÁTICA ANTES/DURANTE/DEPOIS DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA

No mês de agosto de 2015 a Rede Municipal de Ensino de Florianópolis organizou a Primeira Feira Municipal de Matemática. Naquele momento, eu trabalhava com turmas do 1º ao 4º ano da Escola Municipal Desdobrada Adotiva Liberato Valentin e minha proposta pedagógica como Professora auxiliar de Ensino, tinha seu enfoque na qualificação da aprendizagem matemática e a promoção de experiências significativas com jogos. Assim, planejei uma mediação pedagógica para todas as turmas de 1º ao 4º ano partindo do princípio que “Brincar é Aprender”, neste sentido, considerei atendido o direito das crianças de brincar, tantas vezes esquecido na escola de Ensino Fundamental. Acreditei que a compreensão de que tal

atividade resultaria em aprendizagens relacionadas ao conhecimento matemático.

Por meio do lúdico, de jogos e brincadeiras significativas, as crianças tiveram a oportunidade de se apropriar de novos conhecimentos, puderam levantar hipóteses, pensar, analisar estratégias diferentes, interagir com os colegas e confrontar pontos de vista. O projeto foi realizado ao longo do ano, nos momentos em que eu, como Professora Auxiliar de Ensino estava com os estudantes em sala de aula. O jogo não foi concebido como uma atividade esporádica, sendo realizado apenas para tornar uma ou outra aula mais divertida ou diferente. Ele foi uma prática de ensino permanente que tinha como intenção levar o contexto de diversos jogos para a sala de aula, a fim de que com eles ocorressem interações entre as crianças e ensino de conceitos do currículo.

Foi então que meu projeto foi convidado a participar da I Feira Municipal de Matemática e já no momento da inscrição algumas dúvidas e questionamentos me assombraram.

Durante os momentos de trabalho em sala de aula, muitas vezes me vi diante de dúvidas referentes aos conceitos matemáticos trabalhados. Elas surgiam nos questionamentos dos estudantes, nas dificuldades em compreenderem os conteúdos e na minha dificuldade de explicar certos conceitos que nem eu mesma tinha clareza. Minha formação em matemática foi bem precária, como estudante de educação básica sempre

apresentei dificuldades na área e após concluir o magistério e a graduação em Pedagogia, foi a área que mais estudei, tornando-se foco de pesquisa de conclusão de curso. Me intrigava o porquê não conseguia, em alguns momentos entender a “matemática” da escola, do magistério e da faculdade. Me questionava muito porque alguns conteúdos matemáticos precisavam ser ensinados, já que por mim, não faziam uma relação contextualizada com a vida, eles não faziam sentido. Então, saber que eu teria que expor o meu trabalho de matemática trouxe à tona um misto de dúvidas e incertezas da minha capacidade. Eu seria capaz de explicar a matemática que vivenciava com minhas crianças na escola para além dos muros da escola? Quantas inquietações me perturbavam...

Eu observava na sala de aula que os jogos como recurso e contexto de ensino rompiam com algumas práticas negativas em relação à matemática que me atormentavam, em especial, com uma visão dura, elitista e séria da área, e com isso o medo de aprender e de ensinar tornavam-se distantes. Apesar do clima de leveza entre ensinar e aprender, o jogo permitia situações inesperadas que me faziam ver que eu desconhecia de conceitos matemáticos básicos e fundamentais. E mais, eu tinha dúvidas sobre a aprendizagem dos estudantes. Foram as interações verbais com as crianças e a reflexão da minha própria prática que me levaram a ter clareza de que eu precisava saber mais e que estava imersa num movimento de aprender e ensinar.

Assim, o convite para inscrever meu projeto no evento, trouxe grande alegria pela possibilidade de transcender as paredes da escola, mas uma preocupação maior ainda: eu seria capaz de falar sobre um trabalho de matemática, sobre conceitos dos quais eu pensava não ter total domínio? Como interagir com pessoas de diversas culturas e idades que passariam pela Feira? Como eu falaria com a Comissão de Avaliação das Feiras?

A partir desse momento, passei a prestar mais atenção na minha própria linguagem, passei a fazer o exercício de ouvir a minha voz e percebi que eu precisava aprimorar o meu discurso matemático. Nesse sentido, considero que o ato de “expor” meu projeto e de “me expor” nas Feiras de Matemática, foi um momento de formação e reflexão sobre o meu trabalho pedagógico. O susto deu lugar ao estudo e foi neste momento que busquei livros e colegas para muitas das minhas inquietações. Não foi fácil! Principalmente, a busca do auxílio com os professores de matemática, confesso que foi a parte mais difícil... eles muitas vezes não conseguem se fazer entender ... pois não conseguem “traduzir” do abstrato para o real, e eu, sem entender o conceito (abstrato) não contextualizava. Nesse movimento entendi que a matemática é uma linguagem, mas ao mesmo tempo é permeada pela língua e as duas linguagens se misturam, se complementam. Buscando auxílio e estudando, percebi passei a formular perguntas melhores para as crianças, a questionar

mais, usar exemplos diferentes. Percebi que os aspectos das linguagens que perpassam pelo estudo da Educação Matemática poderiam auxiliar na compreensão de conceitos para os estudantes.

O processo ensino-aprendizagem com foco das mediações passou a fazer mais sentido quando percebi a importância da linguagem na construção dos conceitos matemáticos. Acreditando que cada professor e cada visitante da Feira poderia também perceber o que eu havia descoberto, e sabendo que aquele momento faria parte do meu processo formativo, fui expor, mais confiante!

A exposição do projeto nas Feiras foi um sucesso, eu não cabia em mim de tanta alegria. As crianças e adultos que passavam pelo estande onde estava exposto o trabalho queriam jogar, demonstravam interesse pelos jogos e pela minha prática. Durante a exposição eu já me relacionava bem com os conteúdos matemáticos daqueles jogos, compreendia cada regra e conseguia tornar os enunciados acessíveis para diferentes pessoas, compreendia os questionamentos e reinterpretava meus conhecimentos.

A partir da minha fala sobre o trabalho e da interação com as outras pessoas (que também estavam ali para aprender), passei a produzir diferentes sentidos para aquela experiência e para o meu trabalho de sala de aula. Percebi, em consonância com Megid (2013), que as falas, as formas verbais são apenas uma parte de como os sentidos são produzidos, afinal, também estavam presentes as expressões, movimentos, entonação de voz, ilustrações e materiais.

Então, o projeto foi premiado como Destaque e foi sorteado para representar a região da Grande Florianópolis na XXXII Feira Catarinense de Matemática, no município de Joinville/SC. Confesso que foi um misto de felicidade, surpresa e satisfação misturado com um sentimento de “não vou dar conta”. Passei uma semana pensando, lendo e reelaborando ideias sobre “como” apresentaria o trabalho na etapa estadual, afinal as pessoas haviam depositado confiança no projeto, no meu trabalho, e estaria representando a capital do Estado de Santa Catarina.

Novamente professora expositora, eu precisaria explicar os conceitos matemáticos utilizando uma linguagem própria da área. Minha intenção era expor nossas vivências e proporcionar aos visitantes compreenderem os objetivos traçados de maneira conceitual e real. Falar, ouvir, reelaborar minha oralidade a partir das experiências em sala de aula e das interações sociais na etapa foram me proporcionando reflexões, busquei fazer outras leituras e, portanto, ampliar minha qualificação como docente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os movimentos de participação, fomentação, implementação e incorporação das Feiras de Matemática aqui narrados evidenciam o quanto esse evento serve de potência para a Educação Matemática, em especial, aos que de olham para a própria linguagem

Matemática que acontece neste espaço. Nós, as profissionais envolvidas que apresentamos o relato percebemos as Feiras de Matemática como um processo educativo científico-cultural, porque aliam vivências e experiências das instituições educativas e, por meio da linguagem, promovem aprendizagens de todos os envolvidos. Estas aprendizagens, que iniciam antes do evento propriamente dito, envolvem a preparação do resumo escrito, leituras, conversas e reflexão das próprias práticas e linguagens, promovendo articulação da leitura e escrita e complementaridade entre a matemática e a língua materna.

A comunicação das experiências significativas no momento das feiras foi um caminho para o nosso processo formativo docente. O fato de relatar algo concreto possibilitou articular diversos saberes e áreas do conhecimento e produzir novas ideias, novos conhecimentos. Tudo isso foi possível explorando a oralidade, a escrita e outras formas de representação junto com a matemática em interações que aconteceram em diversos sentidos: professor-assessor, professor-colegas professores, professor-aluno, professor-visitantes das Feiras, professor-avaliador das Feiras e vice-versa (o caminho de volta foi igualmente importante). O desafio de expor-se diante do público interessado permitiu abrir horizontes e aprender que o professor não pode ficar sozinho nas paredes da escola pois é “na interação que os conhecimentos circulam” (MEGID, 2013). Entendemos que o professor que aceita expor seu trabalho

tem muito a ganhar pois incita a si mesmo, ao seu trabalho e suas próprias ideologias. No movimento das linguagens, quem ensina aprende, busca e reelabora seus saberes.

Estas práticas contemplaram as dimensões afetivas, motivacionais, de valorização do trabalho docente e das relações sociais, favorecendo a aprendizagem de todos. Ações de envolvimento e colaboração profissionais ganharam espaço porque estivemos dispostas a abrir as práticas com os seus sucessos e as suas dúvidas por meio da linguagem. Pela interação verbal passamos a nos perceber como capazes de “explicar” matemática, de falar sobre ela, de investigar questões que a envolvem, estabelecendo um vínculo com o próprio conhecimento. Todo esse movimento nos fez olhar para a nossa linguagem matemática e compreendê-la como parte de nossa formação profissional. Pretendemos continuar nossas aprendizagens falando, lendo e escrevendo e acreditando no nosso protagonismo docente.

REFERÊNCIAS

GRASSESCHI, M. C. C. A linguagem matemática e a língua nativa. In: Educadores: memórias, imagens, vozes e saberes. **Revista Educação & Linguagem**, São Paulo, v. 4, n. 4, Ed. Especial, p. 163-172, jan. 2001.

GRANELL, C. G. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKY, Liliana (Org.). **Além da alfabetização**: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ática, 2003.

MEGID, C.M. O uso da língua nas diferentes áreas do currículo escolar. In: NACARATO, A.M., LOPES, C.E. (org.). **Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na Educação matemática**. Campinas - SP: Mercado das Letras, 2013.

SOUZA, C. P. **Feiras Catarinenses de Matemática**: contribuições para inclusão escolar de um grupo de alunos com Déficit Intelectual. Dissertação de mestrado: programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. UFSC: Florianópolis, 2009.

ZERMIANI, V. J. (Org.). **Feiras de Matemática**: um programa científico e social. Ed. Acadêmica: Blumenau, 2004.

TRABALHANDO A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA COM O USO DOS NUMERAIS ATRAVÉS DO *FANZINE*

Andréa Sales Braga Moura¹

RESUMO

O presente trabalho busca relatar uma experiência em sala de aula ocorrida em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental na E. E. B. Professor Pedro Teixeira Barroso, localizada na periferia de Itapipoca-CE. Utilizamos o *fanzine* para trabalhar a importância da matemática no cotidiano, afinal, os números estão presentes no dia a dia das pessoas e não somente no espaço formal. Essa prática em sala de aula objetivou mostrar aos alunos a importância de perceber a matemática no cotidiano. É relevante que os alunos entendam que os conhecimentos matemáticos estão em toda parte. A metodologia utilizada nessa experiência se deu a partir da abordagem qualitativa, onde se buscou observar, através das experiências diárias dos alunos, como eles percebem a presença da matemática em suas vidas. Foram utilizados nessa experiência os diálogos em sala de aula e a produção de dois *fanzines* como instrumentos de coleta de dados sobre a vivência dos alunos com a matemática no cotidiano. Os resultados demonstraram que os alunos têm uma boa percepção da presença da matemática em seu dia a dia.

¹ Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail: andreahdc@hotmail.com

Palavras-chave: Conhecimento matemático. *Fanzine*. Diálogo.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem durante o Ensino Fundamental é muito importante para o desenvolvimento cognitivo da criança. Na sala de aula, é importante que as práticas estejam voltadas para situações que envolvam a linguagem, a matemática e a sociedade. Os professores do Ensino Fundamental precisam, portanto, conhecer maneiras de desenvolver esse trabalho.

A utilização da vivência do aluno no aprendizado da matemática, por exemplo, pode ser direcionada para o contato inicial da criança com a matemática, o que ajuda, desde logo, a desmistificar a matemática como uma disciplina difícil.

A apreensão do conhecimento em matemática não é imediata, afinal, o conhecimento é uma construção e é importante que o aluno perceba a importância da matemática de uma forma leve, que ele perceba o conhecimento na prática do seu cotidiano.

É relevante considerar e reconhecer em sala de aula o conhecimento prévio do aluno e, com isso, aproveitar esse conhecimento para ser trabalhado no contexto da aula como, por exemplo, em que momentos da vida os alunos utilizam os números no seu cotidiano.

Essa aproximação da matemática, ou seja, da presença dos números na vida deles, pode ser expressa por meio do *fanzine*, de forma que, os alunos possam usar a escrita, desenhos ou gravuras para expressar em que momento da vida deles percebem a presença dos números.

No processo dessa prática, foi necessário em sala fazer algumas reflexões acerca dos assuntos relacionados ao processo de leitura de mundo que os alunos poderiam dialogar e expressar no *fanzine* sobre os momentos vivenciados ao longo do dia com a matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É relevante, nesse momento, entender o que é o *fanzine* a fim de que se compreenda melhor a possibilidade de seu uso pelo aluno. Segundo Magalhães (1993, p. 9) “é um neologismo formado pela contração dos termos ingleses *fanatic* e *magazine*, que viria a significar ‘magazine do fã’”. Isto é, o *fanzine* é uma espécie de revista amadora, onde o autor pode expressar de forma livre o que deseja, ou seja, o autor do *fanzine* tem a possibilidade de utilizar escrita, desenho ou gravura. Os materiais básicos para confeccionar um *fanzine* são: papel, caneta, tesoura, gravuras e cola. “Num primeiro momento, os *fanzines* serviram apenas de canal para a integração dos fãs, mas logo partiram para a reflexão e troca de ideias” (MAGALHÃES, 1993, p. 73). Quando sur-

giu o *fanzine*, eles abordavam mais em suas produções a divulgação de bandas de rock, mas, com o passar do tempo, eles foram ganhando novos temas e atualmente estão adentrando a sala de aula.

Segundo Maranhão (2012, p. 57), “[...] fanzines podem ser introduzidos na escola como uma opção de partilha, entre os alunos, de pesquisas por eles realizadas, sobre temas que eles escolheram livremente”. Com isso, pode-se perceber a possibilidade de utilizar o *fanzine* para trabalhar em sala de aula a importância da matemática com os alunos. De acordo com Magalhães (1993, p. 63) “o primeiro passo para se fazer um *fanzine* é escolher o assunto que se quer abordar e sua intencionalidade.” Portanto, na experiência realizada foi debatido o tema a importância dos números e, com isso, o autor do *fanzine* passou a imaginar e pensar no que iria expressar no *fanzine* a respeito de sua relação cotidiana com os números.

De acordo com Aranão (1997, p. 23) “o ensino da matemática começava cedo nas escolas, juntamente com a leitura e a escrita. A matemática era considerada uma das matérias mais difíceis”. Ainda hoje a matemática é vista como uma disciplina difícil, porém, o educador deve enfrentar o novo e perceber as possibilidades de reinventar novas práticas, trabalhando uma matemática menos sofisticada, ou seja, considerando o conhecimento que o aluno traz do seu meio e aplicar a relação entre o conteúdo e a realidade cotidiana, afinal, a matemática é muito importante para os cida-

dãos, pois é usada constantemente pelas pessoas em suas atividades cotidianas.

Araújo (2017, p. 75) desenvolveu uma prática zí-nica em que “motivou um ambiente de diálogo e trocas não apenas entre professores e alunos, mas também entre os próprios alunos, onde seus conhecimentos e experiências foram considerados em todo o processo” (ARAÚJO, 2017, p. 75), ou seja, a prática foi toda conduzida pelo diálogo entre professor e alunos e também pelos alunos entre si.

Utilizando o *fanzine* em sala de aula para trabalhar a importância dos números que estão no cotidiano é uma forma de experienciar o lúdico dos números através do *fanzine*. Segundo Nascimento (2010, p. 75):

Fazer *fanzine*, nos dias de hoje, transita entre o insistir e o ousar. Assim, em sala de aula, propor alternativas para a produção de saberes e uso de discursos pode ser um caminho para a promoção de discussões e experiências, principalmente se este fazer estiver atrelado ao objetivo de tomada de consciência e, com isto, o protagonismo juvenil como possibilidade de crítica e mudança social. O fazer falar que se exprime em palavras e imagens no *fanzine* é resultado de um saber fazer prático e consumível que pode ser emprestado às práticas já consagradas em sala de aula.

O *fanzine* possibilita uma expressão livre do aluno, como também, por meio do *fanzine*, o professor em sala de aula pode perceber no aluno uma potencialidade até então não percebida pelo mesmo. Segundo

Silva e Kodama (2004, p. 3) “quando uma criança brinca, demonstra prazer em aprender e tem oportunidade de lidar com suas pulsões em busca da satisfação de seus desejos”. Sendo assim, seria interessante conciliar a alegria e a aprendizagem, o que pode ser conseguido pelo professor através do uso do *fanzine* em sala de aula para repassar a importância da matemática no cotidiano.

Segundo Aranão (1997, p. 12):

É necessário frisar que, nos estudos piagetianos, é de extrema importância o professor conhecer e respeitar o nível intelectual em que a criança se encontra a fim de não propor atividades que ela ainda não seja capaz de executar. É importante salientar o aspecto da interdisciplinaridade que o construtivismo traz consigo, ou seja, os conteúdos não são vistos isoladamente, mas numa interligação de assuntos vinculados ao seu dia a dia.

É em termos de equilíbrio que Piaget vai descrever a evolução da criança. E esse desenvolvimento se dá através da assimilação, acomodação e adaptação, onde ocorrem equilíbrios e desequilíbrios. Neste sentido, a aprendizagem acontece quando uma situação de desequilíbrio é criada para que o aluno busque encontrar uma nova situação de equilíbrio.

Partir do conhecimento prévio do aluno é possibilitar exatamente essa busca de novos horizontes de equilíbrio. De acordo com Freire (1996, p. 33) “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos”. Com isso, é

interessante que o professor tenha um novo olhar diante dos conhecimentos que os alunos abordam em sala de aula, isto é, o conhecimento prévio de cada aluno.

É importante também destacar que no processo de aprendizagem não se deve omitir a dimensão crítica e política do aluno. Segundo Freire (1987, p. 96-97):

Propor aos indivíduos dimensões significativas de sua realidade, cuja análise crítica lhes possibilita reconhecer a interação de suas partes. [...] A investigação, se realizada por meio de uma metodologia conscientizadora, além de nos possibilitar sua apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo.

Desta forma, possibilitar ao aluno o desenvolvimento da sua consciência é papel fundamental da educação na concepção de Paulo Freire. Somente pessoas conscientes de sua realidade podem se constituir em agentes de transformação social.

3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

Realizou-se a experiência para trabalhar o processo de aprendizagem dos alunos com o uso do *fanzine* sobre a importância de perceber os conhecimentos matemáticos no cotidiano. A experiência foi realizada em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental da E. E. B. Professor Pedro Teixeira Barroso, localizada no bairro Cruzeiro, na cidade de Itapipoca-CE.

A prática realizada teve por objetivo trabalhar os conhecimentos que os alunos possuíam acerca da presença dos numerais no seu dia a dia. Primeiramente, foi realizado um debate em sala provocando nos alunos a curiosidade de fazer uma observação no seu cotidiano sobre em quais momentos eles usam os números ao longo do seu dia. E, assim, surgiram muitas falas dos alunos sobre em quais momentos eles percebiam a presença dos números no cotidiano. A seguir, estão transcritas as falas de alguns alunos a esse respeito:

“Eu vejo os números no meu dia quando eu vou olhar as horas”. (Aluno a)

Eu vejo quando vou fazer uma receita de bolo com a minha mãe, que diz que precisa de 3 ovos”. (Aluno b)

“Eu vejo os números quando minha mãe me leva para a feira e a gente compra 10 laranjas, 5 tomates, 1 abacaxi”. (Aluno c)

“Em sempre vejo os números nas moedas que o meu pai me dá” (Aluno b)

“Eu vejo os números quando a minha mãe usa o dinheiro para comprar alguma coisa pra mim”. (Aluno d)

É possível observar nas falas dos alunos, no momento do diálogo, por meio do debate em sala, que os alunos apresentam diversas situações em que os números estão presentes em seu cotidiano, portanto, possuem conhecimento prévio acerca da utilização prática da matemática em suas vidas.

É muito relevante, nesse momento em sala de aula, que o professor busque instigar mais ainda os alunos, mostrando que na escola é possível também observar a presença dos números não apenas durante as aulas de matemática. Nessa pesquisa, por exemplo, fiz algumas colocações junto aos alunos do 4º ano destacando situações onde a matemática é utilizada na escola, instigando mais ainda o debate, conforme se percebe nas afirmações a seguir:

“Quando faço a chamada de vocês eu utilizo os números, ou seja, cada aluno da sala é representado por um número, por exemplo, Amanda é representada pelo número 1”. (Professora)

Se todo dia eu fizer a contagem dos alunos que compareceram na aula, para isso eu utilizo os números, isto é, hoje posso contar 35 alunos, mas já amanhã, pode vim só 30 alunos”. (Professora)

Posso utilizar os números também contando quantas meninas e meninos vieram hoje? Por exemplo, hoje veio 20 meninas e 15 meninos, no total 35 alunos. Com isso, estarei utilizando os números em uma situação concreta”. (Professora)

Com as perguntas relatadas acima, é possível perceber que a utilização de exemplos concretos, fora do contexto da aula propriamente de matemática, ajuda os alunos a compreenderem e a ampliarem a sua compreensão acerca da presença dos números também na escola.

É muito importante utilizar o diálogo na sala de aula, afinal, o conhecimento é construído por meio do

diálogo. É relevante que em sala de aula o professor busque, sempre que puder, usar o diálogo no momento de sua aula, afinal, cada aluno traz uma bagagem de conhecimento prévio sobre os assuntos que são abordados durante a aula e que com essa atitude tomada pelo professor a aula se tornará mais rica de saberes.

Depois do momento de debate da sala de aula, foi solicitado aos alunos que os mesmos produzissem um *fanzine* sobre o que eles relataram no debate, ou seja, materializassem as suas falas. Essa expressão poderia ser feita por meio da escrita, desenho ou gravura, ou seja, o aluno ficaria livre para a confecção das páginas do *fanzine*. É importante nesse momento trazer algumas falas dos alunos depois da expressão vivenciada por meio do *fanzine*:

“Eu achei muito bom usar o *fanzine* pra mim escrever quando eu vejo os números durante os dias da minha vida”. (aluno b)

“Eu achei tão bom fazer uma página de *fanzine* com os meus colegas”. (aluno d)

“Foi tão legal tentar desenhar”. (aluno b)

“Eu gostei muito de fazer colagem no *fanzine*. Eu coleí umas gravuras que mostravam o que eu penso”. (aluno a)

“Eu gostei de fazer o *fanzine* por que eu conversei com a minha equipe e ainda escrevi, desenhei e coleí gravuras no que eu fiz. E eu ainda ajudei os meus colegas que não estavam conseguindo fazer”. (aluno b)

Pode-se perceber nas falas dos alunos que os mesmos gostaram muito de confeccionar o *fanzine* na sala de aula, pois foi possibilitado para eles os vários modos de expressar o seu conhecimento, como a escrita, o desenho e a colagem. Relataram também que o debate na sala de aula foi muito importante para o aprendizado do conhecimento.

É necessário nesse momento mostrar algumas imagens das páginas dos *fanzine* produzido pelos alunos na experiência realizada na turma do 4º ano do Ensino Fundamental.

Figura 1 - Página do fanzine 1



Fonte: Acervo da autora.

Figura 2 - Página do fanzine 2



Fonte: Acervo da autora.

Percebe-se, nestas duas páginas, que os alunos utilizaram a escrita, o desenho e as gravuras, ou seja, os alunos utilizaram diversas linguagens na confecção do

fanzine para expressarem a presença dos números no cotidiano das pessoas, como por exemplo: a presença dos números no celular e na máquina de cartão, a presença dos números na compra de objetos e a presença dos números nas cédula do dinheiro. Observa-se, através das imagens do *fanzine*, que foi atingido o objetivo da experiência relatada.

Portanto, a prática experienciada obteve êxito no seu objetivo, pois com o uso do diálogo e do *fanzine* na busca de mostrar a importância dos números no cotidiano das pessoas foi possível observar nas falas dos alunos, como também, nas imagens dos *fanzines*, que houve o aprendizado por parte dos alunos sobre a importância da matemática na vida das pessoas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da experiência, teoricamente fundamentada, possibilitou concluir que o uso do *fanzine* para trabalhar a importância da matemática no cotidiano traz muitas vantagens para o desenvolvimento da criança, como por exemplo, proporcionar o conhecimento matemático presente na vida dos alunos de forma lúdica e criativa.

Outro fator importante constatado foi sobre a importância de se utilizar o diálogo nas aulas para que assim possa haver o debate na sala de aula, instrumentos de grande valor na busca da constituição do conhecimento.

Os alunos relataram que a prática experienciada por eles foi de suma importância, pois, depois da aula, eles passaram a ter um olhar mais aguçado sobre a importância dos números na vida das pessoas e, com isso, passaram a perceber que a matemática, ou seja, os números estão em toda parte. Também foi constatado pelos alunos que o *fanzine* foi um recurso que possibilitou o aprendizado de forma criativa e expressiva, pois os alunos tiveram possibilidade de mostrar seus conhecimentos através de várias linguagens, como a escrita, o desenho e as gravuras, fazendo uso assim, de sua imaginação e criação.

REFERÊNCIAS

ARANÃO, Ivana V. D. **A matemática através de brincadeiras e jogos**. 2ª ed. Campina, SP: Papirus, 1997.

ARAÚJO, Yuri Amaral de B. C. de. **A experiência dos fanzines em sala de aula e seus reflexos na construção de novas formas de pensar**. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Latino-Americanos) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu, 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 20 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

MAGALHÃES, Henrique. **O que é fanzine**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993.

MARANHÃO, Renata Queiroz. **Fanzines nas escolas**: convite à experimentação. Fortaleza: EdUece, 2012.

NASCIMENTO, Melissa Eloá Silveira. **Pedagozinando em sala de aula**: artes de dizer e pedagogia de fazer. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, Aparecida Francisca da; KODAMA, Hélia Matixo Yano. **Jogos no Ensino de Matemática**. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática. Bahia, 2004.

NUMERAÇÃO ESCRITA: ESTRATÉGIAS DESENVOLVIDAS POR CRIANÇAS NO INÍCIO DA ESCOLARIZAÇÃO

Juscelândia Machado Vasconcelos¹

Anaelize dos Anjos Oliveira²

Cristiane Azevêdo dos Santos Pessoa³

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo verificar as hipóteses construídas por crianças em início de escolarização em relação à escrita numérica e as suas relações com o Sistema de Numeração Decimal (SND). O estudo trata-se da replicação de uma pesquisa realizada por Delia Lerner e Patrícia Sadovsky (1996). A metodologia consistiu em entrevista, na qual, foi proposta uma atividade centrada em dois aspectos: a) na comparação de números; b) na escrita de números (ditado). Foram selecionadas aleatoriamente seis crianças da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com idades entre cinco e onze anos. Como resultado, evidenciaram-se várias hipóteses na construção do SND como “a posição do algarismo influencia na comparação entre números com mesma quantidade algarismos – o primeiro é quem manda” e que a “numeração falada” influencia bastante na pro-

1 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: juscelandia@gmail.com

2 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: anaelizeoliveira89@gmail.com

3 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: cristianepessoa74@gmail.com

dução escrita das crianças. Tais resultados corroboram com os achados do estudo original e demonstram a importância de compreender as relações construídas pelas crianças no processo de aprendizagem do SND para entender as regularidades do mesmo.

Palavras-chave: Numeração escrita. Comparação. Produção. Aluno.

1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), orienta, desde o início da escolarização, o desenvolvimento de habilidades referentes à leitura, escrita e ordenação de números naturais. De forma semelhante, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (BRASIL, 1997, p. 47), apontam como um dos objetivos de Matemática para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental “interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática.” Diante disso, se faz necessário realizar, desde cedo, um trabalho que envolva conteúdos como leitura, escrita, comparação e ordenação de notações numéricas, sendo também preciso a compreensão por parte dos alunos do significado do número natural e das características do SND.

Segundo Teles, Bellemain e Gitirana (2013), para atribuir sentido à escrita numérica, a criança pre-

cisa articular conhecimentos de naturezas distintas, e apontam como responsáveis por essa construção, os conhecimentos de natureza lógico-matemática e social. Kamii (1992, p. 13) amplia essa construção baseada em Piaget, “o número é construído por cada criança a partir de todas as relações que ela cria entre os objetos”. Assim, podemos compreender que há um envolvimento de todos os conhecimentos de forma simultânea para construção e significação do número e, conseqüentemente, de sua escrita. Sobre os tipos de conhecimentos referidos acima, Kamii e Linda (2005), com referência à teoria de Piaget, vêm ressaltando a existência de três conhecimentos: o *físico*, que se refere à realidade externa do objeto; o *social*, constituído por convenções sociais transmitidas e o *lógico-matemático*, que consiste em relações mentais construídas pelo sujeito, entre os objetos.

Desta forma, podemos afirmar que nos primeiros anos da infância o conhecimento do número é *social*. Muito antes das crianças frequentarem a escola, elas já têm contato com os números com base no dia a dia delas, esse contato se deve ao fato do sistema de representação dos números ser um “produto cultural, objeto de uso social. O sistema de numeração se oferece à indagação infantil desde as páginas dos livros, a listagem de preços, os calendários, as regras, as notas da padaria, os endereços das casas [...]” (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 80).

Lerner e Sadovsky (1996) afirmam que investigar o que os alunos pensam sobre os números, o que sabem sobre o sistema de numeração e quais os conflitos existentes quanto à notação convencional é fundamental para que o professor reflita em sua prática que tipos de intervenções poderá desenvolver para favorecer a aprendizagem dos alunos. Teles, Bellemain e Giti-rana (2013) destacam que atividades como comparar, escrever e ler os números, devem ser vivenciadas constantemente no espaço escolar, pois ajudam a criança na compreensão das regularidades do SND.

Diante do que foi brevemente discutido sobre a construção do número natural e a compreensão das regularidades do SND, e com vista em proporcionar uma discussão sobre as estratégias construídas por crianças na construção dessas relações, comparando com os achados de Lerner e Sadovsky (1996), o presente estudo se propôs a verificar quais hipóteses são construídas por crianças em início de escolarização em relação ao SND.

No tópico seguinte, apresentamos brevemente alguns estudos que ampliam a discussão sobre o SND.

2 O QUE DIZ A LITERATURA?

Como as crianças se aproximam do conhecimento sobre o SND? Esse foi o questionamento que conduziu Lerner e Sadovsky⁴ (1996) a realizar um

⁴ Estudo que foi replicado e que serviu como referência para as análises durante a discussão dos resultados.

estudo que evidenciou, dentre outros resultados, os aspectos mais relevantes do SND considerados pelas crianças, quais as ideias que elaboram acerca do número, quais as hipóteses que constroem, quais os conflitos que podem surgir entre suas próprias conceitualizações. As pesquisadoras utilizaram como metodologia entrevistas clínicas com duplas de crianças de cinco a oito anos, no total foram entrevistadas 50 crianças. As entrevistas consistiam na comparação de números a partir de cartas de baralho e produção de números por meio de ditado.

Lerner e Sadovsky (1996) evidenciaram algumas hipóteses desenvolvidas pelas crianças para a construção do SND, são elas:

Quanto maior a quantidade de algarismos de um número, maior é o número

Alina (6 anos, primeira série), ao justificar suas decisões no jogo da guerra, afirma que 23 é maior que 5 "porque este (23, porém ela não o nomeia porque desconhece sua denominação oral) tem dois números e tem mais, e este (5) tem só um número" (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 77).

A posição dos algarismos como critério de comparação ou "o primeiro é quem manda"

Lucila (5 anos, jardim), depois de afirmar que 21 é maior que 12, o justifica assim: "Porque o um (no 12) é primeiro e o dois é depois; porque (no 21) o dois é primeiro e o um é depois".

Nádia (6 anos, primeira série) não consegue explicar como se deu conta de que 31 é maior que 13. Pergunta-lhe então como poderia explicá-lo a outra criança e ela responde: “que preste atenção onde está o 3 e onde está o 1, ou onde está o 1 e onde está o 3” (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 81).

Alguns números especiais: o papel dos “nós”

A escrita dos “nós” – “quer dizer, das dezenas, centenas e unidades de mil” (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 87).

O papel da numeração falada

Lucila e Santiago (os dois têm cinco anos e estão no jardim de infância) Escrevem: 108 e 109. As duas crianças interpretam suas escritas como “dez e oito” e “dez e nove” respectivamente (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 92).

Yael faz algo semelhante, porém nos explica: enquanto está anotando sua pontuação no jogo da guerra, anota, “dez e oito” como 108 e justifica dizendo que dez e oito se escrevem assim “porque tem um dez, que é um e um zero, então se colocam os dois com o oito” (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 93).

Segundo as pesquisadoras, tais achados corroboram com suas suposições iniciais de que as crianças elaboravam critérios próprios para produzir representações numéricas e que a construção da notação convencional não segue a ordem da sequência numérica, embora esta desempenhe um papel importante nessa construção.

Outros estudos como os de Sá e Teles (2008); Teles, Bellemain e Gitirana (2013); Costa, Santos e Pessoa (2017), discutem aspectos referentes à apropriação, às características e ao ensino do SND. Os pesquisadores evidenciam, de um modo geral, dificuldades como a notação numérica para a aprendizagem do SND, as limitações do ensino baseado na comunicação direta de convenções e memorizações, entre outras. Por outro lado, reforçam a importância de oportunizar diferentes atividades que envolvam a leitura, a comparação e a produção de escritas numéricas para que as crianças tenham um espaço de expor suas hipóteses e confrontá-las quando necessário para a compreensão das regularidades presentes no SND.

Diante da discussão introdutória e da breve literatura apresentada, refletimos sobre a importância de se investigar como a criança compreende e se apropria do SND, para que assim possamos oportunizar, em sala de aula, diferentes momentos (atividades, exemplos, discussões) que venham a favorecer a aprendizagem do SND e a superação das dificuldades que surgem durante este processo. A seguir, será apresentado o percurso metodológico do presente estudo.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Com o objetivo de verificar as hipóteses construídas pelas crianças em relação à notação numérica, foram realizadas entrevistas individuais, nas quais foi

proposta uma atividade centrada em dois aspectos: a) na comparação de números; b) na produção de números (ditado). Foram selecionados aleatoriamente seis alunos, sendo um aluno da Educação Infantil (Grupo V) e cinco alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (2º ao 5º ano), com idades entre cinco e onze anos de uma escola da rede municipal do Recife/PE.

A atividade consistiu em identificar os conhecimentos numéricos de crianças em início de escolarização. O teste realizado foi dividido em três momentos abaixo especificados:

- Escrita de um número muito grande – Neste momento foi pedido que a criança escrevesse um número que ela considerasse muito grande, após a escrita do número pela criança, nós apresentávamos um número maior do que o que a criança escreveu e fazíamos o seguinte questionamento: “uma criança me falou que este número é maior. O que você acha?”
- Comparação de números: qual é o maior? – Neste momento foram apresentados os seguintes números: 5-12, 13-31, 31-34 e 99-102 para que as crianças fizessem a comparação entre os mesmos e apontassem qual era o número maior, justificando suas respostas.
- Ditado dos números – Neste momento foi pedido que cada criança individualmente escrevesse os seguintes números 6, 20,

2016, 500, 91, 1011, 19507, 44, 666, 705, 1985. Tivemos o cuidado de seguir a ordem apresentada, pois acreditamos que assim as crianças poderiam estabelecer relações entre os números. Em seguida foi solicitado que as mesmas fizessem a leitura dos números por elas escritos. É importante ressaltar que as crianças deveriam escrever a notação convencional dos números e não o número por extenso. Neste momento, não podíamos intervir, de modo a corrigir possíveis erros ou ajudar na resposta.

No próximo tópico, apresentamos os resultados encontrados, partindo inicialmente da descrição dos dados e posterior análise, estabelecendo uma relação com o que vem sendo discutido no estudo de Lerner e Sadovsky (1996) e por outros pesquisadores da área.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos dados coletados e para facilitar a compreensão e discussão dos resultados, dividimos as análises das entrevistas clínicas em momentos distintos como os apresentados na metodologia: 1) *Escrita de um número grande (produção e comparação de números)*; 2) *Comparação de números*; 3) *Ditado de números (produção)*.

1º Momento: Escreva um número muito grande.

Neste primeiro momento, sintetizamos, no Tabela 1 a seguir, as produções e comparações dos seis alunos investigados.

Tabela 1 - Produção e comparação de números

Aluno	Escrita (produção)	Pesquisadoras (Comparação)	Justificativa do aluno
Klariane (5 anos)	4	5	O 5 é maior, porque é.
Luiza (7 anos)	100	102	Sim, é duas vezes mais.
Eduarda (8 anos)	2.000	2001	2001 é maior porque tem um a mais.
Thiago (9 anos)	1000	1500	É maior porque tem 500 a mais.
Pedro (10 anos)	1.000.000	1.000.010	É maior porque tem uma dezena a mais.
Matheus (11 anos)	500.000	500.050	É maior porque tem 50 a mais.

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Observamos que Klariane (5 anos) compreende que o 5 é maior que o 4, mas não consegue justificar o porquê. Os demais alunos responderam que o número era maior porque tinha certa quantidade a mais, e apenas um aluno demonstrou ter conhecimento sobre os “nós” presentes no SND, justificando que o número 1.000.010 era maior que 1.000.000, pois tinha uma dezena a mais.

Lerner e Sadovsky (1996) afirmam que a apropriação da escrita convencional não segue a ordem da sequência numérica. “As crianças manipulam primeiro

a escrita dos “nós” [...] e só depois elaboram a escrita dos números que se posicionam nos intervalos entre os nós” (LERNER E SADOVSKY, 1996, p. 87). Teles, Bellemain e Gitirana (2013) corroboram apontando que as crianças “não precisam aprender a contar de 21 a 30, depois de 31 a 40, ... para saber do 51 a 60, por exemplo” (TELES, BELLEMAIN; GITIRANA, 2013, p. 07).

2º momento: Comparação de números: qual é o maior?

Klariane (5 anos) demonstrou conhecer uma sequência de números pequena. Fica em dúvida quanto à comparação dos números, não conseguindo justificar as escolhas, falando sempre “porque é mais grande”, independentemente de o número ter mais algarismos ou não. Os dados apresentados podem ser justificados pelo fato de Klariane ser a mais nova e estar na Educação Infantil, diferente dos demais alunos entrevistados que possuem faixa etária e níveis de escolaridade mais avançados.

As outras crianças ao realizarem as comparações entre os números apresentaram diferentes estratégias, uma delas é exemplificada na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Estratégia de decomposição de Thiago (9 anos)⁵

✦ Escreva um número muito grande.

✦ Uma criança me falou que este é m.

✦ Qual é maior: 5 ou 12^X ?

*Porque 10+2 que tem aí, fica maior
justo, fica maior.*

✦ Qual é maior: 13 ou 31^X ?

Fonte: Dados da pesquisa

Podemos compreender a partir da Figura 1 que o aluno percebe o valor relativo dos algarismos 1 e 2 que compõem o número 12, ele faz decomposição desse número para justificar seu valor e chegar à conclusão que o mesmo é maior que 5. Thiago utiliza essa mesma estratégia para a comparação dos números 13-31. Já no caso das comparações entre 31-34 e 99-102 ele usa a estratégia de complemento. Todos os alunos (com exceção de Klariane) utilizaram em alguma das comparações a estratégia de complemento de números para chegar ao que eles consideravam maior. Por exemplo, “falta tantos números (três) em 31 para chegar ao 34, por isso, o 34 é maior”.

⁵ Durante as entrevistas, as justificativas dadas pelas crianças foram transcritas pelas pesquisadoras.

Ainda sobre a comparação entre o 5-12, Luiza (7 anos) justifica que existem sete elementos a mais no número 12 e acrescenta dizendo “o 12 é par e pode ser dividido em dois 6 que é maior que 5”. A aluna, além de usar a estratégia de complemento, realiza uma divisão do número maior e justifica com o resultado a sua resposta.

Foram identificadas ainda justificativas que nos remetem às hipóteses evidenciadas por Lerner e Sadowsky (1996) como “o primeiro é quem manda” (ver Figura 2).

Figura 2 - Estratégia “o primeiro é quem manda” de Luiza (07 anos)

↓ Escreva um número muito grande:

↓ Uma criança me falou que este é maior. O que você acha?

↓ Qual é maior: 5 ou 12 ? Por quê?

o 12 é maior e por isso porque ele divide em dois 6 que é maior que 5.

↓ Qual é maior: 13 ou 31 ? Por quê?

o 31 é maior que o 13 porque o 31 é maior e está um quarto.

↓ Qual é o maior: 31 ou 34 ? Por quê?

↓ Qual é o maior: 99 ou 102 ? Por quê?

tem 3 a mais e por isso do digito para o primeiro.

Fonte: Dados da pesquisa.

Podemos perceber que a aluna já demonstra compreender a importância da posição dos algarismos em nosso SND. Utilizando essa mesma estratégia, Matheus (11 anos) ao comparar 13-31 justifica que “31 é maior porque o 3 está na frente e o 1 atrás”.

Na comparação entre 31-34, Luiza utiliza a mesma lógica do posicionamento do número, porém atribuindo valor ao segundo número, devido aos primeiros serem iguais, justificando que “o 4 é maior que o 1 porque o 1 só tem um dedinho e o 4 tem mais”.

Podemos perceber que Luiza e Matheus já compreendem o valor que um algarismo representa, mesmo sendo sempre o mesmo, dependendo do lugar em que está localizado com relação aos outros que formam o número. Conhecimento este, bastante pertinente quando se trata de sistemas posicionais. Teles, Bellemain e Gitirana (2013, p. 02) afirmam que “o domínio pleno da leitura e escrita numérica depende, dentre outros fatores, de entender que a identificação da quantidade representada se baseia tanto no símbolo como na posição que ele ocupa”. Além disso, Segundo Lerner e Sadovsky (1996), “quando o primeiro algarismo das duas quantidades é o mesmo, é preciso se apelar ao segundo para decidir qual é o maior”, conhecimento demonstrado por Luiza na comparação de 31-34.

Eduarda (8 anos) consegue acertar a maioria das comparações, evidenciando em suas respostas o critério de quantidade de algarismos, porém na com-

paração entre os números 13-31 ela se confunde e justifica dizendo que a diferença entre os mesmos é de 16, sendo que a resposta correta seria 18, o que é, provavelmente, um equívoco de contagem e não de incompreensão sobre o SND. Essa confusão demonstra que a aluna ainda não compreende a organização do SND, ela usa a estratégia de complemento, o que neste caso a fez errar. Acreditamos que isso ocorreu devido à diferença entre os números ser maior, o que a levou a se confundir, pois nas demais comparações, nas quais a diferença dos números era menor, ela acertou utilizando a mesma estratégia.

Pedro (10 anos) acertou todas as comparações e justifica as três primeiras apenas pela estratégia de complemento, assim como Thiago. Na comparação entre 99-102, além de usar o critério de complemento ele demonstra compreender o papel dos “nós” no sistema, fazendo referência à mudança entre as ordens de dezena e centena, como podemos explicitar na Figura 3.

Figura 3 - Estratégia de compreensão dos “nós” de Pedro (10 anos)

✚ Escreva um número muito grande:

✚ Uma criança me falou que este é maior. O que você acha?

✚ Qual é maior: **5** ou **12**? Por quê?

12 é maior que 5 porque na sequência vai de 1 a 5 e depois 12.

✚ Qual é maior: **13** ou **31**? Por quê?

13 é maior que 31 porque o 3 é maior e está no primeiro lugar.

✚ Qual é o maior: **31** ou **34**? Por quê?

34 é maior que 31 porque o 4 é maior que o 1.

✚ Qual é o maior: **99** ou **102**? Por quê?

102 é maior que 99 porque tem um zero a mais.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Matheus (11 anos) acerta a maioria das comparações, mas justifica-as de maneiras diferentes. Na comparação entre 5-12 e 31-34 utiliza como estratégia a posição que ocupam na sequência numérica, como pode ser visto em sua fala “12 é maior porque na sequência 1, 2, 3,... no 5 para e o 12 continua”. Na comparação entre 13-31 ele utiliza o critério “o primeiro é quem manda” (como já mencionado anteriormente) e na comparação entre 99-102 ele utiliza a lógica de complemento, mas acaba se confundindo no momento de justificar, dizendo que “102 é maior, porque tem um número a mais”.

Podemos perceber que embora sejam de faixa etária diferente, os protocolos não apresentam muitas diferenças (com exceção da aluna da Educação Infantil), podendo ser identificadas estratégias utilizando critérios como o de posição “o primeiro é que manda”, o de quantidade de algarismos e a estratégia de complemento, sequência, valor relativo quando justificam as comparações.

Lerner e Sadovsky (1996) apontam que estabelecer regularidades no SND é uma condição necessária para compreender as regras do sistema. Afirmam, ainda, que as vivências da criança com o sistema, influenciam em estratégias de escrita e leitura dos números.

3º momento: Ditado dos Números

Neste momento foram escolhidos onze números para serem ditados para as crianças, como já apresentado na metodologia.

Klariane (5 anos) em relação à produção, escreve os números de forma aleatória e quando solicitamos a leitura dos mesmos ela não soube nomeá-los. Dado que pode ser justificado, como já mencionado acima, pela idade e nível escolar da aluna em relação aos outros alunos pesquisados.

As outras crianças, de um modo geral, acertaram a maioria dos números ditados e leram corretamente todos os números, mesmo quando havia errado algo na escrita. A Tabela 2 a seguir apresenta a sistematização dos resultados.

Tabela 2 - Produção de Números

Alunos	Números Ditados											
	6	20	2016	500	91	1011	19507	44	666	705	1985	Acertos
Klariane	9	0	5	E	1	1	16	74	6	51	5	-
Luiza	6	20	2016	500	91	1011	1910005007	44	6066	7005	10009085	7
Eduarda	6	20	2016	500	91	1,011	19,507	44	666	705	1,985	11
Thiago	6	20	2016	500	91	1011	19507	44	60606	705	10985	9
Pedro	6	20	2016	500	91	1011	19507	44	666	705	1985	11
Matheus	6	20	2016	500	91	100.11	19.507	44	666	705	100.985	9

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Com base na tabela acima, podemos perceber que a grande maioria dos alunos já compreende as regularidades do SND, apresentando dificuldades apenas na escrita de alguns números com maior quantidade de algarismos. Obtivemos nesta atividade, mais acertos que erros, mas ressaltamos alguns pontos que consideramos relevantes. A aluna da Educação Infantil não acertou nenhum dos números ditados e apresentou uma característica comum das crianças na fase pré-operatória piagetiana, que é a escrita espelhada, quando solicitamos que ela escrevesse 500, ela escreveu um 3 espelhado ou pode ter confundido e escrito a letra (E).

As demais crianças apresentaram alguns conflitos na escrita da notação convencional, ainda não compreendem o zero como mantenedor de posição, como podemos observar na escrita dos números 7005, 1910005007, neste caso associam a numeração escrita à numeração falada. Corroboramos com Lerner e Sadovsky (1996) quando afirmam que neste caso as crianças “misturam os símbolos que conhecem, colocando-os de maneira tal que se correspondam como

a ordenação dos termos na numeração falada” (p. 98). Ainda segundo as autoras, esse erro acontece porque existe uma diferença entre a numeração escrita e a numeração falada, a primeira é posicional e a segunda não. Na escrita dos números 1985 (10009085) e 666 (60666 e 60606) foram colocados zeros a mais pelas crianças na escrita.

Verificamos, ainda, que uma das alunas troca o “ponto” utilizado na separação de classes do SND por “vírgula”, que em geral é utilizada para representar o sistema monetário e números decimais. Teles, Bellemain e Gitirana (2013) apontam que o aspecto aditivo entre as classes é representado pela vírgula ou pelo conectivo “e”, por exemplo, “sessenta e três mil, setecentos e oitenta e cinco – 63.785”. Assim, acreditamos que a aluna relaciona o aspecto aditivo à escrita dos algarismos ao utilizar a vírgula ao invés do ponto.

De um modo geral, as crianças entrevistadas demonstram já ter compreensão (algumas ainda pouco consolidadas) de algumas regularidades presentes em nosso SND, como o valor posicional, a escrita dos “nós” com a base decimal e o zero como mantenedor de posição.

5 TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Diante de tudo que foi apresentado e discutido, podemos perceber o uso de diversas estratégias/hipóteses apresentados pelas crianças na comparação

e produção dos números. Algumas hipóteses já apontadas no estudo de Lerner e Sadovsky (1996) como “o primeiro é quem manda” e estratégias de escrita influenciadas pela numeração falada. Foram identificadas também outras estratégias para a justificativa das comparações como a decomposição de números, o complemento, o uso do número na sequência numérica. Em relação à escrita dos números, foi visto que a maior dificuldade apresentada pelos alunos foi a escrita do zero como limitador de posição, conhecimento que ainda precisa ser consolidado.

Compreendendo que a criança começa a entender o SND antes mesmo de seu conhecimento formalizado, a partir de suas vivências cotidianas com os números (conhecimento social), cabe ao professor acompanhar e estimular essa aprendizagem, buscando entender as hipóteses criadas pelas crianças e oportunizar situações (a partir de intervenções) que favoreçam a mobilização de conhecimentos sobre o SND.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**. 1º e 2º ciclos. Secretaria de Ensino Fundamental, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Disponível em: <http://base-nacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_versaofinal.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2018.

COSTA, André. SANTOS, Luciana. PESSOA, Cristiane. Ditado de números naturais: um estudo com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Anais do VII Encontro Pernambucano de Educação Matemática - EPEM**. Garanhuns, Pernambuco, 2017.

KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Campinas: Papirus, p. 7-25, 70-98, 1992.

KAMII, Constance; LINDA, Joseph. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética (séries iniciais) implicações da Teoria de Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2005, pp.11-20.

LERNER, Délia e SADOVSKY, Patrícia. O sistema de numeração: um problemadidático. In Cecília Parra e Irma Saiz (Org.). **Didática da Matemática – Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 73-155, 1996.

SÁ, Georgina. TELES, Rosinalda. Sistema de Numeração Decimal: dialogo com pesquisas sobre como a criança se apropria da escrita numérica. **Anais do Encontro de Educação Matemática**. Aracajú, Sergipe, 2008.

TELES, Rosinalda; BELLEMAIN, Paula; GITIRANA, Verônica. **A apropriação da escrita numérica no sistema de numeração decimal**. In: Verônica Gitirana, Rosinalda Teles (org.). Jogos com sucata na Educação Matemática. 1ª ed. Editora Universitária – UFPE. Recife, 2013.

A ESCUTA DA CRIANÇA NA AULA DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM O JOGO DE BOLICHE

Elizangela Silva Mesquita¹
Daniele Pereira Marques²

RESUMO

Este relato de experiência objetiva conhecer o que as crianças sabem sobre a operação de adição, tomando como base a escuta das suas falas e os registros feitos durante o desenvolvimento da atividade com o jogo de boliche. A atividade foi realizada em 8 de novembro de 2017, com uma duração de 1 hora e 20 minutos, em uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Fortaleza. O grupo de crianças era formado por 9 meninos e 7 meninas, totalizando 16 participantes. As contribuições de Smole, Diniz e Cândido (2000), Kammi (2010), Vickery (2016) e do documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foram adotadas como referencial teórico. Os recursos utilizados para a coleta dos dados foram câmera fotográfica, filmadora, diário de campo e registros das crianças. A análise dos

1 Especialista em Psicopedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Docência na Educação Infantil pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Supervisora Escolar da Prefeitura Municipal de Fortaleza. E-mail: elizangelasilvamesquita@gmail.com

2 Especialista em gestão Educacional pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora da Prefeitura Municipal de Fortaleza. E-mail: daniele.marques5@gmail.com

dados revelou que algumas crianças sabiam contar os pinos derrubados nas rodadas, mas ainda não sabiam associar a escrita do número à quantidade; outras demonstraram conhecimento na resolução da operação aditiva ao “juntar” a quantidade de pinos derrubados nas três rodadas e ainda auxiliaram outros colegas na compreensão do conceito. Nesse sentido, podemos concluir que, por meio da realização de atividades com jogos como recurso didático e da escuta da fala das crianças, o professor tem a possibilidade de repensar sua prática pedagógica, possibilitando à criança a ampliação do seu conhecimento matemático de modo significativo.

Palavras-chave: Escuta. Jogo. Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Este é um relato de experiência que envolve a realização de uma atividade com o jogo de boliche e alunos do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Fortaleza, situada na região do Distrito de Educação 3.

Estudar sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a área de Matemática no documento que rege a Educação Básica a partir de 2018, Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e mais especificamente reconhecer as possibilidades de aprendizagens geradas no uso de jogos despertaram o

meu interesse por desenvolver e relatar a referida atividade prática.

O documento Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2014, p.63) aponta a necessidade de “nos primeiros contatos com o aluno do primeiro ano, para identificar os conhecimentos prévios dos alunos, o professor poderá utilizar brincadeiras ou tarefas simples apoiadas na oralidade e na manipulação de objetos disponíveis na sala de aula, de modo que os alunos possam mostrar suas habilidades quantitativas”.

Nesse modo dinâmico e significativo de ensinar e aprender, o jogo é uma das ferramentas para favorecer a ampliação do conhecimento matemático, assim como outras áreas, rompendo com meios tradicionais de ensinar e aprender os conceitos de adição.

Para enriquecer a proposta do trabalho, alguns questionamentos antecederam o seu desenvolvimento, tais como: O que as crianças sabem sobre o número? Como resolvem as situações que envolvem a adição? Quais os tipos de registro feitos pelas crianças na resolução do problema?

Resultando no objetivo geral: desenvolver uma atividade com o jogo de boliche para conhecer o que as crianças sabem sobre a operação de adição.

E nos objetivos específicos:

- Averiguar o envolvimento das crianças na resolução de operações com adição.
- Conhecer os registros utilizados pelas crianças.

Nesse diálogo, busco apresentar aos profissionais da educação (professores, coordenadores e diretores) uma das possibilidades de ensino e aprendizagem através de uma atividade com o jogo de boliche. Existem muitas outras possibilidades! Nas palavras de Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 11), “planejar deve ser flexível e aberto a novas perguntas e a diferentes interesses daqueles estabelecidos inicialmente e que podem modificar momentaneamente os rumos traçados”.

Vale ressaltar que repensar a estratégia de ensino compete ao professor e à professora, mas a criança também tem muito a contribuir. Assim, a relação com o ensino de Matemática será muito melhor para a criança e para o professor e a professora.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 263) faz alusão à criança do Ensino Fundamental e ressalta a importância do ensino de Matemática, onde “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos de suas responsabilidades sociais”.

Sendo o conhecimento matemático essencial para o desenvolvimento e a aprendizagem da criança, assim como as outras áreas do conhecimento, o aluno

precisa vivenciar no ensino de Matemática situações significativas que despertem o seu raciocínio, sua criatividade e ampliem seus conhecimentos.

Nesse sentido, com relação à unidade temática “números”, a BNCC aborda que

[...] tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de materiais de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática. Para essa construção, é importante propor por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações (BRASIL, 2017, p. 266).

No processo significativo do ensino e da aprendizagem, oportunizar a criança a expor suas opiniões, seus desejos e argumentos é reconhecer a sua capacidade e valorizar o seu protagonismo. Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 10) cita que “a criança deve ser vista como alguém que tem ideias próprias, sentimentos, vontades, que está inserida numa cultura, que pode aprender matemática e que precisa ter possibilidades de desenvolver suas diferentes competências cognitivas”.

Além do mais, a escuta das ideias da criança possibilita ao professor e à professora repensar a sua prática pedagógica e diversificar as estratégias e os

recursos materiais a serem utilizados, favorecendo o processo investigativo.

Com relação aos recursos materiais, a sua definição deve ser coerente com a intencionalidade pedagógica e organizado de modo acessível para que, conforme a necessidade, a criança possa recorrer a tais recursos na confirmação ou refutação de suas ideias, no apoio e na organização do seu raciocínio lógico matemático, despertando o seu interesse e a sua curiosidade em relação aos conceitos matemáticos.

Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2017, p. 274).

Nos recursos materiais supracitados pela BNCC (BRASIL, 2017), o jogo é destacado como um dos elementos preponderantes para o ensino e desenvolvimento da aprendizagem dos conceitos matemáticos da criança dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Complementando essa ideia, Kammi (2010, p.59) ressalta que “os jogos em grupo [...] são situações ideais para a troca de opiniões entre crianças”.

Nesse sentido, possibilitar a vivência com o jogo é uma das formas de tornar mais significativa e praze-

rosa a aprendizagem matemática. Afinal, como retrata a BNCC (BRASIL, 2017 p. 274), “não se pode frear a curiosidade e o entusiasmo pela aprendizagem, tão comum nessa etapa da escolaridade, e muito menos os conhecimentos prévios dos alunos”.

3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

Para efetivar na prática a atividade do jogo de boliche com os alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, precisei conciliá-la com a minha rotina de trabalho na Célula de Ensino Fundamental da Coordenadoria do Distrito de Educação 3. Nesse sentido, o primeiro aspecto que contribuiu para a escolha da escola foi a proximidade do meu trabalho.

Definida a instituição escolar da rede municipal de Fortaleza, entrei em contato com o grupo gestor – diretor e coordenadora pedagógica –, solicitando permissão para realizar uma atividade com a turma do 1º ano. A opção por esse ano foi considerada por ser a entrada da criança na modalidade do Ensino Fundamental. De modo geral, o grupo gestor e a professora da turma foram bastante receptivos.

Como não obtive tempo para conhecer antecipadamente as crianças, compartilhei o planejamento da aula com a professora da turma para que ela mesma, caso desejasse, sugerisse alguma alteração. Essa atitude foi crucial para firmar ainda mais a aceitação e reci-

procidade por parte da professora, com relação a minha presença, durante o desenvolvimento da atividade.

A atividade foi realizada em 1 hora e 20 minutos, tempo suficiente para o desenvolvimento da proposta. Anterior a minha fala, a professora fez a leitura de uma história e me apresentou ao grupo. Nesse momento, perguntei às crianças se eu poderia realizar uma atividade com elas. Com o consentimento de um “*simmmmmm!*”, iniciamos com uma roda de conversa que tinha como propósito escutar o que as crianças conheciam sobre o jogo de boliche e apresentar-lhes o material.

Ainda na roda de conversa, falei para as crianças que precisava rever a atividade realizada para aprimorá-la em aulas posteriores e que para isso precisava filmar as nossas ações na realização do trabalho. Apresentei-lhes a filmadora, e nesse ato ou durante a filmagem nenhuma criança relatou e/ou demonstrou algum incômodo ou constrangimento.

Em seguida, mencionei que as regras do jogo de boliche, assim como as regras de qualquer outro jogo, podem ser reformuladas de acordo com a necessidade e vontade dos participantes. Portanto, para aquele momento, a regra do jogo consistia na participação de cada criança em três rodadas. A cada rodada era preciso registrar a quantidade de pinos derrubados, seja através da escrita do número, nome e/ou desenho, para que depois, em dupla, pudessem “juntar” a quantidade de pinos derrubados, por cada um, nas três rodadas.

Figura 1 – Crianças registrando o número equivalente à quantidade



Fonte: Acervo das autoras.

Para obter “vida” na coleta dos dados, organizei as 16 crianças, 9 meninos e 7 meninas, nas carteiras que se encontravam distribuídas no formato de um semicírculo. E com dois jogos de boliche, cada um contendo duas bolas e seis pinos, organizados no centro da sala, foi definido pelas próprias crianças quem começaria o jogo.

Para a coleta dos dados, foram utilizados arquivo fotográfico, registro no diário de campo, registro das crianças e os seus relatos gravados durante a filmagem.

4 E O JOGO COMEÇOU ASSIM...

Na roda de conversa, as crianças demonstraram euforia quando apresentado o jogo de boliche, levantando alguns questionamentos, como: *“Deixa eu jogar, tia?”*; *“A gente vai jogar agora, é?”*, além de uma vibração com um *“Uuuuuu!!!!”*.

Quando as regras do jogo de boliche foram compartilhadas com as crianças, também foi lhes perguntado como poderia ser anotada no papel a quantidade de pinos derrubados. Algumas responderam *“Escreve o número”*; outras, *“Ajuda a escrever”*. Como não foi citado o desenho como uma forma de registro, perguntei às crianças se poderiam também desenhar a quantidade de pinos derrubados, sendo obtida no mesmo instante a resposta *“Pode!”*.

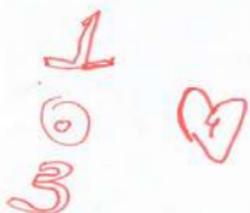
Apesar de ter mencionado que o desenho seria uma das possibilidades para o registro, nenhuma criança utilizou esse recurso para marcar a quantidade de pinos derrubados em cada rodada. Demonstraram saber que se tratava da escrita convencional do número, embora tenha sido observado que algumas crianças ainda não sabiam relacionar a representação dessa escrita à quantidade desejada: *“Como se escreve?”*, *“Se escreve assim, é?”*. E quando aconteceu de uma criança não derrubar nenhum pino, foi perguntado ao grupo o que seria registrado nessa situação e alguns responderam: *“Zero!!!”*, *“Nada”*.

Já para quantificar a “soma” de pinos derrubados nas três rodadas, algumas crianças se apoiaram na

estratégia do desenho para encontrar a resposta. De acordo com Smole, Diniz e Cândido (2000, p.9),

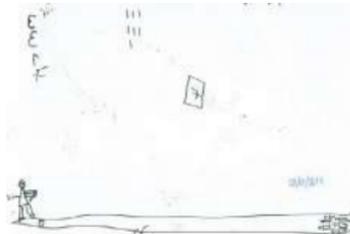
É sabido, por exemplo, que o conhecimento matemático não se constitui num conjunto de fatos a serem memorizados; que aprender números é mais do que contar, muito embora a contagem seja importante para a compreensão do conceito de número; que as ideias matemáticas que as crianças aprendem [...] serão de grande importância em toda a sua vida escolar e cotidiana.

Figura 2 - Quantidade de pinos derrubados



Fonte: Acervo das autoras.

Figura 3 - Quantidade de pinos derrubados



Fonte: Acervo das autoras.

Quando iniciado o jogo, também foram percebidas diversas possibilidades de aprendizagem: o questionamento individual de algumas crianças e a escuta de suas respostas a respeito da quantidade de pinos derrubados; como registrar determinada quantidade; quem seria o próximo a jogar o boliche; a quantidade de rodadas já executadas; e a quantidade que ainda faltava. Para Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 14), “quando brincam, as crianças confrontam-se com uma variedade de problemas interpessoais e sociais: Quem vai ser o primeiro? Por que não é minha vez agora? Ela não cumpriu o combinado”. Tudo isso foi só o início,

pois muitas outras aprendizagens foram surgindo na continuidade da atividade com o jogo de boliche.

As crianças falavam sobre a escrita convencional do número:

Criança 1 – “É assim?”

Criança 2 – “Não. É assim. Olha!”

A quantidade de pinos derrubados:

Criança 1 – “Eu derrubei três.”

Criança 2 – “Eu derrubei quatro.”

Criança 3 – “Eu vou derrubar cinco.”

Comparando quantidades:

Criança 1 – “Eu derrubei mais. Tu só derrubou dois.”

Criança 2 – “Mas eu derrubei mais nessa outra.”

A cada bola lançada, de modo geral, as crianças demonstravam atenção à quantidade de pinos derrubados pelos colegas e, em uma situação mais intimista, observavam o registro feito pelo colega mais próximo, além de satisfação e admiração durante o jogo: “*Vai Marquinhos.*”, “*Joga agora!*”, “*Eeeeeeh!*”.

A interação entre as crianças era constante. As aprendizagens aconteciam a cada momento e eram enriquecidas ainda mais com as intervenções planejadas para esse momento. Ao planejar e propor a vivência com o jogo de boliche estava sendo possibilitado diversas experiências e aprendizagens para as crianças.

Figura 4 – Crianças observando a quantidade de pinos derrubados



Fonte: Acervo das autoras.

No desafio para a dupla foi proposto realizar a soma da quantidade de pinos derrubados nas três rodadas. As formas apontadas pelas crianças para a solução foram: “*Contar pelos dedos.*”, “*Juntando.*”, “*Olha para ali*” (apontando para um cartaz com os números de 0 a 9). E quando iniciado a relação entre os pares, as crianças frequentemente explicavam suas respostas sobre a adição dos números:

Criança 1 – “É assim: tu junta esse, mais esse e mais esse.”

Criança 2 – “Eu já sei! Aqui dá oito mais um dá nove.”

Criança 2 – “Porque quatro mais quatro é oito e mais um é nove.”

Conforme destaca Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 15),

A ação pedagógica em matemática organizada pelo trabalho em grupos não apenas propicia troca de informações, mas cria situações que favorecem o desenvolvimento da sociabilidade, da cooperação e do respeito mútuo entre os alunos, possibilitando aprendizagens significativas. Acreditamos que uma das formas de viabilizar um trabalho assim é utilizar brincadeiras infantis.

Assim, é importante que o professor e a professora criem momentos nos quais as crianças possam trabalhar em grupo, pois “o jogo pode propiciar a construção de conhecimentos novos, um aprofundamento do que foi trabalhado ou ainda, a revisão de conceitos já aprendidos, servindo como um momento de avaliação processual pelo professor e de autoavaliação pelo aluno” (BRASIL, 2014a, p. 5).

No final da atividade, foi perguntado às crianças sobre as possíveis aprendizagens que ocorreram com a realização do jogo de boliche. E algumas responderam que aprenderam:

Criança 1 – *“Os números.”*

Criança 2 – *“A jogar boliche.”*

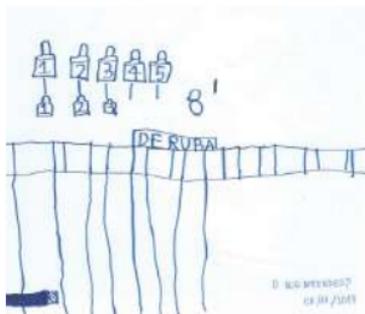
Criança 3 – *“A esperar a vez do outro jogar.”*

Criança 4 – *“A fazer mais”, referindo-se às operações de adição.*

Criança 5 – *“Aprendemos a escrever.”*

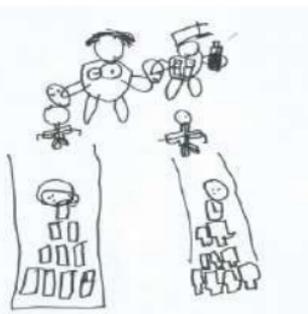
Criança 6 – *“As regras. A regra foi jogar três vezes.”*

Figura 5 - Aprendizagens com o jogo de boliche



Fonte: Acervo das autoras.

Figura 6 - Aprendizagens com o jogo de boliche



Fonte: Acervo das autoras.

E muitas outras aprendizagens perpassaram a atividade e que, naquele momento, não foram captadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Matemática é uma das áreas do conhecimento preponderante para a criança dos anos iniciais do Ensino Fundamental, mencionado no documento da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) e referenciado por teóricos como Smole, Diniz e Cândido (2000), Kammi (2010) e Vickery (2016), entre outros.

A realização da atividade com o jogo de boliche foi uma das possibilidades de como diversificar a ação pedagógica para que o ensino de Matemática seja significativo para as crianças. Para isso, o professor e a professora precisam, continuamente, pensar nas

possibilidades geradas em uma atividade e ampliá-las para que as experiências e aprendizagens das crianças sejam ricas. Como bem ressalta Smole, Diniz e Cândido (2000, p.10), “a criança deve ser vista como alguém [...] que pode aprender matemática”.

Ao mesmo tempo, espero ter propiciado reflexões sobre a importância da escuta das ideias e dos interesses das crianças para repensar o planejamento e o uso do jogo no ensino e na aprendizagem dos conceitos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Quantificação, registros e agrupamentos**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Jogos na alfabetização matemática**. Brasília: MEC, SEB, 2014a.

KAMMI, Constance. **A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos**. Tradução: Regina A. de Assis. – 38ª ed. – Campinas, SP: Papirus, 2010.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Brincadeiras infantis nas aulas de matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2000. (Coleção Matemática de 0 a 6).

VICKERY, Anitra. **Habilidades de pensamento por meio da matemática**. Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental. Tradução de Henrique de Oliveira Guerra e revisão técnica de Luciana Vellinho Corso. Porto Alegre: Penso, 2016.

A CONTRIBUIÇÃO DA LEITURA E DA ESCRITA NA COMPREENSÃO DO TEXTO HISTÓRICO REGULA DE ABACO *COMPUTI*: CONSTRUINDO INTERFACES ENTRE A HISTÓRIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA O CASO DA MULTIPLICAÇÃO

*Suziê Maria de Albuquerque*¹

*Verusca Batista Alves*²

*Francisco Wagner Soares Oliveira*³

RESUMO

Dentre os vários recursos didáticos utilizados no ensino de Aritmética podemos encontrar a incorporação da história da matemática a partir de documentos históricos que foram importantes para a construção do conhecimento matemático. Vinculado a esse fato, está o papel da leitura e da escrita na linguagem proposta nesses textos. Nesse sentido, o presente trabalho se trata do estudo sobre a contribuição da leitura e da escrita na compreensão do conceito matemático envolvendo a multiplicação, a partir do uso do texto histórico *Regula de Abaco Computi* do matemático francês Gerbert de Aurillac (946-1003), publicado no final do século X. Para

1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). E-mail: suziealbuquerque@hotmail.com

2 Discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). E-mail: veruscah.alves@gmail.com

3 Discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). E-mail: franciscowagner2007@gmail.com

isso, foi utilizada uma metodologia qualitativa pautada na pesquisa documental, já que será utilizado como base o texto histórico *Regula de Abaco Computi* (GERBERT, 976; OLLERIS, 1867). A partir dos escritos matemáticos foi possível contextualizar preliminarmente o ensino da multiplicação no passado e vislumbrar o potencial didático da utilização desse texto como recurso da história para o ensino atual, tendo em vista que este trabalho revelou o caráter instrucional do material histórico. Além disso, é apresentada uma proposta de operacionalização multiplicativa no *Ábaco* de Gerbert com base na leitura e interpretação, fazendo uso do método de cálculo abordado por esse matemático em seu tratado de Aritmética. Evidenciando assim a relevância da leitura e interpretação para a compreensão da multiplicação, oportunizando a construção da interface entre a história e o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Leitura. Escrita. *Regula de Abaco Computi*.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática se constitui como um campo de conhecimentos, pois possui objeto de estudo bem definido e sustentação teórica que subsidia a prática profissional do Educador Matemático. Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 12) apresentam dois objetivos para esta área: “um de natureza pragmática que diz respeito à melhoria do ensino e da aprendizagem e o outro, de ordem científica que visa o desenvolvimento de

estudos que poderão contribuir para o fortalecimento das bases teóricas desse corpo de conhecimentos”.

O Educador Matemático atua no processo de ensino e aprendizagem da matemática seja como docente ou como pesquisador. Em ambos os casos, o conhecimento matemático se faz presente nas investigações relacionadas às práticas de ensino e se constitui como elemento propulsor de estudos que visem discutir meios de aperfeiçoamento das práticas de ensino, de maneira a repercutir na aprendizagem.

A História da Matemática, por sua vez, constitui-se como uma área distinta da Educação Matemática, pois tem como objeto de estudo as “formas de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos sobre as matemáticas, a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas e culturas” (SAITO, 2015, p. 31). Portanto, percebe-se que apesar da diversidade de foco investigativo, as duas áreas citadas, a Educação Matemática e a História da Matemática têm algo em comum, que diz respeito ao conhecimento matemático. Cabe ainda, segundo Meira, Medeiros e Silva (2015, p. 67), considerar o fato de que o conhecimento matemático é

[...] construído ao longo da história, conhecimento que fora ensinado e difundido mediante a leitura e a escrita. Nestes termos, ao considerarmos a leitura e a escrita como processos imprescindíveis à socialização e disseminação do conhecimento, concebemo-las quase como o único veículo de registro para transportar todo esse conhecimento.

De tal consideração emerge a importância da leitura e escrita no ensino de matemática, sendo evidenciada a participação desses fatores no desenvolvimento histórico dos conceitos e, conseqüentemente, no ensino destes entes, tendo em vista aprendizagem significativa de modo que o aluno compreenda que o conteúdo matemático está inserido em um contexto.

A leitura e a escrita da matemática estão, portanto, presentes na articulação entre a história e o ensino da Matemática, pois permitem por meio do estudo de vestígios históricos, que se tenham informações das matemáticas praticadas no passado para que seja compreendido o processo de desenvolvimento dos conceitos matemáticos, como aponta Saito (2015) e, a partir daí, possam ser elaboradas propostas para o ensino atual.

Nesse sentido, Chaquiam (2017, p. 14) revela que “a história da matemática, combinada com outros recursos didáticos e metodológicos pode contribuir para a melhoria do ensino e a aprendizagem de matemática”. Esta colocação é relevante e conduz a discussão sobre como promover a interação entre a história e o ensino, de maneira a favorecer a prática do professor e a assimilação do conhecimento por parte no aluno.

Com o intuito de fundamentar essa articulação, Saito e Dias (2013, p. 105) trazem aprofundamente teórico no qual propõem a interface, entre a história e o ensino de Matemática, sendo que esta corresponde ao “conjunto de ações e produções que levam em consi-

deração o movimento do pensamento na formação do conceito e o contexto no qual os conceitos foram desenvolvidos". Assim, recorre-se a recursos da História para se pensar em atividades para serem aplicadas no ensino de Matemática.

Na perspectiva da construção da interface, elencamos o texto histórico *Regula De Abaco Computi* com o objetivo de ressignificar a compreensão da multiplicação por meio do manuseio no Ábaco de Gerbert. Ou seja, a leitura do texto advindo da história dá suporte à escrita de registros dos achados matemáticos no Ábaco.

A multiplicação como conhecimento matemático apresenta-se nesse trabalho não por intenções estabelecidas previamente, mas sim por tal conhecimento ter emergido de observações acerca do texto histórico a *Regula De Abaco Computi*. Fato este que exemplifica uma das características do estudo pautado na construção de interface, em que os conhecimentos matemáticos não são estipulados a priori, mas sim identificados no contexto histórico e, a partir disso, é oportunizada a elaboração de propostas para o ensino.

Cabe observar que, o presente trabalho aborda preliminarmente o estudo dessa interface, com foco no tratamento didático do texto histórico, que apresenta possibilidades de respostas à questão norteadora deste estudo: qual a contribuição da leitura e escrita por meio do estudo da *Regula De Abaco Computi* para a compreensão da multiplicação?

Com o intuito de buscar respostas para essa questão, foi realizada uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo, tomando o texto histórico citado como base para pensar no Ensino de Matemática, especialmente referente à multiplicação. A exploração do contexto histórico de elaboração da obra facilitou a compreensão do desenvolvimento da multiplicação, evidenciando alternativas para o trabalho do Educador Matemático na Educação Básica.

2 LEITURA E ESCRITA DE UMA FONTE HISTÓRICA NA MATEMÁTICA

Inúmeras discussões sobre a leitura e a escrita em matemática estão presentes no cotidiano, até mesmo de forma indireta, quanto à necessidade de melhoria desses aspectos, no que concerne a ampliação dos conhecimentos ensinados em sala de aula. Um ponto que chama atenção, e relaciona-se a deficiência leitora e de escrita, é que os alunos de matemática, não associam os conteúdos a fatores simples do dia a dia, como fazer uma compra no supermercado, ou entender o mínimo do que manuseariam numa conta bancária, caracterizando o que já é citado Smole e Diniz (2001). Desse modo, percebe-se a necessidade de uma mobilização no ensino de matemática, com vistas a desenvolver no aluno, a habilidade de melhor compreensão textual, e na escrita matemática, desmitificando a ideia de que leitura e a escrita encontram-se necessárias somente nas disciplinas envoltas à área de humanas.

Mas então, como prover ao aluno essa leitura e o desenvolvimento de sua escrita nas aulas de matemática? Segundo Lopes (2005), o livro didático é o primeiro pensamento dos professores de matemática para a resposta a esse questionamento e de fato, é inegável sua importância. No entanto, de acordo com Gérard e Roegiers (1998, p. 19), conforme citado por Frison *et al.* (2009, p. 2), o livro didático é “um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia”. Dessa forma, podemos compreender e ampliar a visão de que o material didático dito como livro em sua definição, abrange outros textos além do livro didático utilizado na sala de aula.

Analisando a definição precedida, um instrumento impresso, organizado com o objetivo de inserir o aluno num processo de aprendizagem, nos remete a outros materiais, cuja estrutura torna-se semelhante e com a intervenção do professor, organiza-se de modo a inserir o aluno no processo de apreensão e compreensão dos conceitos estudados.

Desse modo, a História da Matemática oferece recursos para tratamento didático. Estudos como o de Dias e Saito (2011) destacam que a articulação entre a história e o ensino de Matemática integra diferentes saberes e proporciona uma formação mais ampla, tanto em relação a conteúdos, quanto aos procedimentos e, ainda a respeito disso Baroni, Teixeira e Nobre (2004)

citam que dentre esses conteúdos e procedimentos, tem-se o envolvimento da leitura e da escrita.

Visando então a ampliação do material utilizado na sala de aula, o estudo de um texto histórico, com a devida intervenção do professor, torna-se um material didático que contém características semelhantes ao livro didático, não o substituindo, mas complementando-o de modo a inserir outras potencialidades que somente o livro didático não forneceria como é tratado por Silva e Pereira (2016).

Silva (2013, p.42) ainda destaca que o estudo de fontes históricas “pode criar no aluno um hábito importante na construção do conhecimento indo além do ler por ler, tão habitual nos nossos estudantes, para a compreensão da história, da cultura e dos valores implícitos na fonte analisada”. Desse modo, adentra-se aqui a falar do caso da fonte histórica como meio pelo qual o professor de matemática pode-se apoiar para o desenvolvimento da leitura e escrita em Matemática, contribuindo para a ampliação do que é estudar Matemática.

Entende-se por fonte histórica, o que cita Xavier (2010, p.1100):

todos os tipos de vestígios inscritos no passado como um livro de receita, fotografias, cinema, músicas, enfim uma série de elementos que auxiliariam o historiador na busca de compreender como se estabeleceram os homens do passado, qual significado tais objetos adquiram para estas sociedades, para os grupos que o forjaram e no que tange sua relação com o presente.

Desse modo, Silva (2013, p. 38) ainda completa que esses recursos são “vestígios do passado, deixados por sociedades e agentes, que nos permitem desvendar seus hábitos, seus costumes, suas produções culturais e, principalmente, suas formas de organização”, evidenciando assim o caráter investigativo ao qual este referencial teórico fundamenta.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, utilizou-se uma metodologia qualitativa de cunho descritivo, que segundo Gil (2002, p. 42) “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Partindo dessa definição, este estudo busca expor um breve relato histórico a respeito da *Regula De Abaco Computi*, descrevendo suas principais características concernentes a este trabalho, para então associá-la ao ensino de matemática, emergindo sua contribuição referente à leitura e a escrita na compreensão da multiplicação.

Dessa forma, o texto tratado aqui é do século X, de título *Regula De Abaco Computi*, cujo autor é Gerbert de Aurillac (976 d.C). A obra em si, encontra-se em Latim e, portanto, para um melhor estudo do seu conteúdo, utilizou-se como base a transcrição de Olleris de 1867. Ainda que a transcrição tenha sido útil, foi imprescindível a tradução interpretativa da obra, já que a

mesma está em Latim. Assim, visando compreender o conteúdo para então realizar um tratamento didático, fez-se a tradução, que ainda está em andamento, da obra original, com o apoio da transcrição.

A *Regula De Abaco computi* (Olleris, 1867), contém em seu corpo textual, regras para a multiplicação e divisão de números utilizando o Ábaco de Gebert, no entanto, para o estudo aqui exposto, especificou-se o caso da multiplicação. Para o contexto, buscou-se mostrar as principais características da obra e a utilização do ábaco, na forma histórica, de modo que isso possa contribuir para estudos futuros sobre temáticas semelhantes, além de apresentar de maneira sucinta a relação do estudo de uma fonte histórica com a leitura e escrita da matemática.

4 O TEXTO HISTÓRICO REGULA DE ABACO COMPUTI

O texto histórico *Regula De Abaco Computi* foi escrito pelo professor francês Gerbert de Aurillac (976d.C). Gerbert era religioso, se tornando inclusive Papa da Igreja Católica, recendo o nome de Silvester II. Mesmo assim, enfrentava resistências quanto à divulgação de suas ideias científicas, pois além da aritmética desenvolveu trabalhos de astronomia e geometria, por exemplo.

Seu tempo foi marcado pela hostilidade da idade média e pela ascensão das transações comerciais que exigiam aprimoramento nos métodos de cálculo. Gerbert era professor dos nobres e religiosos e se va-

lia de um instrumento para explicar os métodos que adotava para multiplicar e dividir. Entretanto, a complexidade desses procedimentos operatórios impeliu um de seus alunos, o monge Constantino de Fleury a encomendar um texto explicativo.

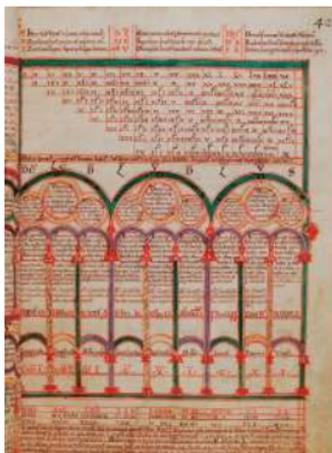
Dessa maneira, a *Regula De Abaco Computi* se trata de um manual didático para a realização de operações matemáticas, especialmente a multiplicação e a divisão fazendo uso do Ábaco Medieval de 27 colunas, nas quais eram inscritas na parte superior a correspondência no sentido das unidades(I), dezenas(X), centenas (C), unidades de milhar (I), dezena de milhar (X), centenas de milhar (C) e assim sucessivamente, como destaca Brown (2010).

Vale destacar que no período em questão (final do século X e início do século XI) os algarismos utilizados na Europa eram os romanos e estes não continham uma representação para o zero, fator que dificultava as operações aritméticas. No entanto, no Ábaco de Gerbert não havia esse problema, pois no caso de o resultado demandar o registro do zero, bastava deixar a coluna correspondente vazia.

Partindo do entendimento preliminar da aritmética praticada na época da escrita do texto histórico que se optou em estudar, pretende-se a seguir aprofundar esse conhecimento tomando o texto didático transcrito do original por Olleris (1867) como fonte de recursos para o detalhamento dos procedimentos multiplicativos.

Para fins de detalhamento ao leitor serão expostas duas figuras, uma página do texto original do século X e a primeira página da *Regula De Abaco computi* que foi publicada por Olleris (1867) em uma coletânea de obras de Gerbert que contemplou tanto as produções eclesiais quanto as científicas deste autor.

Figura 1 - Regula De Abaco Computi manuscrita



Fonte: D'Aurillac (1976, p. 42)

Figura 2 - Regula De Abaco Computi transcrita do original



Fonte: Olleris (1867, p.132)

Observar esses dois textos que são correspondentes revela as cores, imagens e escrita original no manuscrito da Figura 1 e a objetividade percebida na Figura 2 que se limita a reproduzir as regras de cálculo. Neste estudo foi importante conhecer o documento original, pois garantiu a visualização da estrutura do instrumento, com os desenhos para além das palavras,

o que carregou de sentido o entendimento das regras transcritas no trecho da Figura 2.

Considerando a dificuldade de compreensão do latim medieval e o carregamento de informações no manuscrito, a transcrição de Olleris (1867) tornou acessível este material para o trabalho didático de maneira que seja evidenciada a leitura e interpretação do texto histórico que indica o registro matemático no Ábaco. Esse percurso é dificultado com a fonte original, requer adaptações com fins didáticos para o uso deste material em sala de aula.

Todavia, para realizar o tratamento didático do texto foi imprescindível a tradução interpretativa deste escrito de Gerbert para que fosse oportunizado um estudo que insere essa produção em seu contexto histórico, de maneira a estabelecer relações entre os conhecimentos do passado e os do presente, de modo a vislumbrar a construção de interfaces entre a História e o Ensino de Matemática.

Nesse sentido, será apresentada uma discussão preliminar que aborda a leitura dos principais tópicos da multiplicação apresentada por Gerbert, dando subsídios para a elaboração de atividades multiplicativas utilizando o Ábaco de Gerbert que, partindo dessa leitura, conduz o estudante ao desenvolvimento da escrita no instrumento citado, tecendo alguns resultados obtidos nessa análise.

5 A LEITURA DA MULTIPLICAÇÃO NA *REGULA DE ABACO COMPUTI* E A ESCRITA MATEMÁTICA NO ÁBACO DE GERBERT

A *Regula De Abaco computi* (Olleris, 1867), como já mencionada, contém regras para a multiplicação e divisão de números utilizando o Ábaco de Gebert. Neste momento iremos focalizar a descrição da multiplicação que está organizada em 12 partes onde cada uma delas traz uma quantidade de casos multiplicativos que detalha os procedimentos no ábaco.

Visualizando a primeira parte, na qual mostra a “multiplicação de unidades, onde os dígitos permanecem na mesma coluna em que o multiplicador e os artículos se movem uma coluna. 25 casos”⁴ (OLLERIS, 1867, p. 132, tradução nossa). Neste tópico os 3 primeiros dos 25 casos constam de:

(1) Se você multiplicar unidades por dezenas, coloque os dígitos na coluna da dezena e os artículos na coluna das centenas; (2) Se você multiplicar unidades por centenas, você coloca dígitos nas centenas e os artículos na coluna das milhares; (3) Se você multiplicar milhares por unidades, você as coloca os dígitos nas milhares e os artículos nas dezenas de milhares⁵(OLLERIS, 1867, p. 132, tradução nossa).

A interpretação desse texto no contexto da aritmética praticada por Gebert foi facilitada devido à produção de Otisk (2011) e indica que estes procedi-

4 Multiplicatiosingularium quórum multiplicatores in sua sede constituent dígitos et in secundo a se loco mittunt artículos. Horumspecies sunt XXV. (OLLERIS, 1867, p. 132)

5 (1) Singularem per decenum si multiplicaveris, dabisdigitis X etartiliscentum; (2) Singularem per centum si multiplicaveris, dabisdigitiscentum et articulismille. (3) Singularem per millenium si multiplicaveris, dabisdigitismille et articulis X.

mentos são deveras simples para o nosso tempo. Porém, no final do século X eram bastante complicados, pois as pessoas não tinham familiaridade com o sistema de numeração decimal sendo representado por algarismos arábicos. Este autor explica o significado dos termos dígitos e artículos que optamos para que permanecessem dessa forma neste trabalho, sem buscar sinônimos, pois eles podem colaborar no entendimento do procedimento no Ábaco.

Ao efetuar a multiplicação de acordo com a regra (1), por exemplo, pode-se ter a multiplicação de unidades por dezenas, seja $6 \times 60 = 360$. Posto que se multiplicar unidade por dezena o mínimo que se pode encontrar será na ordem das dezenas e o máximo poderá ser registrado nas centenas. O 6 corresponde ao dígito, pois representa a menor ordem com possibilidade de ser obtida e ocupará a coluna da dezena e 3 é o artículo, pois se trata da maior ordem a ser encontrada, que significa 3 centenas, conseqüentemente será registrado na coluna das centenas.

Figura 3 - Multiplicação no ábaco de Gebert

\bar{C}	\bar{X}	\bar{I}	C	X	I
				6	
			3	6	
			3	6	
					6

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com a figura 3, no Ábaco de Gerbert este cálculo é realizado de maneira que o multiplicando (60) é registrado na primeira linha do instrumento, enquanto o multiplicador, 6 está na última linha. Logo abaixo do multiplicando são registradas as parciais da multiplicação. E após estas, a soma das parciais, obtendo-se o resultado. O diferencial dessa proposta é o grau interpretativo com relação a localização dos resultados alcançados. Quando se multiplica 6 unidades por 6 dezenas, obtém-se 36 dezenas, ou 3 centenas e 6 dezenas, como indicado no ábaco.

Esses escritos remetem à ideia de movimento no ábaco, de acordo com os valores obtidos da operação entre o multiplicador e o multiplicando, os resultados não podem ser registrados aleatoriamente no Ábaco, pois isso altera o valor final. Assim, neste caso, os registros poderão ocupar as colunas I, X e C, ou seja, os dígitos e artigos se movem nessas colunas. Os casos seguintes seguem raciocínio análogo e podem ser utilizados no ensino atual em nível de Ensino Fundamental, pois como este estudo aponta, pode colaborar na educação matemática de crianças que, como os antigos praticantes, estão em processo de familiarização com o sistema decimal e suas operações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura da *Regula De Abaco Computi* possibilitou a compreensão da multiplicação que era praticada e ensinada no século X, por meio da interpretação do formato da escrita matemática da época e conduziu à representação matemática das atividades operatórias se utilizando do ábaco de Gerbert como instrumento no ensino de aritmética.

Percebeu-se ainda que os obstáculos vivenciados historicamente podem ser utilizados como recurso de intervenção didática e pedagógica com o intuito de conduzir as crianças ao entendimento da multiplicação, a partir da prática subsidiada por um fragmento do texto histórico *Regula De Abaco Computi*.

Portanto, o referido texto tem potencial didático, tendo em vista que neste trabalho exploramos apenas um caso, dos vinte e cinco iniciais que, por sua vez fazem parte de um conjunto total de 179 casos multiplicativos que se forem estudados, podem conduzir a generalizações que recaem algoritmos adaptáveis ao ensino de matemática atual, sobretudo no Ensino Fundamental, indicando a possibilidade de trabalhos futuros no que diz respeito ao exercício da leitura e da escrita na matemática na perspectiva histórica.

REFERÊNCIAS

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A Investigação Científica em História da Matemática e suas Relações com o Programa de Pós-Graduação Em Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164-185.

BROWN, D. A. **The abacus and the cross: the history of the Pope who Brought the light of science to the Dark Ages**. New York: Basic Books, 2010.

CHAQUIAM, M. **Ensaio Temáticos História e Matemática em sala de aula**. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017.

D'AURILLAC, G. **Regula De Abaco computi**. Disponível em: <<http://digital.library.mcgill.ca/ms-17/folio.php?p=42r>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

DIAS, M. S.; SAITO, F. História e ensino de matemática: o báculo e a geometria. In **Anais do Profmat 2011 e XII SIEM** (Seminário de Investigação em Educação Matemática) – Lisboa:

5 a 8 de setembro de 2011. Lisboa: Associação dos professores de matemática, 2011, p. 1 - 11. Disponível em: <https://fumikazusaito.files.wordpress.com/2011/11/s2-004_dias_saito.pdf>. Acesso em: 10. abr. 2018.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

FRISON, M. D. *et al.* Livro didática como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, 7., 2009, Florianópolis. **Anais Eletrônicos**. Florianópolis, 2009. p. 1 - 13. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/425.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2018.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOPES, J. de A. O livro didático, o autor e as tendências em Educação Matemática. In: NACARATO, Aldair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. (Org.) **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Editora Autêntica, 2005.

MEIRA, J. L.; MEDEIROS, R. A. B.; SILVEIRA, M. R. A. Leitura e Escrita na Matemática: Considerações sobre alfabetização, letramento e numeramento no ensino de Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 4, n. 6, p.66-78, jun. 2015. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/932/pdf_109>. Acesso em: 09 abr. 2018.

OLLERIS, A. **Oeuvres de GerbertPape sous le nom de Sylvestre II: collationnéessur les manuscrits**. Paris: LIBR.-ÉDITEUR, 1867.

OTISK, M. Regulaemultiplicationis v abacistickýchtextech-Gerberta z Remeše, Abbona z Fleury, Herigera z Lobbes a Bernelia z Paříže. **Pro-Fil**, v. 12, n. 1, p. 3-41, 2011. Disponível em: <<http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/profil/article/view/147>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

PAIS, L. C. **Didática da matemática; uma análise da influência francesa**. 3ª. ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2015.

SAITO, F. **História da matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. p. 259.

SAITO, F.; DIAS, M. S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013.

SILVA, A. P. P. do N. **A leitura de fontes antigas como possibilidade didática**: um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SILVA, I. C.; PEREIRA, A. C. C. A importância da leitura e da escrita no estudo de fontes históricas: o caso do papiro de Rhind. In: SOUSA, A. C. G.; MAIA, D. L.; PONTES, M. O. (Org.) **Leituras e escritas**: tecendo saberes em educação matemática. Natal: EDUFRN, 2016. p. 468-482. Disponível em: <http://selem4.imd.ufrn.br/public/conferences/1/4/3_Silva_Pereira.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2018

SMOLE, K. C. S.; DINNIZ, M. I. **Ler escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

XAVIER, E. S. **O uso das fontes históricas como ferramentas na produção de conhecimento histórico**: a canção como mediador. Antíteses, vol. 3, n. 6, jul.-dez. de 2010, p. 1097-1112. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/view/5062/7069>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

A UTILIZAÇÃO DO XADREZ NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

Ely Pereira Diniz¹

Maria Clesimar Belmino Maia Regis²

Antonio Luiz de Oliveira Barreto³

RESUMO

O trabalho traz um relato de experiência na prática da docência, tendo o jogo de xadrez como um recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Preparando o aluno para tomar decisões, em momentos que necessite do raciocínio lógico e que consiga montar estratégias para soluções de problemas. Realizada por estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia do Centro de Educação CED/UECE. A atividade foi desenvolvida em uma escola pública de Fortaleza, com o quarto ano do ensino fundamental. Tendo como objetivo promover o conhecimento do jogo de xadrez, a movimentação das peças e sua relação com a geometria e suas dimensões, despertando assim o interesse dos educandos, e observar o aprendizado, a aceitação a partir do jogo. Conforme Rodrigues e Sarrapio (2018) o jogo de xadrez é uma ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendi-

1 Universidade Estadual do Ceará. E-mail: ely.diniz@aluno.uece.br

2 Universidade Estadual do Ceará. E-mail: maria.clesimar@aluno.uece.br

3 Universidade Estadual do Ceará-UECE. E-mail: antonio.barre@uece.br

zagem, possibilitando não só diversão, como também conhecimento, respeito às regras e disciplina. A ação foi trabalhada através de atividade lúdica, com uma roda de conversa, exibição em forma de slides para uma melhor compreensão da temática, separando a turma em duplas. Finalizando as atividades, houve uma socialização com os alunos sobre o que eles mais gostaram e o que não gostaram e quais as dificuldades. Ao fim da atividade, podemos constatar resultados positivos, compreendendo como o jogo de xadrez incentiva o educando a desenvolver o raciocínio. Assim, estimulando a imaginação que será essencial para o ensino-aprendizagem do aluno, pois o jogo é fundamental no desenvolvimento cognitivo, sendo um aliado que auxilia na aprendizagem.

Palavras-chave: Xadrez. Ensino. Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Podemos dizer que o jogo de xadrez é o mais antigo do mundo, porém não se sabe ao certo sua origem. Importante ressaltar seus benefícios no aprendizado das crianças. Tendo como um recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem da matemática. O jogo é explorado inicialmente o tabuleiro e a movimentação das peças associadas com a Geometria e suas dimensões. Preparando o aluno para tomar decisões, em momentos que necessite do raciocínio lógico e que consiga montar estratégias para soluções de problemas.

É justamente na fase escolar que a criança sente a necessidade de realizar diversas atividades, inclusive os jogos, logo é também nessa idade escolar que a dinâmica lúdica se apresenta, oportunizando relações afetivas, sociais e morais.

Os jogos realizados na escola possuem benefícios aos que praticam, uma vez que possibilitam não só diversão, mas o conhecimento. São instrumentos didáticos que trazem estímulo para a aprendizagem. Pois, são facilitadores do desenvolvimento intelectual levando o educando a adquirir em sua prática estratégias a resolução de problemas em sala de aula ou mesmo no seu dia a dia.

Por estar cada dia mais presente no processo de ensino-aprendizagem do educando, principalmente na matemática, pois estimula o desenvolvimento mental, o raciocínio, a lógica e a concentração. O jogo de xadrez é um exemplo eficiente da importância dos jogos no ambiente escolar. Visto como um jogo que proporciona um leque de oportunidades de trabalhar com as crianças várias disciplinas, além de questões ligadas ao comportamento emocional das crianças, pois trabalha a paciência e a perseverança dos alunos.

Os professores podem utilizar o xadrez para atrair as crianças que são mais indisciplinadas, e que se distraem facilmente em sala de aula. Se elas tiverem um incentivo, criarão o hábito de jogar e irão estar mais envolvidas nas aulas, prestando atenção e melhorando

o processo da aprendizagem e colaborando com o trabalho docente.

Tendo como objetivo promover o conhecimento do jogo de xadrez, a movimentação das peças e sua relação com a geometria e suas dimensões, despertando assim o interesse dos educandos, e observar o aprendizado, a aceitação a partir do jogo. Mostrando assim, como agente motivador e incentivador no processo de ensino-aprendizagem.

Assim sendo, a importância de se implementar jogos no processo pedagógico torna-se necessário e precisa estar adaptado ao currículo escolar de acordo com a proposta de Lei de Diretrizes e Bases (LDB/96), para servir à parte alterada do currículo. O mérito está em ser mais adiante um segmento contínuo, ampliando-se à objeto didático para evidenciar o desenvolvimento pedagógico e social do educando no âmbito escolar.

Segundo Rodrigues e Sarrapio (2018, p. 1), o jogo de xadrez é uma importante ferramenta de apoio que pode e deve ser utilizado, no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando muito mais que uma diversão, mais principalmente o conhecimento, respeito às regras e disciplina, que servem para a vida além da escola.

Ainda em relação com esta afirmativa, de acordo com Funes e Reis (2012, p. 10-11), informa-nos que há estudos sugerindo que:

A atividade lúdica se caracteriza por uma articulação muito frouxa entre o fim e os meios. Isso não quer dizer que as crianças não tendam a um objetivo quando jogam e que não executem certos meios para atingi-los, mas é frequente que modifiquem seus objetivos durante o percurso para se adaptar a novos meios ou vice-versa (...), portanto, o jogo não é somente um meio de exploração, mas também de invenção. (BRUNER, apud BROGÈRE, 1998, p. 193).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Rodrigues e Sarrapio(2018), nos traz um fator de relevância acerca do jogo no âmbito educacional utilizando como argumento o autor

Reis (2009) acredita que, quando a criança ingressa à escola, ela se vê diante de inúmeras regras a se sujeitar e sua adaptação em relação à nova rotina pode ser fácil se feita em um processo onde os jogos se fazem presentes. Deste modo, é um grande erro ignorar os jogos no âmbito educativo, principalmente por parte dos professores (RODRIGUES e SARRAPIO, 2018, p. 4).

Quando a criança entra na escola, a mesma é educada através da utilização de jogos, essa criança vai receber todas as regras de uma maneira mais leve e vai se adaptar a esta rotina com muito mais facilidade e desenvolvimento. Por isso, não se deve cometer o erro e ignorar os jogos no espaço escolar, especialmente por parte dos educadores. Concordando com este nosso pensamento, salientamos ainda:

Melegari (2007) considera que o jogo auxilia, ainda, em tudo que se refere à descentralização, oportunizando que a criança saia de seu ponto de vista único e egocêntrico e passe a olhar qualquer situação de uma forma diferente, potencializando também a sua linguagem para argumentação, sua criatividade para promover soluções adversas e optar pela alternativa mais óbvia, a partir do raciocínio lógico potencializado pela situação (RODRIGUES e SARRAPIO, 2018, p. 4).

Através dos jogos o educando tem a oportunidade de sair da sua zona de conforto refletindo sobre questões as quais não possuía o hábito de resolver, isso faz com que ele olhe para determinadas situações de forma diferente, criando novos argumentos que potencializem a sua forma de falar e o mais importante: floresça a sua criatividade que vai promover soluções distintas, desta forma consegue escolher alternativas mais evidentes, apoiado na dedução lógica criada pela circunstância.

Alves (2001) ressalta a importância de saber diferenciar o significado dos jogos para adultos e crianças. Enquanto que, para um adulto, o jogo funciona como lazer, para as crianças, os jogos fazem parte do universo educativo e formativo, dispostos por todos os lados e em qualquer ocasião (RODRIGUES e SARRAPIO, 2018, p. 4).

É muito importante para as crianças que os jogos façam parte do seu universo, e que os educadores tenham a consciência que esses jogos para a criança, têm uma função muito além de brincar, e que es-

tes professores saibam utilizar de forma correta, para que estes alunos consigam aprender tudo que os jogos podem oferecer em seu processo de ensino-aprendizagem. Bem diferente para os adultos, que usam só para diversão.

Brincando as crianças aprendem a cooperar com os companheiros, a obedecer às regras do jogo, a respeitar os direitos dos outros, a acatar a autoridade, a assumir responsabilidades, a aceitar penalidades que lhes são impostas, a dar oportunidades aos demais, enfim, a viver em sociedade (KISHIMOTO, 1993, p. 110).

A leveza como a criança aprende brincando é comprovado através da maneira como ela passa a obedecer às regras e a cooperar com seus companheiros e colegas em sala de aula. A forma como ela acata a autoridade e ao mesmo tempo assume responsabilidades, mostrando certa facilidade de aceitar penalidades que lhe foram atribuídas. Este comportamento mostra que já é capaz de viver em sociedade respeitando as regras que convém a um cidadão. Angélico e Porfírio (2010) enfatizam outras vantagens em relação ao hábito de a criança jogar xadrez:

Investigações sobre o efeito do jogo de xadrez em crianças revelam que os jogadores de xadrez desenvolvem maior pensamento crítico, autoconfiança, autoestima, concentração, empatia e a capacidade de resolver problemas. Jogar xadrez implica a utilização do pensamento lógico (ANGÉLICO e PORFÍRIO, 2010, p. 10)

Desta maneira, o aluno sente-se motivado a aprender, propiciando a desenvolver o seu raciocínio no processo de soluções para os seus problemas, buscando elaborar estratégias, tomando decisões, construindo hipóteses e assimilando o conhecimento.

Em vista disso, o jogador estará desenvolvendo suas capacidades superiores ou funções psicológicas superiores:

Vygotsky (1998) aponta como exemplos: pensamento abstrato, raciocínio, atenção, memorização, capacidade de planejamento, entre outras. Desta forma, a prática do jogo de xadrez, pode permitir o desenvolvimento simultâneo de capacidades como raciocínio lógico, da memória, da atenção, imaginação. (PENTEADO, COQUEIRO, HERMANN, 2011, p. 2 *apud* RODRIGUES e SARRAPIO, 2018, p.9).

3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

A ação foi trabalhada através de atividade lúdica, em uma escola pública de Fortaleza, localizada no bairro da Serrinha, com a turma do quarto ano do ensino fundamental, turno matutino. A chegada à escola para realizar a atividade se deu por volta das oito horas da manhã, fomos recebidas pela coordenadora, pois já havíamos agendado o dia e horário. Em seguida, a coordenadora nos encaminhou para a biblioteca da escola, para que nos organizássemos. A partir disso, fomos preparar o ambiente para a execução da nossa

atividade que foi realizada depois do recreio com 21 alunos. Eles chegaram à biblioteca, e nós os orientamos que tinham que fazer duplas, e que cada dupla ficaria em uma das mesas, com um tabuleiro. Quando todos estavam sentados nos apresentamos e explicamos o motivo de estarmos realizando essa atividade. Em seguida, mostramos as regras necessárias para que eles jogassem este jogo, perguntamos se o conheciam, responderam que sim, entretanto, pensaram que era de dama, explicamos mostrando que não. Colocamos os tabuleiros de xadrez sobre as mesas e ligamos a lousa digital, na qual mostramos os slides informativos, exibindo de forma explicativa a disposição das peças no tabuleiro, a função de cada uma e os movimentos que elas realizam nas jogadas.

Iniciamos a atividade com roda de conversa, expondo em slides para uma melhor compreensão da temática. Separamos a turma organizando-os em duplas, entregamos um guia ilustrativo com as imagens das peças e o movimento que compete a cada uma delas.

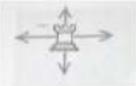
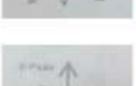
Figura 1 - Guia Ilustrativo

ESCOLA: Pública de Fortaleza-CE, localizada no bairro da Serrinha				
Planejamento Pedagógico				
Graduandas: Ely Diniz e Maria Cleonir	Turma: 4º Ano Turno: Matutino	Data: 11/04/2018	Duração: 50 min	
CONTEÚDO	OBJETIVO(S)	METODOLOGIA	RECURSOS PEDAGÓGICOS	AValiação
- Jogo de xadrez.	- Conhecer a respeito do jogo de xadrez. - Reconhecer os "movimentos" das peças e ao mesmo tempo o jogo propriamente dito. - Estimular e apoiar o processo de aprendizagem dos educandos, bem como facilitar o processo de socialização dos mesmos.	- Roda de conversa sobre o jogo de xadrez; - Exibição em forma de slides para uma melhor compreensão da temática; - Separar a sala em duplas; - Incentivar socializar com os educandos perguntando o que eles mais gostaram o que não gostaram e quais as dificuldades.	- Tabuleiro de xadrez - Papel A4 - Penbrilve - Lousa Digital	- Observar o aprendizado dos educandos, a atenção e o comprometimento a partir do jogo de xadrez.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 2 - Planejamento Pedagógico

CONHECENDO AS PEÇAS E SEUS MOVIMENTOS

	A TORRE PODE ANDAR PARA QUALQUER CASA SEMPRE NO SENTIDO VERTICAL OU HORIZONTAL PARA FRENTE OU PARA TRÁS, E NÃO PODE AVANÇAR ALÉM DA CASA OCUPADA POR UMA PEÇA DE SUA COR OU POR UMA PEÇA DO ADVERSÁRIO.
	O CAVALO ANDA EM L DE QUATRO CASAS CONTANDO A CASA QUE ESTA COMO 1, A SEGUINTE 2, A 3 FORMA UMA RETA ENTÃO É SÓ VIRAR PARA ESQUERDA OU DIREITA COMPLETANDO 4. O CAVALO É A ÚNICA PEÇA QUE SALTA SOBRE AS OUTRAS PEÇAS.
	O BISPO ANDA PARA QUALQUER CASA EM DIAGONAL DA SUA COR, E NÃO PODE PASSAR ALÉM DA CASA OCUPADA POR UMA PEÇA DO JOGADOR OU DO ADVERSÁRIO.
	O REI PODE MOVER PARA TODOS OS LADOS, MAS UMA CASA DE CADA VEZ. OBJETIVO DO JOGO É PRENDÊ-LO POR ISSO É BOM NÃO FICAR MOVIMENTANDO A TODO MOMENTO POIS SEUS MOVIMENTOS PODEM COLOCÁ-LO EM RISCO.
	A DAMA OU RAINHA ANDA PARA QUALQUER DIREÇÃO, VERTICAL, HORIZONTAL OU DIAGONAL SE NÃO TIVER NENHUMA PEÇA OBSTRUINDO O SEU AVANÇO, ANDA QUANTAS CASAS DESEJAR, POIS ISSO ELA É CONSIDERADA A PEÇA MAIS PODEROSA DO XADREZ.
	O PEÃO ANDA SEMPRE PARA FRENTE, E CAPTURA NA DIAGONAL NO RIO DE UMA CASA. NO PRIMEIRO LANCE DA PARTIDA O PEÃO PODE AVANÇAR ATÉ DUAS CASAS.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Demos um tempo para que eles conhecessem mais o jogo, poucos conseguiram jogar, mas falamos que não era fácil para ninguém, nem mesmo para os adultos, pois o xadrez exige muita concentração e paciência, esses dois pontos são fundamentais para um bom jogo. A professora deles entrevistou relatando o seu nível de dificuldade em relação ao jogo, pois a mesma não sabia jogar. Finalizando as atividades, houve uma socialização com os alunos sobre o que mais gostaram

e o do que não gostaram, quais as dificuldades. Logo, constatamos que a maior parte dos alunos achavam que sabiam jogar, mas poucos realmente tinham algum conhecimento do jogo. À medida que fomos mostrando os slides e esclarecendo as dúvidas que surgiam no decorrer da exposição eles queriam muito jogar, dificuldades apareceram, mesmo assim, não perderam o interesse. Pediram nossa participação para que demonstrássemos a movimentação das peças.

Explanamos para as crianças, toda a importância do xadrez para o desenvolvimento mental, social, criativo, concentração, raciocínio e a lógica. Incentivamos ainda pesquisar mais sobre o novo jogo que conheceram e a sua prática, pois o hábito de jogar xadrez poderia fazer com que eles melhorassem em todas as disciplinas e especialmente na matemática.

A escolha de se trabalhar com o jogo se deu por perceber que o xadrez é um suporte a mais no desenvolvimento do raciocínio lógico e aprimorando a construção do conhecimento do sujeito. O jogo de xadrez é disputado em um tabuleiro de trinta e duas casas brancas e trinta e duas casas pretas. No início do jogo, cada enxadrista ou xadrezista, nome que se dá ao praticante de xadrez tem em seu controle dezesseis peças com diferentes formatos, características e funções. Sendo elas: reis, rainhas, torres, bispos, cavalos e peões. O objetivo do jogo é dar xeque-mate ou mate no Rei adversário.

Ao término da atividade, podemos constatar resultados positivos, compreendendo como o jogo de xadrez incentiva o educando a desenvolver o raciocínio. Uma vez que, estimulando a imaginação que será essencial para o ensino-aprendizagem do aluno, pois o jogo é fundamental no desenvolvimento cognitivo, afetivo, social, sendo um aliado que auxilia na aprendizagem.

Percebemos que houve uma boa acolhida dos alunos em relação a apresentação do jogo de xadrez, principalmente porque eles nunca tinham ouvido falar, mesmo assim demonstraram um grande interesse e vontade de aprender. São crianças muito carentes de uma escola pública da Serrinha. A curiosidade que os alunos demonstraram foi um estímulo para nós, que tivemos a oportunidade de relatar esta experiência e comprovar a receptividade dos alunos em seu primeiro contato com o jogo de xadrez. As crianças ficaram muito motivadas quando apresentamos para elas essa modalidade. Foi mais um motivo para acreditarmos no potencial do jogo, no ensino-aprendizagem dos alunos do ensino fundamental. Isso nos permitiu uma vivência gratificante, porém muito triste ao mesmo tempo, pois gostaríamos de ter tido condições de dar um tabuleiro de xadrez para cada criança. Observamos que as mesmas não tinham condições financeiras para comprar um jogo de xadrez e muitas delas não tinham acesso nem à internet. Em vista disto, doamos um jogo para a biblioteca da escola para que elas pudessem brincar na hora do recreio utilizando-se do guia de apoio que entregamos no início de nossa atividade.

Contudo, este relato de experiência procurou vivenciar a contribuição para a prática docente no ensino da matemática, utilizando o jogo de xadrez como ferramenta que auxilia o professor e que tenha sentido e significado para a criança, pois compreendemos que a criança constrói o conhecimento por meio da experimentação e interações entre o espaço onde vivem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos que mesmo sendo o jogo de xadrez pouco popular no meio educacional, a sua divulgação mostra-se como um recurso de apoio essencial ao professor em sala de aula, pois contribui para o desenvolvimento integral do aluno.

Piaget escreve a respeito dos jogos na infância para a formação do adulto, segundo ele: “O jogo constitui o polo extremo da assimilação da realidade no ego, tendo relação com a imaginação criativa que será fonte de todo o pensamento e raciocínio posterior” (PIAGET, 1975, p. 162).

Assim, é necessário que o professor procure trabalhar o seu conhecimento a respeito do lúdico utilizando-se mais de técnicas que englobe jogos, favorecendo o desenvolvimento cerebral de crianças e adolescentes. Logo, por seu nível de complexidade, que exige muito do raciocínio lógico dos seus usuários, trazendo grandes benefícios, como no desenvolvimento cognitivo dos seus praticantes.

Apesar de toda essa relevância e benefícios que o jogo de xadrez proporciona, muitas instituições de ensino infelizmente ainda não oferecem esse tipo de ferramenta devido à falta de apoio do poder público ou pessoas que saibam utilizar desse recurso.

Tendo em vista sua utilidade como ferramenta para o desenvolvimento mental do educando, compreendemos que deveria ser adotada a prática com mais frequência em sala de aula, pois muitos educadores defendem a sua utilização, por acreditar que o mesmo pode ser um facilitador do aprendizado de várias disciplinas, principalmente da matemática, pois a mesma exige muito raciocínio e concentração e essas são características dos jogadores de xadrez.

Portanto, o uso de jogos do ponto de vista da matemática, tem a finalidade de fazer com que as crianças aprendam os conteúdos das disciplinas através do lúdico, tendo um melhor entendimento captado dessa nova perspectiva. Mudando um pouco a rotina das aulas, despertando o interesse, a capacidade de pensar, de ter uma visão do espaço que a rodeia e tirando suas próprias conclusões.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Siqueira. **A Ludicidade e o Ensino de Matemática**: Uma prática possível. Campinas: Papirus, 2001.

ANGÉLICO, L.P. PORFÍRIO, L.C. O jogo de xadrez modifica a escola: por que se deve aprender xadrez e tê-lo como eixo integrador no currículo escolar? **Diálogos Acadêmicos - Revista Eletrônica da Faculdade Semar/Unicastelo**, v.1, n.1, 2010. Disponível em: <http://www.semar.edu.br/revista/downloads/edicao1/artigo-lays-angelica-luciana-porfirio.pdf>. Acesso em: 28/04/2018.

BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e educação**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FUNES, A.C.; REIS, H.P. dos. **Ludicidade na aprendizagem**: os jogos e brincadeiras como metodologia auxiliar na alfabetização. São Paulo: Nova Odessa, v. 3, n.1 – pp. 5-296. Revista dos Alunos de Pedagogia / Tânia Cristina. Bassani Cecílio (org.). 2012. Disponível em: <http://www.nwk.edu.br/intro/wp-content/uploads/2014/05/Pedagogia-2014-Atualizada-em-26.08.2015.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

KISHIMOTO, TizukoMorchida. **Jogos tradicionais infantil**: o jogo, a criança e a educação. Petrópolis: Vozes 1993.

MELEGARI, Eliandra Moraes Pires Pedroso. **O jogo de xadrez no ensino formal**: estudo do projeto xadreznas escolas. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96546/Eliandra.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 abr. 2018.

PENTEADO, Lucas; COQUEIRO, Valdete dos Santos; HERMANN, Wellington. O ensino de conteúdos matemáticos a partir do jogo de xadrez no Ensino Fundamental. **VI Encontro de Produção Científica e Tecnológica**, outubro, 2011.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. **O desenvolvimento das qualidades físicas na criança: conservação e atomismo**. Tradução: Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: ZAHAR editores, 1975.

REIS, Marlene Barbosa de Freitas. **Interdisciplinaridade na Prática Pedagógica. Um desafio Possível**. Revista de Educação, Linguagem e Literatura da UEG, v. 1, n. 2, out. 2009, p. 26-45.

RODRIGUES, Carlos Roberto; SARRAPIO, Luiza Procópio. **As contribuições do xadrez para o processo de ensino aprendizagem: aspectos sociais e pedagógicos do jogo na escola**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde. Vol. 16 | n. 1 | Ano 2018.

VYGOTSKY, L.L. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO ACERCA DAS RELAÇÕES ENTRE A COMPREENSÃO DO ENUNCIADO E O DESEMPENHO EM PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO¹

Leidy Johana Peralta Marín²

Alina Galvão Spinillo³

José Allyson da Silva⁴

Resumo

As relações entre matemática e linguagem podem ser consideradas de diferentes maneiras. Nesta investigação essas relações foram examinadas a partir da ideia de que os enunciados de problemas matemáticos são um tipo de texto e, como tal, precisam ser compreendidos. Participaram do estudo 45 crianças alunas do 4º e 5º ano do ensino fundamental de escola pública em Recife. Os participantes realizaram duas tarefas: uma de compreensão do enunciado de problemas e outra de resolução de problemas de divisão e multiplicação. Na tarefa de compreensão a criança era solicitada a reproduzir oralmente os enunciados dos proble-

1 Agradecimentos são endereçados à FACEPE pela bolsa de estudos conferida à primeira autora para a realização de curso de doutorado sob a orientação da segunda autora.

2 Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Psicologia Cognitiva da UFPE. E-mail: ljperaltamarin@gmail.com

3 Professora Titular do Programa de Pós-graduação em Psicologia Cognitiva da UFPE. E-mail: alinaspinillo@hotmail.com

4 Graduando do curso de Psicologia da UFPE. E-mail: jose.allyson94@yahoo.com.br

mas, sendo as reproduções classificadas em categorias que expressavam diferentes níveis de compreensão acerca dos enunciados apresentados. Na tarefa de resolução a criança era solicitada a resolver problemas, usando lápis e papel, sendo o desempenho também classificado em níveis distintos de resolução. Os dados foram analisados de duas maneiras: uma análise mais global envolvendo todos os participantes e uma análise mais específica com um pequeno número de participantes. A partir dessas análises foi possível verificar que embora a compreensão do enunciado seja relevante para a resolução correta do problema, há casos em que mesmo as crianças que tiveram um nível regular de compreensão eram capazes de resolver os problemas adequadamente.

Palavras-chave: Compreensão do enunciado. Resolução de problemas matemáticos. Crianças.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é parte de uma investigação mais ampla que articula matemática e linguagem em que o enunciado de problemas matemáticos é considerado um texto com características próprias que precisa ser compreendido antes mesmo de ser uma situação a ser resolvida assim, além de investigar como os alunos resolvem problemas matemáticos, também é relevante investigar como compreendem este tipo de texto, as dificuldades específicas que enfrentam e, ainda, as

relações entre compreender o enunciado de um dado problema e o desempenho ao resolvê-lo, uma vez que a dificuldade na resolução pode estar associada à compreensão do enunciado.

Os estudos sobre este tema avaliam a compreensão leitora da criança em textos narrativos e correlacionam esta habilidade com o desempenho na resolução de problemas matemáticos (e.g., FUCHS; FUCHS; PRENTICE, 2004; HECHT; TORGESEN; WAGNER; RASHOTTE, 2001; MURILLLO, 2015), ao invés de avaliar a compreensão leitora especificamente em relação a textos matemáticos, como o enunciado dos problemas verbais. É importante comentar que textos narrativos apresentam características bem distintas de textos matemáticos, como é o caso do enunciado de problemas, sendo necessário examinar como as crianças lidam com este tipo de texto em particular, o que é feito na presente investigação.

Ressalta-se, ainda, que são raros os estudos que investigam, de maneira específica, a compreensão do enunciado de problemas matemáticos, como se observa nas pesquisas conduzidas por Gálvez (2012) e Arenales (2015). Esta lacuna da literatura torna o presente estudo importante para a área, uma vez que poderá trazer informações que possam esclarecer as relações entre as dificuldades dos estudantes em compreender o enunciado do problema e as dificuldades que enfrentam ao resolvê-lo. Outro aspecto a ressaltar é que na presente investigação a tarefa de compreensão do

enunciado dos problemas utilizada toma por base um recurso metodológico inspirado nas pesquisas realizadas no campo da Linguística Textual, que é a reprodução de texto.

Antes de descrever o estudo propriamente dito, faz-se necessário apresentar, ainda que em linhas gerais, o referencial teórico que o fundamenta.

2 QUADRO TEÓRICO

A resolução de problemas é tema de interesse da Educação e da Psicologia Cognitiva, uma vez que pode ser considerada tanto uma estratégia de ensino como também um meio para investigar o raciocínio matemático dos alunos. No contexto escolar, dificilmente o enunciado do problema matemático é reconhecido como um tipo particular de texto que requer a compreensão de certos aspectos. Na realidade, o que se observa é que no contexto escolar o interesse recai exclusivamente sobre o desempenho dos alunos que é interpretado, na maioria das vezes, como decorrente do domínio das operações aritméticas. Contudo, as dificuldades encontradas podem estar relacionadas à compreensão do enunciado (CURI, 2009; POLYA, 1978).

Segundo Curi (2009), os alunos muitas vezes iniciam a resolução de um problema sem sequer compreender seu enunciado, o que os leva a incorrer em erros. Nesta mesma direção, Nunes e Bryant (1997) comentam que professores relatam a dificuldade dos

alunos em identificar a operação necessária para a resolução do problema. Segundo os autores, os alunos muitas vezes não apresentam um entendimento da situação-problema como um todo, o que os impede de pensar matematicamente sobre ela.

Nesher, Hershkovitz e Novatona (2003) explicam que no processo da resolução é necessário que o solucionador faça inferências sobre novas informações baseadas nas informações que se encontram explicitadas no texto. Além disso, o solucionador deve selecionar as informações léxicas e numéricas consideradas relevantes para a solução do problema e relacioná-las de maneira a responder ao que é solicitado na pergunta do problema. Deste modo, para ter um bom êxito na compreensão é preciso que a criança saiba relacionar as informações contidas no enunciado.

Essas considerações encontram respaldo no modelo de compreensão de textos de Kintsch (1998), em particular nas observações de Kintsch e Greeno (1985) acerca da compreensão de problemas matemáticos. Este modelo ressalta a importância dos processos de construção e integração de informações que estão implícitas e explícitas no enunciado. O processo de construção se refere à formação de um conjunto de proposições textuais que o leitor considera pertinentes, denominado texto-base. O processo de integração é a relação que o leitor faz entre as informações obtidas no texto-base e seu conhecimento de mundo (linguísticos, matemáticos etc.), o que constitui o modelo situacional do texto.

De acordo com Kintsch e Greeno (1985), no enunciado do problema matemático, o leitor se depara com uma dinâmica de compreensão distinta de outros tipos de texto, pois as suas proposições não apenas envolvem dados explícitos, mas também quantidades que podem estar ou não relacionadas a um referente, bem como informações implícitas que estão associadas a inferências que precisam ser estabelecidas a partir do que é solicitado na pergunta do problema.

A partir dessa perspectiva, o objetivo do presente estudo é examinar, especificamente, as relações entre a compreensão do enunciado de problemas matemáticos e o desempenho dos alunos ao solucioná-los. Em pesquisa recente, também derivada da investigação mais ampla já mencionada (em andamento), Peralta, Spinillo e Xavier (2017) examinaram como as crianças compreendem aspectos específicos próprios do enunciado verbal dos problemas matemáticos. Dando continuidade a esta linha de investigação, a presente pesquisa avança, procurando contribuir no exame das relações entre compreensão do enunciado do problema e o desempenho, aspecto este não considerado no estudo anterior.

3 MÉTODO

Participantes – Quarenta e cinco crianças de baixa renda (10 e 11 anos), alunas do 4º e 5º ano de uma escola pública municipal localizada na cidade de Recife.

3.1 MATERIAL E PROCEDIMENTOS

Duas tarefas foram apresentadas a cada participante em duas sessões. Em ambas as tarefas, a leitura dos problemas era feita pelo entrevistado juntamente com o examinador, sendo os problemas escritos em cartelas.

Tarefa de Compreensão dos Enunciados dos Problemas

O participante era solicitado a reproduzir oralmente, um por vez, cada um dos quatro enunciados de problemas (dois de divisão e dois de multiplicação), sendo informado que não era necessário resolver os problemas. Em cada enunciado havia duas informações numéricas relevantes para sua resolução e duas irrelevantes (ver Quadro 1).

Quadro 1- Problemas apresentados a cada participante na tarefa de compreensão.

Multiplicação	Divisão
<p>Problema 1</p> <p>Um pacote de biscoitos custa 7 reais. Em cada pacote vem 8 biscoitos de morango. Livanía comprou 5 pacotes de biscoito e 4 caixinhas de suco de laranja no supermercado. Quantos biscoitos ela vai ter no total?</p>	<p>Problema 2</p> <p>Pedro vai passar 4 dias na casa de praia de seu avô. Na mala ele vai colocar 3 camisetas e 5 bermudas. Ele vai levar também seus 2 brinquedos preferidos. Ele quer combinar as camisetas e as bermudas para formar conjuntos. Quantos conjuntos diferentes ele pode formar?</p>
<p>Problema 3</p> <p>No campinho 5 amigos foram jogar futebol. Depois de 2 horas de jogo, eles compraram 15 latinhas de refrigerantes e 10 bolinhos de chocolate. Todos eles beberam a mesma quantidade de latinhas. Quantas latinhas cada um deles bebeu?</p>	<p>Problema 4</p> <p>A lanchonete do bairro fica no número 48 da Rua da Alegria. Lá eles vendem 12 tipos diferentes de sanduíches e 6 sabores diferentes de suco de fruta. No cardápio eles oferecem sanduíches com 4 recheios. Quantos tipos de pães eles têm para prepara esses sanduíches?</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

As reproduções foram registradas em áudio e transcritas para posterior análise. No momento da reprodução, as cartelas com os enunciados dos problemas não ficavam à disposição dos participantes, evitando que fosse feita uma mera leitura do enunciado.

Tarefa de Resolução de Problemas

Ao participante era solicitado resolver, por meio de lápis e papel, dois problemas de divisão e dois de multiplicação. Os problemas eram análogos àqueles apresentados na Tarefa de Compreensão (ver Quadro 2).

Quadro 2- Problemas apresentados a cada participante na tarefa de resolução

Multiplicação	Divisão
<p>Problema 1 Bruna é uma menina de 9 anos de idade. Ela pendura 2 blusas em cada cabide em seu guarda roupa e coloca suas 5 calças na gaveta. Ela precisa de 8 cabides para guardar todas as suas blusas. Ao todo, quantas blusas ela tem?</p>	<p>Problema 2 Uma fábrica de brinquedos produziu 28 bonecas para o dia 12 de outubro, dia das crianças. O dono da fábrica vai precisar de 4 caixas para colocar as bonecas dentro e enviar para as suas 2 lojas venderem. Quantas bonecas ele vai colocar em cada caixa?</p>
<p>Problema 3 Maria fez 11 anos e convidou 5 colegas para comemorar seu aniversário na sorveteria da esquina. A sorveteria serve 6 sabores de sorvete e 3 caldas diferentes. Cada pessoa só pode escolher um sabor e um tipo de calda. Quantas combinações diferentes de sabores e caldas podem ser feitas nessa sorveteria?</p>	<p>Problema 4 Uma loja vende 6 malas por dia. Cada mala custa 24 reais. Cada tipo de mala tem uma cor e um tamanho diferente. A loja vende 12 tipos de malas de 3 tamanhos. De quantas cores as malas podem ser?</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Os dados foram analisados de duas maneiras. Inicialmente todo o grupo de participantes foi considerado. Em seguida, foi realizada uma análise com um grupo menor de participantes em função de critérios apresentados adiante.

4.1 ANÁLISE GERAL COM TODOS OS PARTICIPANTES

Na Tarefa de Resolução, os dados foram analisados em função do número de acertos em cada problema (180 ao todo), obtendo-se um percentual de 25,6 % de acerto nos problemas de multiplicação e 23,3% no de divisão. O que se percebe é que em ambos os problemas o desempenho foi igualmente muito baixo, sobretudo considerando o ano escolar dos participantes.

Na Tarefa de Compreensão, as 180 reproduções foram classificadas em categorias a partir do sistema de análise elaborado por Peralta, Spinillo e Xavier (2017), sendo suas frequências indicadas em percentuais, conforme descrito e exemplificado a seguir⁵:

Categoria 1 (24,4%): a criança não reproduz oralmente o problema, dizendo ter esquecido ou apenas menciona uma palavra isolada ou frases soltas e confusas.

Exemplo 1 (Problema 2 da Tarefa de Compreensão)

- E: Pode ler o problema

5 A fala da examinadora é identificada pela letra “E” e a da criança entrevistada pela letra “C”.

- C: (lê o problema)
- E: Repete para mim.
- C: Pedro vai passar não sei quantos dias na casa de praia. E não me lembro mais.

Comentário: Observa-se que a reprodução do enunciado traz apenas um referente, sendo ele irrelevante (“...não sei quantos dias...”), sem estar relacionado a uma quantidade.

Categoria 2 (51,1%): na reprodução não consta a pergunta do problema, estando também ausentes todas ou algumas das informações numéricas (relevantes e irrelevantes) e seus referentes. Quando mencionadas, essas informações são apresentadas de forma equivocada.

Exemplo 2 (Problema 4 da Tarefa de Compreensão)

- E: Preste atenção no que vai ler.
- C: (lê o problema).
- E: Volte a me contar o problema.
- C: Uma lanchonete da rua do número 48, lá vendem 12 tipos de pão, 4 tipos de recheio e 6 tipos de algo que eu não sei.

Comentário: Observa-se que na reprodução está ausente a pergunta, mas a criança consegue resgatar uma informação relevante (“... 4 tipos de recheio...”) também menciona outra quantidade relevante, mas

com o referente errado (“...12 tipos de pães...”, ao invés de sanduíches). Além disso, ela consegue informar os dois números irrelevantes, mas com os seus referentes errados (“... da rua do número 48...”, e “...6 tipos de algo que eu não sei.”).

Categoria 3 (16,6%): na reprodução consta a pergunta, mas estão ausentes todas ou algumas das informações numéricas relevantes e irrelevantes, e seus referentes. Quando mencionadas, essas informações são apresentadas de forma equivocada.

Exemplo 3 (Problema 1 da Tarefa de Compreensão)

- C: (Lê o problema)
- E: Me conta do que se trata o problema?
- C: Um pacote custa 7 reais. Em cada pacote vem 8 biscoitos de morango. Livânia comprou 2 pacotes de biscoitos e pacotes de suco de laranja... e sucos de laranja. Quantos biscoitos Livânia terá no total?

Comentário: na reprodução consta a pergunta e dois referentes relevantes, mas apenas um com a quantidade correta (8 biscoitos) e o outro não (“...2 pacotes...” ao invés de 5). Quanto às informações irrelevantes, uma é mencionada de forma completa (“...7 reais...”) e a outra de forma parcial, apenas o referente (“... pacotes de suco de laranja...”).

Categoria 4 (1,6%): na reprodução constam a pergunta e todas as informações numéricas relevantes e seus referentes. As informações irrelevantes, quando mencionadas, são apresentadas de forma equivocada.

Exemplo 4 (Problema 3 da Tarefa de Compreensão)

- E: pode ler o problema
- C: (lê o problema)
- E: Agora me você me conta o problema de novo, tá?
- C: Cinco amigos foram jogar bola no campo, depois de 2 horas de jogo, eles compraram 5 latinhas de refrigerante e 10 bolinhos de chocolate, cada. Eles beberam a mesma quantidade. Quanto ele irá pagar?

Comentário: na reprodução, ainda que com alguns equívocos, consta a pergunta (“Quanto ele irá pagar?”). A criança também menciona informações relevantes e irrelevantes, mas equivoca-se quanto à quantidade do referente relevante (“... latinhas de refrigerante ...”).

Categoria 5 (6,1%): na reprodução constam a pergunta e todas as informações numéricas relevantes e seus referentes. As informações irrelevantes, quando mencionadas, são apresentadas de forma apropriada.

Exemplo 9 (Problema 3 da Tarefa de Compreensão)

- C: (lê o problema).
- E: Repita o problema para mim por favor
- C: No campinho, 5 amigos foram jogar futebol, depois de 2 horas de jogo, compraram 15 latinhas de refrigerante e 10 bolinhos. Todos eles beberam a quantidade certa, quanto cada um bebeu?

Comentário: a reprodução está completa e adequada. A pergunta e as informações relevantes e irrelevantes são mencionadas sem haver equívocos nas quantidades.

A Categoria 2 foi a mais frequente (51,1%) e a Categoria 4 (1,6%) e Categoria 5 (6,1%) as mais raras, indicando que as crianças tinham muita dificuldade em reproduzir os enunciados dos problemas.

Observou-se que as categorias não variavam em função da operação a ser aplicada para a resolução dos problemas⁶. Contudo, a Categoria 3 foi mais frequente na reprodução de problemas de multiplicação (21,1%) do que de divisão (12,2%).

⁶ No estudo anterior, Peralta, Spinillo e Xavier (2017) também não foram encontradas diferenças entre as categorias de reprodução que pudessem ser atribuídas ao fato do problema ser de isomorfismo de medidas ou de produto de medidas. No presente estudo foi considerada apenas a operação (divisão e multiplicação) a ser utilizada.

4.2 ANÁLISE COMPLEMENTAR PARA EXAMINAR AS RELAÇÕES ENTRE RESOLUÇÃO E COMPREENSÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Para realizar esta análise complementar, dentre os 45 participantes foram selecionados seis que haviam apresentado um bom desempenho na Tarefa de Resolução de Problemas e seis que haviam apresentado um desempenho limitado nessa tarefa. O objetivo era investigar como era o desempenho desses estudantes na Tarefa de Compreensão. Foram considerados como tendo um bom desempenho os participantes que resolveram com sucesso pelos menos três dos quatro problemas apresentados; e como tendo um desempenho limitado os que resolveram com sucesso apenas um ou nenhum dos quatro problemas apresentados.

Esses 12 participantes foram também analisados quanto ao desempenho na Tarefa de Compreensão, sendo agrupados da seguinte maneira: aqueles com compreensão boa, aqueles com compreensão regular e aqueles com compreensão elementar. Atribuiu-se escores de zero a quatro para cada uma das cinco categorias de reprodução. Assim, os níveis de compreensão das crianças foram definidos em função da soma dos escores atribuídos a cada categoria. O somatório desses escores permitiu agrupar os participantes da seguinte forma: (i) compreensão boa: os participantes que alcançaram de 14 a 20 pontos; (ii) compreensão regular: os que obtiveram de 7 a 13 pontos; e (iii) compreensão elementar: os participantes que obtiveram até 6 pontos.

Mediante esses dois tipos de classificações dos participantes em cada tarefa, analisou-se a relação entre a capacidade de resolver problemas (Tarefa de Resolução) e a capacidade de compreender os enunciados dos problemas (Tarefa de Compreensão), como ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1- Número de participantes nos níveis de desempenho na resolução dos problemas e nos níveis de compreensão do enunciado dos problemas

	Bom Desempenho	Desempenho Limitado
Compreensão Boa	1	0
Compreensão Regular	3	0
Compreensão Elementar	2	6

Fonte: elaborada pelos autores.

Como pode ser observado na Tabela 1, alguns dados surgem como os mais evidentes. O primeiro é que a maioria das crianças investigadas apresentou uma compreensão elementar do enunciado do problema (oito em um total de 12 = 66,6%) e apenas uma delas foi capaz de apresentar uma boa compreensão do enunciado. Um segundo dado relevante foi que a maior concentração de participantes (50%) ocorreu entre aqueles que tanto apresentavam uma compreensão elementar como uma resolução elementar, como era esperado. Um terceiro dado é que há crianças que mesmo tendo um nível regular de compreensão do enunciado conseguiram ter um bom desempenho na resolução. Este terceiro dado é, sem dúvida, intrigante. Por isso, as três crianças que tiveram um nível regular

de compreensão e que, simultaneamente, tiveram um bom nível de resolução merecem ser objeto de um estudo de caso futuro. Um estudo desta natureza poderia, possivelmente, esclarecer que aspecto da compreensão do enunciado do problema favoreceu o desempenho na resolução.

5 CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que as crianças investigadas têm dificuldades em compreender e resolver os problemas, independentemente da operação requerida para sua resolução (multiplicação e divisão). Este dado sugere que a compreensão do enunciado é algo estável que não varia em função do tipo de problema. A principal dificuldade dos estudantes parece ser em determinar o que é solicitado no problema, ou seja, aquilo que precisa ser encontrado, estando isso relacionado à compreensão do que significa a pergunta do problema. Outra dificuldade reside em conseguir discriminar as informações numéricas que são relevantes e as que são irrelevantes para a solução do problema. Este dado foi possível de ser obtido porque o enunciado dos problemas continha esses dois tipos de informação, aspecto este não considerado em pesquisas anteriores. Um aspecto relevante do ponto de vista analítico, é que o estudo apresenta um sistema de análise específico diretamente voltado para o exame da compreensão de textos matemáticos.

A relação entre a compreensão do enunciado de problemas matemáticos e a resolução de problemas matemáticos é algo que precisa ser ainda investigado em um maior número de participantes (estudo em andamento), de maneira que se possa identificar que aspecto específico da compreensão do enunciado seria responsável pelo bom desempenho na resolução e que aspecto, por outro lado, estaria mais associado ao fracasso na resolução. Esta relação é bem mais complexa do que aquela identificada entre textos de outros tipos e a resolução de problemas matemáticos, como é o caso da história que é um texto usualmente adotado em pesquisas que investigam as relações entre compreensão de textos e resolução de problemas matemáticos.

Ademais, é importante avaliar participantes que tenham uma maior variabilidade quanto ao desempenho na tarefa de resolução, inclusive um bom desempenho, pois nesta investigação, o desempenho, como mencionado, foi muito aquém do esperado.

REFERÊNCIAS

ARENALES, S. H. R. **Relación entre las competencias de comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en los alumnos de tercero primaria de un establecimiento privado**. Tese (Doutorado) - Licenciatura em Educação e Aprendizagem, Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 2015.

CURI, E. Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de matemática: exercícios e problemas. In C.E. Lopes & A.M. Nacarato (Org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Mercado de letras. São Paulo: Brasília, 2009, p 137-150.

FUCHS, L. S.; FUCHS, D.; PRENTICE, K. Responsiveness to mathematical problem-solving instruction: comparing students at risk of mathematics disability with and without risk of reading disability. **Journal of Learning Disabilities**, v. 37, n. 4, p. 293-306, 2004.

GÁLVEZ, F. J. M. **Nivel de comprensión lectora de textos narrativos y de problemas matemáticos de las y los estudiantes del primer y segundo ciclo de Educación Básica de la Escuela de Aplicación república del paraguay de tegucigalpa**, M.D.C. y su incidencia en el planteamiento de un modelo aritmético para resolver un problema matemático. Teses (Mestrado), Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa, Honduras, 2012.

HECHT, S., TORGESEN, J.K., WAGNER, R.K. & RASHOTTE, C. A. The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. **Journal of Experimental Child Psychology**, v.79, 192-227 p. 2001.

KINTSCH, W.; GREENO, J. Understanding and solving word arithmetic problems. **Psychological Review**, v. 92, n. 1, p. 109-129, 1985.

KINTSCH, W. **The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model**. Comprehension. A paradigm for cognition. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

MURILLO, A. E. R. **Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos em alumnos de segundo grado de primaria del distrito Ventanilla-Callao**. Tese (Mestrado) – Educação menção em problemas de aprendizagem, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú, 2012.

NESHER, P.; HERSHKOVITZ, S.; NOVOTNA, J. Situation model, text base and what else? Factors affecting problem solving. **Educational studies in mathematics**, 52: p. 151–176, 2003.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PERALTA, L.J.; SPINILLO, A. G.; XAVIER, D. B. F. A compreensão do enunciado de problemas matemáticos por estudantes do 5º ano do ensino fundamental: onde reside a dificuldade? **Anais do VII Encontro Pernambucano de Educação Matemática**. Garanhuns/PE: 2017.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: Um novo aspecto do método matemático. (Traduzido e adaptado por Heitor Lisboa de Araújo). Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

CONTRIBUIÇÕES DOS REGISTROS E JOGOS AO ENSINO DA COMBINATÓRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Emily de Vasconcelos Santos¹

Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos²

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de analisar como os conceitos combinatórios podem emergir e serem interpretados nos registros pessoais dos alunos que participaram de uma situação de ensino problematizadora que utilizou como recurso didático o jogo “Corrida de Cavalos” e o registro escrito dos alunos. O trabalho trata-se de um recorte de uma pesquisa de conclusão de curso de graduação em licenciatura em Matemática realizada em 2016 e possui cunho qualitativo. Observamos que os dois recursos – registro e jogo - contribuem para o ensino da matemática e especialmente da combinatória nos anos iniciais, pois, ao analisar os registros do jogo tivemos a oportunidade de observar o desenvolvimento do raciocínio combinatório dos alunos frente às problematizações realizadas no contexto da sala de aula. Além disso, consideramos

1 Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual da Paraíba. E-mail:emily.vasconcelos@hotmail.com

2 Prof^a Doutora de Educação Matemática na Universidade Federal de Pernambuco/Centro Acadêmico do Agreste - Campus Caruaru. E-mail:jaquelisantos@ig.com.br

que a articulação do recurso dos jogos didáticos com a valorização dos registros pessoais dos alunos, favoreceu a comunicação dos conceitos combinatórios mobilizados durante a intervenção didática.

Palavras-chave: Ensino da Combinatória. Registro Escrito. Jogos.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem da matemática escolar sempre foi marcada pelas dificuldades na compreensão da sua linguagem formal. O uso excessivo de fórmulas e simbolismos matemáticos adotados durante o processo educativo dificulta a sua aprendizagem e torna o seu ensino mecânico e monótono. Preocupados com esse contexto desfavorável, na década de 1980, uma primeira tentativa de suprimir essa mecanização no ensino de matemática ocorreu com as reformas curriculares mundiais. Segundo Nacarato (2013, p. 64), essa reforma contribuiu para as “questões relativas à alfabetização matemática e ao letramento foram destacadas como essenciais para os processos de comunicação e, conseqüentemente, de produção de sentidos e significados matemáticos”.

Além do letramento matemático, reformulações metodologias para o ensino da matemática foram discutidas. O ensino tradicional foi bastante criticado e os defensores da Matemática Moderna enfatizaram que:

não se tratava de ignorar ou descartar a matemática tradicionalmente ensinada, mas sim, fazer com que a “matemática nova” continuasse “a antiga” e a tornasse “mais manuseável, fornecendo-lhe instrumentos novos” e conferindo “unidade a uma ciência que se dispersava” (REVUZ, s./d., p. 59, 76; apud SOARES *et al.*, 2004, p. 12).

Diante dos novos ideários da época, as orientações curriculares foram reformuladas objetivando melhorar o ensino da matemática, a fim de romper com a prática da mecanização de seu ensino e o fracasso na compreensão de seus significados.

Atualmente as orientações curriculares para o ensino da Matemática são regidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada recentemente. No entanto, a maioria das orientações curriculares para o ensino da Matemática vigentes são regidas pelo documento oficial dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997).

Os PCN defendem que a matemática é um componente importante na construção da cidadania, que o seu ensino precisa preparar seus alunos para serem futuros cidadãos, de modo que, consigam interpretar e responder as demandas da sociedade atual de maneira rápida e prática. O documento também apresenta alternativas metodológicas para nortear o processo de ensino da Matemática.

Dentre as orientações, o documento destaca a utilização de jogos como recurso didático, afirmando que sua utilização no processo educativo permite que

“as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos)” (BRASIL, 1997, p. 35).

Além disso, os PCN destacam os recursos voltados para os registros escritos, uma vez que, a análise dos registros pessoais dos alunos “evidencia, muitas vezes, o domínio de conhecimentos matemáticos que são a base para o cálculo escrito” (BRASIL, 1997, p. 78). O documento defende que a ação de explorar as representações pessoais dos alunos na resolução de situações-problema e valorizar os seus registros informais (ou formais) para a fazer previsões e generalizações, devem ser adotadas no processo educativo.

2 QUESTÃO INVESTIGATIVA

Mediante os pressupostos teóricos apresentados, o presente trabalho tem como objetivo analisar como os conceitos combinatórios, que emergem e são representados e, interpretados nos registros pessoais de alunos que participaram de uma situação de ensino-problematizadora, que utilizou como recurso para o seu desenvolvimento um jogo didático. Trata-se de um recorte de uma pesquisa de conclusão do curso de licenciatura em Matemática, realizada em 2016, possui cunho qualitativo, uma vez que se preocupa em analisar e descrever qualitativamente os dados coletados.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 REGISTRO ESCRITO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM IMPORTANTE RECURSO COMUNICATIVO

A linguagem matemática começa muito antes da escolarização da criança. Os termos comumente usados em seu cotidiano como: mais e menos, menor e maior, igual e diferente, aumentar e diminuir, dentro e fora, leve e pesado, pequeno e grande, entre tantas outras palavras; estão presentes desde os primeiros anos da sua infância quando a linguagem oral materna começa a se estruturar. Todavia, é nos primeiros anos da escolarização do Ensino Fundamental que “as crianças têm um contato mais efetivo com a linguagem matemática” (SILVA; SANTOS, 2016, p. 3).

Neste sentido, compreendemos que o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental requer um pouco mais de atenção dos estudiosos na área, já que os conceitos formalizados neste nível de escolaridade podem servir de base para todo o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica. A alfabetização matemática inicia-se neste estágio, e o contato com a linguagem formal da matemática e as formas de representações formais ou pessoas, são primeiramente apresentadas e/ou descobertas. Nesse sentido Silva e Santos (2016, p. 4) afirmam que:

Responsáveis pela introdução das primeiras noções, palavras e seus significados, enfim, dos rudimentos e ampliação de conceitos, não só da Matemática,

mas das diversas áreas do conhecimento, caracterizando um tempo fértil para a estruturação das bases para conhecimentos futuros que as crianças irão que aprender, e a forma como esses conteúdos iniciais são trabalhados na escola pode determinar o sucesso e o insucesso dos alunos nas disciplinas.

Nacarato (2013, p. 4) afirma que “os sentidos e os significados que construímos provêm das palavras e dos contextos nos quais elas são usadas”. Logo, é compreendido as representações orais ou escritas – as palavras - dos alunos, que conseguimos averiguar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno diante a situação de ensino proposta pelo professor. Segundo a autora, é

no movimento interativo em sala de aula, possibilitado pelas comunicações orais que nela se estabelecem ou pelas escritas dos alunos, socializadas e compartilhadas, que o aluno vai se apropriando de modos de pensar característicos da matemática escolar” (NACARATO, 2013, p. 67).

Diante da complexidade na compreensão dos conceitos, tipos de problemas e definições, a Educação Combinatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental confrontar-se com muitos entraves. Como sabemos, a maioria dos professores que lecionam neste nível de escolaridade possuem apenas como formação inicial de Licenciatura em Pedagogia, nesses cursos, o tempo destinado as disciplinas específicas do ensino da matemática é muito escasso (CURI, 2004). Acreditamos que isso possa suceder em professores com imensas dificuldades na compreensão de conhecimentos ma-

temáticos que precisam serem ensinados neste nível de escolaridade, como é o caso da Combinatória (SANTOS; SANTOS; 2016).

Mediante disso, é importante que na prática pedagógica, para o ensino da matemática, e em especial da Combinatória, os professores valorizem a comunicação de ideias, oralmente ou por escrita, pois, o ensino mecânico pautado unicamente em sua linguagem formal, rica em simbologias e significativos, torna sua compreensão ainda mais difícil por parte dos alunos.

Tendo em vista que, neste contexto, o processo de ensino pode ser dificultado, pois possivelmente o professor não conseguirá identificar quais os obstáculos de aprendizagem do aluno. De acordo com Reis e Sá (*apud* Vergnaud, 2016, p. 5), “uma maneira favorável para revelar, ao professor, os esquemas das crianças na construção de conceitos é o registro”. Além de contribuir positivamente ao trabalho docente, no que se refere à análise de desenvolvimento da aprendizagem do aluno, a valorização do registro escrito no desenvolvimento de atividades matemáticas, permite aos alunos refletirem sobre suas conjecturas, reavaliando seus procedimentos matemáticos para a resolução das atividades.

Em concordância com o exposto, Nacarato (2013, p. 70) assegura que “a escrita ajuda o aluno a pensar matematicamente, pois a ação de escrever permite-lhe tempo para pensar, processar seus raciocínios, corrigir, rever o que escreveu e reestruturar sua escrita. Há um movimento reflexivo que contribui para a matematização”.

Com relação às diferentes práticas de letramento, a referida autora ainda assegura, que em cada nível de ensino da Educação Básica, existe diferentes gêneros textuais que podem ser trabalhados nas aulas de matemática e que para cada um destes existe um conteúdo temático e uma forma de organização textual específica. Assim, os gêneros podem se mostrar mais eficazes do que outros, dependendo do contexto.

Dentre os diferentes gêneros textuais a autora destaca: o desenho, privilegiado na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental; os textos de abertura, que permite ao professor analisar as concepções dos alunos sobre determinado assunto que será ensinado; os registros de estratégias de resolução, o mais utilizado pelos professores pois explicita o pensamento matemático do aluno; e o relatório de entrada múltipla, que consiste na divisão de uma folha de papel em várias colunas, onde na primeira é apresentado uma situação-problema e, nas colunas seguintes, os alunos apresentam suas resoluções.

Estrategicamente em nossa intervenção adotamos o gênero textual do registro das estratégias de resolução, objetivando analisar o raciocínio combinatório mobilizado pelo o aluno a partir das problematizações ocasionadas ao decorrer das partidas do jogo.

Na sequência, discutimos alguns pressupostos teóricos acerca da utilização do recurso dos jogos didáticos nas aulas de matemática e no ensino da combinatória.

3.2 O RECURSO DOS JOGOS DIDÁTICOS ARTICULADOS AOS REGISTROS ESCRITOS NO ENSINO DA COMBINATÓRIA

A utilização de jogos em sala de aula é defendida por Grandó (2000), uma vez que tal recurso pode ser um suporte metodológico adequado a todos os níveis de ensino, desde que, sua utilização seja feita de forma dirigida, em que o professor de maneira planejada evidencie suas potencialidades. Logo, quando nos referimos a utilização de jogos como um suporte pedagógico:

É importante é que os objetivos com o jogo estejam claros, a metodologia a ser utilizada seja adequada ao nível que se está trabalhando e, principalmente, que represente uma atividade desafiadora ao aluno para o desencadeamento do processo (GRANDO, 2000, p. 28).

Grandó (2000) e Santos (2015) ressaltam que, o jogo por si só não consegue desenvolver nos alunos os conceitos matemáticos que desejamos, para isto, é preciso que durante este processo professor estrategicamente faça intervenções pedagógicas, como: verbais e escritas, estimulando seus alunos a raciocinarem e a construir conhecimentos, a partir das situações-problema propostas. Nas primeiras jogadas os alunos ainda estão se habituando às regras do jogo. Inicialmente estes se baseiam em concepções intuitivas para fazer suas apostas (GRANDO, 2000). Entretanto, após algumas problematizações mediadas pelo docente e repetições de partidas, relações começam a serem construídas, de tal modo, que contribuem na aprendizagem matemática.

Desta forma, o processo ensino e aprendizagem dos conceitos de combinatória possam ser potencializados, o professor deve utilizar o recurso dos jogos para gerar e/ou motivar situações problematizadas que ajudem os alunos a formular e socializar suas ideias, atribuindo assim, significações aos conceitos combinatórios estabelecidos pelo a utilização do jogo.

Entendemos que as realizações das partidas do jogo, juntamente com seus respectivos registros das estratégias, permitem aos alunos matematizar, ou seja, pensar matematicamente, refletindo sobre suas conjecturas. Ao argumentar e articular suas estratégias matemáticas expostas no seu registro do jogo, o aluno consegue construir relações que o favoreçam em suas futuras jogadas, prevendo muitas vezes a jogada de seu oponente. Reis e Sá (2016, p. 5) afirmam que:

a experiência com registros, que surgem em situações de jogo e se estabelecem no encontro entre professor provocador e estudante, além de contribuir para o conhecimento, aponta possibilidades de ampliar, por meio da linguagem oral e escrita, as várias linguagens matemáticas.

Quanto à avaliação matemática, consideramos que a junção dos registros escritos à utilização de jogos pode trazer contribuições positivas a aprendizagem da matemática, uma vez que fornece “informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos e sobre o que precisa ser planejado de modo a sanar as dificuldades e gerar novas aprendizagens, ajudando o professor na

tomada de decisões” (REIS, SÁ, 2016, p. 5). Segundo Nacarato e Lopes (2009, p. 147):

Observar como o aluno justifica sua resposta, explica para o outro o seu raciocínio, é também um recurso muito interessante não só para o professor, que pode, assim, perceber o caminho do raciocínio e do pensamento do aluno e fazer intervenções mais pontuais, caso seja necessário.

Dessa forma, compreendemos que o professor terá a possibilidade de avaliar nos registros dos alunos, os procedimentos e combinações elaboradas durante a realização das jogadas, podendo analisar como o desenvolvimento do raciocínio combinatório dos alunos se deu e/ou está sendo construído.

Descrevemos a seguir os percursos metodológicos realizados para o desenvolvimento da intervenção didática.

4 METODOLOGIA

Tendo em vista, a articulação do recurso dos registros escritos dos alunos e o favorecimento do processo de ensino e aprendizagem da combinatória, selecionamos o jogo “Corrida de Cavalos” como um recurso didático da intervenção pedagógica desenvolvida. O jogo “Corrida de Cavalos” é uma proposta de ensino apresentada por Skovsmose (2008), a qual sofreu adaptações com Santos (2015). Segundo Santos e Santos (2016, p. 06) o jogo “Corrida de Cavalos”:

[...] possibilita o desenvolvimento de conceitos sobre combinatória, probabilidade e estatística, uma vez que o jogo é possível analisar quantas e quais são as possibilidades de somas, registrar e analisar a frequência de somas do jogo; verificar quais somas é mais ou menos prováveis, etc.

Na sequência apresentamos as instruções do jogo.

Quadro 1 - Jogo “corrida de cavalos”

Instruções:

- Os números do tabuleiro correspondem aos cavalos;
- Cada jogador pode apostar em três cavalos;
- A aposta pode ser em um único cavalo, em dois ou em três;
- A aposta deve ser registrada sob o(s) número(s) do(s) cavalo(s) escolhido(s);
- O cavalo avança quando a soma dos números extraídos do lançamento de dois dados for igual ao número do cavalo. O avanço é marcado com um x no diagrama em frente ao número obtido;
- Vence o cavalo que primeiro se colocar na linha da chegada.

Tabela 1: Tabuleiro do jogo “corrida de cavalos”
CHEGADA

LARGADA

01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13

REGISTRO DAS APOSTAS

Fonte: Santos (2015, p. 187)

A dinâmica da aula foi organizada segundo Van de Walle (2009). Para o autor, o desenvolvimento de uma atividade em cenário problematizador deve ser organizado em três fases - *antes, durante e depois*. Desta forma, o desenvolvimento da aula se sucedeu da seguinte forma:

- Na fase *antes*: foi entregue aos alunos o material do jogo (tabuleiro e dois dados, um vermelho e um branco), posteriormente explicamos a proposta da situação de ensino, elucidando suas regras;
- Na fase *durante*: os alunos iniciaram as partidas do jogo em duplas; simultaneamente, problematizações fundamentadas pelos registros escritos dos alunos e pelos diálogos entre eles e as professores pesquisadores, foram realizadas com o intuito de mobilizar o raciocínio combinatório destes;
- Na fase *depois*: as conjecturas construídas pelos alunos, a partir das jogadas, foram socializadas e argumentadas em conjunto, com o objetivo de delinear uma conclusão coletiva acerca dos conceitos combinatórios mobilizados e emergidos a partir da situação de ensino.

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual da rede pública do estado da Paraíba, localizada no município de Cuité. Os sujeitos da intervenção didática foram alunos de uma turma do 4º ano do Ensino

Fundamental, composta por 25 alunos. Os dados coletados foram produzidos por meio de registro de experiência escrito pelas pesquisadoras, transcrições de áudio dos diálogos realizados, fotografias, tabuleiros de registro dos jogos realizados pelos alunos, diários de campo das pesquisadoras.

Na sequência apresentaremos e discutiremos os resultados produzidos a partir dos dados coletados.

5 RESULTADOS

As análises apresentadas no presente trabalho foram fundamentadas nos registros escritos do jogo, bem como, nos diálogos realizados entre uma das professoras pesquisadoras, com alguns alunos durante a intervenção.

Conforme destacado anteriormente por Reis e Sá (2016), percebemos que a articulação do recurso do registro escrito, juntamente com o dos jogos, auxiliou o docente no momento de comunicação e problematização das ideias dos alunos. Visualizando os registros escritos pelo aluno “R” e “J”, no tabuleiro do seu jogo, apresentado na imagem abaixo, a professora pesquisadora fundamentou as problematizações que foram provocadas oralmente.

Figura 1 - Registro do jogo do aluno "R" e o aluno "J" antes dos momentos de problematizações e socialização das ideias.



Fonte: acervo das pesquisadoras.

Quadro 2 – Diálogo entre os alunos "J" e "R" e a Prof.^a Jaqueline

Prof.^a Jaqueline: Qual cavalo está vencendo?

Aluno "J": O meu, o 7.

Aluno "R": O 9 também é bom. [O cavalo 7 estava apenas uma casa a frente do 9].

Prof.^a Jaqueline: Quais números precisam sair nos dados para que o cavalo 7 avance?

Aluno "J": 3 e 4, 5 e 2.

Aluno "R": 6 e 1 também.

Prof.^a Jaqueline: E para o cavalo 9?

Aluno "R": 5 e 4, 6 e 3.

Prof.^a Jaqueline: E para o cavalo 1?

Aluno "R": Não tem como, precisava ser 1 e 0.

Aluno "J": Só se jogar com um dado.

Prof.^a Jaqueline: A regra diz que o cavalo avança de acordo com a soma de dois dados.

Aluno "J": Então ele não anda, só perde.

Aluno "R": O 13 também não tem como sair. Só os cavalos de 2 a 12 andam.

Fonte: Acervo das pesquisadoras.

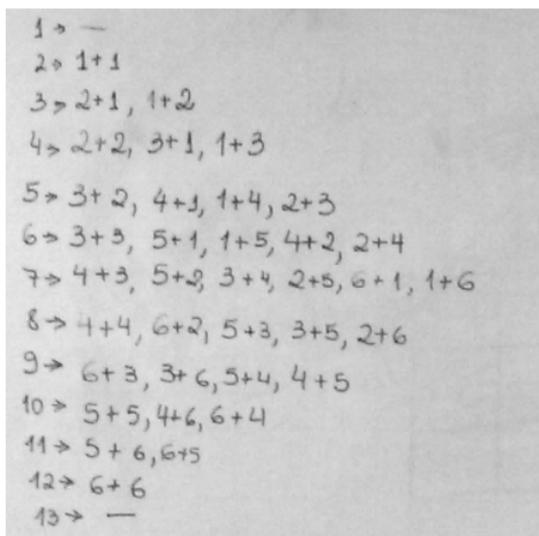
No diálogo descrito no quadro 2, e no registro do jogo exposto na figura 1, observamos que nas primeiras jogadas dos alunos, realizaram suas apostas baseando-se em noção intuitivas, entretanto, após algumas jogadas e as problematizações que professora-Jaqueline realizou, fundamentadas no registro do jogo, os alunos foram levados a pensar nas combinações de somas entre os números possíveis de serem sorteados em dois dados, chegando à conclusão que somente os cavalos de número 2 a 12 poderiam avançar no tabuleiro, excluindo as possibilidades dos cavalos de números 1 e 13 avançarem.

No que diz respeito ao uso do recurso dos jogos, tais fatos corroboram com as afirmações de Grandó (2000), uma vez que a autora explica que as contribuições dos jogos na aprendizagem matemática acontecem de maneira progressiva. Em relação ao recurso do registro escrito, consideramos, de acordo com Nacarato (2013) “um movimento reflexivo que contribui para a matematização”, pois ao escrever seus registros o aluno tem a oportunidade de sempre reavaliá-los e reestruturá-los, como foi o caso dos alunos “R” e “J”. Ao refletir sobre as possibilidades de soma de dois dados, os alunos reavaliaram suas apostas registradas no tabuleiro do jogo, e perceberam a impossibilidade dos cavalos de número 1 e 13 avançarem nas casas.

Ao socializar com todos os alunos as ideias desenvolvidas pelas as duplas durante a realização do jogo e formalizar os conceitos de combinatória cons-

truídos pelas as duplas, a professora Jaqueline, na *fase do depois*, registrou na lousa o número dos cavalos que venceram as jogadas realizadas pelas duplas. Neste momento, a professora perguntou aos alunos quais foram os cavalos que não venceram nenhum jogo e quais os números que precisaria sair nos dados para que um determinado cavalo avançasse. As repostas dos alunos foram registradas no quadro.

Figura 2 - Análise das possibilidades de soma



Fonte: Acervo das autoras.

Diante dos dados registrados, a professora Jaqueline discutiu as possibilidades de somas dos resultados obtidos nas faces de dois dados. O objetivo dessa ação era mostrar que a ordem das parcelas de soma (exemplo: 3+1 ou 1+3) gera outra possibilidade.

Após a socialização das ideias, os alunos foram convidados a jogar novamente. Observamos neste momento, que as estratégias de jogo se tornaram mais planejadas e elaboradas, tendo em vista que os alunos já conheciam as possibilidades de somas que poderiam ser efetuadas no atual contexto. Esse fato, é um indicativo de que as apostas realizadas pelos alunos foram fundamentadas em conceitos combinatórios e probabilísticos desenvolvidos durante a *fase depois*. Observamos na figura abaixo, que após as discussões os alunos passaram a aumentar suas apostas em cavalos nos quais as possibilidades de soma entre dois dados permitissem um número maior de combinações.

Figura 3 - Registro do jogo do aluno "W" e o aluno "B" depois dos momentos de problematizações e socialização das ideias



Fonte: acervo das pesquisadoras

Observamos que mesmo um dos alunos tendo apostado no cavalo de número 13, que não tem possibilidades de soma com dois dados, os outros números escolhidos pelo aluno possuem um número maior de possibilidades de combinações de soma, tendo consequentemente boas chances de avançar em relação ao demais cavalos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados, compreendemos que as concepções podem ser apresentadas de diferentes maneiras. Assim, acreditamos que nesta situação de ensino, somente o emprego dos jogos didáticos sem a valorização dos registros pessoais dos alunos, não permitiria ao professor tirar proveito dos favorecimentos que esta situação de ensino pode acarretar ao processo educativo da combinatória.

Consideramos que a utilização dos jogos didáticos juntamente com o recurso do registro escrito desenvolvidos em uma perspectiva problematizadora contribuiu para o ensino da matemática e especialmente da combinatória nos anos iniciais. Ao analisar os registros pessoais do aluno, tivemos a oportunidade de analisar como o raciocínio combinatório dos alunos se desenvolvem frente às problematizações realizadas em contexto de sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática:** ensino de primeira à quarta série. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1997.

CURI, Edda. **Formação de Professores Polivalentes:** Uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na construção desses conhecimentos. Tese (doutorado). 278 f. Universidade Católica de São Paulo, São Paulo - SP. 2004.

GRANDO, Regina Célia. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula.** Tese de doutorado, Campinas - SP, 2000.

NACARATO, Adair. **A escrita nas aulas de matemática:** diversidade de registros e suas potencialidades. Leitura: Teoria & Prática, v.31, n.61, p.63-79. Campinas - SP, 2013.

NACARATO, Adair; LOPES, Celi. **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

REIS, Keila; SÁ, Antônio. **Registro Escrito na Aula de Matemática:** possibilidade comunicativa a partir do jogo. ENEM. São Paulo - SP, 2016.

SANTOS, Emily; SANTOS, Jaqueline. **O Jogo Corrida de Cavalos:** uma proposta integrada de ensino da combinatória, probabilidade e estatística no 4º ano do ensino fundamental. ENCEPAI, Recife - PE, 2016.

SANTOS, Jaqueline. **A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6º ano do ensino fundamental a partir de uma prática problematizadora.** 2015. 191f. Tese (Doutorado em Educação)

– Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco: Itatiba/SP, 2015.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2008.

SILVA, Sandro; SANTOS, Letícia. **Letramento Matemático, Linguagem Matemática e Aprendizagem Significativa nos Anos Iniciais da Escolarização**. V Simpósio da Computação; UEMGS – Mato Grosso do Sul, 2016.

SOARES, Flávia; DASSIE, Bruno; ROCHA, José. **Ensino de matemática no século XX – da Reforma Francisco Campos à Matemática Moderna**. Horizontes, Bragança Paulista, v. 22, n. 1, p. 7-15, jan/jun. 2004

VAN DE WALLE, John, A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução Paulo Henrique Colonese, ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

DIFERENTES REPRESENTAÇÕES NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO

Gleiciane Ferreira Farias¹
Gabriel Linhares de Sousa²
Marcilia Chagas Barreto³

RESUMO

As representações são elementos constitutivos do conceito e constituem ferramenta fundamental na aprendizagem da Matemática. Trata-se, portanto de uma das capacidades a serem desenvolvidas no processo de escolarização. As representações expressam os raciocínios dos estudantes e ao mesmo tempo representam diferentes facetas dos próprios conceitos matemáticos. O objetivo deste trabalho foi analisar diferentes representações utilizadas por estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, de escolas municipais do estado do Ceará, na resolução de situações ligadas ao Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas. O trabalho tem vinculação com o projeto Obeduc-Emult, que ocorreu no âmbito do Observatório de Educação. A Teoria dos Campos Conceituais serviu de referencial para a análise dos dados, principalmente no que se refere às representações utilizadas pelos estudantes. A metodologia adotada é de base quanti-

1 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail:gleiciane.ffarias@gmail.com

2 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail:gabriel.linhares@aluno.uece.br

3 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail:marcilia.barreto@uece.br

tativa e os dados analisados foram coletados a partir de um instrumental composto por 13 (treze) situações do campo das Estruturas Multiplicativas, aplicado com estudantes. Constatou-se o uso prioritário das representações implícita (aquela em que o estudante realiza cálculo mental e apresenta apenas a resposta), numérica e desenho. A representação numérica cresce ao longo dos anos escolares, tomando forte impulso a partir do 3º ano, enquanto o uso do desenho decresce. Percebeu-se a necessidade de novos estudos que justifiquem a variação do uso das diferentes representações durante o processo de escolarização. Há indícios de que não é usual o trabalho com diferentes representações para o mesmo objeto matemático.

Palavras-chave: Representação Semiótica. Teoria dos Campos Conceituais. Ensino de Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo analisar diferentes representações utilizadas por alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, de escolas municipais do estado do Ceará, na resolução de situações ligadas ao Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas.

A Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, afirma a importância das representações, pois auxilia os estudantes na aprendizagem conceitual e os apoia na compreensão das relações presentes no âmbito das situações (VERGNAUD, 2009):

[...] comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas (BRASIL, 1998, p. 48).

Como posto pelos PCN, as representações constituem uma das capacidades a serem desenvolvidas no processo de escolarização, principalmente no trabalho com a Matemática, o que demonstra a relevância da discussão ora apresentada.

Os dados aqui analisados foram coletados no âmbito do projeto OBEDUC-Emult, parte do Observatório da Capes-OBEDUC. O projeto objetivou a formação de professores, no tocante às estruturas multiplicativas, mas partiu de estudo diagnóstico acerca do domínio conceitual de estudantes de todo o Ensino Fundamental, no que diz respeito a esses conceitos. Para tal foi realizada a aplicação de um instrumental com 13 (treze) situações do campo das Estruturas Multiplicativas com estudantes das escolas parceiras dos estados da Bahia, Pernambuco e Ceará.

A análise aqui presente é relativa aos instrumentos respondidos nas duas escolas cearenses em que todas as turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental participaram. A análise, de base quantitativa, foi realizada sobre o material produzido pelos estudantes das duas escolas, no total de 565 estudantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida pelo psicólogo francês Gérard Vergnaud é uma teoria cognitivista que trata do processo de conceitualização do real, e analisa os fatores que influenciam ou interferem na formação dessa conceitualização, tais como os fatores psicológicos, ou de desenvolvimento do raciocínio matemático (MAGINA, 2011). Vergnaud (1993; 2009) afirma que não faz sentido estudar os conceitos de forma isolada, mas em correlação, sugerindo trabalhá-los em estruturas denominadas de Campos Conceituais. “Um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e representações simbólicas, em estreita conexão” (VERGNAUD *apud* GROSSI, 2001).

Os estudos de Vergnaud voltaram-se, prioritariamente, para o Campo Conceitual Aditivo e o Multiplicativo. No Campo Aditivo encontram-se operações de adição e subtração em situações que envolvem conceitos, tais como o de número, de transformação de tempo, relação de comparação e composição de quantidade. A relação entre as quantidades consideradas no Campo Aditivo é de natureza parte e todo. No Campo Multiplicativo, encontram-se operações de multiplicação e divisão em situações que envolvem noções de fração, razão e similaridade (VERGNAUD, 1983). As situações das estruturas multiplicativas apresentam como característica essencial uma relação fixa entre duas ou mais grandezas (VERGNAUD, 2009).

Os conceitos que se agregam nesses Campos, são formados por uma tríade de conjuntos – S, I, R –, onde S é o conjunto de situações que tornam um conceito significativo; I é o conjunto de invariantes que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito; R é o conjunto de representações simbólicas. (GITIRANA *et al.* 2014).

Na TCC, a “situação é compreendida como um complexo conjunto de tarefas que moldam o conhecimento na medida em que gradualmente são dominadas” (OTERO, 2010 *apud.* CASTRO, 2016, p.15). As situações são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do estudante, tendo em vista que é através dessas que o estudante entra em contato com os diferentes prismas sob os quais se pode analisar e utilizar o conceito, construindo assim a sua compreensão.

Uma vez que este artigo se volta para discussões relativas ao campo multiplicativo, apresentaremos apenas as situações que o compõem. Elas são divididas, segundo Magina, Santos e Merlini (2014) em relações quaternárias e ternárias. As primeiras implicam em relações entre quatro elementos de duas grandezas distintas, estabelecendo proporcionalidade entre elas. Estruturam-se nos eixos de proporção simples, proporção dupla e proporção múltipla, os quais são subdivididos nas classes um-para-muitos e muitos-para-muitos. Já as relações ternárias colocam em jogo dois elementos para geração de um terceiro elemento. Os eixos que constituem as relações ternárias são:

comparação multiplicativa e produto de medidas. Do primeiro, fazem parte as classes: relação desconhecida e referente/referido desconhecido. Já no eixo de produtos de medidas as classes são configuração retangular e combinatória.

Os Invariantes são propriedades e relações nas quais os estudantes se baseiam para resolver as situações (VERGNAUD, 1982). Esses não receberam classificações na teoria, dada a diversidade de elementos que podem ser aí contemplados.

As representações “são ferramentas – signos ou gráficos – mediante as quais os sujeitos abordam e interatuam com o conhecimento matemático” (RICO, CASTRO E ROMERO, 2000, p.1). Dessa forma, desempenham importante papel na conceitualização e na ação (VERGNAUD, 1996).

As representações são classificadas em linguísticas e não linguísticas (FRANCHI, 2012). As linguísticas são aquelas que permitem o acesso de um sujeito às produções de outro sujeito; as não linguísticas são as que se referem à representação mental, ao não externalizado (VERGNAUD, 2009). Através das representações, o sujeito pode expressar conceitos e procedimentos simbolicamente utilizados na resolução de situações.

Para expressar os conceitos matemáticos pode ser utilizada uma variedade de representações, tais como os números, os gráficos, os desenhos, as expressões algébricas, os diagramas, a própria língua materna. A opção pelo uso de cada uma dessas representa-

ções depende do conceito que está sendo estudado, da faixa etária do sujeito aprendiz, mas também da familiaridade que o sujeito tem com o uso dessas diferentes possibilidades para representar um mesmo conceito.

Para o efetivo domínio conceitual, Vergnaud assevera a necessidade de utilização de representações distintas, ao lado da variedade de situações. Na prática pedagógica, Teixeira (2005) ressalta que é através das representações que o professor pode conduzir e controlar o processo de conceitualização.

Neste artigo, enfocaremos o uso das representações, por estudantes de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, buscando evidenciar a variedade de representações empregadas quando da resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo.

3 TIPOS DE REPRESENTAÇÕES UTILIZADAS PELOS ESTUDANTES

Na análise das situações resolvidas pelos estudantes, foram encontradas as seguintes representações: Representação desenho, representação lista, representação diagrama, representação numérica, representação mista, representação língua materna, representação implícita e representação incompreensível.

A representação desenho é usado quando o estudante esboça os elementos presentes na situação ou utiliza de riscos, traços, bolinhas, dentre outros, para re-

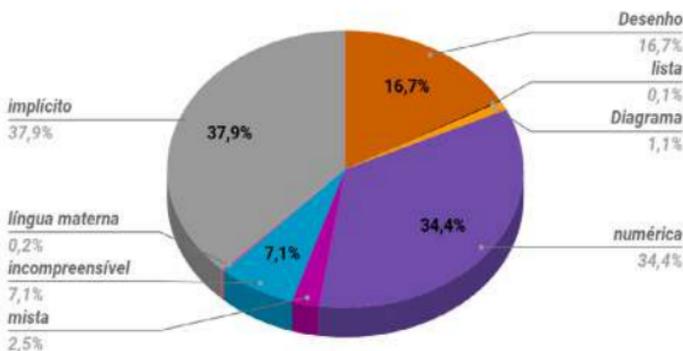
presentar o procedimento de solução. A representação lista é a efetivação de um rol com as possíveis combinações. A representação diagrama, consiste na ligação entre os objetos, números ou desenhos, explicitando relação entre eles. A representação numérica é o uso de números ou símbolos das operações fundamentais. A representação Língua materna, é aquela em que o estudante expressa a sua forma de solução usando explicações na língua portuguesa. A representação implícita é a expressão exclusiva da resposta à situação proposta, na qual o estudante fez o cálculo mental e não deixa traços no papel do raciocínio realizado. Foi classificada também a representação mista aquela em que o estudante utiliza pelo menos duas das representações anteriormente mencionadas, sendo representações independentes. Por fim, foram classificadas como representação incompreensível aquelas em que não foi possível compreender a relação entre o que estava proposto na situação e o que foi registrado pelo estudante. O registro na representação incompreensível pode ser desenho, número ou outros (letras, rabiscos não compreensíveis). Importante salientar que a classificação das representações não está ligada a acerto ou erro. Trata-se apenas da avaliação acerca de qual tipo de representação foi utilizada.

Foram analisadas 7340 representações, acerca de todas as questões resolvidas pelo conjunto de alunos das escolas já referidas. Foram detectadas 2780 (37,9%) do tipo implícito; 2527 (34,4%) do tipo numé-

rica; 1228 (16,7%) representações do tipo desenho; 78 (1,1%) do tipo diagrama; 16 (0,2%) do tipo língua materna; 11 (0,1%) do tipo lista; 181 (2,5%) do tipo mista, 519 (7,1%) do tipo incompreensível. Esses dados podem ser visualizados no gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1 – Uso das representações

REPRESENTAÇÕES



Fonte: OBEDUC-Emult, 2012-2017

Como posto no gráfico, a representação mais utilizada pelos alunos foi a implícita com 37,9%. Dessa forma, percebe-se que as crianças estão utilizando prioritariamente o cálculo mental para a resolução das situações e valorizando exclusivamente a explicitação da resposta. Com a prevalência do uso da representação implícita inferimos que os alunos possam estar acostumados a levar em conta apenas o resultado, sem

ter valorizado o processo de resolução de cada situação. Isso nos leva a refletir sobre como as representações estão sendo tratadas no ensino de Matemática. O uso da representação implícita pelo estudante impossibilita a percepção do professor acerca de como o estudante compreende determinado conceito (VERGNAUD, 2009; VALÉRIO, 2005).

A representação numérica, com 34,4% dos resultados, foi a mais utilizada pelos estudantes quando buscaram explicitar o raciocínio realizado durante a solução das situações, tendo em vista que na representação implícita não há registro de raciocínio. A grande quantidade do uso da representação numérica pode estar relacionada ao fato de a escola valorizar os algoritmos para o trabalho com os conceitos matemáticos embora trate-se efetivamente de representação adequada ao trabalho com o Campo Conceitual Multiplicativo.

A representação do tipo desenho é a terceira mais utilizada pelos estudantes nas resoluções dos problemas, com 16,7%. Os alunos, segundo Valério (2005), utilizam esse tipo de representação antes da aritmética formal. Por tratar-se de estudantes no início da escolarização, o uso do desenho pode estar substituindo essa aritmética formal de que falou

o autor. Os estudantes podem ter feito uso do desenho por terem maior segurança para expressar seus pensamentos através do desenho do que com o uso numérico.

Os percentuais de utilização das representações caem significativamente quando se passa a considerar os demais tipos de representação. A representação diagrama (1,1%) requer que sejam estabelecidas relações de conexão explícita entre os elementos. Embora Vergnaud (1983b, 2003, 2009, 2011) tenha proposto a utilização de diagramas, principalmente nas situações de Relações Quaternárias, através dos quais ficam explícitas as relações que se estabelecem entre as grandezas e as quantidades envolvidas nas situações, a prática de sala de aula não tem demonstrado a sua utilização (OLIVEIRA 2017; LAUTERT, SANTOS, 2017). Pode-se inferir que esse baixo percentual advém do pouco uso de diagramas em sala de aula, quer sejam aqueles propostos por Vergnaud ou qualquer outro tipo de diagrama.

A pequena utilização da representação em língua materna (0,2%) pode estar vinculada à dissociação que é realizada na escola entre aquilo que se explicita em palavras e aquilo que se explicita em números, quando se está trabalhando com problemas de matemática. Pesquisas indicam a orientação pedagógica no sentido da busca de “palavras dica” (LAUTERT, SANTOS, 2017) que devem ser buscadas nos enunciados dos problemas para que as operações aritméticas sejam realizadas e a resposta seja encontrada. Essa prática além de reduzir o domínio conceitual matemático dos estudantes, pode conduzir a procedimentos e respostas errôneas, e reduzir a importância da língua materna na compreensão do que está sendo buscado na situação.

A representação lista (0,1%) foi o menor percentual apresentado. Efetivamente trata-se de uma representação que envolve enumeração de elementos que estão em jogo na situação. Existem muitas situações para as quais esse tipo de representação não se adequa, sendo mais condizente com o conceito de combinatória, o que ocorre entre os elementos de dois conjuntos. Cada elemento de um conjunto deve relacionar-se com os elementos do outro conjunto, sendo assim passível a realização de uma lista. Uma vez que o formulário proposto só trazia duas questões de combinatória, sendo essas de baixo número de soluções, justifica-se o pequeno percentual de uso da representação lista.

A representação mista (2,5%), aquela que envolve o uso de mais de uma representação, teve baixo percentual de uso. Esse baixo percentual, pode estar ligado ao fato de a representação mista requerer maior esforço cognitivo por parte do aluno, ou mesmo à crença de que em Matemática só existe uma resposta correta. Os nossos dados não permitem maiores afirmações acerca do uso desse tipo de representação. Já a representação incompreensível, o quarto maior percentual encontrado (7,1%), denota o percentual de crianças que, mesmo tendo realizado algum esforço na resolução da situação, não conseguiu explicitar quaisquer relações entre os elementos presentes na situação.

Como é possível verificar pelos dados, foi utilizada variedade de representações pelos estudantes

para a solução dos problemas. Isso se deve ao fato de as representações serem dotadas de variadas propriedades, estando associadas aos conceitos (DUFOUR-JANVIER, BEDNARNZ, BELANGER *apud* VALÉRIO, 2005). O autor reforça a ideia de que a criança deve ter oportunidades de aprender as diversas formas convencionais de representações, além de poder construir as suas próprias representações, a fim de desenvolver o pensamento. Contudo, percebemos no gráfico que as representações mista, diagrama, língua materna e lista são representações pouco utilizadas pelos estudantes. Infere-se que essas representações podem estar sendo pouco apresentadas para os estudantes durante a escolarização.

4 USO DE REPRESENTAÇÃO POR ANO ESCOLAR

No sentido de verificar se o uso das diferentes representações se mantém ou se altera com o tempo de escolarização, elaborou-se um quadro com a porcentagem dos registros dos estudantes ano a ano. Desta forma, multiplicamos o número de questões do instrumental (13 questões) pela quantidade de estudantes de cada ano, obtendo o total de questões propostas, em seguida pegamos o quantitativo de cada representação utilizada por cada ano e transformamos em percentual, como visto a seguir.

Tabela 1 – Percentual do uso de representações nos anos escolares

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Quant. de questões propostas	884	1586	1677	1625	1573
Desenho (%)	34,16%	16,70%	22,12%	8,80%	9,3%
Lista (%)	0,33%	0%	0%	0,24%	0,25%
Diagrama (%)	2,94%	0%	0,65%	0,67%	1,33%
Numérica (%)	1,58%	2,77%	34,40%	60,18%	58,10%
Mista (%)	1,13%	0,12%	3,75%	2,46%	4,13%
Incompreensível (%)	14,81%	6,93%	9,30%	3,50%	4,13%
Língua Materna					
 Implícita (%)	0%	0,25%	0,29%	0,18%	0,25%
 Explícita (%)	45,13%	67,46%	32,49%	25,53%	22,31%
Sem resposta	0,79%	6,93%	4,65%	1,47%	5,91%

Fonte: OBEDUC-Emult – 2012 – 2017

Como posto no quadro, a representação numérica é a que apresenta maior percentual de uso, a partir do 3º ano, mantendo-se estável nos anos subsequentes. Isso foi também encontrado por Santana e Cazorla (2017). As autoras afirmam ser esse o sistema simbólico usado com prioridade. Podemos inferir que a pouca utilização da representação numérica, no 1º e 2º ano, se dá pela falta de domínio do algoritmo, elemento muito valorizado nas salas de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A representação desenho, é a segunda mais utilizada pelos estudantes, ficando atrás apenas da representação numérica, considerando-se a evolução do 3º ao 5º ano. Entretanto, há significativo decréscimo de seu uso com o avanço dos anos escolares. Lautert e

Santos (2017) afirmam que a representação desenho, é comumente utilizada pelos estudantes nos primeiros anos de escolarização, devido ao fato de eles se encontrarem no início do processo de alfabetização matemática. Isso pode se justificar pela carência de apropriação das representações convencionais. Há, entretanto, elevação do percentual no terceiro ano, o que aponta para a necessidade de aprofundamento da pesquisa para explicação do fenômeno. Tem-se como hipótese que o fenômeno pode decorrer do decréscimo do uso da representação implícita por esses mesmos alunos. Assim, não estando satisfeitos com a representação implícita, ligada ao cálculo mental, as crianças podem ter buscado a representação desenho para expressar seu raciocínio.

A representação incompreensível diminui com o avançar nos anos da escolarização. Corresponde assim, ao que se espera da evolução conceitual dos estudantes ao longo do processo de formação. Porém, de acordo com os dados do Quadro 1, novamente o 3^a ano apresenta comportamento inesperado, apresentando crescimento. No 4^o ano a representação incompreensível volta a decrescer até o 5^o ano.

Ao analisarmos o uso da representação implícita, percebemos que o percentual cresceu entre o 1^o e o 2^o anos. Entretanto se considerarmos as representações de mais alto percentual de uso nesses dois anos escolares – desenho e implícita – verificamos que a soma das duas não apresenta variação significativa,

pois no primeiro ano a adição dos dois percentuais é 79,29%, enquanto no 2º ano são 84,16%. Assim, pode-se inferir que os estudantes começam a abandonar a representação desenho e assumem o cálculo mental como estratégia, resultando na representação implícita. Do 3º ao 5º ano a queda do percentual de uso da representação implícita é acompanhada pela elevação concomitante do percentual de uso da representação numérica. Assim, pode-se inferir que os estudantes, por já estarem com domínio do cálculo numérico, abandonam progressivamente o cálculo mental e a representação implícita.

A representação mista apresentou no 1º e 2º anos percentual muito baixo de uso. Nos três anos subsequentes elevou-se o percentual, sem implicar, no entanto, variação significativa entre o 3º, 4º e 5º anos. O baixo percentual de uso de representações concomitantes pode estar ligado à escassez de trabalho com diferentes representações para o mesmo objeto matemático.

Em relação à representação língua materna, percebe-se que no 1º ano ela não foi utilizada. Necessário verificar que nesse período escolar as crianças ainda estão dando os primeiros passos em relação ao domínio do código escrito. A partir de então, ocorreu o uso, mas sem variação significativa entre os anos escolares. Esse comportamento pode estar ligado ainda ao domínio precário do código escrito por parte dos estudantes, como também à pouca utilização, em sala de aula, da língua materna como possibilidade de expressão da resolução de problemas matemáticos.

Houve pouca utilização da representação do tipo lista, diagrama e língua materna em todos os anos escolares. O pouco uso da representação lista, como foi apresentado anteriormente, se explica por não ser adequada a todo tipo de situação, com isso, a sua utilização se deu no 1^a, 3^o, 4^a e 5^a ano. Já a pouca utilização da representação diagrama e da língua materna pode ter sido pelo pouco ensino dessa representação como forma de resolução de situações. Vergnaud (1983; 2009) aponta o diagrama como uma representação eficaz, onde se explicitam os elementos em jogo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das representações exerce papel importante na aprendizagem matemática, pois elas expressam os raciocínios dos estudantes. Desta forma, é indispensável ao professor o ensino das diferentes representações, tendo estas como ferramenta de trabalho.

As representações como ferramenta pedagógica, proporcionam ao professor identificar avanços e dificuldades dos estudantes sobre determinado conteúdo, podendo ajudá-lo a reestruturar suas aulas e estratégias docentes. A variedade de representações pode levar o estudante à problematização das formas possíveis de resolução de uma situação, conduzindo-o, ao longo do processo, a resolver uma situação com uma representação mais econômica para aquele tipo de situação.

Ao estudante, a variação de representações é o que abre caminhos para apreender diferentes nuances de um mesmo conceito, podendo-se se falar na efetiva elaboração conceitual, abandonando-se o restrito treinamento algorítmico, tão comum nas nossas escolas.

A resolução de problemas tem sido utilizada no currículo escolar enquanto metodologia de ensino. Entretanto, vale ressaltar que além do uso de problemas é necessário atentar para a necessidade do trabalho com as diversas formas de representações e não apenas na apreensão de técnicas e meras aplicações de algoritmos.

Os dados aqui discutidos evidenciam que as representações mais utilizadas foram o desenho e os números. Muitos estudantes também fizeram uso de cálculo mental, apresentando apenas as respostas aos problemas. Evidenciou-se a necessidade de estudos para melhor explicar o crescimento e decréscimo do uso de diferentes representações. Por outro lado, evidenciou-se que os diagramas, as listas, a língua materna assim como o uso de mais de uma representação não fazem parte do trabalho dos estudantes analisados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** – Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

FRANCHI, Anna. Considerações sobre a Teoria dos Campos Conceituais. In: MACHADO, Silva Dias Alcântara (Org.) **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. 3 ed. São Paulo: EDUC, 2012, p. 189-232.

GITIRANA, Verônica Gitirana; CAMPOS, Tânia M. M.; MAGINA, Sandra; Spinillo, Alina. **Repensando Multiplicação e divisão: contribuições da teoria dos campos conceituais**. PROEM Editora, São Paulo, 2014.

GROSSI, Esther Pillar. Dificuldades com dias contados. In: **Seminário Internacional sobre Didáctica da Matemática**. Anais... São Paulo e Porto Alegre: GEEMPA, 2001.

LAUTERT, Sintria Labres; SANTOS, Ernani Martins dos. Estudantes do 1º ao 3º ano resolvem situações multiplicativas. In: LAUTERT, Sintria Labres; FILHO, José Aires de Castro; SANTA-NA, Eurivalda Ribeiro dos Santos (Org.). **Ensinando multiplicação e divisão do 1º ao 3º ano**. Itabuna: Via Litterarum, 2017, p.45-52.

RICO, Luís; CASTRO, Encarnación; ROMERO Isabel. Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. In: BELTRÁN LLERA, Jesús A.; FERNÁNDEZ, Vicente Bermejo; SÁNCHEZ, Luz F. Pérez; SÁNCHEZ, María Dolores Prieto. BALIÑAS, David Vence, BLANCO, Rufino González. **Intervención psicopedagógica y curriculum escolar**. Madrid: Ediciones Pirámide, 2000, p. 153-182.

MAGINA, Sandra Maria Pinto; MERLINI, Vera Lúcia; SANTOS; Aparecido dos. O raciocínio de estudantes do ensino fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. **Ciência e Educação**, v. 20, p. 517-533, 2014.

MAGINA, Sandra Maria Pinto. A pesquisa na sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental: contribuições teóricas da psicologia. **Educar em Revista**, 2011, p. 63-75.

OLIVEIRA, Rayssa Melo de. **Permanência de elementos da formação continuada acerca da Teoria dos Campos Conceituais na prática de professora que ensina Matemática**. 2017. 147. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação) – Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; CARZOLA, Irene Mauricio. Resoluções de situações multiplicativas. In: SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; FILHO, José Aires de Castro; LAUTERT, Sintria Labres (Org..). **Ensinando multiplicação e divisão do 4º e 5º ano**. Itabuna: Via Litterarum, 2017, p. 45-67.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. As representações da escrita numérica: questões para pensar o ensino e a aprendizagem. MORO, Maria Lucia Faria (Org..). **Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola**. Curitiba: Editora UFPR, 2005, p. 19-38.

VALÉRIO, Nuno. Papel das representações na construção da compreensão matemática dos alunos do 1º ciclo. **Revista Quadrante**, v. 14, 2005, p. 37-65.

VERGNAUD, Gerard. **Teoria dos campos conceituais**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Anais. Rio de Janeiro: UFRJ Projeto Fundão – Instituto de Matemática, 1993, p. 1-26.

_____. A Teoria dos Campos Conceptuais. In. BRUM, Jean, (Org.) *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos, 1996.

_____. **A criança, a Matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escolar elementar**. Curitiba: Actas, 2009.

_____. Multiplicative structures. In: LESH, Richard A. and LANDAU, Marsha. (Eds.) **Acquisition of Mathematics Concepts and Processes**. New York: Academic Press Inc. 1983B, p. 127-174.

_____. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In: CARPENTER, T.; MOSER, J. e ROMBERG, T. (eds.). *Addition and subtraction: a cognitive perspective*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum. 1982.

_____. O longo e o curto prazo na aprendizagem da Matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial 1, p. 15-27, 2011.

_____. A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, Esther Pillar. **Por que ainda há quem não aprende?** A teoria. Petrópolis: Vozes, p. 21-60, 2003.

USO DE SOFTWARE MATEMÁTICO E DE LITERATURA INFANTIL NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA O ENSINO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Danúbia Carvalho de Freitas Ramos¹

Adriana Aparecida Molina Gomes²

Adelino Candido Pimenta³

RESUMO

Este é um relato de uma experiência desenvolvida em uma turma de 1º ano do ensino fundamental de um colégio público, em Jataí-GO. Para tanto, utilizou-se o *software* Escola games e Literatura infantil como recursos para ensinar os alunos a identificarem figuras geométricas planas. Os objetivos do trabalho são: verificar se o *software* Escolagames pode auxiliar no ensino da matemática; perceber se o uso do *software* e da Literatura Infantil colaboram na identificação de figuras planas; e, ensinar a composição e decomposição de figuras planas por meio de uma proposta interdisciplinar. Destaca-se que este relato de experiência foi desenvolvido na disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM),

1 Mestranda em Educação para Ciências e Matemática, IFG-Jataí. E-mail:profdanubiaramos@gmail.com.

2 Professora doutora, Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí – GO. E-mail:adrianaapmolina@yahoo.com.br.

3 Professor doutor, IFG-Jataí. E-mail:adelino.pimenta@ifg.edu.br.

do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. Para tanto, foi proposto uma sequência de atividades cujo foco era o uso do *software* nas aulas de matemática. Esta é uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. Os instrumentos utilizados foram fotografias das produções dos alunos e diário de campo da pesquisadora. Foi possível perceber que o uso do *software* em conexão com a Literatura Infantil possibilitou que os alunos elaborassem estratégias de resolução, comunicassem suas descobertas e aprendessem a identificar as figuras planas.

Palavras-chave: *Software* Escola games. Literatura Infantil. Aprendizagem Matemática nos Anos Iniciais.

1 INTRODUÇÃO

Entendemos que os professores exercem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos alunos a começar na educação infantil e nos anos iniciais, visto que as crianças começam a aprender noções e conceitos matemáticos, às vezes, até mesmo antes da educação infantil.

É na educação infantil que o gosto por estudar matemática começa a se desenvolver e, dependendo das experiências que as crianças têm, as relações com essa disciplina poderão ser mais fáceis ou não.

Nesse sentido, buscamos, nesse trabalho, estratégias que possam auxiliar na aprendizagem matemática

de alunos do 1º ano do Ensino Fundamental. Para isto, elaboramos uma sequência de tarefas que utilizavam o *software* Escola games⁴ e Literatura Infantil, especificamente, o livro “As Três Partes”, de Edson Luiz Kosminski.

Observa-se que na escola onde ocorreu a intervenção, as crianças tinham aulas de informática uma vez por semana. O encontro no qual se deu a aplicação das tarefas foi de 4 horas/aula e contou com a participação do professor de informática. A sequência de tarefas visava ajudar na compreensão e identificação de determinadas figuras planas, isto é, quadrado, retângulo, trapézio, círculo e triângulo.

Nesse sentido, este trabalho é um recorte de uma pesquisa de mestrado e foi desenvolvido durante a disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Jataí.

A disciplina referida tinha como uma de suas avaliações, o desenvolvimento de uma proposta pedagógica que utilizasse um *software* e que a mesma fosse aplicada num colégio público. Assim, a seguir, relatamos a experiência dessa aplicação em sala de aula.

⁴ O *software* Escola games foi criado em abril de 2009, pelo empresário Leopoldo Xavier, cujo objetivo era auxiliar seu filho nas atividades escolares. Destaca-se que o foco desse trabalho é no uso desse *software*. O funcionamento do *software* se dá de uma forma simples, não precisa de link exclusivo para cada jogo. Os conteúdos pedagógicos de cada jogo vêm com a explicação sobre como ele deve ser trabalhado e de como jogar. O *software* é gratuito, atende crianças a partir de 5 anos; ele, possui 80 jogos e abrange as áreas: Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Ciências, Inglês e Meio ambiente. Disponível: <<http://www.escolagames.com.br/>>, acesso em: 11 nov. 2017.

2 TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

Entendemos que a tecnologia e seus artefatos mudam o meio, as pessoas, visto que ela pode melhorar a comunicação, as condições de vida, o modo de trabalho em nossa sociedade. Hoje é quase impossível dizer que a tecnologia não tem influenciado diretamente ou não as sociedades, pois ela está presente em quase todas as áreas, até mesmo no âmbito educacional.

Na educação, as Tecnologias de Informação e Comunicação(TIC), tem trazido um fascínio de que estas viriam a transformar as ações pedagógicas dos professores, que a mesma pode resolver, solucionar, os problemas educacionais. Sancho (2006) observa que existe uma “fascinação”exercida pelas tecnologias “[...] sobre muitos educadores, que julgam encontrar nelas a nova pedra filosofal que permitirá transformar a escola atual” (SANCHO, 2006, p. 17).

Nesse sentido, cremos que somente as TIC não resolverão os problemas educacionais, elas por si só não garantem uma educação de qualidade, mas podem ser ferramentas,extremamente interessantes, que podem contribuir com o professor na sua prática pedagógica diária e para com a aprendizagem dos alunos.

Peixoto (2009) salienta que é importante que aconteça estudos em relação à utilização da tecnologia e a transformação das práticas pedagógicas. Essa autora questiona que enquanto professores devemos refletir sobre o uso da tecnologia, para que a mesma seja um instrumento que nos conduza a mudanças em

nossas práticas, e nos auxiliem no desenvolvimento da aprendizagem de nossos alunos.

Dessa forma, este trabalho foca no uso e na reflexão da utilização de um *software* matemático para se ensinar formas geométricas. Nessa perspectiva, faremos uma breve introdução sobre o uso de *softwares* em sala de aula.

2.1 O USO DE *SOFTWARES* NA SALA DE AULA

O avanço da tecnologia, *internet* e *softwares* têm sido tema de estudo do uso dos mesmos na educação. Acreditamos que o uso de *softwares* pode facilitar o processo de aprendizagem matemática. Para Borba (2010), os *softwares* educativos facilitam a aprendizagem dos alunos no campo visual. Neste sentido, pode-se entender que “[...] os *softwares* educativos têm a capacidade de realçar o componente visual da matemática atribuindo um papel importante à visualização na educação matemática [...]” (BORBA, 2010, p.3).

Ao utilizar os *softwares* nas aulas de matemática, o professor pode proporcionar a seus alunos um outromeio para se construir o pensamento matemático, pois estes podem permitir que as crianças validem seus conhecimentos, criem de estratégias e levantem hipóteses de construção e resolução.

No entanto, os *softwares* por si só, não possibilitam a aprendizagem, é preciso que o professor estude

e investigue qual o programa é mais adequado para cada tipo de tarefa e de ação, se faz necessário planejamento e estudo.

De acordo com Pacheco e Barros (2013), o uso de *softwares* educativos colabora para que os professores possam ensinar os conceitos através de programas específicos. Em concordância com esses pesquisadores, entendemos que os

[...] *softwares* matemáticos surgem como alternativa que amplia os conceitos teóricos dos conteúdos em sala de aula e de recurso dinâmico que pode atrair o interesse e a interação dos alunos e incentivar o estudo dos conceitos de forma inovadora. (PACHECO; BARROS, 2013, p. 8).

Creemos, tal como Pacheco e Barros (2013), que o uso de *softwares* matemáticos pode ser uma alternativa que contribui na aprendizagem matemática, tornando as aulas mais atrativas, dinâmicas, interessantes e de mais fácil visualização, principalmente na área de geometria, para os alunos, o que pode facilitar a compreensão dos conceitos que serão ensinados.

Ou seja, através dos *softwares* educativos e/ou matemáticos, os alunos têm a possibilidade de perceberem seus erros, acertos, fazerem investigações, aumentar as chances de realizarem a construção de hipóteses na resolução das tarefas, comunicar suas ideias, estratégias e pensamentos.

2.2 O SOFTWARE PARA ENSINAR MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

É importante que os professores entendam o seu papel fundamental no processo de aprendizagem matemática a começar na educação infantil e nos anos iniciais, visto que é neste período que as crianças estão construindo noções e conceitos básicos matemáticos.

Bueno e Santos (2014), ressaltam que quando a criança traz o conhecimento inicial de casa, a escola precisa aproveitá-la de forma significativa, se a escola não trabalhar a sistematização dos conceitos matemáticostrazidos de casa pela criança, pode ocorrer dela apresentar grandes dificuldades em seu conhecimento matemático, como por exemplo, o conceito de números e suas operações.

Além disso, até mesmo os professores podem trazer consigo experiências desagradáveis em relação a matemática, o que pode ocasionar dificuldades no ensino desta ciência. Para Bueno e Santos (2014), é o professor que conseguirá mostrar para seu aluno a importância do ensino de matemática, porque de estudá-la e onde utilizá-la.

Nesse sentido, cremos que os *softwares* educativos auxiliam na superação dessas dificuldades, visto que seus ambientes dinâmicos podem atrair a atenção e aprendizagem pode se dar de forma significativa. Porém, para isto ocorrer é necessário que o professor tenha conhecimento da ferramenta em questão.

Para Bueno e Santos (2014), é injusto cobrar que o professor domine todos os conhecimentos sobre os

softwares, visto que se trata de uma ferramenta extraída da internet, com diversas funções. As autoras ressaltam que é preciso entender como utilizar, o porquê, e os objetivos que se pretende alcançar, ao escolher um *software* e como ele poderá ser um auxílio na construção do conhecimento.

Já, Bona (2009), compreende que os *softwares* “[...] podem contribuir na estimulação do raciocínio lógico e conseqüentemente dá autonomia, à medida que os alunos podem levantar hipótese, fazer inferências e tirar conclusões” (BONA, 2009, p. 36). Essa pesquisadora ainda aponta dois tipos de *softwares*: o *software* de concepção comportamentalista, e o de concepção construtivista, cada qual possuem objetivo de aprendizagem diferenciado.

Para ela, os *softwares* comportamentalistas são aqueles nos quais o aluno é um ser passivo. Neste tipo de *software*, a criança, apenas repete o que é proposto na atividade, não abre espaço para o raciocínio. O *software* disponibiliza artifícios de reforços como nota e elogios para classificar os erros e acertos, o que não contribui para que o aluno reflita sobre seu erro (BONA, 2009).

E, os *softwares* construtivistas se baseiam na construção do conhecimento do aluno. Nestes tipos de *softwares*, o aluno é um ser ativo, com possibilidade de refletir sobre o seu erro e construir uma nova resposta, o que pode possibilitar que o mesmo tenha uma aprendizagem significativa através da reflexão e da investigação.

Sabemos que há uma infinidade de *softwares* disponibilizados na internet, que podem enriquecer as aulas de matemática, mas neste trabalho utilizaremos o *software* Escolagames atrelado a Literatura Infantil.

Essa conexão entre a matemática, o uso de *software* e a Literatura Infantil se deu a partir da intenção de se trabalhar uma proposta interdisciplinar que envolvesse a aprendizagem de figuras geométricas planas, bem como a possibilidade de compor e decompor suas formas por meio da criatividade e do raciocínio geométrico.

Assim, discorreremos brevemente sobre a importância da Literatura Infantil no ensino de matemática.

3 A LITERATURA INFANTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Sabe-se da importância da Literatura Infantil, no ensino da língua materna, falada e escrita, é por meio da literatura que a criança desenvolve sua criatividade e constrói o processo de leitura e escrita.

Para Smole *et al.* (2001) afirmam que ao fazer à junção da Literatura Infantil com o ensino de matemática, a criança pode aprender de forma lúdica e desafiante os conceitos matemáticos, além de ser um instrumento pedagógico interessante que o professor pode utilizar para as suas aulas, visto que o uso da literatura infantil no ensino de matemática, ocorre de forma interdisciplinar. Segundo Smole *et al.*(2001), é

[...] através da conexão entre literatura e a Matemática, o professor pode criar situações na sala de aula que encorajem os alunos a compreenderem e se familiarizarem mais com a linguagem matemática, estabelecendo ligações cognitivas entre a linguagem maternal, conceitos da vida real e a linguagem matemática formal, dando oportunidades para eles escreverem e falarem sobre o vocabulário matemático, além de desenvolverem habilidades de formulação e resolução de problemas enquanto desenvolvem noções e conceitos matemáticos. (SMOLE *et al.*, 2001, p.3)

Costa (2015, p. 38) ressalta que as histórias “além de entreter e distrair as crianças, [...] trazem consigo outras características que contribuem com o desenvolvimento” da mesma. Ela ainda afirma que a Literatura Infantil contribui para com o desenvolvimento da linguagem, criatividade e favorece o equilíbrio psicológico e afetivo (COSTA, 2015). Desse modo, cremos ser importante o uso das histórias infantis no ensino de matemática, especificamente, histórias que envolvam conceitos matemáticos.

Para Smole (2000), se as histórias estiverem adequadas

[...] às necessidades do desenvolvimento da criança, as situações-problemas colocadas a ela enquanto manipula esse material fazem com que haja interesse e sentimento de desafio na busca por diferentes soluções aos problemas propostos. Consideramos a literatura infantil um material desse tipo (SMOLE, 2000, p.72).

Além disso, quando o professor escolhe o livro literário direcionado para a matemática, ele precisa ficar atento, sendo criterioso para alcançar seus objetivos e metas. Smole (2000) afirma que o professor ao analisar um livro para se trabalhar na matemática precisa observar os mesmos critérios de quando se vai fazer a escolha de um livro para estudar a língua materna.

Sendo a autora o livro precisa ter a língua da criança, estar inserido no seu mundo, pois isto facilita “[...] suas descobertas e sua entrada no mundo social e cultural” (SMOLE, 2000, p. 75). Outro ponto destacado pela autora é a atenção que o professor deve ter com a literatura infantil, quando for trabalhar com a matemática, não distorcer o sentido da história para dar ênfase ao conteúdo matemático, precisa se discutir o texto, levando os alunos a serem críticos.

Nesse sentido, entendemos que trabalhar a literatura infantil nos anos iniciais pode ser interessante e atrativo para os alunos.

4 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma escola de tempo integral, em Jataí-GO. A turma era do 1º ano do Ensino Fundamental e contou com o auxílio do professor de informática da mesma.

Observa-se que este trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo

intervenção pedagógica, na qual a análise se deu de modo interpretativo (DAMIANI, 2012).

Essa escolha foi baseada em alguns fatores: o conteúdo programático da matriz curricular da escola, a faixa etária dos alunos de acordo com o conteúdo e o *software* utilizado, a disponibilidade da sala de informática na escola.

Desse modo, fomos até a escola, conversamos com a professora e acertamos uma data para a aplicação da sequência de tarefas. Os objetivos eram: verificar se o *software* Escolagames pode auxiliar no ensino da matemática; perceber se o uso do *software* e da Literatura Infantil colaboram na identificação de figuras planas; e, ensinar a composição e decomposição de figuras planas por meio de uma proposta interdisciplinar.

Na aplicação, primeiramente, explicamos e apresentamos a proposta para os alunos. A intenção era utilizar o *software* para compor e decompor figuras a partir da leitura do livro das “As Três Partes”. Para isto, tínhamos como objetivos específicos: montar figuras a partir das formas geométricas presentes no livro, mas sem justaposição; aprender a identificar as figuras: quadrado, retângulo, trapézio, círculo e triângulo; aperfeiçoar a aprendizagem dos conceitos trabalhados por meio do *software* Escolagames.com.

A primeira atividade desenvolvida foi a contação da história do livro “As Três Partes”, de Edson L. Kosminski, com auxílio da hipermídia – *datashow* –, isto é, a história foi reproduzida por meio de *slides*. Em segui-

da, foi pedido que as crianças utilizassem a criatividade para (re)criar uma das formas que apareciam no livro. Depois elas as colaram, em uma folha de A4, junto com outras figuras geométricas círculo, quadrado e retângulo. A partir daí os alunos tiveram que usar a criatividade e criar outros desenhos, que também colaram em folha de A4. A última atividade consistia em utilizar o *software* “Escolagames”: Jogo desenhos e formas a fim de aprimorar seus conhecimentos acerca de figuras geométricas planas e de composição e decomposição de figuras.

Destacamos que, a pesquisadora com auxílio da professora regente da sala de informática, orientaram os alunos em como o jogo deveria ser jogado, bem como o nome do jogo e do *software* que estavam utilizando. Além disso, as crianças foram separadas em duplas devido a quantidade de computadores disponíveis na sala.

Buscamos orientar que cada aluno jogaria uma vez e, assim que terminasse suas jogadas, passaria a vez ao colega da dupla. A atividade consistia em completar 5 desenhos encaixando as formas que estavam fora do lugar. Esse é um jogo divertido e simples, mas que ajuda a criança a desenvolver a percepção de formas geométricas, criar objetos, alterar formas, cor, tamanho e rotação.

Destacamos que durante as tentativas e erros, as crianças foram aprendendo como funcionava o jogo, o que contribuiu para o interesse em quererem jogar.

Assim, para a análise das atividades desenvolvidas, consideramos as observações da aula registradas no diário de campo e as fotografias das produções feitas pelos alunos, ou seja, esses instrumentos nos possibilitaram compreender as aprendizagens e os limites desse tipo de proposta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pudemos perceber pontos positivos na realização das atividades, visto que observamos que o *software* Escolagames auxiliava no ensino da matemática, pois permitia que os alunos usassem sua criatividade para manipular as figuras planas, bem como para compô-las e decompô-las. Percebemos, também, que o uso do *software* e da Literatura Infantil ajudaram as crianças na identificação de figuras planas.

Ainda se percebeu entusiasmo das crianças na sala de aula de informática, ao usar o *software*, pois o mesmo as possibilitava ficar livres para testar suas hipóteses e refletir sobre seus erros e acertos.

De acordo com as observações feitas acerca do *software* Escola games e da história “As três Partes”, vimos que eles contribuíram para o interesse dos alunos, sendo que, na socialização e no momento das atividades em sala de aula, um aluno sempre buscava ajudar o colega que tinha mais dificuldades e todos queriam compartilhar os trabalhos produzidos, mostrando o

que haviam construído/feito. Foi observado também a criatividade das crianças, no momento da montagem de figuras com formas geométricas, todos os alunos ficaram envolvidos na atividade.

Na sala de informática, com o *software*, o entusiasmo foi maior, mesmo porque as crianças já tinham o costume de trabalhar nesse ambiente, visto que uma vez por semana tinham aulas de computação com duração de 50 minutos. No entanto, tivemos como limitante a quantidade de computadores disponíveis para a realização da atividade e o tempo de aplicação.

No que tange a Literatura Infantil, percebeu-se que esta contribuiu no desenvolvimento do pensamento matemático através do levantamento de hipóteses, de questionamentos, do processo de argumentação.

Destacamos que está foi uma atividade pontual, mas que, em seu tempo, as crianças conseguiram identificar as figuras. Observa-se que outras atividades deverão ser desenvolvidas para uma melhor compreensão do conceito.

Assim, ressalta-se que o *software* Escola games e a Literatura Infantil podem ser suportes pedagógicos interessante e que contribuem para com a aprendizagem matemática.

REFERÊNCIAS

BONA, B de O. Análise de software educativa para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em ensino de Ciências**, Carazinho, RS, v. 4, n. 1, p. 35-55, 2009.

BORBA, M. de C. *Softwares* e internet na sala de aula de Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, X, 2010. Salvador. **Anais...** Salvador, BA: Campus Pituaçu, Universidade Católica do Salvador (UCSal), 7 a 9 jul. 2010, p. 1-11.

BUENO, C. S.; SANTOS, L. M. dos. O uso de tecnologia nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva da alfabetização matemática. In: SIMPÓSIO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM DEBATE, I, 2014. Joinville. **Anais...** Joinville, SC: Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), 22 a 25 set. 2014, p. 1-13.

COSTA, P. M. B. J. S. **Era uma vez... alfabetização matemática e contos de fadas**: uma perspectiva para o letramento na Infância. 2015. 168 p. Dissertação [Mestrado em Educação] Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP. 2015.

DAMIANI, M. F. Sobre pesquisa tipo intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, XVI, 2012, Campinas. **Anais...** Livro 3. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas Unicamp: Junqueira&Marin, 2012, p. 1-9.

KOSMINSKI, E. L. **As três partes**. São Paulo: Ática, 1986.

PACHECO. J. A. D.; BARROS. J. V. O uso de *softwares* educativos no ensino de Matemática. **Diálogos**: revista de estudos culturais e da contemporaneidade, Garanhuns, PE, v. 1, n. 8, p. 5-13, fev./mar. 2013. Disponível em: http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf. Acesso em: 08 dez. 2017.

PEIXOTO, J. Tecnologia na educação: uma questão de transformação ou de formação? In: GARCIA, D. M. F.; CECÍLIO, S. **Formação e profissão docente em tempos digitais**. Campinas, SP: Alínea, 2009. p. 217-235.

SANCHO, J. M. De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos. In: SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. (Col.). **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006, p. 15-42.

SMOLE, K. C. *et al.* (Org.). **Era uma vez na matemática**: uma conexão com a literatura infantil. 4 ed. São Paulo, SP: IME/USP: 2001.

SMOLE, K. S. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000, p. 62-151.

CONTEXTOS BILÍNGUES DE APRENDIZAGEM: A ESCRITA DE SINAIS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS

Flávia Roldan Viana¹

Bárbara Pimenta de Oliveira²

RESUMO

O presente texto traz um recorte do projeto de extensão “Teoria dos Campos Conceituais: Formação de professores para o trabalho com estruturas aditivas no contexto da surdez”, para analisar o uso da escrita de sinais na resolução de problemas no ensino de matemática para alunos surdos, evidenciando a importância e a necessidade de as escolas adotarem ensino diferenciado a esse alunado. Tal pesquisa foi realizada de 2016 a 2017, tendo sido financiada com recursos do Fundo de Apoio à Extensão – FAEx/UFRN e desenvolvida em uma rede colaborativa entre pesquisadores da universidade pública do RN e professores da educação básica que ensinam matemática para alunos dos anos iniciais e que possuíam alunos surdos incluídos. A análise deste estudo nos permitiu uma visão da Escrita de sinais e sua aplicação na resolução, pelos alunos surdos, de situações-problema nas aulas de matemática. Os resultados da pesquisa nos revelam caminhos (“ensino diferenciado”)

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: flaviarviana.ufrn@gmail.com

2 Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (CE). E-mail: babipimenta.maes@gmail.com

para possíveis desdobramentos de proposições metodológicas de orientação bilíngue, em relação ao processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo.

Palavras-chave: Escrita de sinais. Resolução de problemas. Educação de surdos.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de um projeto de extensão que foca a Teoria dos Campos Conceituais e a Formação de professores para o trabalho com estruturas aditivas no contexto da surdez que se insere no campo de atuação na realidade social, sendo de natureza acadêmica, com caráter educativo e que visa investigar a prática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no que tange às Estruturas Aditivas no ensino de matemática para alunos surdos.

As Estruturas Aditivas têm sido estudadas por Vergnaud (1991, 2009) dentro da sua Teoria dos Campos Conceituais. Elas fazem parte de um campo que envolve diversos conceitos tais como os de Composição de Quantidade, Transformação de Quantidade, Comparação de Quantidade, entre outros. Esses conceitos podem ser trabalhados dentro de situações de juntar, retirar, transformar e comparar e pode, ainda, haver misturas entre essas situações.

Pesquisas apontam que, na perspectiva inclusiva, o ensino de matemática para alunos surdos apresenta-se com limitações e demonstram que esse

alunado não possui compreensão conceitual quando a proposta didático-pedagógica utilizada prioriza técnicas de memorização (VIANA; BARRETO, 2014).

Entretanto, segundo Glate Blanco (2007) embora, a inclusão seja garantia da legislação vigente e que a inserção da pessoa com deficiência na rede comum de ensino esteja acontecendo cada vez mais intensamente, as incertezas, questionamentos, expectativas e frustrações também crescem intensamente, sobretudo, entre os professores que não desenvolveram em sua formação inicial competências para lidar com a diversidade do aluno do hoje presente em nossas escolas.

Outra barreira que precisa ser quebrada, na opinião de Mantoan (2003), é a inadequação de métodos e técnicas de ensino tradicional, baseados na transmissão de conhecimentos e na individualização das tarefas de aprendizagem. A autora coloca que o ensino “individualizado/diferenciado” para os alunos que apresentam deficiências, sejam elas intelectuais e/ou sensoriais, ou problemas de aprendizagem é

Uma solução que não corresponde aos princípios inclusivos, uma vez que não podemos diferenciar um aluno por sua deficiência. Na visão inclusiva, o ensino diferenciado continua segregando e discriminando os alunos dentro e fora das salas de aula. A inclusão não prevê o uso de práticas de ensino escolar específicas para esta ou aquela deficiência e/ou dificuldade de aprender (MANTOAN, 2003, p. 36).

Entretanto, para o aluno surdo é preciso considerar suas peculiaridades linguísticas de comunicação

e escrita e “não apenas inseri-lo em uma realidade escolar em que existe a dificuldade em lidar com as diferentes formas de aprendizagem e de atender às necessidades de milhões de educandos, com as mais variadas especificidades” (VIANA; BARRETO, 2014, p. 20).

Dessa forma, o presente texto traz um recorte do projeto referido no início do artigo para analisar o uso da escrita de sinais na resolução de problemas no ensino de matemática para alunos surdos, evidenciando a importância e a necessidade de as escolas adotarem um ensino diferenciado a esse alunado.

Sendo assim, com o intuito de atingir o objetivo proposto inicialmente apresentar-se-á, a seguir, alguns fundamentos teóricos que subsidiam a compreensão das reflexões e avaliações realizadas na discussão do relato de experiência, a saber: a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, no que diz respeito ao Campo Aditivo, o ensino de matemática no contexto da surdez e a escrita de sinais no contexto da aprendizagem do aluno surdo. Dando prosseguimento, apresentar-se-á, sumariamente, descrição e análise da experiência (incluindo o contexto e os envolvidos) e, por fim, as considerações finais com suas devidas reflexões a luz do que será discutido ao longo deste texto.

2 TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: ESTRUTURAS ADITIVAS

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) é fruto de pesquisas do pesquisador Vergnaud (1991) que de-

fine que um campo conceitual caracterizar-se-á por ser um conjunto heterogêneo e informal de problemas, situações, conceitos relações, conteúdos e operações de pensamento interligados uns ao outro e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição. O campo conceitual das estruturas aditivas é um conjunto de situações cuja resolução envolve uma ou várias operações de adição ou subtração, podendo ocorrer, também, a combinação das duas.

Os campos conceituais (aditivo e multiplicativo) não se caracterizam, então, como situações e/ou conceitos isolados. Ainda para Vergnaud (1991) o conhecimento está organizado em campos conceituais, cujo domínio, por parte do sujeito, ocorre ao longo de um largo período de tempo, através de experiência, maturidade e aprendizagem. Estes conceitos vão sendo construídos pelos indivíduos, não só na escola como também por meio de situações da vida prática e da resolução de problemas, cujo tratamento envolve conceitos, procedimentos e representações.

Para o autor, a teoria dos campos conceituais tem como principal finalidade: “fornecer um quadro que permita compreender as filiações e as rupturas entre conhecimentos, nas crianças e nos adolescentes, entendendo por conhecimento, tanto o saber fazer como os saberes expressos” (VERGNAUD, 1991, p. 155).

Segundo Spinillo e Lautert (2006, p. 48), a TCC é “uma teoria cognitiva pós-construtivista, se expressa a partir da noção de esquema, de teorias em ação e da

noção de desenvolvimento que caracteriza o domínio dos campos conceituais”.

Vergnaud (1991, p. 156) afirma que o domínio de um conceito não está vinculado apenas à aprendizagem de sua definição, porém “é através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança”. Similarmente o sujeito em situação utiliza esquemas disponíveis ao mesmo tempo em que descobre outros. Em outras palavras, a organização do comportamento será a base para os “teoremas em ação”, constituindo o conhecimento matemático que as crianças desenvolvem em sua vida diária, sendo formado a partir da experiência cotidiana (NUNES *et al.*, 2005). Esses “teoremas em ação” expressam a trajetória intuitiva e operações realizadas pelos indivíduos, referindo-se às competências mobilizadas para resolver problemas específicos (VERGNAUD, 1991).

Ressalta-se ainda que, na resolução de problemas de aritmética a atenção volta-se sobre a escolha dos esquemas que devem ser mobilizados para efetuar a solução, existindo uma diversidade de possibilidades (VERGNAUD, 1991).

3 O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA SURDEZ

Ao se discutir o processo de ensino e aprendizagem do aluno é preciso ressaltar, primeiramente, que a presente pesquisa visualiza a surdez como uma diferença linguística, histórica e cultural, expressa na

comunidade surda ultrapassando a determinação da perda auditiva e o padrão de normalidade do ouvinte (SACKS, 1998; MACHADO, 2008; STROBEL, 2008).

Sales (2008) aponta dois problemas principais que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental enfrentam na abordagem da Matemática para alunos surdos. O primeiro refere-se à ideia de que a Matemática é uma ciência pronta e acabada, ressaltando as divergências entre as concepções de situações elementares da vida cotidiana e a trabalhada na escola. O outro problema diz respeito às “dificuldades dos alunos surdos em apreender conceitos e realizar atividades de resolução de problemas aditivos” (SALES, 2008, p. 20). A autora aponta os problemas aditivos como aqueles iniciais no processo de formação matemática, sem os quais ela acredita que o aluno surdo não poderá progredir no domínio da Matemática. Esses alunos não demonstraram, em sua pesquisa, ter estratégias próprias para a resolução dos problemas, tendo observado que eles simplesmente repetem uma sequência de procedimentos ensinados pelo professor. Dessa forma, considera-se relevante aprofundar as formas de intervenções nas práticas de ensino focalizando a relação do professor com os conceitos matemáticos, assim como as especificidades do alunado surdo.

Além disso, é preciso planejar aulas e ambientes matematizadores que privilegiem os recursos visuais e mnemônicos, para que o aluno surdo tenha possibilidades de compreensão e apreensão dos conteú-

dos matemáticos. Segundo Nunes *et al.* (2011, p. 25), “os alunos surdos aprendem melhor quando se usa recursos visuais, como objetos ou figuras, para apoiar a apresentação de problemas de Matemática, não importando se essa apresentação seja feita usando a língua de sinais ou a língua oral”.

4 A ESCRITA DE SINAIS NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM DO ALUNO SURDO

A escrita de sinais do *SignWriting* (SW), originado a partir de um sistema de notação de dança desenvolvido por Sutton em 1974, é um sistema alfabético de glifos que representa as línguas de sinais naturais (WANDERLEY; STUMPF, 2016).

Atualmente convergem no Brasil três sistemas de Escrita de Língua de Sinais (ELS), a saber: o *SignWriting* (SW), considerado cheio de caracteres e minuciosos detalhamentos da grafia dos sinais; a ELiS, que apesar de ser prática é considerada, também, bastante abstrata, dificultando o entendimento; e o Sistema de Escrita da Língua de Sinais (SEL), exorbitantemente abstrato e, por vezes, confuso (BENASSI *et al.*, 2016).

Entretanto, dentre os sistemas já apresentados a comunidade surda do Brasil, o *SignWriting* (SW) se sobressai aos demais por trazer uma exploração expressiva no espaço gráfico, “que é uma parte importante da anotação icônica da forma material dos signos e

contempla com riqueza a anotação para os parâmetros não manuais, essencial à estrutura das línguas de sinais” (WANDERLEY; STUMPF, 2016, p. 149).

Porém, o grande problema enfrentado pelos sistemas de escrita de sinais no país, deve-se ao fato da comunidade usuária da Língua Brasileira de Sinais (Libras) não legitimar seu uso e sua importância, que segundo Stumpf (2011) refere-se, em grande parte, ao excesso de caracteres com que cada sistema trabalha, além das questões relacionadas a abstração, como colocam Bernassi *et al.* (2016). Não obstante de ser considerada essencial para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos (NOBRE, 2011; STUMPF, 2011; BARRETO, BARRETO, 2012), ainda não têm encontrado ampla aceitação por parte das pessoas surdas, usuárias da língua de sinais.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

Para este estudo é considerado um recorte do projeto de extensão “Teoria dos Campos Conceituais: Formação de professores para o trabalho com estruturas aditivas no contexto da surdez” a qual foi denominado “Escrita de sinais na resolução de situações-problemas pelo aluno surdo”, realizada nos semestres de 2016 a 2017. Tal pesquisa foi financiada com recursos do Fundo de Apoio à Extensão – FAEx/UFRN e desenvolvida em uma rede colaborativa entre pesquisadores da universidade pública do RN e professores da educa-

ção básica que ensinam matemática para alunos dos anos iniciais e que possuíam alunos surdos incluídos.

A análise qualitativa deste estudo foi feita tomando como base os aspectos teóricos abordados anteriormente. O episódio de ensino analisado diz respeito a uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental, com 30 alunos ouvintes e 02 alunos surdos, em processo de proficiência em Libras.

A situação-problema, escrita em língua portuguesa, foi elaborada considerando que os recursos visuais e mnemônicos são importantes para a compreensão conceitual do aluno surdo e foi entregue tanto aos alunos surdos quanto aos alunos ouvintes (figura 1). Após a entrega foi solicitado que refletissem sobre a questão apresentada.

Figura 1 – Situação-problema (Parte – Parte – Todo)



Fonte: Elaborada pelas autoras.

A situação-problema apresentada classificasse como do tipo de Composição de Quantidade, no qual as situações relacionam o todo com as partes, ou seja,

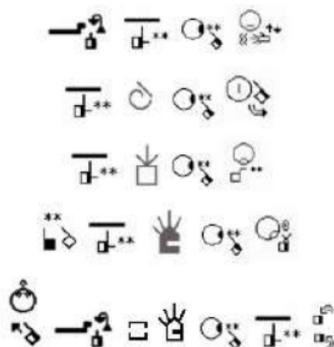
juntar uma parte com outra parte para obter o todo (VERGNAUD, 2009). Ainda de acordo com o autor, ao invés de estudar um conceito é preciso estudar um campo conceitual, pois em qualquer situação problema, o conceito nunca aparece isolado. Na situação-problema em questão, os alunos teriam, para resolvê-la, identificar conceitos envolvidos, como por exemplo, adição, entendimento do sistema decimal, contagem (depois do 3 vem o 4, depois o 5), entre outros.

Esses conceitos aparecem em uma mesma situação-problema e precisam ser identificados pelo estudante para que diferentes estratégias de pensamento os levem a pensar nos procedimentos da resolução. É preciso encaminhar o estudante surdo a testar, combinar, confrontar e recombina seus conceitos e teoremas-em-ação. Ao identificar a existência de diferentes conceitos envolvidos, o estudante, a partir de seus esquemas e experiências anteriores, ativa uma série de estratégias de resolução.

Após o tempo inicial para que cada aluno lesse o solicitado, os estudantes passaram, então, a discutir a situação-problema, pois a resolução está para além de simplesmente ler, mas de interpretar. Vale ressaltar que, a situação-problema foi interpretada em Libras para os alunos surdos. Além disso, a esses alunos foi entregue a glosa de interpretação em Libras da situação-problema junto a escrita de sinais da situação-problema, conforme é demonstrado na figura seguinte (figura 2).

Figura 2 – Glosa e Escrita de sinais da situação-problema

“BOLSA TER BOMBONS COLORIDOS. TER 6 BOMBONS AMARELO. TER 3 BOMBONS VERMELHOS TAMBÉM TER 4 BOMBONS ROSA. ESTA BOLSA QUANTOS BOMBONS TER SOMA?”



Fonte: Elaborada pelas autoras

Os alunos foram questionados se conheciam a escrita de sinais e se já tinham tido lido algum texto que continham esse tipo de escrita. Apenas um aluno relatou que a mãe tinha tirado do computador uma história (“Cinderela surda”) para ela pintar e nas páginas da história havia também a escrita de sinais. Ao ser questionada se havia compreendido o que significavam, a mesma relatou que no livro não, mas que no problema sim, porque conhecia os sinais, como por exemplo, bombom, três, quatro, seis.

Após esse período inicial de discussão sobre a escrita de sinais pediu-se que um aluno surdo fosse ao quadro explicar como resolveria a questão. Os caminhos resolutivos apresentados pela aluna surda foram interpretados verbalmente a turma e a professora. A

mesma expôs que era preciso somar todos os bombons para saber o total. E aponta para a escrita do sinal “SOMA” autenticando a veracidade de sua afirmação.

Observou-se, então, que o texto entregue com a glosa da interpretação e a escrita de sinais, facilmente identificada pelos alunos surdos, oportunizou a esses alunos pensar matematicamente sobre os possíveis caminhos de resolução dos problemas apresentados. Entretanto, apesar de ter sido identificado elementos importantes, como: a escrita de sinais como facilitador de leitura para alunos surdos, argumentos relevantes nas discussões de respostas das situações-problemas e, fundamentalmente, as análises consistentes por parte dos alunos surdos, sabe-se das limitações que o uso da escrita de sinais acarreta no contexto da sala de aula, que estão para além do desconhecimento por parte do professor e dos próprios alunos surdos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise deste estudo nos permitiu uma visão da Escrita de sinais e sua aplicação na resolução, pelos alunos surdos, de situações-problema nas aulas de matemática. Os resultados da pesquisa nos revelam caminhos (“ensino diferenciado”) para possíveis desdobramentos de proposições metodológicas de orientação bilíngue, em relação ao processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo.

No entrelaçamento das teorias que fundamentam o ensino de matemática e das práticas que reforçam a necessária atenção às especificidades de aprendizagem do alunado surdo, é possível constituir ferramentas didático-pedagógicas para ampliar as funções cognoscitivas desses sujeitos.

Por fim, é preciso pensar a prática inclusiva da sala de aula embasada em teorias que facilitem a mediação do professor. Tal reflexão possibilita-nos compreender que novos olhares precisam ser gestados a partir da ruptura com ideias engessadas e moldadas historicamente, para que se possa verdadeiramente caminhar em direção a uma educação inclusiva que dê suporte a uma formação para alunos críticos, participativos e criativos, independentemente de suas peculiaridades de aprendizagem que fogem aos padrões estabelecidos de “normalidade”.

REFERÊNCIAS

BARRETO, M.; BARRETO, R. **Escrita de sinais sem mistérios**. vol. I. Belo Horizonte:edição do autor, 2012.

BENASSI, C. A.; DUARTE, A. S.; SOUZA, S. A.; PADILHA, S. de J. VisoGrafia: uma proposta de grafia para as línguas de sinais. In.: **IV Círculo – Rodas de conversa Bakhtiniana**: literatura, cidade e cultura popular. São Carlos Pedro & João Editores, 2016.

GLAT, R; BLANCO, L. de M. V. Educação Especial no contexto de uma escola inclusiva. In: GLAT, R. **Educação inclusiva**: cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: Sette Letras, 2007. p. 15-35.

MACHADO, P. C. **A política educacional de integração/inclusão:** um olhar do egresso surdo. Florianópolis: UFSC, 2008.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar:** o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2003. — (Coleção cotidiano escolar).

NOBRE, R. S. **Processo de grafia da língua de sinais:** uma análise fono-morfológica da escrita em signwriting. Dissertação. Mestrado em Linguística. Programa de Pós-Graduação em Linguística. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S; BRYANT, P. **Educação Matemática:** números e operações numéricas. São Paulo: Cortez, 2005.

NUNES, T.; BRYANT, P; BARROS, R; SYLVA, K. The relative importance of two different mathematical abilities to mathematical achievement. Oxford: **British Journal of Educational Psychology**, 2011.

SACKS, O. W. **Vendo vozes:** uma viagem ao mundo dos surdos. Trad. Laura Teixeira Mota. São Paulo: Cia. Das Letras, 1998.

SALES, E. R. **Refletir no silêncio:** um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. 2008. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

SASSAKI, R. K. **Vida independente:** história, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos. São Paulo: RNR, 2003, p. 12-16.

SPINILLO, A. G; LAUTERT, S. L. O diálogo entre a psicologia do desenvolvimento cognitivo e a educação matemática. In:

MEIRA, L. L.; SPINILLO, A. G. (Org.). **Psicologia cognitiva** – cultura, desenvolvimento e aprendizagem. Recife: Ed Universitária da UFPE, 2006.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

STUMPF, M. **Escrita da língua brasileira de sinais**. Indaiá: UNIASSELVI, 2011.

VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. **A cognitive perspective**. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1991, p. 39-59.

_____. **A Criança, a matemática e a Realidade**. Trad. De Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Editora UFPR, 2009. 322p.

VIANA, F. R.; BARRETO, M. C. **O Ensino de Matemática para alunos com surdez**: desafios docentes, aprendizagens discentes. 1. ed. CURITIBA: Editora CRV, 2014. v. 1. 142p.

WANDERLEY, D. C; STUMPF, G. A marcação do plural no sistema *Signwriting*: Uma abordagem morfológica. **Revista Leitura** – Línguas de Sinais: abordagens teóricas e aplicadas. V.1 nº 57 – jan/jun 2016, p. 147 – 171.

LEITURA E ESCRITA EM MATEMÁTICA: ANALISANDO O USO DO CALENDÁRIO EM TURMAS DO 3º ANO

*Lidiane Barros Araújo¹
Maria Alves de Azerêdo²*

RESUMO

O presente artigo refere-se ao projeto de pesquisa de Iniciação Científica sobre o letramento matemático, cujo plano versou sobre a leitura e escrita na Alfabetização Matemática. Os objetivos foram identificar práticas docentes que contribuem para o letramento matemático e analisar a compreensão dos alunos sobre o gênero calendário. Tomando por referência estudos de Smole e Diniz (2001), Fonseca (2004; 2014) e Fonseca e Cardoso (2005) e Vianna (2014), principalmente. Discutiu-se a alfabetização matemática num contexto de letramento, explorando o uso de textos em aulas de matemática. A pesquisa de campo ocorreu numa escola pública de João Pessoa, em duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental, com atividades envolvendo leitura e escrita do gênero (função e características), localização de informações e sua estrutura, abrangendo, principalmente o eixo de Grandezas e Medidas. As atividades incluíam um diagnóstico, atividades de intervenção e atividade final, de avaliação.

1 Universidade Federal da Paraíba. E-mail: lidianebarrosaraujo@gmail.com

2 Universidade federal da Paraíba. E-mail: marazeredo@hotmail.com

Os dados indicaram pouco uso de textos em aulas de Matemática e, quanto à compreensão do calendário pelos alunos, os índices de erros foram significativos, indicando ser elementar. Após as atividades de intervenção, observou-se avanços nas duas turmas, bem como a necessidade de um trabalho sistemático com diferentes gêneros textuais em aulas de Matemática, uma vez que não só propiciam uma maior interação dos alunos com os conteúdos em contexto, como também garantem que as habilidades de leitura e escrita se desenvolvam e integrem uma maior qualidade ao processo de aprender matemática.

Palavras-chave: Leitura e Escrita. Letramento matemático. Calendário.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de um projeto de Pesquisa sobre a Alfabetização Matemática no contexto de Letramento que abrange o Ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano), o qual contou com apoio do CNPQ com o Programa de Iniciação Científica - PIBIC. Quanto aos objetivos, a pesquisa buscou identificar práticas docentes que contribuem para o letramento matemático e analisar a compreensão dos alunos sobre diferentes gêneros textuais em aulas de Matemática. Aqui, apresentaremos o estudo com o gênero textual calendário, o qual se justifica pelo seu uso cotidiano em turmas do Ciclo de Alfabetização, mas que nem sempre vem sen-

do aproveitado em suas diferentes dimensões. Levantamos então algumas questões: como as crianças leem e interpretam o calendário? Como compreendem?

A leitura e a escrita são habilidades necessárias para o processo de aprendizagem em todas as áreas de conhecimento, sendo necessário esforço pedagógico e intencionalidade para que sua exploração esteja presente. Em Matemática, ainda temos que trilhar um longo caminho, pois a visão dessa área restrita a ela mesma, com sua linguagem formal, ainda é preponderante, sendo necessária a compreensão de seu ensino em contextos de letramento.

A Alfabetização Matemática pode ser entendida como um processo inicial de aquisição de conceitos matemáticos, internos a ela mesma, envolvendo o trabalho inicial com números, grandezas e geometria. Ampliando essa visão, Fonseca (2004) afirma ser importante refletir “tanto uma compreensão ampliada das práticas de leitura, identificada com a adoção da perspectiva do letramento e não exclusivamente da alfabetização, quanto um compromisso com a explicitação do papel social da educação Matemática” (FONSECA, 2004, p.13). Nesta direção, ao compreendermos que as informações matemáticas se encontram nas mais diversas situações, envolvendo gêneros textuais variados, o ensino se coloca como função socializadora para a construção de habilidades necessárias de leitura, desenvolvendo a capacidade de enxergar a Matemática como parte da vida, como elemento necessário

para uma comunicação e interação em suas relações pessoais e sociais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A alfabetização voltada à Matemática têm sido objeto de investigações e pesquisas ainda pontuais, e mais ainda, quando se referindo ao letramento matemático.

A alfabetização matemática compreendida de forma articulada ao processo de aquisição da linguagem escrita é uma perspectiva recente no campo de estudos da educação matemática. Autores como Smole e Diniz (2001), Andrade (2005) e Luvison (2013) discutiram a relação entre matemática e linguagem escrita a partir da resolução de problemas, apontando a necessidade de um trabalho específico, também em matemática, com a leitura e escrita de textos. Para Smole e Diniz (2001), valorizar processos de comunicação em aulas de matemática, seja pela oralidade ou por registros escritos, se justifica por dois motivos básicos: o primeiro é o caráter metacognitivo gerado, no qual o aluno terá de pensar sobre o seu pensamento, organizando ideias e o raciocínio, explicitando verbalmente ou por escrito como realizou a atividade. O segundo motivo refere-se à necessária articulação entre as capacidades comunicativas de desenhar, ler e escrever às habilidades de matemática, ampliando e potencializando sua aprendizagem.

Nessa direção, Luvison (2013) reitera que é preciso refletir sobre a complementaridade entre a língua materna e matemática e que, embora diferentes, “existe entre elas uma relação de significados que independe de seu estilo” (p.61). Não se pode reduzir a leitura em aulas de matemática, apenas para a solução de exercícios e problemas.

Conforme Fonseca (2014, p. 28) é necessário ampliar a compreensão sobre a alfabetização matemática, aglutinando o conceito de numeramento e letramento matemático, entendendo que a aprendizagem inicial precisa ocorrer em consonância com situações contextuais e significativas, abrangendo textos diversos, estendendo-se às práticas, aos usos e às funções dos diferentes conceitos e habilidades matemáticas.

Referindo-se a essa amplitude de leitura e escrita, em aulas de Matemática, através de variados gêneros textuais, Fonseca (2004, p. 27) afirma que o conceito de “letramento foi cunhado a partir dessa abordagem que procura compreender a leitura e a escrita como práticas sociais complexas, marcadas pelas dimensões culturais, sociais, políticas e ideológicas e conformadas pela diversidade”.

O letramento a partir de textos em aulas de Matemática é um avanço no que tange a associação entre as relações sociais e com a escola, pois a partir de diferentes perspectivas de uso de textos possibilita-se o desenvolvimento de habilidades de ler, escrever, compreender, refletir, associar e relacionar. Muitos profes-

sores, ao se referirem à leitura em Matemática afirmam que “os alunos não sabem interpretar o que o problema pede”, sendo necessário que “o professor de Língua Portuguesa realize e/ou reforce atividades de interpretação de textos com nossos alunos” (FONSECA e CARDOSO, 2005, p. 64, grifos das autoras). Tal realidade exige que a aula de Matemática também explore textos e situações de interpretação, abrangendo tanto o gênero situação-problema, quanto outros de circulação social.

Para responder esta demanda, Fonseca e Cardoso (2005) classificaram o uso de textos, em aulas de matemática, em três níveis gradativos. No primeiro nível, as práticas de leitura em aulas de Matemática se identificam, quase que exclusivamente, na leitura de enunciados de questões e de problemas matemáticos, além da leitura de textos didáticos que abordam conteúdos escolares de Matemática.

No segundo nível de práticas de leitura em aulas de Matemática, as autoras destacam o trabalho com diferentes textos que circulam na sociedade, como anúncios de produtos, mapas, encartes, cardápios, contas de serviços públicos (água, luz, telefone), calendários, relógios, folders, entre outros.

Esses textos têm sido bastante frequentes nas práticas de ensino de Matemática da escola básica. Essa frequência parece responder a uma preocupação de *contextualizar* o ensino da Matemática na realidade do aluno, colocando em evidência o papel social da escola e o reconhecimento matemático (FONSECA e CARDOSO, 2005, p. 66 e 67).

O reconhecimento da Matemática através de instrumentos de textos de uso cotidiano é uma oportunidade de relacionar os conceitos dessa área, em situações contextualizadas e significativas, enfatizando-se a linguagem matemática.

O terceiro nível trazido pelas autoras diz respeito à necessidade de oportunizar no contexto escolar, a leitura de textos cuja demanda e ideias abordam conceitos, procedimentos ou relações com a matemática, sem que o objetivo específico seja ensinar matemática. Em muitos textos de circulação social, as informações numéricas presentes aparecem como imprescindíveis à sua compreensão, o que exige “um esforço de interpretação para a compreensão do texto, de sua intenção discursiva” (Idem, p. 68) e não para treinos e tratamentos isolados.

Assim, entendemos que cada nível cumpre seu papel no ensino de Matemática, mas reiteramos a necessidade de ampliação de uso de textos para além do nível primeiro, no qual o letramento fica reduzido ao uso de textos exclusivamente escolares.

A discussão sobre o gênero calendário remete ao eixo de Grandezas e Medidas, sendo necessário discutirmos sobre a grandeza tempo. Segundo Toledo e Toledo (1997, p. 271), “medir é comparar grandezas de mesma espécie, sendo o resultado de cada medição expresso por um número”. Há três aspectos importantes relacionados às medidas: primeiro, o entendimento

de que para medir uma grandeza, é necessário escolher uma unidade de medida da mesma espécie para comparar com aquela que se quer medir; segundo, é importante a adequação da unidade à situação a ser medida e, terceiro, a unidade escolhida para medir uma grandeza dever ser conhecida pelos interessados na medição, pois apenas o número, sem referência à unidade, nada significa. Por exemplo, se alguém diz: 'eu tenho 46', não nos diz muito, pois não esclarece se são 46 quilos (massa) ou 46 anos (idade – tempo).

Em relação ao tempo, podemos concluir que a necessidade de se fazer ativo perante a natureza estimulou o homem a pensar sobre ele. Tal pensamento permitiu que através das observações dos movimentos e mudanças da natureza se pudesse começar a entender o processo de evolução (VIANNA, 2014). Na busca de medir intervalos de tempo, Vianna (2014) apresenta dois tipos de instrumentos utilizados, os instrumentos precários, como o relógio do sol e instrumentos precisos, dotados de uma tecnologia mais avançada, favorecendo assim, seu uso e precisão.

Citando a pesquisa de Cartela (2013), Vianna (2014, p. 53) evidencia algumas “marcas” identificadas em livros didáticos acerca da grandeza tempo: o estudo da duração de intervalos de tempo (intervalos de tempo e suas unidades de medida), por exemplo, dias, semanas, meses; “estudo da sucessão de intervalos de tempo (a rotina e a ordenação de acontecimentos, o antes e o depois) e o estudo de instrumentos e disposi-

tivos de marcação de intervalos de tempo (basicamente o calendário e o relógio, e suas relações)“.

Observando orientações curriculares para o Ciclo de Alfabetização (1º ao 3º ano), envolvendo a grandeza tempo, destacaram-se os seguintes objetivos:

- Reconhecer os diferentes instrumentos e unidades de medidas correspondentes;
- Identificar a ordem de eventos em programações diárias, usando palavras -como: antes, depois, etc.;
- Reconhecer a noção de intervalo de tempo e período de tempo para o uso adequado na realização de atividades diversas;
- Construir a noção de ciclos por meio de períodos de tempo definidos através de diferentes unidades: horas, semanas, meses e ano;
- Identificar unidades de tempo - dia, semana, mês, bimestre, semestre ano - e utilizar calendário e agenda (TELES, 2014, p. 53 e 54).

Considerando que esses objetivos devem ser alcançados até o 3º ano do Ensino Fundamental, a sequência de atividades com o calendário proposta apresentou contextualização e exploração do gênero-textual a partir das habilidades de leitura e escrita.

3 DISCUTINDO OS CAMINHOS DA PESQUISA E O SEU ALCANCE

Neste trabalho, assumiu-se a perspectiva qualitativa com aproximação à pesquisa participante e à pesquisa intervenção. Para Rocha e Aguiar (2003), a pesquisa participativa é vista “como necessária para uma mudança de postura do pesquisador e dos pesquisadores, uma vez que todos os coautores do processo de diagnóstico da situação problema e da construção de vias possam resolver questões” (p. 66). Pensando nisso, a pesquisa de campo ocorreu na direção de evidenciar dificuldades e necessidades para considerá-las em atividades de intervenção.

Para Rocha e Aguiar (2003, p. 71), a “pesquisa – Intervenção como dispositivo de transformação funciona como uma prática desnaturalizadora, desconstruindo territórios e facultando a criação de novas práticas”. Aqui, o conceito de desnaturalizada, nos remete às possibilidades no processo educativo de promover novas práticas e novos resultados, a partir de um diagnóstico realizado.

A pesquisa de campo ocorreu no período de março a julho de 2017, numa Escola Municipal de João Pessoa, com duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental (8 a 11 anos). Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram atividades envolvendo o gênero calendário (diagnóstico, de intervenção e final). Os dados foram sistematizados e serão descritos e analisados à luz das contribuições acerca do letramento matemático.

3.1 DESCREVENDO E DISCUTINDO AS ATIVIDADES COM O CALENDÁRIO

O calendário faz parte do dia a dia de todos nós e, assim, buscamos analisar como os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental interagem com esse instrumento, se compreendem suas relações, localizando informações e interpretando-as. A sequência iniciou com uma atividade diagnóstica composta de 13 questões que exploravam a função e características do gênero, os seus componentes - os dias da semana, o mês de aniversário, a leitura e localização de informações no mês, bem como seu preenchimento, conforme indica a Fig. 1. Na turma do 3º ano A, participaram 12 alunos e no 3º ano B, 19 alunos. Nas duas turmas foi feita a leitura das questões no coletivo da sala.

Figura 1 – Atividade diagnóstica sobre o calendário – mês de maio

Escola Municipal Antônio Santos Coelho Neto
Projeto PIBIC - A Alfabetização Matemática no Contexto de
Leitamento Desafios e Possibilidades.

Nome: _____ Turma: _____

Atividade diagnóstica

- Para que serve o calendário?

- Escreva o nome do mês de seu aniversário?

- Em qual dia da semana estamos hoje?

- Qual o dia vem antes da sexta?

- Quantos dias tem uma semana completa?
() 5 dias () 7 dias () 6 dias
- Quais são os dias da semana que você não tem aula?

Veja o calendário e preencha os números que estão faltando:

MAIO - 2017

Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
	1	2			5	
7				11	12	
	15		17			
21	22			25		27
	29		31			

Agora, responda as questões.

- Esse calendário é referente a qual mês?

- Esse mês possui quantos dias? _____
- Qual o dia que vem depois da segunda-feira?

- Em que dia da semana, temos essas datas?
16 de maio _____
21 de maio _____
31 de maio _____
- Quantas segundas tem esse mês? _____
- Por que o dia 1 está com a cor vermelha?

Fonte: Projeto PIBIC/UFPA – 2016-2017.

Na 1ª questão: Para que serve o calendário?, a maioria dos alunos apresentou respostas condizentes à sua função: 'para ver as datas', 'ver a semana', 'ver o dia do aniversário', 'para ver o mês', 'ver os números' e 'para saber o dia', o que indica que eles já conhecem esse gênero e que atribuem sentido ao seu uso. Dos 31 que responderam, apenas 5 não responderam ou apresentaram respostas sem sentido.

Na 2ª questão, sobre o mês de aniversário, a maioria dos alunos indicou saber, sendo que na turma do 3º ano A, três alunos não responderam e no 3º ano B, seis alunos informaram não saber. As questões que solicitavam a indicação do dia da semana (itens 3, 4, 6 e 9) que apresentavam, respectivamente: Em qual dia da semana estamos hoje?; Qual o dia vem antes da sexta?; Quais são os dias da semana que você não tem aula? e Qual o dia que vem depois da segunda-feira?, provocaram nas duas turmas, diferentes resultados. Na turma do 3º ano A, houve mais acertos que erros, exceto na questão 3 (Em qual dia da semana estamos hoje?), na qual todos erraram, confundindo com o nome do mês – maio. Na turma do 3º ano B, o índice de acertos, nesse tipo de questão, ficou em torno de 50%, tendo um número significativo de alunos que não respondeu.

Em relação à questão 5: Quantos dias tem em uma semana completa? A turma do 3º ano A, acertou 60% enquanto que o resultado do 3º ano B, ficou em 31%, o que significou pouco entendimento. Nessa

questão havia as opções – 5 dias; 6 dias; 7 dias e, nessa turma, 6 alunos (31%) assinalaram 5 dias.

No item de preenchimento dos números no calendário do mês de maio, as respostas foram alarmantes, pois apenas 1 aluno, do 3º B, preencheu corretamente. Na turma do 3º ano A, todos erraram o preenchimento, sendo que 8 (oito) alunos preencheram de 0 a 34; 2 (dois) alunos de 1 a 34 e 2 (dois) fizeram de maneira incompleta. No 3º ano B, 18 alunos erraram, sendo que 10 (dez) preencheram de 0 a 34; 4 (quatro) alunos, de 1 a 34 e 4 (quatro) alunos, de maneira incompleta.

Nas outras questões, para responder, era necessário consultar o calendário e realizar a leitura e interpretação dos dados presentes. A questão nº 7: Esse calendário é referente a qual mês? Obteve acertos em torno de 50% nas duas turmas. No item 8: Esse mês possui quantos dias? A turma do 3º ano A não apresentou nenhum acerto e a turma do 3º ano B, contabilizou 4 (quatro) acertos. Esse resultado corresponde àqueles obtidos no preenchimento, em que apenas um aluno acertou.

Na questão 10, havia três datas referentes ao mês de maio: 16, 21 e 31 e perguntou-se os dias da semana dessas datas. O 3º ano A obteve um desempenho de 75% de acerto enquanto que o 3º ano B, atingiu apenas 15%, com um número significativo sem responder.

Na questão 11: quantas segundas tem esse mês? No 3º ano A, 41% dos alunos acertaram e no 3º ano B, apenas 26%. A questão 12 trazia uma pergunta acerca da formatação do dia feriado: Por que o dia 1 está com a cor vermelha? Apenas um aluno respondeu corretamente: 'porque é feriado', da turma do 3º ano B. O restante respondeu errado ou deixou em branco.

Diante dos resultados dessa atividade, afirma-se que os alunos ainda não possuem as habilidades consolidadas de leitura, compreensão, localização e reflexão acerca das informações que presentes no calendário, o que preocupa, uma vez que esse gênero deve ser explorado diariamente. A turma do 3º ano B obteve menor desempenho que o 3º ano A, porém, de modo geral, os dados indicam a necessidade de leitura e compreensão do calendário em aulas de matemática, assim como diferentes textos de circulação social. Conclui-se que o calendário, embora bastante usual, não é trabalhado em sala de aula tendo por foco o alcance dos objetivos de aprendizagem, agregando significado ao seu uso, por meio de leitura de diferentes informações presentes.

Em seguida, foram propostas, nas duas turmas, outras atividades com o calendário, com discussões e interações com as crianças. Foi feita atividade com o calendário anual, nos dias 6 e 7 do mês de junho para a ampliação do conhecimento desse gênero (meses, suas representações pelos números e sua ordem, entre outras). Os alunos se familiarizaram ainda mais com o

calendário, demonstrando ampliação de conhecimentos e capacidades.

Para finalizar, a intenção era conhecer a ampliação de conhecimentos, após as intervenções. Deu-se um intervalo de tempo e a última tarefa foi aplicada nos dias 19 e 21 do mês de julho de 2017 e 34 alunos responderam, sendo 16 alunos do 3º A e 18 do 3º B. A tarefa era composta de 9 (nove) questões referentes ao mês de julho, dentre elas o preenchimento do calendário, localização de informações sobre dia, mês e ano, escrita da data e uma situação-problema. Dentre as questões, havia algumas parecidas com o diagnóstico, para podermos checar em quais aspectos ocorreram avanços ou não.

Nas duas turmas, foi necessária mais uma explicação até que eles entendessem que o próprio calendário era a fonte de solução. Na turma do 3º ano B, devido à indisciplina, as dificuldades foram multiplicadas. A dificuldade em ler e localizar as informações foi evidente, indicando a necessidade ainda de compreensão do gênero trabalhado. Além disso, nas duas turmas, o item 9 que explorava a situação-problema: Clarisse vai fazer aniversário no dia 28 de julho. Quantos dias faltam para o seu aniversário? Teve muita incidência de erros porque os alunos não sabiam a partir de que dia começar a contar para obter o resultado. Esta última atividade pode ser observada na Fig. 2, a seguir.

Figura 2 – Atividade final aplicada nas turmas do 3º ano

Escola Municipal Antônio Santos Coelho Neto
Projeto PIBIC - A Alfabetização Matemática no Contexto de
Letramento - Desafios e Possibilidades.

NOME: _____ Turma: _____
Preencha os números que estão faltando no Calendário:

JULHO - 2017

Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
						1
2	3	4	5	6		15
9	10					22
		18	19			
23				27		
	31					

1. Observe o calendário e escreva:

O DIA DE HOJE	O MES	O ANO

2. Escreva as datas dos domingos:

3. Em que dia da semana temos as seguintes datas?

a) 2 de julho _____

b) 14 de julho _____

4. Qual o dia da semana que fica entre domingo e terça?

5. Quais são os dias da semana que começam com a letra Q?

6. Qual o dia que vem depois de quinta?

7. Quantos dias tem o mês de julho?

8. Escreva a data de hoje:

9. Clarisse vai fazer aniversário no dia 28 de julho. Quantos dias faltam para o seu aniversário?

Fonte: Projeto PIBIC/UFPB – 2016-2017.

No item de preenchimento do calendário, tivemos uma considerável evolução em relação à primeira atividade aplicada. Entre os 16 alunos do 3º ano A, apenas 4 (quatro) preencheram o calendário de maneira errada, 3 (três) alunos que preencheram o calendário do número (1 ao 36) e 1 (um) aluno que preencheu de maneira incompleta. O índice de acerto foi em torno de 72%.

No 3º ano B, entre os 18 alunos apenas 7 (sete) preencheram o calendário errado, 3 (três) preencheram do 1 ao 36 e 4 (quatro) alunos preencheram de maneira incompleta. O índice de acerto foi de 61%.

O desenvolvimento da sequência de atividades com base no calendário nos proporcionou a aquisição

de informações acerca do conhecimento que os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental possuíam além do conhecimento adquirido através da nossa inserção nas salas de aula. Algumas questões da atividade diagnóstica se repetiram nesta última, propositalmente, para analisarmos os possíveis avanços no desempenho das crianças. Abaixo, a Tabela 1 indica um comparativo de índices de acertos entre as duas turmas envolvidas, referindo-se às questões presentes nos dois instrumentos.

Tabela 1 – Comparação de índices de acertos nas turmas pesquisadas

Questões	Diagnóstico inicial		Atividade final	
	3º A	3º B	3º A	3º B
Em que dia da semana estamos hoje?	0%	47%	75%	94%
Esse calendário é referente a qual mês?	50%	58%	94%	83%
Qual dia vem depois de segunda/quinta?	58%	42%	75%	66,5%
Esse mês possui quantos dias?	0%	21%	75%	55,5%
Preenchimento do calendário	0%	5,2%	72%	61%

Fonte: Resultados da Pesquisa PIBIC/2017

Nos itens que solicitavam indicar em qual dias da semana, referia-se a determinada data, observou-se uma evolução significativa no desempenho das crianças, principalmente no 3º ano B. Por outro lado, embora o preenchimento do calendário tenha indicado maior compreensão, tem-se quase metade de crianças do 3º B que ainda não consegue identificar quantos dias tem o mês de julho, na atividade.

Os resultados mostram que, embora desafiador, ação docente pode provocar bons resultados, os

quais comprovam a necessidade do uso de diferentes gêneros textuais em aulas de matemática. “A paixão e a curiosidade pelo conhecer devem estar presentes na sala de aula e no processo de aquisição de conhecimento, tanto por parte do aluno como do professor” (ANDRADE, 2005, p.144).

A presença significativa de diferentes gêneros textuais em aulas de matemática é algo promissor no que tange a concretização da aquisição da leitura e escrita, pois o uso de diferentes textos possibilita uma articulação com informações que se encontram dentro e fora do contexto escolar. Como podemos observar através dos resultados obtidos, nem sempre se explora de forma consistente, os gêneros que estão ao alcance das crianças. De acordo com Marocci e Nacarato (2013, p.91),

nem todos os alunos conseguem pensar na linguagem abstrata e formal da matemática. Ela necessita do apoio da língua materna, da sua oralidade e das suas formas de comunicação. Não estamos desconsiderando que o ensino da matemática deve visar à abstração e à formalização, mas diferentes caminhos possibilitam que esses objetivos sejam alcançados.

A proposta inicial era a exploração do gênero calendário por meio de problematizações, pois tinha-se a hipótese que a localização de informações pela leitura já fosse algo consolidado nas turmas, visto que deve ser explorado desde a Educação Infantil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste trabalho, compreendemos que nem sempre o que é usual, é compreendido em suas diferentes dimensões. O calendário pode ser instrumento de desenvolvimento de habilidades relativas ao conceito de tempo e relações numéricas, mas também de leitura e interpretação de informações, sendo indicado para o ensino de matemática que se pautem no letramento, evidenciando usos e funções sociais do conhecimento. Com essa pesquisa tivemos a comprovação de que ocorreu uma evolução no conhecimento dos alunos acerca do calendário. As duas turmas conseguiram alcançar resultados satisfatórios, indicando que a intervenção proporcionou reflexão, interação e consolidação de conceitos e procedimentos.

O professor, de acordo com Marocci e Nacarato, (2013, p.103) “além da intencionalidade no planejamento do gênero textual mais adequado a ser utilizado, precisa ter uma postura em sala de aula que favoreça a mobilização dos alunos para a aprendizagem”.

A pesquisa é uma possibilidade de nos colocar em uma dimensão que não conseguíamos enxergar anteriormente, de estudar, inserir-se no campo, coletar e analisar dados. A pesquisa se caracteriza justamente pelos aspectos de solidificação dos saberes já existentes com aqueles que produzimos e fundamentamos nos referenciais teóricos, articulados a discussão dos dados e informações coletadas, tendo por referência os objetivos que pretendíamos alcançar.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. G. **As inter-relações entre iniciação matemática e alfabetização.** In: LOPES, C. E. e NACARATO, A. M. (Org.). Escritas e Leituras na educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FONSECA, M. C. F. R. **A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura e escrita da população brasileira.** In: FONSECA, M.C. F. R. (Org.) Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004.

_____. **A alfabetização Matemática.** In: BRASIL, MEC/SEB. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação/Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

FONSECA, M. C. F. R. e CARDOSO, C. de A. **Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática, Matemática para ler o texto.** In: LOPES, C. E. e NACARATO, A. M. (Org.). Escritas e Leituras na educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LUVISON, C, da C. **Leitura e escrita de diferentes gêneros textuais: Inter-relação possível nas aulas de matemática.** In: NACARATO, A. M. e LOPES, C. E. (Org.) Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na educação matemática 1.ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

MAROCCI, L. M. e NACARATO, A. M. **Gêneros textuais nas aulas de matemática: Ferramentas para a comunicação e a elaboração conceitual.** In: NACARATO, A. M. e LOPES, C. E. (Org.) Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na educação matemática 1.ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

ROCHA, M. L. e AGUIAR, K. F. **Pesquisa-Intervenção e a Produção de Novas Análises**. Psicol. cienc. prof. vol.23 no.4. Brasília, Dec. 2003

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. **Ler e aprender matemática**. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap.3, p. 69-86.

TELES, R. A.de M. **Direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento: a Matemática como instrumento de formação e promoção humana**. In: BRASIL, MEC/SEB/DAGE. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação. Brasília: MEC, SEB, 2014.

TOLEDO, M. E. R. de O. Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas. In: FONSECA, M. C. F. R. (Org.) **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002** São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004.

TOLEDO, M. e TOLEDO, M. Medidas. In: **Didática de Matemática** – como dois e dois: a construção da Matemática. São Paulo: FTD, 1997.

VIANNA, C. R. Tempo cabeça, tempo mão. In: BRASIL, MEC/SEB/DAGE. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Grandezas e Medidas**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

UMA ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS SEMIÓTICOS PROPOSTOS PELA BNCC: DA LINGUAGEM ORAL PARA OUTRAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO

Marcos Rique Cunha Coelho¹
Rayssa Melo de Oliveira²
Larissa Elfisia de Lima Santana³

RESUMO

Este trabalho se propôs investigar a Base Nacional Comum Curricular a partir dos fundamentos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. A análise do documento focou nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), referente ao ensino de Matemática, especificamente, ao bloco de conteúdos Números. A investigação fundamentou-se em uma pesquisa documental de abordagem qualitativa. Foram usados como suporte teórico os pressupostos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica – TRRS, desenvolvido por Raymond Duval, focando em dois aspectos fundamentais: diversidade de registros de representação e atividades cognitivas vinculadas às representações semiótica. Desta forma, analisamos os registros de representação sugeridos pelo documento para o processo de aprendizagem e atividades cogniti-

1 Universidade Estadual do Ceará. E-mail:marcos.rique@aluno.uece.br

2 Prefeitura Municipal de Fortaleza. E-mail:rayssamelodeoliveira@gmail.com

3 Universidade Estadual do Ceará. E-mail:larissa.santana@uece.br

vas evidenciadas nas habilidades propostas. Evidenciamos no documento que o registro mais enfatizado foi o numérico e que as atividades cognitivas mais abordadas nas habilidades consistiram na formação e tratamento em detrimento da atividade de conversão. A partir dessas evidências, destacamos que o documento apresenta avanços, ao abordar registros de representação semiótica em todos os anos no processo de aprendizagem; mas também possui lacunas teóricas ao dar ênfase ao um tipo de registro de representação e por trabalhar de maneira menos enfática a atividade cognitiva que permite a distinção entre o objeto matemático e sua representação.

Palavras-chave: Educação matemática. Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Base Nacional Comum Curricular.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho objetivou investigar a Base Nacional Comum Curricular a partir dos fundamentos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. A investigação direcionou-se à exploração desse recurso devido a sua importância no direcionamento das práticas pedagógicas da educação nacional.

A Base Nacional Comum Curricular consiste em um documento de caráter normativo que tem por objetivo apresentar um conjunto de habilidades e competências essenciais que devem ser desenvolvidas

por alunos no decorrer das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2017). Portanto, deve nortear a base curricular e, conseqüentemente, o trabalho de professores das redes de ensino públicas e privadas em prol de uma formação integral.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica foi desenvolvida por Raymond Duval e apresenta um quadro teórico para a compreensão do processo de apreensão do conceito matemático, tendo em vista que tal conceito consiste em uma abstração e, para que seja possível acessá-los, é necessário a manipulação de diversos registros de representação. Desta forma, consideramos que essa fundamentação teórica apresenta contribuições importantes para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Essa investigação centrou-se na unidade temática Número, referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º). Essa unidade traz uma gama de habilidades e competências voltadas para o desenvolvimento do conhecimento que possibilita a quantificação de objetos e a interpretação de argumentos baseados em quantidades. Com base na teoria de Duval, a apreensão de um objeto matemático deve levar em consideração a manipulação e coordenação de uma diversidade de representações.

Levando em consideração esse fundamento teórico para o processo de aprendizagem matemática, foi realizada uma análise da BNCC para identificar se há a abordagem de diferentes registros de representação.

2 QUESTÃO INVESTIGATIVA

A Base Nacional Comum Curricular, no que concerne ao ensino de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, propõe aprendizagem tendo em vista a manipulação de diferentes registros de representação semiótica?

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria dos Registros das Representações Semiótica foi desenvolvida por Raymond Duval e consiste em um aporte teórico de suma importância, pois aborda a compreensão do processo de aprendizagem de conceitos matemáticos, visto que estes tratam-se de conhecimentos abstratos, no qual precisam ser acessados por meio de registros de representação.

Iniciando tal discussão pela terminologia semiótica, esta possui origem grega que vem da palavra *semîon*, significa “signo” ou como alguns autores dizem “estudos dos signos”. De acordo com Aparecida; Fink (2012), o estudo referente a essa teoria teve início por volta do início do século XIX com o estudioso Pierce, o qual abordava uma ideia baseada na lógica das ciências. Pierce compreendia que era viável idealizar conceitos oriundos da semiótica que se adequaria a todos os tipos de ciências.

Tal situação ganha forças quando as autoras dizem que: “O objetivo de Pierce, com sua semiótica concebida como lógica, era o de “configurar conceitos

sígnicos tão gerais que pudessem servir de alicerce a qualquer ciência aplicada” (SANTAELLA, 2002, p.55 citado por APARECIDA; FINK, 2012, p. 7). Outro teórico que estudou a semiótica foi Saussure, o qual desenvolveu pesquisas na área da linguagem, fazendo uma relação com os signos. Este teve a intenção de criar uma espécie de modelo de signos com o intuito de fazer análises exclusivamente para a linguagem, no qual com um tempo perpassou para outras áreas.

Partindo para os estudos de Duval, a relação entre as representações e o desenvolvimento do conhecimento, já faziam parte dos estudos de Descarte e Kant, os quais discutiam sobre a impossibilidade de mobilizar um certo tipo de conhecimento sem haver algum tipo de representação. Duval (2009) concentra seus estudos nas representações semióticas, representações mentais, internas e computacionais.

Duval (2009), denomina *semiósis*, a compreensão ou produção que se refere às representações semióticas e *noesis* a forma de compreender um objeto matemático. De acordo com o autor, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica possui um papel relevante para aprendizagem da Matemática, isso porque essa ciência aborda objetos abstratos de forma que, para ter acesso, precisam ser usadas representações.

No processo de aprendizagem, Duval (2009) destaca a dificuldade que há para a compreensão do conceito matemático, visto que pode haver uma confusão entre o objeto matemático e sua representação.

Para que isso seja evitado, é fundamental que o aluno transite entre uma ou mais representações. Desta forma, quanto maior for a cinesia com os registros de representação, maior será a contingência para a compreensão do objeto matemático.

Duval (2009) aborda três atividades cognitivas referentes à representação semiótica: formação, tratamento e conversão.

A formação refere-se à constituição de uma representação com base em um registro semiótico específico, devendo conter todos os elementos necessários para sua compreensão. Vale ressaltar que essa atividade cognitiva deve respeitar as regras de conformidade que são preceitos próprios de um registro de representação.

A segunda atividade cognitiva reporta-se à “transformação de representação interna a um registro de representação ou a um sistema.” (DUVAL, 2009, p. 57). Um exemplo de tratamento consiste na resolução de operação a partir do qual há uma modificação de uma representação inicial em uma representação final.

A atividade cognitiva de conversão consiste na transformação de um registro de representação para outro registro de forma que o resultado reporte ao objeto matemático da representação inicial ou partes dele. Diferentemente do tratamento que é uma atividade interna ao registro, a conversão é “uma transformação externa ao registro de representação de partida.” (DUVAL, 2009, p. 59). É nessa atividade que o autor afirma ocorrer a percepção da distinção entre o conteúdo do objeto e sua representação.

Desta forma, vale destacar que o processo de aprendizagem não depende apenas da apresentação da diversidade de registros, porém é fundamental a forma como são manipulados e coordenados. Então considera-se que para que o indivíduo aprenda um conhecimento matemático, este deve coordenar de uma forma natural dois ou mais registros.

4 METODOLOGIA

Com relação à metodologia escolhida para a realização dessa pesquisa, este trabalho apoia-se em uma pesquisa qualitativa e os dados foram obtidos através de uma análise documental da Base Nacional Comum Curricular.

Esta investigação apoia-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa, a qual consiste no exame, estudo e interpretação de dados referentes à natureza dos fenômenos. Appolionário citado por Rodrigues (2007) aborda o conceito de pesquisa qualitativa como sendo uma:

[...] modalidade de pesquisa na qual os dados são coletados através de interações sociais (p. ex. estudos etnográficos e pesquisa participante) e analisados subjetivamente pelo pesquisador; II. Enquanto a pesquisa quantitativa investiga fatos, a pesquisa qualitativa preocupa-se com fenômenos [...] sendo que um fato é tudo o que pode ser objetivamente observado e definido por consenso social, enquanto um fenômeno remete nos à interpretação de

fato feita por um observador. Ou seja, o fenômeno é a interpretação subjetiva do fato. (APPOLIONÁRIO citado por RODRIGUES, 2007, p. 39).

Com relação à forma de pesquisa, utilizamos a análise documental. De acordo com Gil (2014) este tipo de pesquisa está relacionado a uma espécie de investigação de documento, relatórios, dentre outros, que já foi explorado ou não, podendo ser denominada como uma análise de primeira ou segunda mão.

O documento analisado foi a Base Nacional Comum Curricular, referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental da disciplina de Matemática, com foco no bloco de conteúdo Números. Tal análise foi sistematizada a partir dos seguintes aspectos apresentados no documento: ano, unidade temática, objeto de conhecimento, habilidades. Esses aspectos foram analisados com base nos fundamentos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, os quais focou na diversidade de registros de representação e nas atividades cognitivas. Desta forma, analisamos os registros de representação (língua materna, registro pictórico, registro numérico, registro fracionário, material concreto, reta numérica e figuras) sugeridos pelo documento para o processo de aprendizagem e atividades cognitivas (conversão, tratamento e formação) evidenciadas nas habilidades propostas. Os dados foram organizados em uma tabela estruturada a partir dos tópicos citados.

5 RESULTADOS

Nesta etapa da pesquisa, iremos discutir os resultados da investigação, a qual se propôs a evidenciar os aspectos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica no Base Nacional Comum Curricular. De acordo com a teoria referida, para que haja aprendizagem o aluno deve manipular uma diversidade de registros de representação e realizar as três atividades cognitivas: formação, tratamento e conversão. Portanto, buscou-se identificar no documento a diversidade de registros e as atividades cognitivas propostas nas sugestões de habilidades a serem desenvolvidas nas aulas de Matemática. A investigação focou os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) e no bloco de conteúdos Números.

Com relação à diversidade de representações, em análise ao 1º ano, das 8 habilidades propostas, em 5 foi identificada a utilização de representações, das quais 3 evidenciam o uso do registro numérico, 1 aborda a língua materna e o registro pictórico e 1 aborda o uso da reta numérica.

No 2º ano, das 8 habilidades apresentadas, em 4 se identificou a utilização de representações, das quais 3 são voltadas para o uso do registro numérico e 1 trata da manipulação da língua materna, registro numérico ou registro pictórico.

No 3º ano, das 8 habilidades abordadas, todas envolviam a manipulação de registros de representação, sendo 5 voltadas para o uso apenas do registro

numérico, 1 para o uso do registro fracionário, 1 para o uso da língua materna e registro numérico, 1 para a manipulação da reta numérica e registro numérico.

Em análise ao 4º ano, das 10 habilidades registradas, em todas foi identificado o uso de representações, das quais 7 tratam o uso exclusivo do registro numérico, 1 aborda o uso da língua materna e registro numérico, 1 trata acerca da manipulação do registro numérico, material concreto e figura e 1 aborda o uso da reta numérica e registro fracionário.

No 5º ano, das 9 habilidades propostas, todas envolvem o uso de registros de representação, das quais 1 aborda o uso somente do registro numérico, 3 tratam acerca da manipulação do registro numérico e registro fracionário, 2 abordam o uso da reta numérica e registro fracionário, 1 evidencia o uso da língua materna e registro numérico, 1 trata acerca da utilização do registro numérico, registro fracionário e reta numérica e 1 aborda o uso de registro fracionário e porcentagem.

De acordo com esses dados, podemos evidenciar que no 1º e 2º ano nem todas as atividades há a elaboração de representações no processo de aprendizagem, diferentemente do 3º, 4º e 5º ano, nos quais há uma hegemonia de atividades que abordem a manipulação de representações. De acordo com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, há dois fenômenos básicos para a aprendizagem da matemática: a *semiósis* que consiste na produção de uma representação semiótica e a *noésis* que é a compreensão

conceitual do objeto matemático. Duval (2009, p. 17) conclui que “não há noésis sem semiósis, e a semiósis que determina as condições de possibilidade e de exercício da noésis”. Portanto, é necessário o trabalho com registros de representação, pois de acordo com a teoria só há aprendizagem por meio da manipulação de registros de representação semiótica.

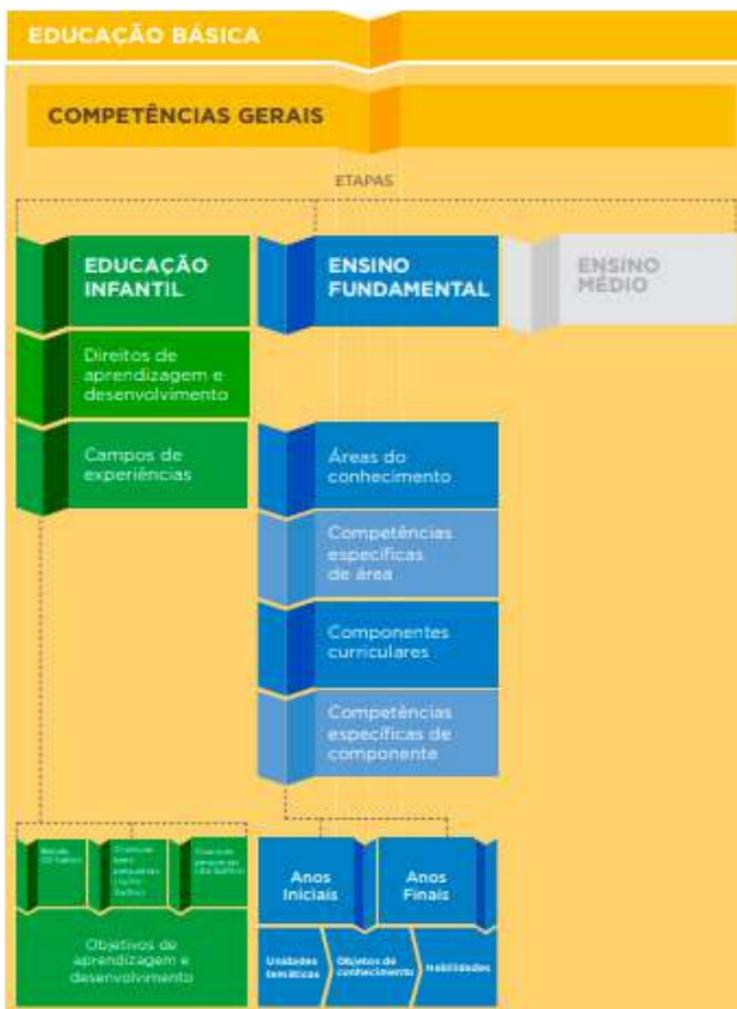
Quanto à diversidade de representações, percebeu-se nas habilidades propostas do 1º, 2º, 3º e 4º ano uma ênfase no registro numérico. Foi no 5º ano em que se percebeu uma maior diversidade de registro. A importância de trabalhar com a diversidade de representações para a apreensão de um conceito matemático, deve-se ao fundamento de que nenhuma representação apresenta todas as características de um objeto matemático, mas apenas partes dele. Por isso, ser necessário o conhecimento e a manipulação de diversas representações para que não haja confusões entre o conceito e sua representação. Duval (2009) afirma ainda que essa diversidade é fundamental, visto que há representações com conteúdo distintos e que a manipulação de cada uma propõe aprendizagens específicas.

Outro ponto que foi analisado consiste nos tipos de atividades cognitivas proporcionadas pelas representações semióticas: formação, tratamento e conversão. A execução das duas primeiras atividades proporciona o conhecimento de um determinado registro e suas regras de formação e tratamento. A atividade de

conversão proporciona a compreensão de no mínimo duas representações de um mesmo objeto matemático e a manipulação e transição entre dois registros de representação, capacidade essencial para distinguir representante e representado.

O documento se estrutura em competências gerais que são distribuídas ao longo das etapas de escolarização. Na Educação Infantil, discute-se os direitos de aprendizagem e desenvolvimento; e os campos de experiências que as crianças podem aprender e desenvolver dos 0 aos 5 anos, sendo que em cada campo são definidos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. A parte do documento que aborda o Ensino Fundamental é dividida em áreas de conhecimento, as quais estabelecem competências de cada área para os anos iniciais e finais. Para que essas competências sejam alcançadas, cada componente curricular apresenta habilidades, as quais estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, de forma que estes estão organizados em unidades temáticas. Tal estrutura é apresentada na figura a seguir:

Figura 1 – Estrutura da Base Nacional Comum Curricular



Fonte: (BRASIL, 2017, p.24)

Cada nível de escolarização compreende unidades temáticas que indicam objetos de conhecimento relacionados a habilidades específicas. A análise enfatizou as habilidades indicadas para cada ano escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em análise ao 1º ano, das 5 habilidades que correspondem ao uso das atividades cognitivas, 1 trata da formação, 1 da conversão e 3 detém-se nas atividades de formação e tratamento.

Um exemplo que faz uma ligação da atividade cognitiva com o tipo de habilidade contida do documento no que se refere a conversão é: “Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica” (BRASIL, 2017, p. 275)

Com relação ao exame do 2º ano, das 4 habilidades que dizem respeito às atividades cognitivas, 2 consiste em formação e tratamento e 2 somente na formação.

Um exemplo da abordagem das atividades de formação e tratamento contida na BNCC seria: “Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.” (BRASIL, 2017, p. 279)

Quanto às habilidades do 3º ano, das 8 habilidades que envolvem o uso de representações, 2 correspondem às atividades de formação e conversão, 2 à formação e 4 à formação e tratamento. Em relação a atividade cognitiva de formação, podemos citar um

exemplo, de acordo com a Base: “Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.” (BRASIL, 2017, p. 283)

No 4º ano, das 10 habilidades, 5 referem-se à atividade de tratamento, 2 às atividades de tratamento e conversão, 1 à formação e tratamento, 1 à formação e conversão e 1 à formação. Em relação às cinco atividades, no que se refere ao tratamento, podemos citar o seguinte exemplo: “Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo” (BRASIL, 2017, p. 289)

No 5º ano, das 9 habilidades que envolvem o uso de representações, 2 correspondem às atividades de formação e conversão, 4 à atividade de conversão e 3 à atividade de tratamento. Um exemplo da atividade de conversão abordada no documento consiste em: “Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.” (BRASIL, 2017 p. 293)

De acordo com os dados analisados, foi possível perceber que a atividade de formação aparece 21 vezes, seguida da atividade de tratamento, evidenciada 20 vezes. A conversão, a qual consiste na atividade cognitiva que favorece a coordenação entre as representações para a diferenciação entre representante e representado, obteve uma reduzida abordagem, aparecendo apenas 12 vezes nas habilidades do 1º ao 5º

ano que a BNCC apresenta. Tal situação revela que não há uma atenção minuciosa voltada para tal questão, tendo em vista que há estudos, como os de Magina e Campos (2008) que atestam a relevância de se trabalhar de maneira igualitária as atividades cognitivas.

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica defende a importância da diversidade de registros, destacando a atividade de conversão como fundamental na aprendizagem. Esta que consiste em “transformar a representação de um objeto, de uma situação ou de uma informação dada num registro em uma representação deste mesmo objeto [...]” (DUVAL, 2009, p.58) é de suma importância para que o aluno possa transitar por um ou dois registros. Esse fator leva a uma compreensão mais eficiente e integral do conceito matemático.

Uma das dificuldades que Duval aponta no processo de aprendizagem é fato do aluno confundir o representante e o representado. Essa situação ocorre porque é abordado em sala de aula situações que priorizam as propriedades de uma equação, ou seja, a atividade de tratamento. Essa ideia não possui a intenção de dizer que tal atividade, tem uma importância mais relevante mediante as demais, porém, o uso da conversão permite que o aluno possua essa habilidade de transitar entre dois ou mais registros e possa desenvolver a capacidade de distinguir o representante e o representado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho consistiu em investigar os aspectos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica na Base Nacional Comum Curricular. Portanto, buscamos responder o seguinte questionamento: a Base Nacional Comum Curricular, no que concerne ao ensino de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, propõe aprendizagem tendo em vista a manipulação de diferentes registros de representação semiótica?

Na análise documental, nos detemos a identificar os registros de representação propostos para o desenvolvimento de habilidades, visto que Duval propõe a diversificação de registros para efetiva compreensão de conceitos matemáticos. O autor também considera que para se apropriar de um objeto matemático não basta ter acesso às diferentes representações de um mesmo objeto, mas realizar a coordenação entre as representações para a diferenciação entre representante e representado. Destarte, também buscamos evidenciar as atividades cognitivas propostas pelo documento.

Identificamos que o registro mais abordado nas habilidades propostas consistiu no numérico. Esse dado confirma a assertiva de Duval ao evidenciar que o registro numérico costuma ser o mais explorado na escola. Assim, como todos os outros registros, o numérico deve ser explorado em sala de aula, mas não deve ser a única forma de representação de um objeto matemático. Duval (2009) afirma que uma representação

não apresenta todas as propriedades e características de um objeto matemático. Portanto, são necessários o conhecimento e o trânsito entre, pelo menos, dois registros de representação semiótica para a compreensão do conceito matemático.

Além disso, identificamos que as atividades cognitivas mais explicitadas nas habilidades propostas pelo documento consistiram na formação e no tratamento em detrimento da atividade de conversão. As atividades de formação e tratamento são fundamentais para a compreensão do registro de representação, mas é a atividade de conversão que, de acordo com Duval (2009), permite a distinção entre representante e representado, ou seja, permitirá a compreensão do objeto matemático sem que haja confusão entre o mesmo e suas representações.

A partir dessas evidências, destacamos que o documento apresenta avanços, ao abordar registros de representação em todas as anos no processo de aprendizagem; mas também possui lacunas teóricas ao dar ênfase ao um tipo de registro de representação e por trabalhar de maneira menos enfática a atividade de conversão, se comparada às atividades de formação e tratamento. Esse resultado evidencia a necessidade de um olhar crítico por parte do professor ao utilizar o documento no processo de ensino e aprendizagem, a fim de identificar os pontos positivos e negativos da BNCC em prol de uma educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

APARECIDA; FINK. O caminho percorrido pela semiótica e a importância dos registros das representações semiótica para a aprendizagem matemática. **IX ANPED**, Sul, 2012, 16p.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacional-comum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>, acesso em: 10 jun. 2018

BONAT, D. **Metodologia da Pesquisa**. Curitiba: IESDE BRASIL, 2009, 120p.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano**: registros de representação semióticos e aprendizagens intelectuais (fascículo I). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Métodos das ciências sociais: In: **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 28-36.

RODRIGUES, R. M. **Pesquisa Acadêmica**: como facilitar o processo de preparação de suas etapas. São Paulo: Atlas, 2007.

NOTAÇÕES MATEMÁTICAS: EXPLORANDO LEITURA E ESCRITA DE GRÁFICOS E TABELAS

*Vanderlucia Paiva Lopes¹
Juscileide Braga de Castro²*

RESUMO

O Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Matemática e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomendam o desenvolvimento de noções de estatística pelas crianças a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda assim, a interpretação, a análise e a construção de tabelas e gráficos parecem ser um obstáculo para muitos. Apesar das noções matemáticas serem desenvolvidas desde muito cedo, existe uma grande dificuldade do sistema escolar em organizar situações de leitura e escrita que possibilitem sistematizar e ampliar tais conceitos. Neste sentido, este trabalho apresenta um estudo de caso realizado com uma criança do 3º ano do Ensino Fundamental, por meio de entrevista clínica, com o objetivo de investigar a capacidade de analisar, interpretar, refletir e representar os dados coletados por ela mesma em uma pesquisa de opinião. As análises e as discussões realizadas pautaram-se na exploração das notações fei-

1 Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: vandinha.paiva@gmail.com

2 Professora na Universidade Federal do Ceará (UFC) e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM/IFCE). E-mail: juscileide@virtual.ufc.br

tas pela criança no decorrer da entrevista. Os resultados mostram a capacidade de interpretar e comunicar dados presentes em sua realidade ao fazer uso da linguagem matemática por meio da construção de tabela e gráfico. Verificou-se ainda a dificuldade que a criança apresentou em fazer as representações de acordo com as convenções formais da linguagem matemática.

Palavras-chave: Notações matemáticas. Gráfico. Tabela. Ensino Fundamental. Estatística.

1 INTRODUÇÃO

Desde muito cedo as crianças desenvolvem noções matemáticas, tais como: contar, agrupar, separar, ordenar, medir. Esses diferentes conhecimentos, desenvolvidos na cultura e no contexto social em que as crianças estão inseridas, podem ser um ótimo ponto de partida para novas aprendizagens. Tais experiências extraescolares precisam ser articuladas aos conhecimentos matemáticos socialmente construídos. No entanto, organizar situações de aprendizagem de modo a ampliar e a sistematizar os conhecimentos iniciais dos estudantes se constitui como um grande desafio para o sistema escolar.

Dentre as práticas adotadas em muitas escolas estão o excesso de cálculos e, muitas vezes, a ênfase em determinados procedimentos. Contudo, esta prática não costuma contribuir para a abstração e a assimilação dos conceitos matemáticos, pois, esta mecânica não promove a reflexão perante o contexto social vivido.

Cândido (2001) esclarece que a comunicação, em aulas de matemática, pode ajudar na construção de vínculos entre as noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática. Ademais, outros recursos de ensino como a escrita e as representações pictóricas podem promover a aquisição do conhecimento e a aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática explica que os estudantes elaboram hipóteses sobre determinados conhecimentos matemáticos de forma semelhante ao que fazem em relação à língua escrita e que, por isso, deve-se estimular o “aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados” (BRASIL, 1997, p. 19).

Outro documento mais recente, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), considera a leitura um processo mais amplo, o que contempla também a compreensão de imagens estáticas, como os gráficos (BRASIL, 2017).

Esta diversidade de práticas culturais e sociais de leitura, escrita e comunicação, recomendadas pelo PCN e pela BNCC, requisita que a escola seja um espaço de letramentos múltiplos (ROJO, 2009).

Os estudantes precisam desenvolver a capacidade de comunicar-se em diferentes contextos, como: solicitar informações, apresentar opiniões, informar e relatar experiências. Desta forma, encontra-se na Estatística uma possibilidade, não apenas de explorar o

letramento múltiplo, mas de proporcionar o entendimento, a comunicação e a tomada de decisões individuais e coletivas, para a formação de cidadãos críticos, capazes de ler o mundo.

Diante disso, tem-se como objetivo investigar as notações matemáticas utilizadas por um estudante ao representar e comunicar o resultado de uma pesquisa. Convém esclarecer que o sentido de notações utilizado neste artigo é o mesmo empregado por alguns pesquisadores (BRIZUELA, 2006; LEE; KARMILOFF-SMITH, 1996), ao relacionarem com sistemas externos de representação.

Para Lee e Karmiloff-Smith (1996, p. 127) “a notação estabelece uma relação de representar entre um referente e um signo”. Assim, enquanto representação pode se referir a algo que é interno à mente, a notação está relacionada a algo externo.

Na próxima seção discutir-se-á sobre linguagem matemática e algumas notações. Posteriormente, os procedimentos metodológicos adotados nesta investigação serão detalhados, seguida da discussão dos resultados e das considerações finais.

2 A LINGUAGEM MATEMÁTICA E ALGUMAS NOTAÇÕES

A linguagem tem a importante função de permitir a representação mental da realidade exterior. É graças à linguagem que o pensamento se externa e pode ser transmitido a outros homens. E é por meio de

um código, materializado, como o caso da escrita, que se pode passar conhecimento às gerações posteriores.

É a linguagem, portanto, enquanto possibilidade de representação, abstração e generalização das características do mundo exterior que torna possível a transformação da consciência sensível em consciência racional, da manipulação com objetos para a operação com representações e conceitos (KLEIN, 2010).

Sabendo que a linguagem é um sistema de comunicação formado por signos construídos e determinados social e historicamente, a linguagem matemática, por sua vez, é uma linguagem possuidora de uma escrita simbólica e específica. Como qualquer sistema linguístico, ela utiliza de signos para comunicar significados, só que matemáticos (DANYLUK, 2015).

Segundo Corrêa (2009) a linguagem matemática possui componentes como linguagem escrita, linguagem oral e linguagem pictórica. Podem-se encontrar exemplos da linguagem escrita em livros didáticos; a linguagem oral se verifica entre aqueles capazes de comunicar-se oralmente mediante a linguagem matemática; já a linguagem pictórica possui formas de expressões específicas, como: gráficos, tabelas, diagramas e desenhos.

Visto que a linguagem matemática tem suas especificidades e, principalmente, uma vasta importância social, é importante abordá-la no contexto atual de ensino e de aprendizagem.

Brizuela (2006, p. 118) verificou, a partir de investigações realizadas com crianças da Educação Infantil e do Ensino Fundamental a “[...] necessidade de pensarmos sobre as notações matemáticas como uma parte essencial das compreensões e dos conceitos matemáticos, [...]”. Mediante este estudo, a pesquisadora constatou que não é essencial ensinar o uso de tabelas e gráficos com base em referências prontas e acabadas, pois as crianças são capazes de criar suas próprias tabelas e gráficos, mesmo que diferente daquela convencional (BRIZUELA, 2006).

Sobre isso, Cruz e Henriques (2010) chamam atenção para a dificuldade que as crianças dos anos iniciais têm de comunicar dados estatísticos de forma adequada, ou seja, seguindo os padrões estipulados pela sociedade.

Fato semelhante foi verificado na pesquisa de Castro (2012), realizada com 25 crianças do 5º ano do Ensino Fundamental. A avaliação dos conhecimentos prévios mostrou que apenas seis crianças não conseguiam representar os dados por meio de um gráfico de barras, ainda que, em todos os casos, era possível compreender, a partir da notação utilizada pelas crianças, as informações representadas.

Embora as convenções sejam importantes na representação do gráfico, uma vez que influenciam diretamente na própria compreensão, ao não conhecer a convenção as crianças costumam fazer a representação seguindo sua própria lógica. Compreender nota-

ções e convenções não apresenta grandes dificuldades cognitivas, mas vale ressaltar que a compreensão do sistema de representação faz parte da aprendizagem de um conceito. A seguir, os procedimentos metodológicos da investigação serão apresentados.

3 Procedimentos metodológicos da investigação

A pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal da cidade de OMITIDO, tendo sido escolhida pelo interesse e disponibilidade em atender as necessidades da investigação em curto prazo e de forma eficiente.

Como sujeito da pesquisa foi selecionado uma criança, por uma das professoras regente da turma, segundo os critérios de espontaneidade e desenvolvimento na conversação. Assim, foi indicada uma criança do gênero masculino, de nove anos de idade, do 3º ano do ensino fundamental. Adotou-se para a criança o sobrenome de Pedro, a fim de resguardar sua identidade e os preceitos legais da pesquisa. A entrevista com Pedro durou cerca de uma hora e quinze minutos. Todo o diálogo foi registrado por meio de filmagem, previamente autorizada por seus responsáveis.

A pesquisa foi realizada em duas etapas. A Etapa 1 tinha o objetivo de coletar dados a partir de uma pesquisa realizada na turma da criança selecionada. A intenção era que os dados levantados fossem os mais

próximos possíveis da realidade da criança em questão. Nesse dia, compareceram 26 crianças. Os dados foram levantados a partir do questionamento de qual seria a brincadeira favorita de cada um na turma. Para isso, foi levada uma urna e pequenas fichas de votação onde cada cédula continha seis opções de brincadeiras para escolha, além de um espaço em branco para a criança colocar seu nome. As opções de brincadeiras foram: carimba; futebol; pega-pega; esconde-esconde; bandeira e sete Pecados. A escolha das brincadeiras foi postulada a partir do pressuposto de serem bem difundidas nos cotidianos de vida social e escolar das crianças.

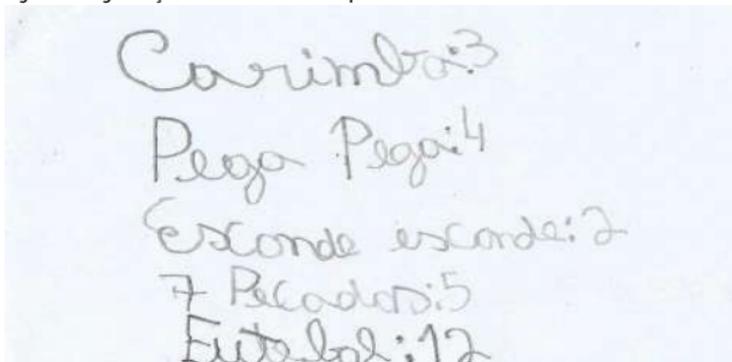
A Etapa 2 aconteceu apenas com Pedro. Nesta etapa foi realizada entrevista semiestruturada, com objetivo de acompanhar o raciocínio, as estratégias e os conceitos matemáticos, descrevendo-os, sem a necessidade de textos e questionários com respostas corretas ou erradas. Dentre os materiais utilizados estão: urna com as cédulas de votação, lápis, caneta e folhas de papel, a fim de trabalhar os dados coletados e disponibilizar materiais para a criança fazer suas notações.

A análise dos dados obtidos foi feita de forma qualitativa, das quais consideraram as discussões sobre as observações das notações, as representações feitas por Pedro e as inferências feitas a partir das expressões faciais e corporais que o mesmo manifestou ao longo da entrevista. A discussão dos resultados, a seguir, será realizada de forma descritiva e interpretativa.

4 Discussão dos resultados

Durante a entrevista, conforme as cédulas de votação foram previamente contadas pela criança, é solicitado que Pedro disponha os dados coletados em uma tabela. Nesse momento, o sujeito já havia contado a quantidade de votos de cada brincadeira e sabia qual brincadeira recebeu mais e qual recebeu menos votos (Figura 1).

Figura 1 - Organização dos dados coletados por Pedro



Fonte: extraída da entrevista semiestruturada.

Conforme visualizado na Figura 1, Pedro faz uma lista das brincadeiras e não registrou a brincadeira Bandeira em sua lista. Somente quando lhe é solicitada a construção de uma tabela é que percebe a necessidade de colocar todas as brincadeiras que participaram da pesquisa e acrescenta o que não havia pontuado. Isso demonstra a comunicação como oportunidade de explorar, organizar e conectar pensamentos (CÂNDIDO, 2001).

A Figura 2 mostra a tabela que o entrevistado produziu, dispoendo ao lado direito o nome das brincadeiras e ao lado de cada uma, a quantidade de pessoas que votaram.

Figura 2 - Tabela feita por Pedro

Carimbo	3 Pessoas
Pega Pega	4 Pessoas
Esconde esconde	2 Pessoas
7 Pecadores	5 Pessoas
Futebol	12 Pessoas
Bandeira	0 Pessoas

Fonte: extraída da entrevista semiestruturada.

Castro (2012, p.33) esclarece que as tabelas são uma espécie de “quadros em que é organizado o conjunto de informações coletadas, relacionando o(s) indivíduo(s) e as variáveis, as categorias à frequência, em linhas e colunas, e que auxiliam na compreensão e organização dos dados”. Neste caso, os indivíduos seriam os alunos que votaram, a variável seriam os votos e a frequência seria determinada pela quantidade que cada brincadeira recebeu de votos. A tabela de Pedro, embora contenha estas informações, não possui colunas. As colunas seriam fator essencial para que as informações ficassem organizadas de acordo com as

opções de brincadeira, a quantidade de pessoas que votaram e quantos votos cada brincadeira recebeu.

Em seguida, o sujeito é instigado a, partindo do que ele acabara de fazer, construir um gráfico usando as mesmas informações da tabela, conforme protocolo a seguir.

Pesquisadora: E a partir dessa tabela, você conseguiria fazer um gráfico?

Pedro: Um gráfico... tipo desenhando?

Pesquisadora: [...] você pode desenhar da forma que achar melhor.

Pedro: Certo. Desenhar a brincadeira?

Pesquisadora: Um gráfico com essas informações aqui (aponta para a tabela que Pedro fez). Saberria fazer um gráfico de barras?

Pedro: Um gráfico de barras tipo aquele assim...? (a criança gesticula com as mãos). [...] é aqueles assim... assim.... (Pedro desenha um quadrado, então a pesquisadora pede que ele explique).

Pedro: Cada pauzinho desse daqui significa um (apontando para as arestas do quadrado feito). Um, dois, três, quatro (contando as arestas).

Percebeu-se que Pedro não sabia o que era um gráfico de barras, pois não apresentou familiaridade com as estruturas formais ao identificá-lo com o quadrado. Todavia, outros questionamentos são realizados a fim de verificar e explorar outras notações, de acordo com o protocolo a seguir.

Pesquisadora: Se eu fizesse um desenho para representar a quantidade de pessoas que votaram no carimba, este desenho teria o mesmo tamanho do desenho da quantidade de pessoas que votaram no pega-pega?

Pedro: [...] eu acho que não.

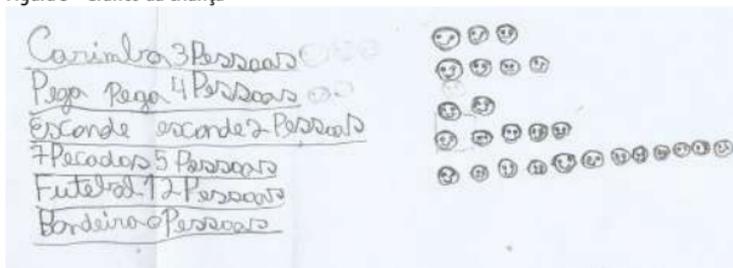
Pesquisadora: Por quê?

Pedro: É que pega-pega, eu acho... é uma pessoa a mais, né? Então fica um pouquinho maior.

Pesquisadora: [...] então, como eu colocaria aqui, em desenho? Esses dados aqui (apontando para a tabela), se eu fosse desenhar?

Foi então que a criança começou a fazer desenhos de rostos de pessoas, a fim de representar a quantidade de votos que cada uma recebeu. A Figura 3 mostra a notação utilizada por Pedro.

Figura 3 - Gráfico da criança



Fonte: Elaboração da criança.

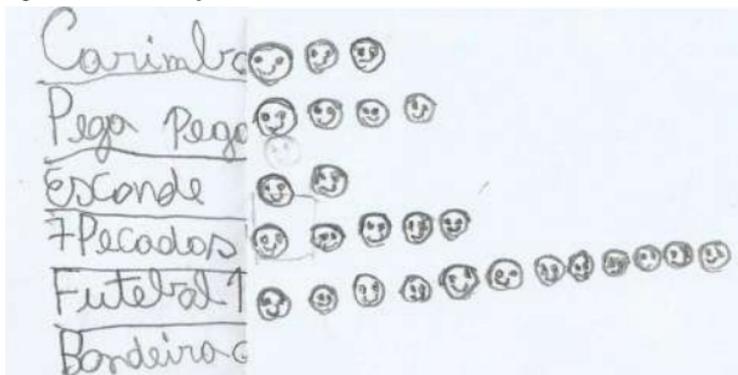
Diante de tais notações é possível constatar algumas dificuldades da criança na construção de gráficos, pelo menos, a que se espera que ela aprenda na

escola neste nível de ensino. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental (primeiro ciclo) um dos objetivos estabelecidos pela BNCC na área de Matemática é que a criança seja capaz de realizar pesquisa com variáveis categóricas em um universo com até 50 elementos, organizar os dados coletados em listas, tabelas simples ou de dupla entrada, além de representá-los em gráficos de colunas simples (BRASIL, 2017).

Todavia, Cruz e Henriques (2012) explicam que alunos em diversos níveis de ensino apresentam dificuldades no desenvolvimento e construção de gráficos estatísticos, possivelmente por ser uma temática pouco explorada pelos professores na sala de aula ou devido à pouca ou inadequada exploração de metodologias e materiais.

Pedro não fez o uso de gráfico de barras para comunicar suas informações, no entanto, não se pode dizer que ela não soube comunicá-las ou representá-las totalmente. Sua maior dificuldade foi encontrar meios formais de representar seu raciocínio e, talvez por isso, ela tentou construir seu gráfico usando símbolos pictóricos. Com o objetivo de explorar a notação de Pedro foi ocultada, deliberadamente, as quantidades, de modo que ele pudesse fazer sua interpretação somente a partir dos seus desenhos (Figura 4).

Figura 4 - Folha de notações dobrada, com números ocultados



Fonte: Elaborada pela criança.

Na entrevista que se seguiu, Pedro conseguiu responder prontamente a respeito da brincadeira mais votada, no entanto, sobre a brincadeira menos votada indicou Esconde-esconde, explicando que “duas pessoas votaram no Esconde-esconde e doze votaram no futebol”. Mesmo tendo sido questionado sobre a ausência de votos na brincadeira Bandeira, Pedro considerou Esconde-esconde como a brincadeira menos votada porque não considerou a nulidade de votos da Bandeira como menor quantidade. É relevante, também, a sua interpretação em não fazer nenhum símbolo para os votos correspondentes a esta brincadeira. Como a brincadeira não recebeu votos, o sujeito também não achou necessário fazer qualquer representação para indicar quantas pessoas optaram por este jogo, o que lhe confere uma intenção acertada sobre a configuração do gráfico.

Ademais, vale ressaltar que a notação visualizada na Figura 4 tem características de um pictograma (gráfico com representações simbólicas), pois apresentam variáveis quantitativas discretas (número de votos) com o uso de símbolos (os rostinhos), mesmo sem legendas (CRUZ; HENRIQUES, 2012).

Quanto à estrutura formal, um gráfico deve possuir elementos essenciais para a sua compreensão: o título, os rótulos dos eixos, as escalas, a legenda e as linhas auxiliares. Além disso, devem estar dispostas a área do desenho do gráfico e a área exterior ao gráfico de maneira que o gráfico inclua os eixos, construídos segundo linhas retas e onde são colocadas as frequências e as variáveis de forma ordenada da esquerda para a direita no eixo horizontal e de baixo para cima no eixo vertical, a partir do valor mínimo. Já na área exterior, deve estar representado o título por cima do gráfico, pois ele irá descrever resumidamente o que está sendo apresentado contendo informações para uma interpretação correta do mesmo (CRUZ; HENRIQUES, 2012).

Claramente as representações de Pedro não pertencem ao padrão formal dos procedimentos de construção de um gráfico. Seu gráfico não possui título ou legenda e ele desenhou vários símbolos com dimensões diferentes. A área do desenho do gráfico apresenta certo desequilíbrio visual, como visualizado na Figura 4. Os eixos horizontais e verticais não possuem linhas retas, demonstrando a não intimidade da criança em trabalhar com gráficos. Entretanto, algumas

particularidades foram atendidas como a ordenação da esquerda para a direita das frequências e a noção de eixo, pois ela soube onde colocar a representação da quantidade de votos no lugar mais adequado correspondente a cada brincadeira.

Ao final, Pedro foi questionado sobre o objetivo da pesquisa feita em sua turma. A criança explicou que o objetivo era mostrar a brincadeira preferida de sua turma, identificando o Futebol como a mais votada. Afirmou que se fosse fazer um levantamento similar com seus colegas, perguntaria sobre quais brinquedos eles gostam mais.

Apesar de suas notações terem escritas de modo não convencional, percebe-se que o sujeito tem claro entendimentos acerca dos propósitos da pesquisa feita e soube trabalhar os dados levantados de forma compreensível, mesmo não atendendo a todas as exigências da linguagem matemática formal, como fazer um gráfico de barras ou como construir uma tabela. Pedro soube utilizar os dados estatísticos na construção do seu “gráfico”, mesmo que pictórico e de forma não usual, de uma maneira que tivesse um sentido lógico. Na seção seguinte serão dispostas as considerações finais.

5 Considerações finais

Este artigo teve como objetivo investigar as notações matemáticas utilizadas por um estudante ao representar e comunicar o resultado de uma pesqui-

sa de opinião. As notações apresentadas pela criança, ao longo da entrevista, evidenciaram dificuldades na comunicação por meio da escrita formal da linguagem matemática, ainda que estas estivessem relacionadas ao contexto social em que está inserida.

Os erros verificados na construção da tabela (falta de colunas) e na construção do gráfico (falta de título, legenda, uso de símbolos com dimensões diferentes, desequilíbrio visual) não foram determinantes para a interpretação e compreensão dos dados apresentados. Apesar disso, a criança foi capaz de explicitar o objetivo da pesquisa, e ainda estabelecer comparações entre os quantitativos apresentados, embora, o zero, ou seja, a ausência de quantidade em uma das categorias da pesquisa tenha sido um grande dificultador.

Foi possível afirmar então, que mesmo não tendo total domínio matemático das notações, a criança mostrou-se apta a interpretar, a refletir e a compreender informações da sua realidade e que, embora não convencionalmente, conseguiu comunicá-las. Outrossim, soube também adaptar as intenções do levantamento de dados que foi feito com sua turma para às suas próprias, revelando a compreensão do propósito social de uma pesquisa estatística.

Além disso, este trabalho oportunizou a percepção sobre a dificuldade da compreensão da linguagem matemática por parte das crianças com a finalidade de encarar esta complicação como um motivo para adequar as práticas docentes à realidade discente.

Parece-nos que a tarefa dos professores em relação à linguagem matemática deve desdobrar-se em duas direções. Em primeiro lugar, na direção do trabalho sobre os processos de escrita e representação, sobre a elaboração dos símbolos, sobre o esclarecimento quanto às regras que tornam certas formas de escrita legítimas e outras inadequadas. Em segundo, em direção ao trabalho sobre o desenvolvimento de habilidades de raciocínio que, para as crianças, se inicia com o apoio da linguagem oral e vai, com o tempo, incorporando textos e representações mais elaborados.

Referências

BRASIL, MEC/SEF. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 2017.

BRIZUELA, Bárbara M. **Desenvolvimento Matemático na Criança**: explorando notações; tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em Matemática. In: **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 15-28.

CASTRO, Juscileide. B. **O uso de objetos de aprendizagem para a construção e compreensão de gráficos estatísticos**.

Fortaleza: UFC, 2012. 215 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, UFC, Fortaleza, 2012.

CRUZ, Ana Michele; HENRIQUES, Ana. **Erros e dificuldades de alunos do 1.º ciclo na representação de dados através de gráficos estatísticos.** - Instituto de Educação da Universidade de Lisboa - Provector DSL – Developing statistical literacy: Student learning and teacher education, 2012, p. 483 - 499.

CORRÊA, Roseli de Alvarenga. Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. (Org.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** 1ed. - Belo Horizonte: Autêntica, 2009, p. 93-100

DANYLUK, Ocsana Sônia. **Alfabetização matemática:** as primeiras manifestações da escrita infantil [recurso eletrônico] – 5ª ed. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.

KLEIN, Lígia Regina. **Alfabetização e letramento:** Considerações sobre a prática pedagógica no ensino da língua. Universidade Federal do Paraná, 2010.

LEE, K., KARMILOFF-SMITH, A. **The development of external symbol systems:** The child as a notator. In R. Gelman; T. Kit-Fong (Eds.), Handbook of perception and cognition (2nd ed.). Perceptual and cognitive development (pp. 185-211). San Diego, CA, US: Academic Press, 1996.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social.** São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ALGARISMO, NÚMERO, NUMERAL E DÍGITO: ESCLARECENDO O SIGNIFICADO DESSES TERMOS

Paulo Meireles Barguil¹

RESUMO

Enquanto na Língua Portuguesa, é notória a distinção de letras e palavras, sendo as primeiras utilizadas na produção das segundas, na Educação Matemática, há uma terrível confusão conceitual entre os vocábulos algarismo, número, numeral e dígito. Esse texto apresenta várias citações – de livros da Educação Básica e da Educação Superior – que, ampliam, há quase três décadas, esse caos, pois abordam esses vocábulos como sinônimos. O que significa cada uma dessas palavras? Tendo em vista que lacunas epistemológicas se expressam na qualidade do ensino e da aprendizagem, a redação deste texto visa à limpidez conceitual dos termos algarismo, número, numeral e dígito, a qual pode contribuir para uma comunicação mais eficaz e favorecer, conseqüentemente, resultados pedagógicos mais satisfatórios. Número é o significado, enquanto o numeral é o significante, que pode utilizar diferentes símbolos, sendo os algarismos um desses tipos. Os registros verbais e numéricos utilizam dígitos próprios,

¹ Universidade Federal do Ceará – UFC. E-mail: paulobarguil@ufc.br.

que são ocupados, respectivamente, por letras e algarismos, que podem ser ou não repetidos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Algarismo. Número. Numeral. Dígito.

1 Introdução

Desde meados do século XVI, saber ler, escrever e calcular sintetiza o currículo escolar básico, em virtude das suas implicações no cotidiano e na vida acadêmica dos estudantes. Tais aprendizagens, ainda hoje, estão no âmago da Educação Básica Brasileira, conforme preconiza o art. 7º, da Resolução CNE/CEB nº 07, de 14 de dezembro de 2010, que fixou as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de nove anos – DCNEF: I – o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; [...] (BRASIL, 2010).

Vários pesquisadores, nas últimas três décadas, vêm investigando o ensino e a aprendizagem da Língua Materna² e da Matemática no início da vida escolar, de modo especial sobre o Sistema de Escrita Alfabético – SEA e o Sistema de Numeração Decimal – SND, bem como das relações entre os mesmos (SINCLAIR, 1990; DORNELES, 1998; MACHADO, 1998; TIGGEMANN, 2010; VIANNA, 2014).

2 Embora nos estudos de Emília Ferreira (FERREIRO, 1998, 2004, 2007; FERREIRO; TEBEROSKY, 2006) sobre alfabetização seja adotada a expressão Língua Escrita, neste texto será utilizada a expressão Língua Materna, pois a Língua Materna e a Matemática possuem leitura e escrita, dimensões da notação, do registro, bem como escrita e fala, dimensões da oralidade.

Na História recente da Educação Brasileira, a aprendizagem da leitura e da escrita da Língua Materna tem recebido, no início do Ensino Fundamental, maior atenção do que a aprendizagem da Matemática, por vezes circunscrita ao SND e às operações fundamentais.

Enquanto na Língua Portuguesa, é notória a distinção de letras e palavras, sendo as primeiras utilizadas na produção das segundas, na Educação Matemática, há uma terrível confusão conceitual entre os vocábulos algarismo, número, numeral e dígito, sendo muitas vezes utilizados como sinônimos. O que significa cada um desses termos?

Tendo em vista que falhas conceituais no ensino comprometem a aprendizagem, o objetivo deste texto é esclarecer o significado dessas palavras amplamente divulgadas na Educação Matemática e contribuir para a sua melhoria.

2 Questão investigativa

O que significam as palavras algarismo, número, numeral e dígito? É essa a indagação que motivou a investigação ora apresentada.

Conforme Duarte e Borges (2014, p. 10), que analisaram os Programas de Ensino Primário de Minas Gerais de 1965 de Matemática, no Programa da terceira série, “[...] na parte relativa ao Sistema de Numeração, dever-se-ia levar a criança à compreensão da diferen-

ça entre algarismo, numeral e número.” Não é recente, portanto, a necessidade de se clarificar no ambiente escolar esses conceitos. Acredito que, infelizmente, esse desafio continua pertinente.

É muito frequente, no Brasil, as pessoas, inclusive professores de Matemática, confundirem os conceitos de algarismo, número e numeral. Mandarinó (2004), ao examinar problemas elaborados por professores de Matemática da Educação Básica, que cursaram a disciplina Análise Combinatória e Probabilidade, por ela ministrada em 2012, em curso de aperfeiçoamento para professores em exercício no Rio de Janeiro, declara:

Alguns erros conceituais envolvendo outros conteúdos matemáticos foram evidenciados nos enunciados dos professores. Destaco a confusão conceitual entre algarismo, numeral e número, termos usados indistintamente, algumas vezes, num mesmo enunciado. (MANDARINO, 2004, p. 05).

Diversas obras – conforme citações a seguir – tanto no âmbito da Educação Básica – algumas de ampla circulação no Ciclo de Alfabetização – como da Educação Superior, ampliam, há quase três décadas, essa baderna conceitual sobre algarismo, número e numeral, os quais costumam ser tratados como sinônimos, pois ignoram o fato de que os algarismos são os elementos constituintes dos registros numéricos, dos numerais, quando afirmam, erroneamente, que os sinais gráficos, os caracteres são números (BARGUIL, 2016, 2017a, 2017b)!

Um conceito envolve simultaneamente significantes – letras, números, sinais como +, -, >, <, etc. – e seus significados. Quando utilizamos esses sinais em definições e demonstrações, pressupomos que o aluno já conhece seu significado. (CARRAHER, 1990, p. 22, negrito meu).

Na linguagem matemática, tem-se uma disposição convencional de ideias que são representadas por sinais com significados. Um exemplo disso é o sistema de signos transcritos nos sistemas de numeração pelos diferentes **numerais**. (DANYLUK, 1991, p. 44, negrito meu).

Ao contrário, os sistemas de notação posicional, como os nossos, possuem um caráter muito econômico. De fato, só exigem dez **números** (de 0 a 9). (FAYOL, 1996, p. 41, negrito meu).

Há alguns problemas cognitivos que parecem evidentes: por exemplo, que a criança enfrenta necessariamente problemas de classificação quando procura compreender a representação escrita. Pensemos em todas as dificuldades inerentes à **classificação do material gráfico** como tal. Todos os nossos símbolos não icônicos estão constituídos por combinações de dois tipos de linhas: pauzinhos e bolinhas. Mas **alguns são chamados de letras e, outros, de números**. (FERREIRO, 1998, p. 10, negrito meu).

Algumas crianças usam **letras**; algumas usam **números**; enquanto outras usam **letras e números** em suas correspondências com objetos. O uso de letras para representar quantidade reflete a falta de diferenciação entre letras e **números**. (BRIZUELA, 2006, p. 20, negrito meu).

O sistema de escrita do português [...] usa vários tipos de alfabeto; apesar disso não é totalmente alfabético, usando, **além das letras, outros caracteres de natureza ideográfica, como os sinais de pontuação e os números.** (CAGLIARI, 2007, p. 117, negrito meu).

O **conjunto das formas gráficas** que denominamos “**letras**” é um conjunto arbitrário; há muitas outras formas gráficas que poderíamos considerar “quase-letras” ou “pseudo-letras” [...]. O **conjunto das formas gráficas** que denominamos “**números**” é também um conjunto arbitrário; distingui-las das letras (apesar dos muitos traços comuns) indica já uma boa possibilidade de discriminação e de reprodução de forma arbitrárias [...]. (FERREIRO, 2007, p. 42, negrito meu).

20.4 Quadro simplificado das Configurações – CM, **números e alfabeto**

[...]

Quadro 1 – condensada do **alfabeto e numerais.** (FALCÃO, 2007, p. 262, negrito meu).

Juliano sabe que o primeiro **número** corresponde ao “vinte”, “trinta”, “setenta”, etc., e que, portanto, são maiores do que o “dois”, “três”, “sete” etc. (MORENO, 2008, p. 58, negrito meu).

Crianças com dificuldade de percepção espacial e nas relações espaciais não percebem a sequência das letras ou dos **números.** (MAIA, 2010, p. 25, negrito meu).

Propriedades do SEA que o aprendiz precisa reconstruir para se tornar alfabetizado (fonte: MORAIS, 2012):

1. escreve-se com **letras**, que não podem ser inventadas, que têm um repertório finito e que são diferentes de **números** e de outros símbolos; (BRASIL, 2012, p. 10, negrito meu).

Também consegue selecionar o maior entre dois números de dois ou três **algarismos**. (FAYOL, 2012, p. 17, negrito meu).

Como uma das funções do **zero** é representar uma ordem vazia, ou seja, representar a ausência de quantidades, isto o torna mais complexo que os demais **números**. (MUNIZ; SANTANA; MAGINA; FREITAS, 2014, p. 38, negrito meu).

O **Sistema Braille** é um código universal de leitura tátil e de escrita, usado por pessoas cegas, inventado na França por Louis Braille, um jovem cego. É constituído por **64 sinais** em relevo cuja combinação representa **as letras do alfabeto, os números**, as vogais acentuadas, a pontuação, a notas musicais, os símbolos matemáticos e outros sinais gráficos. (VIANNA; GRECA; SILVA, 2014, p. 38, negrito meu).

Escrita com letras e **numerais**. (SIMONETTI, 2016a, p. 23, negrito meu).

Esse embaraço epistemológico assume níveis insuportáveis quando se corresponde alfabeto a números!

Quando se observa que os elementos constituintes dos dois sistemas fundamentais para a representação da realidade – **o alfabeto e os números**– são apreendidos conjuntamente pelas pessoas em geral, mesmo antes de chegarem à escola [...]. (MACHADO, 1998, p. 15, negrito meu).

E o que dizer quando os algarismos são ignorados?

3. A criança constrói o conhecimento estando em interação/ação e reflexão sobre o objeto do conhecimento (letras, palavras, textos, números, medidas, espaço, tempo, formas. Aquilo que não conhecemos, que não vivemos, não experimentamos, que não é objeto do nosso pensar e do nosso sentir não nos pertence. (ANDRADE, 2009, p. 159).

Essa mistura na nomeação entre número e numeral, por vezes ignorada no âmbito da Educação Básica, embora seja compreensível, notadamente no seu início, pode revelar uma confusão conceitual, que se expressa em algumas práticas educacionais:

O que está por trás das formas mais comuns de tentar ensinar números na Educação Infantil é a crença de que o conceito de número pode ser transmitido via oral e memorizado pela criança, por meio de exercícios gráficos. Parece que se ignora, em âmbito escolar, o que é conhecimento físico e conhecimento lógico-matemático, e o que provoca a indiferenciação entre NÚMERO e NUMERAL na mente de pais e professores. (SCRIPTORI, 2014, p. 135).

Uma das práticas frequentes é ensinar um número de cada vez - primeiro o 1, depois o 2 e assim sucessivamente enfatizando o seu traçado, o treino e a percepção, por meio de propostas como: passar o lápis sobre os algarismos pontilhados, colar bolinhas de papel crepom ou colorir os algarismos, anotar ou ligar o número à quantidade de objetos correspondente (por exemplo, ligar o 2 ao desenho de duas bolas). Esse tipo de prática se apoia na ideia

que as crianças aprendem por repetição, memorização e associação e deixa de lado os conhecimentos construídos pelas crianças no seu convívio social. (MONTEIRO, 2010, p. 01).

Em virtude desse cenário, é necessário e urgente, em prol do incremento da qualidade da Educação Matemática, eliminar esses equívocos.

3 Metodologia

Esta pesquisa é de natureza bibliográfica, motivo pelo qual os dados analisados são trechos de fontes diversas, que tanto evidenciam os equívocos conceituais entre os termos algarismo, número, numeral e dígito, como possibilitam o esclarecimento dos mesmos. Em virtude disso, as citações com menos de 3 linhas são recuadas, de modo a facilitar a leitura.

3.1 Revisão de literatura e resultados³

A palavra algarismo homenageia um matemático árabe, Abū 'Abd Allāh Muhammad ibn Mūsā al-Khwarizmī⁴, 780 (?) – 850 (?), que escreveu vários livros na área, especialmente sobre Álgebra⁵, bem como Astrologia e Astrologia.

3 Esta seção, tendo em vista a característica da pesquisa, aglutina a revisão da literatura e os resultados.

4 O sobrenome do Matemático indica a cidade de sua origem. Khwarizm é uma província do Uzbequistão, atualmente denominada Khiva (Xiva, na língua nativa). O Turcomenistão fica entre o Irã e o Uzbequistão. Consultar um mapa da região disponível em http://www.donizetegeografo.com.br/assets/images/Mapas/Mapa_02.jpg. A expressão latina algoritmī é o radical comum de algarismo e algoritmo, sendo esse designado como um conjunto de regras para resolver um problema.

5 Álgebra deriva de al-jabr, uma das duas operações – restauração e redução – que ele usou, no seu

Algarismo é

s.m. MAT, cada um dos caracteres com que se representam os números. **a. arábico** ou **árabe** MAT no sistema decimal de numeração, cada um dos dez caracteres representativos dos números 1 (um), 2 (dois), 3 (três), 4, (quatro), 5 (cinco), 6 (seis), 7 (sete), 8 (oito), 9 (nove), 0 (zero), e cuja divulgação no Ocidente se deve aos árabes. [...] **a. romano** no sistema romano de numeração, cada um dos caracteres representativos dos números I (um), V (cinco), X (dez), L (cinquenta), C (cem), D (quinhentos), M (mil) [...]. (HOUISS; VILLAR, 2009, p. 92).

s.m. [do ár. al-huwarizmī ‘antropônimo, sobrenome do matemático Muhhmmad Ibn Mussa (séc. IX)] Cada um dos símbolos usados para representação dos números. [...] **Algarismo indo-arábico** Cada um dos símbolos que representam os números no sistema decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente, zero, um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito e nove; algarismo arábico. (VARGENS, 2007, p. 111).

O algarismo, portanto, é “[...] um símbolo matemático, um sinal gráfico, um significante pictórico utilizado em numerais, os quais podem ter um ou vários algarismos.” (BARGUIL, 2016, p. 393).

Conforme Rosa Neto (2000, p. 41-42), “Número é ideia, numeral é símbolo. O número é uma noção de quantidade só existente nos neurônios de quem a construiu. Número não pode terminar em 0, 2, 4, 6, ou

livro Cálculo por restauração e redução, escrito no século IX, que consiste em adicionar o mesmo fator nos dois lados da equação. Al-muqabalah, por sua vez, é a eliminação dos termos semelhantes de ambos os lados da equação, de modo que a equação tenha apenas um termo de cada tipo.

8. O numeral, sim, quando escrito com os nossos algarismos usuais.” Uma quantidade, um número, portanto, pode ser representando mediante distintos numerais, que utilizam símbolos peculiares.

Desta forma, as palavras *cinco*, *cinq* e *five* ou os símbolos gráficos 5, V e — não passam de numerais; todos eles utilizados para representar o mesmo número. As três palavras representam esta quantidade nas línguas portuguesa, francesa e inglesa, respectivamente, enquanto os três símbolos apresentados têm origem indo-arábica, romana e maia, respectivamente. (RODRIGUES, 2013, p. 18).

Sintetizando: **número** é a ideia de quantidade, enquanto **numeral** é a representação de um número. Ou seja, o número é o significado, enquanto o numeral é o significante.

A seguinte explicação resume o exposto até aqui:

Também existe diferença entre os conceitos de numeral e algarismo. Podemos dizer que os algarismos são as unidades constituintes do numeral escrito, da mesma forma que as letras são as unidades constituintes da palavra escrita.

Para melhor compreender essa diferença, observe a frase abaixo:

“O numeral 365 é composto de três algarismos: o 3, o 6 e o 5.”

É como se disséssemos:

“A palavra BOLA é composta das letras B, O, L e A.” (RODRIGUES, 2013, p. 19).

Há, ainda, outro desarranjo que precisa ser organizado: a não diferenciação entre **dígito** – do latim *digitus*, que significa dedo – e **algarismo**, os quais, muitas vezes, são utilizados com sinônimos:

Na numeração romana, [...] o 334 é representado por oito **algarismos** (CCCXXXIV) e o número 1000 só com um (M). (ZUNINO, 1995, p. 122-123, negrito meu).

De fato, crianças que escrevem convencionalmente qualquer número de dois **algarismos** (35, 44, 83, etc.) [...]. (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 96, negrito meu).

[...] (o valor do **dígito** 5 em 50 e em 500 é diferente, embora o **dígito** em si seja o mesmo). (NUNES; BR-YANT, 1997, p. 29, negrito meu).

No processo de começar a escrever o que, para as crianças, são números mais complexos – como os números de dois **algarismos** – faz sentido pensar que elas levam um certo tempo para aprender a escrevê-los. (BRIZUELA, 2006, p. 32, negrito meu).

Apesar de Mercedes não poder ainda ler esses números, “sabe” que quanto maior é a quantidade de **algarismos**, maior é o número. (MORENO, 2008, p. 57, negrito meu).

[...] somar os **dígitos** para compor um número [...]. (TEIXEIRA, 2010, p. 129, negrito meu).

Estudos [...] têm apontado o quanto é difícil, para a criança, a elaboração do conceito de valor posicio-

nal, bem como o quanto é demorada a aquisição de flexibilidade no uso dos números multidígitos, ou seja, números formados por vários **algarismos**. (GOLBERT, 2011, p. 76, negrito meu).

Os desempenhos de transcodificação das crianças e dos adolescentes são previsíveis quando se levam em conta dois parâmetros: o número de **algarismos** do número a transcrever e o número de sílabas do nome do número verbal. Assim, oitenta e quatro (2 algarismos, mas 6 sílabas) causa tanto problema quanto dois mil (**4 algarismos** e 2 sílabas). (FAYOL, 2012, p. 34-35, negrito meu).

Em alguns sistemas de numeração, os **símbolos** (ou **algarismos**) possuem um valor fixo que independe de seu lugar nas representações numéricas das quantidades. Em outros, não é assim. Vamos representar, por exemplo, o número oito mil, oitocentos e oitenta e oito no SND e no Sistema de Numeração Romano.

8 8 8 8 Representação no SND

VIII DCCC LXXX VIII Representação no Sistema de Numeração Romano

É muito comum também que as crianças, ao compararem números de igual quantidade de **algarismos**, argumentem que a posição do algarismo desempenha papel fundamental, entendendo que “o primeiro (algarismo) é quem manda”. (SANTANA; AMARO; LUNA; BORTOLOTTI, 2013, p. 67, negrito meu).

Observe que, enquanto no SND utilizamos apenas **quatro símbolos**, no Romano foram necessários **16 símbolos** para representar essa mesma quantidade! Essa diferença na quantidade de **símbolos** se deve justamente à existência do zero no SND. (MUNIZ; SANTANA; MAGINA; FREITAS, 2014, p. 45, negrito meu).

O Código de Endereçamento Postal (CEP) é um conjunto de **oito algarismos**, utilizado pelos Correios, para orientar e agilizar o método de separação e encaminhamento. A posição ocupada por um algarismo no CEP é um código que vai auxiliar na localização do endereço. (SANTANA; AMARO; LUNA; BORTOLOTTI, 2015, p. 39, negrito meu).

[...] a ordem da centena é escrita por **três algarismos**, a da dezena por dois e assim sucessivamente. (ARAGÃO; VIDIGAL, 2016, p. 26, negrito meu).

Ou com significado trocado:

Saber o nome dos **dígitos** ajuda a ler um número de dois **algarismos**. (QUARANTA; TARASOW; WOLMAN, 2008, p. 97, negrito meu).

Há, ainda, a confusão dupla: entre algarismo e dígito, bem como entre número e algarismo:

A partir do momento em que faz esta comparação [100 com 1000 e 101 com 1010], a quantidade de **algarismos** parece adquirir uma importância tal que leva a deixar de lado a ideia de que o 0 não vale quando está diante de outro **número**. (ZUNINO, 1995, p. 121, negrito meu).

As senhas, cada vez mais populares, em virtude de recentes aparatos eletrônicos, costumam solicitar que o usuário selecione alguns dígitos – cuja quantidade pode ser fixa ou mínima – que, nesse caso, se referem aos espaços para serem preenchidos, ocupados por letras e/ou algarismos.

No jogo de força, os participantes precisam acertar uma palavra antes de ser enforcado – a cada letra errada, é desenhada uma parte do corpo que está na forca – tendo como dica a quantidade de dígitos alfabéticos e não de letras, como se costuma falar, pois pode acontecer de alguns espaços, dígitos serem ocupados pela mesma letra! A palavra banana, por exemplo, tem seis dígitos alfabéticos e três letras – b, a, n – e não seis letras...

b) Faça intervenções e peça aos alunos que explorem o número de letras para chegar à conclusão de que **todas as palavras** [JAVALI ABUTRE FALCÃO BÚFALO IGUANA GORILA] **têm a mesma quantidade de letras.** (SIMONETTI, 2016b, p. 26, negrito meu).

O mesmo raciocínio se aplica em relação às atividades relacionadas aos números grafados com alguns algarismos: i) seja explorando a qualidade – o maior ou o menor – ou o fato de ser par ou ímpar, no caso dos anos iniciais do Ensino Fundamental; ii) seja investigando a quantidade, no âmbito da Combinatória.

Em algumas indagações – “Qual é o maior número ímpar com 5 algarismos?”, “Qual é menor número com 4 algarismos?”, “De quantas formas pode se escrever um número com 3 algarismos utilizando o 2, 5, 7, 8

e 9?” – o verbete algarismo, por equívoco do redator, designa a quantidade de dígitos, uma vez que os dígitos se referem às ordens e classes do numeral, à sua extensão, enquanto que os algarismos se reportam aos elementos que o constituem.

No âmbito da Educação Básica, a redação correta desses enunciados é: “Qual é o maior número ímpar com 5 dígitos e algarismos sem (ou com) repetição?”, “Qual é o menor número com 4 dígitos e algarismos sem (ou com) repetição?”, “De quantas formas pode se escrever um número com 3 dígitos utilizando o 2, 5, 7, 8, 9?”.

4 Considerações finais

É necessário que, desde o princípio em contextos escolares, o sentido de algarismo seja diferenciado da aceção de número e numeral, bem como que seja valorizado o conceito de dígito na notação, no registro – leitura e escrita – de palavras e números. Nesse sentido, é indispensável que as crianças diferenciem e identifiquem letras e algarismos.

Os registros verbais e numéricos utilizam dígitos próprios – ocupados, respectivamente, por letras e algarismos, que podem ser ou não repetidos. É imprescindível, portanto, que as crianças possam, desde o início da sua vida escolar, compreender essa diferença, motivo pelo qual os professores precisam desenvolver práticas que colaborem para essa aprendizagem e não para o contrário!

Referências

ANDRADE, Maria Cecília Gracioli. As inter-relações entre iniciação matemática e alfabetização. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (Org.). **Escritas e leitura na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 143-162.

ARAGÃO, Heliete Meira Coelho Arruda; VIDIGAL, Sonia Maria Pereira. **Materiais manipulativos para o ensino do Sistema de Numeração Decimal**. Porto Alegre: Penso, 2016.

BARGUIL, Paulo Meireles. Cifranava: batizando o conjunto dos algarismos indo-arábicos. In: ANDRADE, Francisco Ari de; GUERRA; Maria Aurea M. Albuquerque; JUVÊNCIO, Vera Lúcia Pontes; FREITAS, Munique de Souza (Org.). **Caminhos da Educação: questões, debates e experiências**. Curitiba: CRV, 2016. p. 385-411.

_____. Matrizes da Provinha Brasil: propostas de revisão à luz do cifranava. In: ANDRADE, Francisco Ari de; SOUSA, Alba Patrícia Passos de; OLIVEIRA, Dayana Silva de (Org.). **Docência, saberes e práticas**. Curitiba: CRV, 2017a. p. 237-258.

_____. Cifranvanização: leitura e escrita de registros numéricos. In: _____. (Org.). **Aprendiz, Docência e Escola: novas perspectivas**. Fortaleza: Impreco, 2017b. p. 232-358.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 07, de 14 de dezembro de 2010**. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Aprendi-**

zagem do Sistema de Escrita Alfabética. Brasília: MEC, SEB, 2012. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/Ano_1_Unidade_3_MIOLO.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2017.

BRIZUELA, Bárbara M. **Desenvolvimento matemático na criança**: explorando notações. Tradução Maria Adriana Verísimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CAGLIARI, Luiz Carlos. **Alfabetização e Linguística**. 10. ed. 14. imp. São Paulo: Scipione, 2007.

CARRAHER, Terezinha Nunes. Uma Construção Matemática. **AMAE Educando**, Belo Horizonte, n. 213, p. 20-24, ago. 1990.

DANYLUK, Ocsana Sônia. **Alfabetização Matemática**: o cotidiano da vida escolar. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.

DORNELES, Beatriz Vargas. **Escrita e número**: relações iniciais. Porto Alegre: Artmed, 1998.

DUARTE, Aparecida Rodrigues Silva; BORGES; Rosimeire Aparecida Soares. Um Olhar sobre a Matemática nos Programas de Ensino Primário de Minas Gerais de 1965. In: **XI Seminário Temático**: A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos, 2014, Florianópolis. Disponível em: <http://xiseminariotematico.paginas.ufsc.br/files/2014/03/ASB2_Duarte_Borges_art_DAC.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.

FALCÃO, Luiz Albérico. **Aprendendo a LIBRAS e reconhecendo as diferenças**: um olhar reflexivo sobre a inclusão. 2. ed. Recife: Editora do Autor, 2007.

FAYOL, Michel. **A Criança e o número**: da contagem à resolução de problemas. Tradução Rosana Severino Di Leone. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

_____. **Numeramento:** aquisição de competências matemáticas. Tradução Marcos Bagno. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

FERREIRO, Emília. **Alfabetização em processo.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

_____. **Com Todas as letras.** 14. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Reflexões sobre alfabetização.** 24. ed. 10. reimp. São Paulo: Cortez, 2004.

FERREIRO, Emília; TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da Língua Escrita.** Tradução Diana Myriam Lichtenstein *et al.* 1. ed. reimp. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2006.

GOLBERT, Clarissa Seligman. **Matemática nas séries iniciais:** o sistema de numeração decimal. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

LERNER, Delia; SADOVSKY, Patrícia. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã *et al.* (Org.). **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. Tradução Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 73-155.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua Materna:** análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez, 1998.

MAIA, Viviane. **Funções neuropsicológicas e desempenho matemático:** um estudo com crianças da 2ª série. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. Os professores e a arte de formular problemas contextualizados. In: **II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática**, 2004, Salvador. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/of12.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

MONTEIRO, Priscila. **As Crianças e o conhecimento matemático**: experiências de exploração e ampliação de conceitos e relações matemáticas. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7160-2-8-criancas-cconhecimento-priscila-monteiro/file>>. Acesso em: 26 dez. 2015.

MORENO, Beatriz Ressia de. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, Mabel (Org.). **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Tradução Antônio Feltrin. 1. ed. reimp. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 43-76.

MUNIZ, Cristiano Alberto; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; MAGINA, Sandra Maria Pinto; FREITAS, Sueli Brito Lira de. Papéis do brincar e do jogar na aprendizagem do SND. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Construção do Sistema de Numeração Decimal. Brasília: MEC, SEB, 2014. p. 38-46.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

QUARANTA, MariaEmília; TARASOW, Paola; WOLMAN, Susana. Abordagens parciais à complexidade do sistema de numeração: progressos de um estudo sobre as interpretações numéricas. In: PANIZZA, Mabel (Org.). **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Tradução Antônio Feltrin. 1. ed. reimp. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 95-109.

RODRIGUES, Aroldo Eduardo Athias. **Sistemas de numeração**: evolução histórica, fundamentos e sugestões para o ensino. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2013.

ROSA NETO, Ernesto. Número ou numeral? **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, n. 44, p. 41-43, 2000. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/RPM/RPM44/RPM44_09.PDF>. Acesso em: 30 jun. 2015.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; AMARO, Fernanda de Oliveira Soares Taxa; LUNA, Ana Virgínia Almeida; BORTOLOTTI, Roberta D'Angela Menduni. **Alfabetização Matemática**: manual do professor. Salvador: Secretaria da Educação, 2013.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; AMARO, Fernanda de Oliveira Soares Taxa; LUNA, Ana Virgínia Almeida; BORTOLOTTI, Roberta D'Angela Menduni; PEROVANO, Ana Paula. **Alfabetização Matemática**: 2º ano – proposta didática para o professor. Salvador: Secretaria da Educação, 2015.

SCRIPTORI, Carmen Campoy. **Pressupostos para o trabalho docente com matemática na Educação Infantil**. Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/454/1/01d14t11.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2014.

SIMONETTI, Amália. **Proposta didática para alfabetizar letrando**: caderno de registro. Fortaleza, SEDUC, 2016a.

_____. **Proposta didática para alfabetizar letrando**: caderno do professor. Fortaleza, SEDUC, 2016b.

SINCLAIR, Hermine (Org.). **A produção de notações na criança:** linguagem, número, ritmos e melodias. Tradução Maria Lucia F. Moro. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1990.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. Interpretação da numeração escrita. In: BRITO, Márcia Regina Ferreira de (Org.). **Solução de problemas e a Matemática escolar.** 2. ed. Campinas: Alínea, 2010. p. 113-133.

TIGGEMANN, Iara Suzana. Pontos de encontro entre os sistemas notacionais alfabético e numérico. **Rev. psicopedagogia.**, São Paulo, v. 27, n. 83, 2010. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 dez. 2014.

VARGENS, João Baptista M. **Léxico Português de origem árabe:** subsídios para os estudos de filologia. Rio Bonito: Almadena, 2007.

VIANNA, Carlos Roberto. Relações entre o Sistema de Escrita Alfabética (SEA) e o Sistema de Numeração Decimal (SND): algumas reflexões. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** Construção do Sistema de Numeração Decimal. Brasília: MEC, SEB, 2014. p. 06-09.

VIANNA, Carlos Roberto; GRECA, Lizmari Crestiane Merlin; SILVA, Rosane Aparecida Favoreto da. Quem são eles? Os alunos da minha sala de aula? In: BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** Educação Inclusiva. Brasília: MEC, SEB, 2014. p. 21-54.

ZUNINO, Delia Lerner de. **A Matemática na escola:** aqui e agora. Tradução Juan Acuña Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

CLASSIFICAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA MATEMÁTICA PARA O 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA BNCC

Maria Luziene da Silva Azevedo Bandeira¹

Clésia Jordânia Nunes da Costa²

Dennys Leite Maia³

RESUMO

No final de 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental foi publicada como documento direcionador das práticas de ensino e aprendizagem. Por outro lado, a difusão das tecnologias digitais na Educação e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) para Matemática ampliam o leque de recursos didáticos para que professores explorem com seus alunos, com vistas ao desenvolvimento do pensamento matemático. Para tanto, é necessário que os professores tenham clareza sobre as habilidades matemáticas que seus alunos podem desenvolver ao explorar os OAs, indicando a eles novas práticas de leitura e escrita em Educação Matemática. O objetivo deste trabalho é classificar OA para o ensino da Matemática a partir das habilidades listadas na BNCC para o 1º ano do Ensino Fundamen-

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: mluzieneazevedo@gmail.com

2 UFRN. E-mail: clesiaj7@gmail.com

3 UFRN. E-mail: dennys@imd.ufrn.br

tal. Os OAs fazem parte de uma plataforma que disponibiliza OAs que exploram conceitos matemáticos trabalhados na Educação Básica. A metodologia de classificação foi realizada em pares, com o acesso a 120 OAs, listados na plataforma. Identificou-se que apenas 58 OAs estão de acordo com os descritores do 1º ano da BNCC e possuem ênfase nos temas Geometria, Números e Álgebra. Essa classificação contribui para que professores identifiquem OAs mais adequados às demandas de aprendizagem de seus alunos, bem como evidencia quais habilidades demandam o desenvolvimento de novos. *A posteriori*, espera-se ampliar a classificação dos OAs para os demais anos escolares.

Palavras-chave: BNCC. Objetos de Aprendizagem. 1º ano do Ensino Fundamental.

1 Introdução

A tecnologias digitais podem proporcionar novas formas de se fazer Educação Matemática, ampliando estratégias para o trabalho de conceitos matemáticos. Por serem multimidiáticas, tais tecnologias conduzem a novas maneiras de ensinar, aprender e interagir com o conhecimento em razão da diversidade de representações que ela oportuniza, o que demanda novas práticas de leituras e escritas em Educação Matemática. Dentre essas possibilidades estão alguns objetos de aprendizagem (OAs) que apresentam atividades desafiadoras ao discente que fomentam o desenvolvi-

mento do raciocínio, o estabelecimento de relações e o teste de ideias (CASTRO-FILHO *et al.*, 2016). Tais estruturas de pensamento são fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem, sobretudo de conceitos lógico-matemáticos, o qual o conhecimento matemático está intimamente relacionado (KAMII, 1990).

Este artigo é um recorte de um projeto de pesquisa, que tem como proposta classificar OAs para a Matemática e armazená-los em um repositório. Essa classificação tem como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, a partir das habilidades indicadas para o 1º ano do Ensino Fundamental. A plataforma Objeto de Aprendizagem para Matemática (OBAMA)⁴ intenciona oferecer a professores da Educação Básica um repositório de OAs, dos tipos animação e simulação, *softwares* educativos e jogos pedagógicos digitais - com potencial pedagógico (BATISTA *et al.*, 2017). Para tanto, a referida plataforma classifica os OAs com informações correlatas à prática docente com vistas a favorecer a busca e identificação dos OAs pelos professores. Dentre as informações estão competências matemáticas com detalhamento dos conteúdos e conceitos que o docente poderá explorar com seus alunos.

Considerando que a BNCC, publicada no final de 2017 com o objetivo de se tornar um documento direcionador das práticas de ensino e aprendizagem para os próximos anos, decidimos implementar as

⁴ <https://obama.imd.ufrn.br/>

habilidades listadas como um critério de classificação dos OAs do OBAMA. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar a classificação de OAs que possam ser utilizados para a compreensão ou sistematização de conceitos matemáticos no 1º ano do Ensino Fundamental.

2 Fundamentação teórica

Desde a aprovação da última versão da BNCC diversos profissionais da Educação Básica passaram a se debruçar sobre o documento para melhor se adaptar à nova proposta que deve orientar o Currículo nas escolas brasileiras. O referido documento é normativo e foi elaborado colaborativamente para definir “[...] o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL 2017, p. 7). Até o momento a BNCC está focada na Educação Infantil e o Ensino Fundamental.

No que tange aos anos iniciais do Ensino Fundamental, etapa que interessa a este trabalho, são contempladas cinco áreas do conhecimento, dentre as quais a Matemática. Para o 1º ano, nessa disciplina, a BNCC propõe 22 habilidades, distribuídas em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Cada habilidade é identificada por um código que segue um protocolo que indica o nível de ensino (EF - Ensino Fundamental); o ano escolar (01 - 1º ano); a

disciplina (MA - Matemática) seguido de um número (01 a 22) que a especifica.

A partir desses códigos, que indicam características do público-alvo e principalmente, expectativas de aprendizagem, o professor deve planejar suas aulas encontrar recursos que contribuam com sua prática. Os OAs podem ser aliados do trabalho docente ao disponibilizar atividades alinhadas à sua necessidade, além de oportunizar inovação em suas aulas e criar estratégias condizentes com o perfil social e cognitivo dos aprendizes, denominados nativos digitais, que possuem formas diferentes de pensar e se relacionar com a tecnologia digital (PRENSKI, 2012). Para tanto, é necessário que os professores tenham clareza sobre as habilidades matemáticas que seus alunos podem desenvolver ao explorar os OAs, indicando a eles novas práticas de leitura e escrita em Educação Matemática.

Wiley (2000) define OA como qualquer recurso digital que pode ser reusado para dar suporte ao ensino. Como destacam Batista *et al.* (2017, p. 60), “[...] os OAs possuem ainda, características didático-pedagógicas pois estão direcionados a uma parte ou um conjunto de partes de determinado conteúdo”, ou seja, uma ferramenta auxiliadora no contexto educacional, em que o professor pensa e planeja a sua prática a partir das atividades propostas e oportunizadas pela adoção de OAs.

Esse é o caso de alguns OAs, presentes na plataforma OBAMA que, ao serem explorados, podem se tornar potencializadores na apropriação dos direitos

de aprendizagem discente, por oportunizarem diferentes representações de conceitos matemáticos, além do conflito, o teste de ideias e o estabelecimento de relações. Entretanto, conforme destacam Bandeira *et al.* (2017, p. 265), que utilizaram OAs a partir de uma lousa digital com alunos dos anos iniciais, “[...] é fundamental destacar que a inserção de TDICs [tecnologias digitais de informação e comunicação] nas escolas não é suficiente se os professores não conhecerem o potencial pedagógico de tais recurso”. Ou seja, trata-se de novas formas de interpretar a representação do conhecimento matemático.

As tecnologias digitais na sala de aula podem promover aprendizagem significativa ao oportunizar diversidade de representações e simulações dos conceitos. Alguns OAs do tipo animação e simulação, por exemplo, podem contribuir para compreensão de conceitos matemáticos por alunos do 1º ano do Ensino Fundamental por oportunizá-los a ação sobre o mundo, ainda que virtual, mas simbólico, e com isso a reflexão sobre a sua própria ação e dos colegas.

Convém mencionarmos que, nessa fase escolar, os alunos se encontram na faixa etária entre 6 e 7 anos. Como propõe Piaget (2003), nessa etapa da vida, as crianças estão no estágio pré-operatório, o qual a abstração ainda não foi amplamente desenvolvida o que demanda a manipulação concreta. Assim, o manuseio de OAs contribuem nesse sentido, afinal, o virtual, que na definição de Lèvy (1999) é aquilo que tem potencia-

lidade de ser, também é real e permite semelhante experiência de manipulação e interação com o objeto do conhecimento. Ademais, uso dos OAs para Matemática oportuniza aos alunos criarem suas próprias representações (PANIZZA, 2006) e, ao passo em que essas são construídas, podem fazer os conceitos matemáticos mais compreensíveis e significativos para eles.

Tais representações, assim como a interpretação das habilidades exploradas em diferentes recursos educativos digitais, compõe, em nossa compreensão, novas demandas de leitura e escrita em Educação Matemática. Isso, inclusive, está consoante com a própria BNCC que, em suas competências gerais destaca a importância da utilização de tecnologias digitais como meio de comunicação e disseminação de informação nas diversas práticas sociais. Com base nisso, a seguir, apresentamos a metodologia deste trabalho.

3 Metodologia

Os OAs analisados nessa fase da pesquisa foram buscados na plataforma OBAMA que atualmente conta com mais de 500 OAs, entre recursos para dispositivos fixos (*desktop*) e móveis (*smartphones* e *tablets*). Os OAs presentes no OBAMA estão classificados em temas curriculares de Matemática, níveis de ensino, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e descritores com base na Prova Brasil. Este trabalho compõe parte do projeto que busca atualizar a plataforma

incluir a classificação dos OAs a partir das habilidades matemáticas listadas na BNCC, para cada ano escolar.

Este artigo está relacionado ao trabalho de Mestrado em desenvolvimento de umas das autoras, o qual pretende explorar o uso de OAs a partir de uma lousa interativa digital (LDI) com alunos daquele ano escolar. Por essa razão, inicialmente, os OAs foram buscados no referido repositório incluindo os seguintes filtros disponíveis: (i) anos iniciais do Ensino Fundamental, o qual está presente o 1º ano; (ii) todos os temas curriculares, visto que a intenção é atualizar, inclusive, essa classificação oferecida pela plataforma OBAMA; e (iii) OAs de funcionamento *on-line* que são planejados para uso, prioritário, a partir dispositivos fixos, como as LDI e *desktop* com conexão à internet. Ao aplicar esses critérios de busca, entre dezembro de 2017 e janeiro de 2018, foram retornados 120 OAs.

Portanto, neste trabalho, tratamos especificamente da classificação dos OAs para 1º ano do Ensino Fundamental ancorada nos parâmetros da BNCC, classificando-os em temas curriculares e habilidades. Assim, listamos apenas os descritores iniciados com o código EF01MA, ou seja, aqueles que indicam as competências de Matemática (MA), para o 1º ano (01) do Ensino Fundamental (EF). A classificação dos OAs ocorreu entre dezembro de 2017 e janeiro de 2018.

Os OAs em classificação foram testados por uma dupla de trabalho. De forma simultânea, ambos pesquisadores realizaram a análise dos OAs. Enquanto

um realizava a classificação e avaliação primária de OA, o outro fazia a validação do parecer emitido pelo primeiro. Com isso, objetivamos garantir diversas análises sobre um mesmo OA, mas que convergiam para uma classificação única, além da garantia de ter uma proposta pedagógica clara e consistente.

Essa metodologia de classificação foi desenvolvida nas seguintes etapas: (i) acesso a cada OA listado na plataforma OBAMA; (ii) verificação se o OA estava de fato adequado ao nível de ensino; (iii) catalogação de acordo com a unidade temática da BNCC; e (iv) identificação das habilidades contempladas. Por coerência, a revisão da avaliação de uma dupla seguia a mesma sequência.

Os dados coletados nas etapas mencionadas foram organizados em uma planilha eletrônica *on-line* e colaborativa, alimentada por dois avaliadores, denominados: Avaliador 1 e Avaliador 2; um de cada dupla. Em caso de discordância dos pareceres, era realizada uma reunião para discussão da classificação a fim de que os avaliadores chegassem a um consenso.

Realizadas essas etapas, os dados foram armazenados em uma planilha, transcrita no quadro 1, que retrata como o processo de avaliação ocorreu. As informações foram registradas em quatro colunas: título do OA, descritor de habilidade identificado pelo avaliador, e as demais para registro da validação dos OAs, realizadas pelo avaliador 1 que propõem a classificação primária, e o avaliador 2 que é acionado para validar a classificação proposta pelo avaliador 1.

Quadro 1 - Representação da planilha para classificação dos OAs

TÍTULO	DESCRIPTORIOS	VALIDAÇÃO 1	VALIDAÇÃO 2
A matemática na moda	EF01MA01;EF01MA15	Avaliador 2	Avaliador 1
Aprendendo frações	EF01MA 00	Avaliador 1	Avaliador 2
Aprendendo a tabuada	EF01MA	Avaliador 1	Avaliador 2
Ábaco	EF01MA	Avaliador 1	Avaliador 2
Aonde vai cada bolinha?	EF01MA02	Avaliador 1	Avaliador 2
Arrume as operações	EF01MA	Avaliador 1	Avaliador 2
Arrume o quarto	EF01MA09	Testador 1	Avaliador 2
Animais domésticos e selvagens	EF01MA03; EF01MA21	Avaliador 1	Avaliador 2
Acerte o resultado	EF01MA06; EF01MA08	Avaliador 1	Avaliador 2
Arithmetic	EF01MA	Avaliador 1	Avaliador 2

Fonte: elaborado pelos autores.

Os OAs foram classificados nas cinco unidades temáticas, indicadas pela BNCC, buscando identificar as 22 habilidades propostas no referido documento para aquele ano escolar. Além disso, criamos a categoria “sem habilidade”, representada pelo protocolo EF-01MA, para indicar os OAs que se enquadram em outro nível de ensino, conforme os elementos da BNCC.

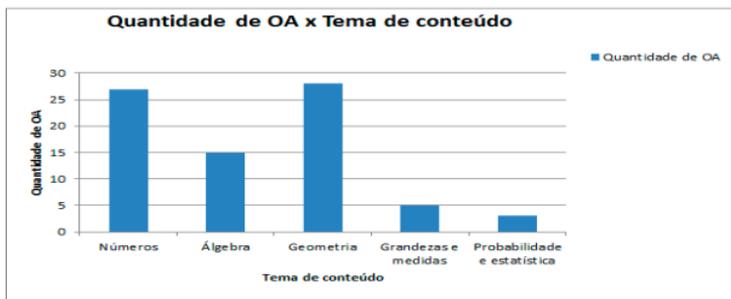
4 Resultados e discussões

No final da análise dos 120 OAs para classificação destinadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental, constatamos que 58 deles estão alinhados ao trabalho com alunos do 1º ano, contemplando uma ou mais habilidades do referido ano escolar. Para a classificação nas cinco unidades temáticas da BNCC, identificamos

um total de 28 OAs para Geometria; 27 para Números; 15 para Álgebra; 5 para Grandezas e Medidas e 3 para Probabilidade e Estatística. Como é possível perceber, a unidade temática Geometria obteve o maior número de OAs e Probabilidade e Estatística o menor.

Tal dado corrobora com a pesquisa de Oliveira *et al.* (2017) que, após realizarem um levantamento de OAs para Matemática, identificaram que o bloco de conteúdo Tratamento da Informação apresentava a menor quantidade de recursos para todos os níveis de ensino da Educação Básica. O mesmo também é identificado para aplicativos educacionais para dispositivos móveis. Melo *et al.* (2017) destacam em seu trabalho um número reduzido para o tema de Probabilidade e Estatística. Esses achados indicam a necessidade de produção de OAs para os trabalhos com habilidades ligadas ao pensamento estatístico, ainda no primeiro ano do Ensino Fundamental. O gráfico 1 representa a disposição de OAs por unidade temática em números quantitativos:

Gráfico 1 - Quantitativo de OA catalogados por Unidade Temática



Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com os dados, a unidade que mais apresentou OAs para o 1º ano foi Geometria. Essa é uma relação que Oliveira *et al.* (2017) identificaram para OAs considerando todas as etapas da Educação Básica. De acordo com os autores, os OAs para Geometria, classificados no bloco de conteúdo Espaço e Forma, tendem a aumentar a quantidade, gradativamente, a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Semelhante a Oliveira *et al.* (2017), também identificamos uma forte ênfase em OAs que tratam o bloco de conteúdo Números e Operações, a partir de princípios elementares da Álgebra. Nesse caso, esses OAs se concentraram na unidade Números.

Supomos que um dos motivos que leva a existir uma quantidade maior de OAs para a Geometria seja devido ao fato de que as crianças de 6 e 7 anos estão desenvolvendo habilidades quanto aos aspectos de tamanho, forma, lateralidade entre outras. Na habilidade EF01MA11, da unidade temática Geometria diz: “Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás” (BRASIL, 2017, p. 235). Esse OA, portanto, oportuniza diferentes representações e que demandam práticas de interpretação do conceito. Tal habilidade contribui para o desenvolvimento da motricidade e espacialidade das crianças como se pode ver no OA Giramundo, mostrado na Figura 1.

Figura 1 - OA Giramundo, classificado para o descritor EF01MA11

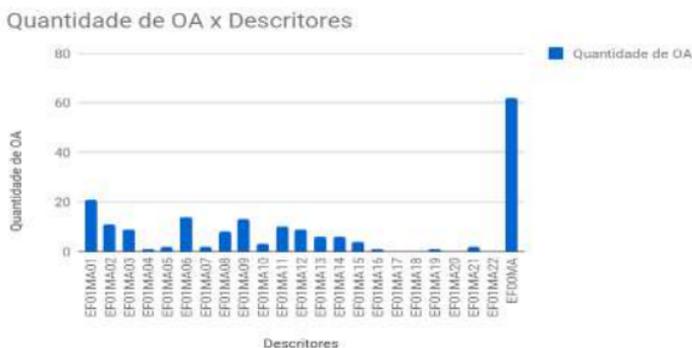


Fonte: elaborada pelos autores.

No OA *Giramundo*, o aluno utilizará noções de lateralidade como esquerda, direita, para completar a sequência lógica. Bairral (2014), sobre o ensino da Geometria na Educação Infantil, diz que explorações visuais e críticas de imagens são bem-vindas para uma melhor compreensão e aquisição do conceito. Neste aspecto, explorar um OA pode contribuir para essa efetivação da aprendizagem, assim como auxilia para o progresso do ensino de Geometria desde os primeiros anos escolares das crianças. A disponibilidade de alto número de OAs pode contribuir para a redução do abandono do ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, denunciado por Custódio e Luvison (2016). Entretanto, é fundamental que os professores consigam identificar as habilidades nessa variedade de recursos educativos digitais.

Por outro lado, destacamos o elevado número de OAs que não foram classificados em alguma habilidade matemática do 1º ano, segundo a BNCC. Nesses casos, os OAs não contemplavam os requisitos, ou seja, conteúdos e habilidades propostos para aquele ano escolar, conforme a BNCC. O gráfico 2 mostra os descritores das habilidades e a quantidade de OA que os contemplam.

Gráfico 2 - Quantidade de OA por descritores



Fonte: elaborado pelos autores.

Os 62 OAs classificados no protocolo EF00MA correspondem a habilidades exploradas em anos escolares subsequentes ao 1º ano. Os recursos têm como característica trabalhar conteúdos de Fração, Geometria plana e de forma, Operações com multiplicação e divisão. Apesar de serem habilidades que podem ser iniciadas no referido ano escolar, as atividades e conceitos explorados nos OAs demandam maior maturidade cognitiva. Para essa classificação, nos subsidiamos na própria BNCC que não apresenta descritores

de habilidades acerca de tais conceitos indicados para aquele ano escolar. Esse dado demonstra a relevância de o professor analisar os OAs e identificar as habilidades e não acatar o que previamente é indicado.

Dos 58 OAs que se amparam em uma ou mais habilidades das cinco unidades temáticas da BNCC para o 1º ano, temos como exemplo o OA Animais domésticos e Silvestres (figura 2) que está classificado com duas habilidades em mais de uma área temática, o qual se enquadra tanto em Números, quanto em Probabilidade e estatística.

Figura 2 - Animais Domésticos e Silvestres





Fonte: elaborada pelos autores.

O referido OA foi classificado nas seguintes habilidades, conforme a descrição da BNCC:

- Números: EF01MA03 - Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.
- Probabilidade e Estatística: EF01MA21 - Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.

Com esse OA, o professor pode proporcionar ao aluno o desenvolvimento esquemático de forma mental para a aprendizagem de conceitos matemáticos,

como a classificação e a contagem. Tais experiências são exploradas pelo OA ao propor ao aluno o estabelecimento de relações e critérios que permitam organizar animais em duas classes - domésticos e silvestres - e estimar quais das duas possui maior quantidade. Em seguida, o aluno é levado a atribuir uma cor a cada classe e depois compor um gráfico de setores que representam a distribuição. Portanto, o OA contempla o descritor EF01MA03 por permitir a comparação entre dois conjuntos a partir de estimativa e correspondência, bem como a leitura de dados em um gráfico simples.

É importante destacar que, ao escolher o OA Animais Domésticos e Silvestres, o docente pode desenvolver com seus alunos outras habilidades no campo das Ciências da Natureza, que trata sobre o que são animais domésticos e animais silvestres ou selvagens. Esse OA proporciona uma interdisciplinaridade, favorecendo o aprendizado de conceitos de Matemática e de Ciências.

5 Considerações finais

Durante a análise dos OAs para o 1º ano, identificamos que dos 120 OAs, 58 OAs são classificados para o 1º ano do Ensino Fundamental, pois eles contemplam todas as unidades temáticas propostas pela BNCC. Dentre as unidades temáticas, a que mais contemplou OAs classificados foi a de Geometria. Com essa classificação, o professor pode organizar seu planejamento,

conforme o interesse no desenvolvimento das unidades temáticas de Matemática utilizando OAs adequados para a sistematização do conteúdo a ser explorado.

No entanto, foi possível encontrar que 62 OAs não se enquadram em alguma das habilidades descritas pela BNCC, para o 1º ano do Ensino Fundamental. Em que alguns devem ser reclassificados em habilidades dos demais anos escolares por demandarem um nível de conhecimento lógico-matemático mais avançado do aluno. Isto destaca a necessidade de o professor desenvolver a habilidade de identificar as possibilidades que os OAs podem proporcionar aos seus alunos, a despeito de qualquer indicação prévia.

Diante dessa realidade, como continuidade do trabalho de pesquisa, para a próxima etapa do trabalho objetivamos classificar os OAs para *desktop* das demais séries do Ensino Fundamental, assim como os *apps*, usando a Base Nacional Comum Curricular como parâmetro para a nova classificação. Com isso, esperamos contribuir para que professores que ensinam Matemática integrem OAs que contribuam, efetivamente, para o pensamento matemático discente.

Referências

BANDEIRA, M. L. S. A; SILVA, R. A; LIMA, R. R. M; MAIA, D. L. Lousa Digital Interativa e Objeto de Aprendizagem em aula de matemática: análise em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. In: XXII CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (TISE), **Anais...**, 2017. p. 264-271.

BATISTA, S. *et al.* Reconstrução de um repositório de Objetos de Aprendizagem para Matemática. In: II CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO. **Anais...**, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2016.

CARVALHO, M.; BAIRRAL, M. **Matemática e Educação Infantil**: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

CUSTÓDIO, I.; LUVISON, C. O registro escrito como mediador no processo de elaboração conceitual. In: IV SEMINÁRIO DE ESCRITAS E LEITURAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SELEM), **Anais...** Natal: UFRN, 2018.

MELO, E. *et al.* Recursos educativos digitais para educação matemática: um levantamento para dispositivos móveis. In: II CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO. **Anais...** Mamanguape, PB: UFPB, 2017.

OLIVEIRA, A. *et al.* Levantamento e catalogação de objetos de aprendizagem para Matemática para atualização de um repositório. In: II CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO. **Anais...** Mamanguape, PB: UFPB, 2017.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e proposta. Porto Alegre: Artemed, 2006.

PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia**. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

PRENSKY, M. **A aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

WILLEY, D. **Connecting learning objects to instructional design theory**: a definition, a metaphor, and a taxonomy. Utah: Utah State University, 2000.

PRÁTICAS DE LETRAMENTO: CONTANDO HISTÓRIAS E RESOLVENDO PROBLEMAS POR MEIO DE DESENHOS

Lídy de Lima Monteiro¹

Joyce da Silva Sousa²

Juscileide Braga de Castro³

RESUMO

Ainda é muito forte, no contexto nacional da Educação Básica, a ideia de garantir a leitura e a escrita, para só depois iniciar o ensino de matemática. Esse pensamento é de certa forma contraditório, visto que as crianças mesmo antes de serem capazes de ler já convivem com situações matemáticas no dia a dia, seja agrupando, comparando, ordenando ou experimentando. Considerando este contexto, o presente trabalho tem como objetivo relatar uma experiência vivenciada a partir de um projeto desenvolvido junto a estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de produzir e desenvolver o letramento matemático e digital de maneira interdisciplinar, tendo como estratégia a contação de histórias e a produção de desenhos com a utilização de uma ferramenta digital. Essa experiência aliou múltiplos letramentos - mate-

1 Licencianda em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: lidyamont@gmail.com

2 Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: joycedssousa@gmail.com

3 Professora na Universidade Federal do Ceará (UFC) e no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM/IFCE). E-mail: juscileide@virtual.ufc.br

mático, digital e da língua materna - trabalhados em harmonia através de inter-relações. A prática mostrou ser possível o trabalho de diversas linguagens em sala, proporcionando a construção de uma aprendizagem abrangente e diversificada.

Palavras-chave: Alfabetização. Letramento matemático. Autoria.

1 Introdução

Ainda é muito forte, no contexto nacional da Educação Básica, a dissociação entre o ensino da leitura e da escrita, e o ensino da matemática. Devido a isso, em geral, o ensino de matemática acaba não acontecendo no ciclo de alfabetização ou sendo limitado ao exercício de manipulação de regras e símbolos.

Desde pequenas, as crianças lidam com a matemática no dia a dia, seja agrupando, comparando, ordenando ou experimentando. Contudo, quando as crianças iniciam a aprendizagem escolar, essas experiências não são devidamente exploradas, distancian-do pouco a pouco a matemática da realidade infantil. Paralelamente, é também nesse período que se inicia a construção da leitura e da escrita. Desse modo, pratica-se muitas vezes a ideia contraditória de garantir a leitura e a escrita, para só depois fazer uso da linguagem matemática e aprender os conceitos matemáticos.

Na resolução de situações-problema, a linguagem é o meio transmissor de informações, portanto, a decodificação da linguagem matemática é importante e necessária. Conforme Azevedo e Rowell (2007), as dificuldades de compreensão são causadas não por desentender as fórmulas, os algoritmos ou os conceitos, mas sim pelas construções linguísticas dos enunciados dos problemas.

De toda forma, podemos perceber que assim como o ensino da língua contribui para a interpretação de situações e problemas matemáticos, o ensino da Matemática também possui uma contribuição para a prática de interpretação de textos de diversos gêneros. Assim, é possível notar o quanto o letramento matemático e o ensino da língua podem caminhar juntos.

Considerando a importância da Língua Portuguesa e da Matemática no ciclo de alfabetização, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) foi desenvolvido a partir de 2013, com a intenção de articular os diferentes componentes curriculares, com maior destaque para a Linguagem. No ano seguinte, segunda etapa deste processo formativo, o objetivo ampliou-se e contemplou discussões voltadas para o ensino da Matemática. A ênfase foi dada à exploração da matemática no ciclo de alfabetização e o ensino de maneira contextualizada, com objetivo de criar uma aproximação dos alunos com a matemática e tornar a aprendizagem significativa.

Da mesma forma, o documento de orientações do MEC para a inclusão de crianças de seis anos, ressalta a responsabilidade do(a) professor(a) que trabalha com as diversas áreas do conhecimento, exercitar também a linguagem, já que ela estabelece as relações de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2007).

Desse modo, não pensamos na alfabetização exclusivamente relacionada ao ensino da leitura e da escrita, mas sim como uma união entre o letramento alfabético e o letramento matemático (SOUZA, 2010).

Partindo dessas considerações, este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência vivenciada a partir de um projeto desenvolvido junto a estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de produzir e desenvolver o letramento matemático e digital de maneira interdisciplinar, utilizando como estratégia a contação de histórias e o uso de uma ferramenta digital de autoria, termo que será mais bem definido posteriormente.

Na próxima seção será apresentada a descrição e análise da experiência, em conjunto com a fundamentação teórica. Ao final, serão dispostas as considerações finais.

2 Descrição e análise da experiência

O presente relato é resultado do projeto de extensão “Produção Colaborativa de Mídias Digitais para a Aprendizagem de Conceitos Matemáticos” vinculado

ao Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem - PROATIVA⁴ que tem, entre seus objetivos, a formação de professores para o uso de tecnologias digitais e a realização de projetos para o uso de tecnologias, linguagens e práticas aplicadas à educação.

O projeto foi realizado com cinco turmas de alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, sendo três turmas no turno matutino e duas no turno vespertino, na Escola Municipal Adroaldo Teixeira Castelo, localizada em Fortaleza/CE, entre os meses de novembro e dezembro de 2017.

Foram 108 alunos participantes, de 5 turmas distintas, com idades entre 6 e 8 anos, e diferentes níveis de aprendizagem, tanto no que diz respeito às operações matemáticas básicas, quanto em relação à leitura e a escrita. Durante cinco semanas, nossa equipe realizou quatro encontros por turma, além do encerramento coletivo feito através de uma culminância nos dois turnos, totalizando assim vinte e dois dias de intervenção. A equipe responsável pela execução do projeto era composta na íntegra por bolsistas das licenciaturas em matemática e em pedagogia.

Em nossos primeiros dias com as turmas, realizamos uma avaliação diagnóstica, a fim de verificar o nível de aprendizagem dos alunos. O questionário aplicado era composto por cinco perguntas de resposta pessoal (idade, se gosta de desenhar, entre outras)

4 <http://www.proativa.virtual.ufc.br/>

e sete questões envolvendo operações matemáticas, resolução de problemas, noções de grandeza e quantidade, representação monetária e outros conceitos, como a noção de “metade” e a ideia de comparação. Produzimos um teste de sondagem que trouxesse alguns dos conceitos cujo entendimento era esperado para a idade escolar das crianças. Esta avaliação diagnóstica foi construída tendo como base o Guia de apresentação, correção e interpretação de resultados da Provinha Brasil (BRASIL, 2016).

O teste foi aplicado com todas as crianças que participaram do projeto. Para isso, foi feita a leitura de cada uma das questões, de modo que a dificuldade com a leitura não atrapalhasse o desempenho das crianças na avaliação. O teste continha 12 questões, 5 de perguntas relacionadas ao perfil individual do estudante (idade, relação com a matemática, dentre outras) e 7 com situações que exploravam a noção de quantidade e situações aditivas com a ideia de composição, transformação e comparação (VERGNAUD, 1990).

Apesar de ter sido feita a leitura de todas as questões e da maioria das situações serem objetivas, percebeu-se que a avaliação diagnóstica estava longa e cansativa, de tal forma que o rendimento e interesse das crianças foi diminuindo ao chegar nas últimas questões.

Após a aplicação do diagnóstico, percebemos que grande parte das crianças compreendia a ideia de quantidade, mas possuía dificuldade com a ideia de comparar quantidades (maior/menor). Em relação às

operações, a maioria das crianças não conhecia subtração, apenas adição, então elas ignoravam o sinal e resolviam todas as operações “juntando”. Grande parte das crianças optou por desenhar as respostas, ao invés de escrevê-las. Observamos que alguns alunos utilizavam ambas as representações (tanto numérica quanto por desenhos), mas percebemos que eles frequentemente escreviam números espelhados, e por vezes confundiam a ordem de escrever. Alguns sabiam a resposta correta, mas na hora de escrever usavam números diferentes dos que diziam, fato esse que nos fez dar uma atenção especial a esse quesito nos próximos dias de intervenção, ao resolver problemas coletivamente com as turmas.

Outra informação importante que coletamos no questionário de sondagem foi acerca do interesse das crianças pelo desenho. Dos 87 alunos que responderam o questionário, 72 afirmaram gostar de desenhar.

Com base nas observações desenvolvidas a partir do questionário de sondagem, construímos um conjunto de situações-problema, no formato de uma história, com o objetivo de implementar uma solução coletiva com as turmas nos próximos encontros. Para cada uma das cinco turmas foi escolhido um contexto diferente.

Para este relato escolhemos a construção da história que abordou o contexto da feira, assim criou-se a narrativa “Um Dia na Feira”, na qual trabalhamos a representação do numeral, a ideia de quantidades, no-

ções de grandeza e composição aditiva, entre outros conceitos que os alunos demonstraram dificuldades durante a avaliação diagnóstica.

A história foi construída de forma a deixar lacunas para que as crianças pudessem completar determinados desfechos, refletindo sobre os conceitos envolvidos em cada parte da narrativa. O segundo dia de intervenção em cada turma consistiu, portanto, na leitura e na discussão coletiva desta história para que, em seguida, os alunos fizessem desenhos ilustrando as situações-problema que estavam por ser resolvidas na narrativa, apresentando uma solução no desenho. Notamos que alguns alunos não conseguiam, por exemplo, expressar as quantidades de forma correta quando tentavam escrever numerais, mas o faziam perfeitamente quando utilizavam desenhos.

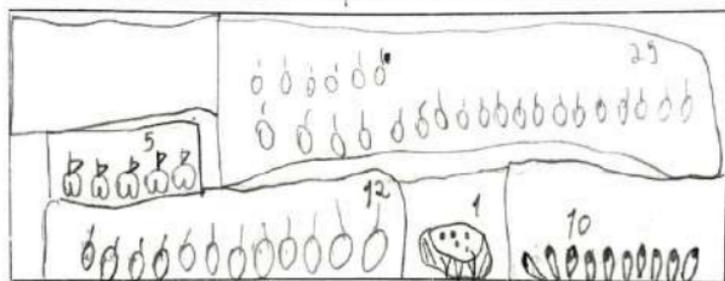
Algumas situações presentes na narrativa precisaram ser trabalhadas com mais afinco, pois agregavam conceitos que os alunos ainda não conheciam muito bem, como a ideia de comparação (Figura 1) e as situações envolvendo dezena (Figura 2). Um trecho desta atividade pode ser observado nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Trecho da história “Um dia na feira” que explora comparação de quantidades

UM DIA NA FEIRA

JUSCI FOI COM SEU FILHO IGOR PARA A FEIRA, POIS PRECISAVA COMPRAR AS FRUTAS E OS LEGUMES DA SEMANA. CHEGANDO LÁ, VIRAM MUITAS BANCAS COM FRUTAS E LEGUMES FRESCOS PARA VENDER. TINHAM FRUTAS COMO: LARANJAS, GOIABAS, MAÇÃS, CAJÚS, BANANAS, MAMÕES, ACEROLAS, SERIGUELAS E TAMARINDOS. TAMBÉM TINHAM LEGUMES: BATATAS, CENOURAS, BETERRABAS, CHUCHUS E MUITOS OUTROS.

A LISTA DE COMPRAS DE FRUTAS TINHA: DOZE GOIABAS, UMA MELANCIA, UMA DEZENA DE BANANAS, CINCO MAÇÃS E VINTE E CINCO LARANJAS.



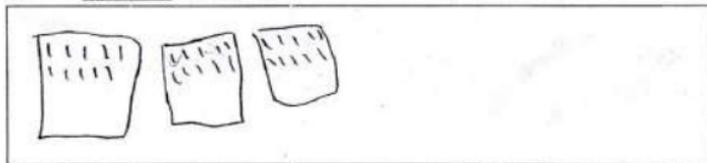
AO VER A LISTA, IGOR FICOU ADMIRADO COM A QUANTIDADE DE FRUTAS QUE SERIAM COMPRADAS. ERAM 53 FRUTAS! IGOR PERCEBEU QUE A FRUTA QUE FOI COMPRADA EM MAIOR QUANTIDADE ERA LARANJAS E EM MENOR QUANTIDADE FOI MELANCIA. SE COMPARAR COM AS GOIABAS, SÃO 13 LARANJAS A MAIS.

Fonte: extraída da intervenção com os sujeitos.

Conforme pode ser visualizado nas Figuras 1 e 2, os estudantes utilizam desenhos para resolverem as situações propostas. De acordo com Moreira (1994) o desenho é a primeira forma de escrita da criança, logo, o desenho pode ser usado para compreender o pensamento matemático da criança.

Figura 2 – Trecho da história “Um dia na feira” que explora a dezena.

AO OUVIR UM FEIRANTE GRITAR À RESPEITO DE UMA PROMOÇÃO DE CENOURAS, JUSCI LEMBROU DO BOLO DE CENOURA QUE PROMETEU AO IGOR. AO CHEGAR NA BANCA, O FEIRANTE DISSE: VENDENDO ESTAS TRÊS BANDEJAS BEM BARATINHAS! JUSCI OLHOU E VIU QUE CADA BANDEJA TINHA DEZ CENOURAS. MUITO RAPIDAMENTE IGOR VIU QUE NAS 3 BANDEJAS TINHAM 30 CENOURAS.



IGOR LEMBROU A MÃE QUE PARA FAZER O BOLO É NECESSÁRIO, EXATAMENTE, METADE DA QUANTIDADE QUE ELA COMPROU, QUE SERIAM 15 CENOURAS.

Fonte: extraída da intervenção com os sujeitos.

Após à apresentação às crianças desse tipo de situações-problema, iniciamos a preparação para os próximos encontros, onde os alunos teriam o primeiro contato, durante o projeto, com a ferramenta digital de autoria *Tux Paint*⁵, por meio dos *laptops* da escola.

Uma ferramenta digital de autoria é um programa de computador que oferece recursos para a criação de conteúdos digitais, tais como textos, imagens, vídeos e afins. Como o próprio nome sugere, esse tipo de ferramenta possibilita que seus usuários se tornem autores. O *software* de desenho *Tux Paint* é um editor de imagens projetado para crianças. O programa é composto por botões com repertório de imagens e texto descritivo, além de muitas cores, deixando-o atrativo e bem adequado ao público infantil. A praticidade do *software* em questão de usabilidade é muito satisfa-

5 <http://www.tuxpaint.org/?lang=pt>

tória, pois conta com botões amplos, que facilitam a utilização do programa por crianças com pouca coordenação motora. Além disso, torna-se uma experiência divertida por conta dos diferentes sons existentes para cada ferramenta.

Outro motivo que nos fez escolher o *Tux Paint* como ferramenta de autoria para realização do projeto foi a compatibilidade deste *software* com o sistema operacional *Linux*. A distribuição *Linux Educacional* - presente nos *laptops* do PROUCA⁶ e nos computadores do laboratório da escola - já traz instalado o *software Tux Paint*, o que facilitaria a utilização deste em sala de aula. Quando percebemos a preferência das crianças pelo desenho, por meio do questionário de sondagem, concordamos ainda mais que esta era a ferramenta mais adequada, visto que ela oferece a possibilidade de desenho livre, com uso de linhas e formas geométricas, além de carimbos diversos, que foram o acessório preferido das crianças. O terceiro dia de intervenção com as turmas consistiu, portanto na exploração do *Tux Paint* por parte dos alunos, conforme pode ser visto na Figura 3.

6 Instituído em 2010, o Programa Um Computador por Aluno (Prouca) teve por objetivo promover a inclusão digital pedagógica e o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de alunos e professores das escolas públicas brasileiras, por meio da utilização de computadores portáteis denominados *laptops* educacionais.

Figura 3 – Crianças conhecendo e explorando o *Tux Paint* com *laptop* educacional



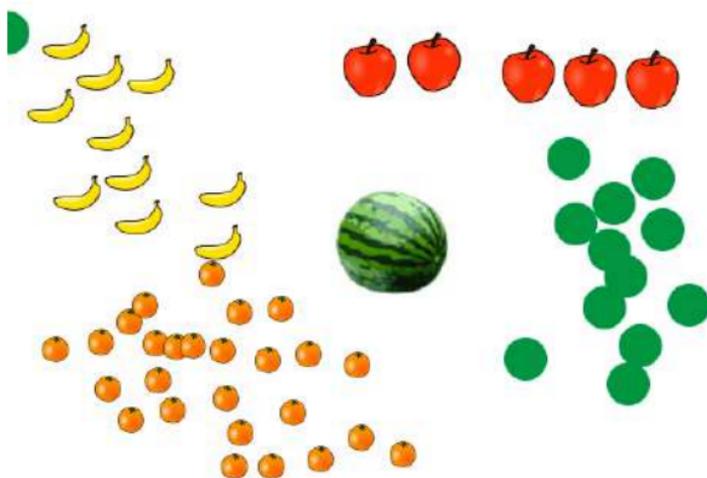
Fonte: extraída da intervenção com os sujeitos.

Uma das dificuldades nesta prática se deu por conta da quantidade de *laptops* que a escola possuía, que não era suficiente para todos os alunos do turno da manhã, mesmo que trabalhassem em duplas. Portanto, foi estabelecido que uma das turmas trabalharia nos computadores do laboratório de informática da escola, em vez de usar os *laptops* em sala.

Após dividirmos os alunos em duplas, fizemos a retomada da história “Um Dia na Feira”, perguntando o que as crianças recordavam acerca da narrativa

e dos desenhos que tínhamos produzido, tal como as situações matemáticas que haviam sido trabalhadas. Observamos que muitos dos alunos lembravam procedimentos de contagem e o que era dezena, por exemplo, mas uma minoria conseguiu recordar as ideias de *a mais* e *a menos*. Como este encontro foi um momento de apropriação da ferramenta, pedimos aos alunos que desenhassem o que lembravam da história da feira, mas dessa vez utilizando o *software*. A maioria das duplas utilizou os carimbos para representar cada conjunto de frutas presente na atividade, tendo o cuidado de desenhar a quantidade correta de frutas, ou seja, 25 laranjas, 1 melancia, 10 bananas, 12 goiabas e 5 maçãs (Figura 4).

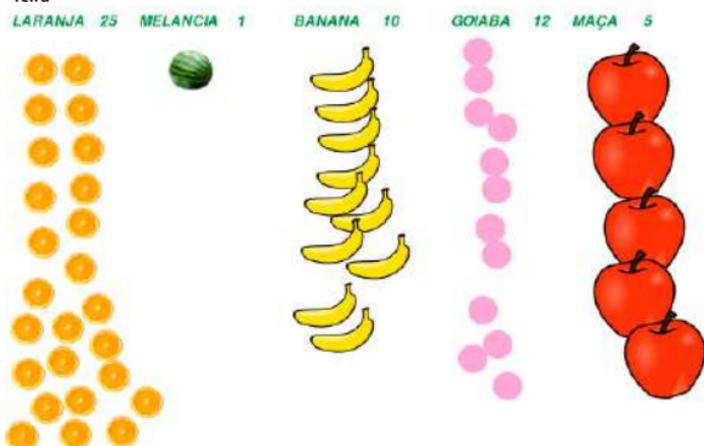
Figura 4 – Representação 1 de uma dupla de alunos da quantidade de frutas compradas na feira



Fonte: extraída da intervenção com os sujeitos.

Podemos verificar na Figura 4 que as crianças não representaram o numeral, mas a quantidade de cada uma das frutas. Também nos surpreendemos com a sofisticação matemática visualizada em alguns desenhos, conforme podemos ver na Figura 5, que retrata a versão desprestenciosa de um pictograma.

Figura 5 – Representação 2 de uma dupla de alunos da quantidade de frutas compradas na feira



Fonte: extraída da intervenção com os sujeitos.

Após a ambientação dos alunos com o *software*, iniciamos a produção de cinco novas histórias, direcionadas para cada uma das turmas, com o objetivo de serem trabalhadas no quarto dia de intervenção. Os temas escolhidos para as narrativas foram: cinema, festa de aniversário, zoológico, circo e o Natal - pois como o projeto foi realizado em dezembro, toda a escola estava em clima natalino.

Todas as histórias abordavam situações-problema similares às trabalhadas na atividade da Feira, tais como: procedimentos para a resolução de problemas; representação do numeral e das quantidades; ideia de “juntar” (composição aditiva); comparação de quantidades (maior/menor quantidade); medidas de tempo (dias da semana); conceitos como dezena e metade; além de situações do campo multiplicativo ou envolvendo a ideia de comparação. A seguir serão dispostas as considerações finais.

3 Considerações finais

Diante de toda a experiência descrita, evidenciamos como é significativo trabalhar o Letramento Matemático utilizando a contação de histórias e a autoria de desenhos como estratégia de ensino.

O exercício da leitura e da escrita não cabe somente ao ensino da língua portuguesa, uma vez que ao letrar matematicamente este exercício é plenamente factível e proveitoso. Além disso, as práticas leitoras beneficiam o entendimento gradativo dos textos matemáticos. Dessa forma, além do incentivo à produção de estratégias próprias de resolução de problemas, toda a dinâmica da intervenção contribuiu igualmente para um aperfeiçoamento da interpretação e da compreensão de textos pelas crianças.

A utilização da ferramenta *Tux Paint* proporcionou uma visualização mais concreta da quantidade

dos objetos de cada história, facilitando de certa forma a compreensão das situações pelas crianças. Essa experiência aliou múltiplos letramentos - matemático, digital e da língua materna - trabalhados em harmonia através de inter-relações. A prática mostrou ser possível o trabalho de diversas linguagens em sala, proporcionando a construção de uma aprendizagem abrangente e diversificada.

Referências

AZEVEDO, T. M. de; ROWELL, V. M. Problematização e ensino de língua materna. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE LINGUAGEM E ENSINO, 5. Pelotas. **Anais** 2007

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Básica. **Ensino Fundamental de Nove Anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade.** 2ª Edição. Brasília. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Alfabetização matemática na perspectiva do letramento. Caderno 07.** Brasília: MEC, SEB, 2015.

BRASIL. **Provinha Brasil:** Guia de apresentação, correção e interpretação de resultados, teste 1. Brasília: INEP, 2016. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/kit/2016/guia_correcao_interpretacao.pdf>. Acesso em: 2 set. 2017.

MOREIRA, A. A. A. **O espaço do desenho**: a educação do educador. São Paulo: Loyola. 1984.

SOUZA, Kátia do Nascimento Venerando. **Alfabetização matemática**: considerações sobre a teoria e a prática. 2010. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/273>>. Acesso em: 08maio 2018.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, 10 (23): 133-170, 1990.

**ESCRITA E LEITURA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

A LEITURA E A ESCRITA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO ENVOLVENDO PERÍMETRO

Maria Helena de Andrade¹
Rannyelly Rodrigues de Oliveira²
Ana Carolina Costa Pereira³

Resumo

O texto tem o intuito de abordar a aplicação da leitura e escrita nas aulas de Matemática vivenciada pelos educandos do nono ano de uma escola da rede municipal de ensino da periferia de Fortaleza. De modo a permitir que o educando construa o conhecimento de forma autônoma amparado numa metodologia capaz de conduzir o estudante no desenvolvimento da aprendizagem de forma autônoma, durante o processo de constituição do conteúdo perímetro. A princípio, foi apresentada uma metodologia de pesquisa, a Engenharia Didática (ED) de primeira geração com suas quatro fases: análise prévia, análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e validação. Em seguida, foi escolhido intencionalmente um conteúdo, no qual houve maior percentual de erros num teste de sondagem aplicado na turma. Em seguida, foi realizado o

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE. E-mail:helenaeducadoramat@gmail.com.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE. E-mail:nanny-rockstar@hotmail.com.

3 Universidade Estadual do Ceará- UECE. E-mail:carolina.pereira@uece.br.

comentário do teste e posteriormente foi dado início o processo de leitura e escrita na sala de aula durante as aulas de Matemática como uma maneira de permitir ao aluno uma atuação ativa durante a elaboração do conhecimento matemático. O registro da atividade ocorreu através de observações e anotações. Acredita-se, assim, que as estratégias apresentadas ofertaram ao aluno uma opção de mudança no ato de aprender interagindo conteúdo apresentado com a história ora lida no paradidático.

Palavras-chave: Leitura e escrita. Matemática. Construção do conhecimento.

1 Introdução

É senso comum entre os professores de Matemática o relato da dificuldade dos alunos em interpretar as situações-problemas. Alegam, ainda que, essa dificuldade é proveniente da falta de leitura e escrita. Sendo assim, a leitura e escrita em Matemática tem sido foco de interesse para vários pesquisadores.

Diante dessa realidade, como abordar nas aulas de Matemática a leitura e escrita a fim de melhorar a interpretação leitora do aluno? Para responder a indagação foi utilizada como metodologia a Engenharia Didática de primeira geração numa sequência de ensino em sala de aula por intermédio da leitura de paradidático e construção de relatórios das aulas de Matemática da semana após a aula expositiva sobre o conteúdo perímetro.

Dessa forma, com o intuito de abordar a leitura e escrita nessas aulas de modo a permitir que o educando construa o conhecimento de forma autônoma, relacionando-o ao conteúdo visto em sala de aula foi escolhido, a princípio, o livro paradidático Como encontrar a medida certa: perímetros, áreas e volumes, especificamente o capítulo sete para incentivá-los a prática da pesquisa. Seguida da construção do relatório de prática. Salienta-se que a pesquisa está em andamento. Será desenvolvida durante os quatro bimestres do ano letivo.

2 A Leitura e o ensino da Matemática

A Matemática é essencial à vida, uma vez que, ela “[...] se constitui de uma linguagem revestida por elementos significantes que procuram expressar os significados evidenciados a cada relação que estruturamos para comunicar nossas ideias.” (MENDES, 2009, p. 21). No entanto, seu ensino é visto de forma desassociada do cotidiano do aluno, sem sentido, recheada de símbolos e fórmulas. Possivelmente, essa visão distorcida dificulta o aprendizado em Matemática, principalmente quanto ao ato de ler.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam vários objetivos para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental (EF). Entre os quais, destaca-se:

Utilizar as diferentes linguagens-verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal-como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação (BRASIL, 1998, p. 7-8).

Ou seja, para que o aprendiz comunique suas ideias através da linguagem matemática, se faz necessário que a leitura esteja mobilizada. A ausência de habilidades leitoras (compreender, analisar, sintetizar, conceber, replicar e projetar textos) pode permitir que o aluno viesse a ter dificuldades com a interpretação de alguns conteúdos matemáticos, principalmente com relação a ler e interpretar os textos dos livros didáticos.

Do ponto de vista de Solé (1998), a leitura aparece como objetivo primado no Ensino Fundamental, isto é,

[...] espera-se que, no final dessa etapa, os alunos possam ler textos adequados para sua idade de forma autônoma e utilizar os recursos ao seu alcance para refletir as dificuldades dessa área-estabelecer inferências, conjecturas; reler o texto; perguntar ao professor ou a outra pessoa mais capacitada, fundamentalmente-também se espera que tenham preferências na leitura e que possam exprimir opiniões próprias sobre o que leram (SOLÉ, 1998, p. 34).

Por outro lado, na prática do dia a dia na sala de aula acontece o contrário. Uma vez que, é senso comum entre os professores de Matemática afirmar que os alunos ao chegaram ao nono ano do EF apresentam

dificuldade na leitura de textos matemáticos, inclusive no próprio livro didático como também aos enunciados e problemas de Matemática. Para Smole e Diniz (2001, p. 72),

a dificuldade que os alunos encontram em ler e compreender textos de problemas está, entre outros fatores, ligada à ausência de um trabalho específico com o texto do problema. O estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos da matemática que, portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo palavras que têm significados diferentes na matemática e fora dela – total, diferença, ímpar, média, volume, produto – podem constituir-se em obstáculos para que ocorra a compreensão.

Compactua-se com Carrasco (2000), ao relatar que provavelmente a dificuldade do educando em ler um enunciado em linguagem matemática, na qual é acompanhada de símbolos, o impede de compreender o conteúdo do que está escrito e até mesmo de construir o conhecimento matemático.

Contudo, o professor de Matemática do nono ano é muito cobrado pelos gestores, pais e até mesmo por alguns alunos, uma vez que, é nessa série que acontece às avaliações externas com uma meta a atingir. Então, o profissional em questão busca por diversas estratégias para amenizar a defasagem da aprendizagem, inclusive a leitura e escrita. É cabível salientar que:

Parece-nos urgente que professores, pesquisadores e formadores dirijam suas atenções para o delicado processo de desenvolvimento de estratégias de leitura para o acesso a gêneros textuais próprios da atividade matemática escolar. A leitura e a produção de enunciados de propriedades, teoremas, demonstrações, sentenças matemáticas, diagramas, gráficos, equações etc. demandam merecem investigação e ações pedagógicas específicas que contemplem o desenvolvimento de estratégias de leitura, a análise de estilos, a discussão de conceitos e de acesso aos termos envolvidos, trabalho esse que o educador matemático precisa reconhecer e assumir como de sua responsabilidade. (LOPES, 2009, p. 64-65).

Assim, para Gomes (2002) citado por Salmazzo (2005, p. 32), a leitura, atualmente, é enxergada,

[...] não mais como um processo de pronunciar o texto, mas como uma atividade complexa que envolve raciocínio, ou seja, ler é compreender. A Leitura é um processo interativo e construtivo, no qual entram em jogo as relações entre as diferentes partes do texto e os conhecimentos prévios do leitor.

Portanto, compreender um texto numa linguagem Matemática é uma tarefa difícil, que envolve decodificação, compreensão e análise. No entanto, Carrasco (2000), comenta que além da leitura o aluno também possui dificuldade de escrever em linguagem matemática, o qual será o próximo tópico desse trabalho.

3 A Escrita e o Ensino da Matemática

Estatísticas recentes oriundas das avaliações externas (SPAECE e Prova Brasil) apontam a dificuldade dos alunos com a leitura em Matemática através de seus indicadores. Mas, o que se entende por escrita? “A escrita é um instrumento poderoso com o qual se reflete sobre a experiência e, tal como a Matemática, é um importante instrumento para o pensamento.” (POWELL; LÓPEZ, 1995, p. 11). A escrita deve ser “usada principalmente como meio de aprendizagem da Matemática e de conhecimento da própria pessoa que escreve e não somente para medir a quantidade de informação adquirida” (POWELL; LÓPEZ, 1995, p. 13).

A linguagem escrita em Matemática é proposta por Santos (2005) como uma alternativa pedagógica de mediação, fazendo uma integração com as experiências individuais e grupais de cada sujeito na busca e apropriação dos conceitos matemáticos estudados. Santos (2006, p. 86) afirma ainda que,

O desenvolvimento cognitivo pleno, a preparação para a cidadania e a qualificação para o trabalho, objetivos da educação, implicam que o sujeito, tanto professor quanto o aluno tenham domínio da língua escrita para que possam realizar a leitura acompanhada de compreensão, sintetizar ideias, entender enunciados, fazer inferências, estabelecer pressupostos, expressar suas dúvidas e pensamentos.

Diante desse contexto, fica evidenciada que a escrita é uma atividade que merece destaque na prá-

tica de sala de aula e necessita ser explorada pelos professores de um modo geral, inclusive pelo de Matemática. De acordo com Barbosa e Nogueira (2014, p.5) [...] “o trabalho com textos só adquire significado quando o aluno se apropria dos conceitos neles expostos e consegue utilizar e relacionar as ideias matemáticas com situações do cotidiano, permitindo a leitura de mundo.”

Dessa forma, Carrasco (2000, p. 192), aponta duas soluções para combater a dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática. “A primeira consiste em explicar e escrever, em linguagem usual, os resultados matemáticos. [...] uma segunda solução seria a de ajudar as pessoas a dominarem as ferramentas da leitura, ou seja, a compreender o significado dos símbolos, sinais e notações.” Compactuando com esse pensamento foi desenvolvida algumas atividades de leitura e escrita, o qual será apresentado na sessão *a posteriori*.

4 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Municipal da periferia de Fortaleza-Ceará. Os participantes da pesquisa foram alunos de uma turma do nono ano do Ensino Fundamental do turno da manhã. Foi construído pelos educandos relatórios de prática e vários textos construídos semanalmente das aulas de Matemática.

A metodologia de pesquisa utilizada é denominada de Engenharia Didática (ED) de primeira geração⁴, chamada por Chevallard (2009), de Engenharia Didática de investigação com suas quatro fases, ou seja, “[...] consists of several phases: preliminary studies, conception and a priori analysis, experimentation, a posteriori analysis and validation.” (ARTIGUE; PERRIN-GLORIAN, 1991, p. 13).

Segundo Artigue (1988), a ED é uma metodologia de origem francesa comparável ao trabalho do engenheiro por exigir nas produções sólido conhecimento científico e enfrentamento de problemas práticos, sendo necessária a construção de uma solução. Para Almouloud (2007) a ED é caracterizada por esquema experimental. Assim, o termo ED elege “[...] um conjunto de sequências de classes concebidas, organizadas e articuladas no tempo, de maneira coerente por um professor-engenheiro, com o fim de realizar um projeto de aprendizagem para uma população determinada de alunos.” (DOUADY, 1995, p. 62).

A **análise prévia** é a primeira etapa da ED. Nessa fase são identificados, segundo Almouloud (2007), os problemas de ensino e aprendizagem do objeto de estudo. Sabendo que o nono ano é uma série que requer do professor de Matemática uma atenção primada na qualidade do ensino foi realizado no início do ano letivo um teste de sondagem para saber o nível

4 Primeira geração por ter foco no aluno, conduzindo-o num processo de construção autônoma.

dos alunos, ou seja, explicitar os saberes matemáticos da turma.

Durante a correção foi observado que a questão com maior percentual de erros foi à questão nove, seguida da questão dois. Os alunos estavam mais propensos a cometer erros em questões interpretativas (figura 1 e 2) que nas questões diretas (figura 3).

Figura 1 – Questão nove do teste de sondagem

9) Sabe-se que o perímetro de um retângulo é 60 cm e o comprimento desse retângulo é de 22 cm. A largura do retângulo, em cm, é:

- a) 8.
- b) 15.
- c) 82.
- d) 1320.

Fonte: acervo próprio.

Desenvolvimento:

A turma do nono ano B dos trinta e um alunos que fizeram o teste vinte e sete alunos errou, ou seja, 87% não responderam à questão de forma correta. A resposta com maior pontuação foi à opção “c”, isto é, os educandos por entender que perímetro é uma soma. Adicionaram os dois números existentes na questão.

Seguida da alternativa “b”. Os sujeitos que fizeram essa escolha estão confundindo o retângulo com quadrado. De qualquer modo a questão não foi interpretada de forma correta pela maioria.

Figura 2 – Questão dois do teste de sondagem

2) No estacionamento do shopping Rio Mar Jóquei há automóveis e motocicletas. Contando que existem 17 veículos e 58 rodas. Qual o número de cada tipo de veículos?

- a) 5 automóveis e 12 motocicletas.
- b) 12 automóveis e 5 motocicletas.
- c) 6 automóveis e 14 motocicletas.
- d) 14 automóveis e 6 motocicletas.

Fonte: acervo próprio.

A mesma turma, na questão da figura 2 onze alunos não acertou a resposta. Mesmo conhecendo o shopping, o qual é situado nas proximidades e conhecendo automóveis e motocicletas. Alegaram que não entenderam a questão por citar a palavra veículos.

Figura 3 – Questão quatro do teste de sondagem

4) O resultado da expressão abaixo é:

$$(-7)^2 + 3 \cdot (-4) - (-2)$$

- a) - 59
- b) - 24
- c) 4
- d) 39

Fonte: acervo próprio.

Desenvolvimento:

No entanto, na questão quatro, cinco alunos não marcaram a resposta correta. O contexto evidenciado apresenta o problema (dificuldade interpretativa). Essa dificuldade provavelmente é proveniente da falta de leitura e escrita.

Vale salientar, que os livros adotados nessa escola possuem uma abordagem contextualizada dos conteúdos com figuras atualizadas e que evidenciam: de forma resumida a história dos conteúdos abordados, a interdisciplinaridade com outras ciências e com as tecnologias digitais, em busca da formação científica e social do aprendiz. Os conteúdos referentes às questões são estudados no oitavo ano.

Assim, observa-se que o erro cometido advém da dificuldade do aluno no processo de leitura e escrita em Matemática. Mas, o que fazer? Como fazer? Em contrapartida “[...] para compreender o processo de leitura, devemos compreender de que maneira o leitor, o escritor e o texto contribuem para ele. Uma vez que, [...] ler é buscar significado.” (FERREIRO; PALACIO, 1987, p. 14-21). De posse da situação-problema chega-se a segunda fase da ED.

A análise *a priori* é a segunda etapa da ED, que na visão de Almouloud (2007), é a fase em que se responde o problema vislumbrado na fase anterior. Nessa etapa é apresentado que seu objetivo é:

[...] determinar como as escolhas efetuadas [...] permitem controlar os comportamentos dos alunos e explicar seu sentido. Dessa forma, em uma análise

a priori devemos: [...] analisar a importância dessa situação para o aluno e, em particular, em função das possibilidades de ações e escolhas para construção de estratégias, tomadas de decisões, controle e validação que o aluno terá. As ações do aluno são vistas no funcionamento quase isolado do professor, que, sendo o mediador no processo, organiza a situação de aprendizagem de forma a tornar o aluno responsável por sua aprendizagem; e [...] prever comportamentos possíveis e tenta mostrar como a análise feita permite controlar seu sentido, assegurando que os comportamentos esperados, se e quando eles intervêm, resultam do desenvolvimento do conhecimento visado pela aprendizagem. (ALMOULOU; COUTINHO, 2008, p. 67).

É permitido ao aluno agir, expressar-se, refletir e evoluir em seu processo de construção do saber matemático de forma autônoma. Mas ao professor de Matemática cabe, Almouloud (2007), ser o mediador, fazendo as intervenções de modo a não prejudicar a participação direta do aluno. Concorda-se com Brousseau (1989, p. 15) ao relatar que “[...] a aprendizagem é uma modificação do conhecimento e que o próprio aluno deve produzi-lo e que o professor deve provocar e seguir um certo raciocínio. Para fazer funcionar um conhecimento apropriado dos alunos, o professor busca uma situação apropriada”.

É evidenciado que os educandos possuem dificuldade de interpretação leitora. Identificado o problema foi pensada pelo professor da turma uma situação apropriada, ou seja, efetuar um trabalho de leitura e

interpretação com livros paradidáticos de aventuras matemáticas. Seguida da escrita de relatórios, a princípio referente ao livro e posteriormente referente ao conteúdo das aulas de Matemática da semana. Na etapa seguinte se explicita a maneira de desenvolvimento do trabalho.

A Experimentação é a fase em que o aprendiz coloca a mão na massa, ou seja, age executando ações. Após correção das provas foi realizado o comentário de prova e acertado com a turma a confecção de relatórios semanais e a leitura de paradidático.

Na primeira e segunda aula, a professora realizou uma aula expositiva sobre o assunto unidade de medida de comprimento e perímetro. Como atividade extraclasse foi construída de forma individual o relatório semanal (figura 4), proporcionando ao educando a oportunidade de efetuar a leitura da explicação copiada em sala, pesquisar em *sites* e assistir vídeos que abordem o assunto para, em seguida, construir o relatório semanal.

Figura 4 – relatório de aluno

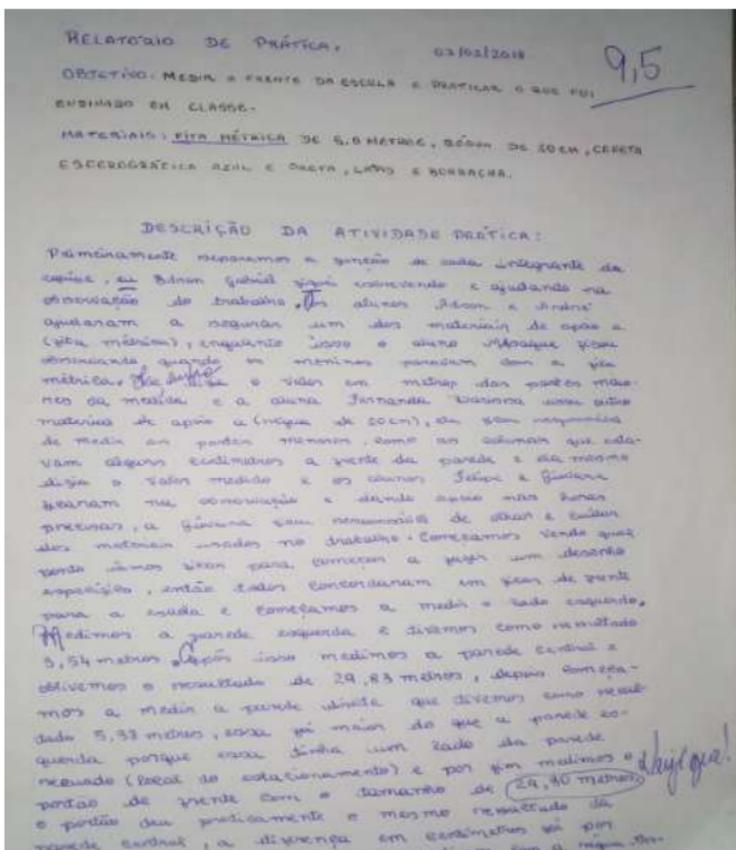
na aula de Seguintes a professora fez o começo da folha zerocada e passou outro dificuldade eu entendi o conteúdo e perguntei. Em polo de sexta a professora entregou uma folha para alunas e fazer a gente relembra de quanto das operações como da el centímetros, kilometro, metros etc... e até fez exemplos de cálculos que eu não sabia e fui perguntar o da fo: que nasce 7 por de operações a gente usa o múltiplo vezes e que o número multiplicado com. foi número sempre com o exemplo (10, 100, 1000) sempre um 0 zero quando a professora fez o cálculo eu acho super fácil, mais eu acho que eu precise de mais aulas como essa a professora também mandou a gente fazer outro coisa que aqui e mandando o quantidade de coisas na folhas exemplo: 1 coisa 2m 1 coisa 2m 1 coisa 2m em tem dom m 1 coisa 2m em

e também pediu para nos formarmos em grupos e cada grupo ficava responsável por cada parte da prática a comer eu, Joyce, André, Juliana, Gabriela, Sim fern, a adriete e a Joyce ficaram responsáveis por a parte da comedia da escola eu fiz

Fonte: acervo dos autores.

Na terceira aula os estudantes em equipe mediram alguns locais da escola com a trena e calcularam o perímetro. Como atividade extraclasse confeccionou em equipe um relatório de prática (figura 5).

Figura 5 – relatório de prática por equipe



Fonte: acervo dos autores.

Na quarta aula foi construída uma roda de leitura, na qual foi lido o capítulo sete “Somando pontos e conhecimentos” de um livro paradidático (figura 6). A leitura deu início pelo aluno do número primo par no diário, ou seja, o número dois. Seguido do seu dobro, múltiplo, metade, triplo, terça parte, e assim por dian-

te. Quando chegava ao número em que o educando já havia lido seu antecessor seguia avante até a leitura do capítulo ser concluída.

Figura 6 – Livro paradidático de Matemática



Fonte: Coelho (2001)

Assim, enquanto liam treinavam alguns conhecimentos prévios e adentravam na última fase da ED. A análise *a posteriori* é a etapa de fazer uma comparação com as anotações oriundas da experimentação.

Após a leitura ser concluída alguns alunos voluntários explicaram com suas palavras a história em sequência. Posteriormente, a história do livro foi relacionada pelos aprendizes com o cálculo de medidas de alguns locais da escola em que já tinham sido medidos em aulas anteriores. Ou seja, explicaram, em linguagem oral os resultados matemáticos. As ações dos educandos evidenciaram a construção do conhecimento por intermédio da interpretação leitora.

Dessa forma, o processo de validação ocorreu no momento em que a turma fez a prova do primeiro bimestre e na questão de perímetro dos trinta e quatro alunos que a fizeram somente dois erraram a respectiva questão. No geral, houve quatro notas abaixo da média (seis). Acredita-se que houve avanço, uma vez que, a maioria da turma, após o trabalho interventivo apresenta índices de dominar o conteúdo ora evidenciado.

5 Resultados

De acordo com a confrontação dos dados, entre análise prévia, análise *a priori* e análise *a posteriori*, foi possível observar que os educandos, de modo geral, iniciaram o processo de investigação através da leitura de um paradidático e da escrita dos relatórios. Conduzindo-os a construir seu conhecimento matemático com a interferência mínima possível da professora. E, a perceberem a relação da história lida com o conteúdo perímetro e assim, melhorarem no processo de interpretação e constituição dos cálculos.

Contudo, mesmo estando empenhados e admirados com a forma de construção do conhecimento foi detectado que tiveram sucesso nas medições de distância e cálculo do perímetro, mas ainda, apresentaram dificuldade em anotações com medidas.

Dessa forma, a prática em sala de aula utilizando o livro paradidático oportunizou a aplicação da leitura e escrita na disciplina Matemática. Auxiliando assim, os educandos no processo de construção do conhecimento matemático de forma autônoma como também ofereceu ainda, a oportunidade de uma opção de mudança no ato de aprender interagindo o conteúdo a história lida. Destaca-se que os dados apresentados são parciais, visto que, a pesquisa irá perdurar durante todo o ano letivo.

6 Considerações Finais

Evidencia-se que a metodologia de pesquisa aplicada, ou seja, a Engenharia Didática de primeira geração de Michèle Artigue pode permitir uma contribuição significativa para o direcionamento da construção do conhecimento matemático do aluno.

A leitura de paradidáticos pode permitir uma contribuição significativa para atuação do professor em sala de aula quando estiver explicando o conteúdo perímetro. Para Brousseau (1996) o professor propõe ao educando uma situação de aprendizagem planejada e escolhida por ele para atender a um propósito, ou seja,

há uma intenção direcionada a participação ativa do aprendiz no processo de construção do conhecimento no tocante a utilização da ED de primeira geração.

O papel do professor ao aplicar a leitura e escrita nos conteúdos matemáticos em sala é, de acordo com suas convicções, conhecimentos e saberes científicos. Portanto, o professor faz uma escolha intencional a sua proposta pedagógica para permitir que o aluno atue ativamente na construção do conhecimento matemático. Assim, evidencia-se a princípio, por meio da leitura do paradidático e dos relatórios, uma maneira diferente de construir o conhecimento do educando.

Dessa forma, evidencia-se que o questionamento inicial “Como abordar nas aulas de Matemática a leitura e escrita a fim de melhorar a interpretação leitora do aluno”? Foi respondida, uma vez que, foi construída uma roda de leitura. A leitura deu início pelo aluno do número primo par no diário, ou seja, o número dois. Seguido do seu dobro, múltiplo, metade, triplo, terça parte, e assim por diante. Quando chegava ao número em que o educando já havia lido seu antecessor seguia avante até a leitura do capítulo ser concluída. Ademais, na busca da construção do conhecimento matemático o aprendiz interage com os colegas e consigo mesmo, faz conjecturas e constrói estratégias e, portanto, atua ativamente durante o processo de aprendizagem.

Referências

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007. 217 p.

ALMOULOUD, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Engenharia didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19. **Revista Eletrônica de Educação Matemática-REVEMAT**, Florianópolis, v. 3, n. 6, p. 62-77, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2008v3n1p62>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

ARTIGUE, Michèle. Ingénierie didactique. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 9, n. 3, p. 281-308, 1988.

ARTIGUE, Michèle; PERRIN-GLORIAN, Marie Jeanne. Didactic engineering, research and development tool: some theoretical problems linked to this duality. **For The Learning of Mathematus**, White Rock, v. 11, n. 1, p. 13-18, 1991. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40248001?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BARBOSA, Silveira Rolin; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Letramento em Matemática no processo de ensino e aprendizagem**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2014. (Cadernos PDE, v. 2). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014>. Acesso em: 31 mar. 2018.

BROUSSEAU, Guy. **Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques**. [S. l.], 1989. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/516581/filename/Les_obstacles_epistemologiques_et_la_didactique_des_mathematiques89.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da Matemática**: reflexões psicológicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. Cap. 4, p. 48-72.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino Fundamental. Matemática. Brasília, DF, 1998.

CARRASCO, Lucia H. M. Leitura e escrita na Matemática. In: NEVES, Iara C. B. *et al.*(Org.). **Ler e escrever**: compromisso de todas as áreas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000. p. 190-202.

CHEVALLARD, Y. La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder: questionnement et éléments de réponses à partir de la TAD. In: ÉCOLE D'ÉTÉ DE DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES, 15., 2009, Clermont-Ferrand. En amont et en aval des ingénieries didactiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 1, p. 81-108, 2009b.

COELHO, Benedito Carlos Marcondes. **Como encontrar a medida certa**: perímetros, áreas e volumes: a descoberta da matemática. 13. ed. São Paulo: Ática, 2001. 104 p.

DOUADY, Règine. Nacimiento y desarrollo de la didáctica de las matemáticas em Francia: rol de los IREM. In: GOMEZ, P. (Org.). **Ingeniería didáctica em educación matemática**. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamericano, 1995. p. 61-97.

FERREIRO, Emília; PALACIO, Margarita. **Os processos de leitura e escrita novas perspectivas**. Tradução Luiza Maria Silveira. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987. 276 p.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin; NACARATO Adair Mendes (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**: educação matemática e letramento: textos para ensinar Matemática, Matemática para ler o texto. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. Cap. 3, p. 63-76.

MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009. 258 p.

POWELL, Arthur B.; LÓPEZ, José A. A escrita como veículo de aprendizagem da matemática: estudo de um caso. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 9-41, 1995.

SALMAZZO, Rodrigo. **Atitudes e procedimentos de alunos frente à leitura e interpretação de textos nas aulas de Matemática**. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005.

SANTOS, Juliana O. de Carvalho. **A formação de professores do curso de Pedagogia no tocante à leitura e produção de textos escritos**. 2006. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Pontifícia Universidades Católica de Campinas, Campinas, 2006.

SANTOS, S.A.Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Org.). **Escrituras e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 127-142.

SMOLE, Kátia C. S.; DINIZ, Maria Ignez. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, Kátia C. S.; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap. 3, p. 69-86.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de leitura**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 194 p.

WIKIS COLABORATIVAS PARA ENSINO DA MATEMÁTICA: CONSTRUINDO CONCEITOS ATRAVÉS DE HIPERMÍDIAS DA WEB 2.0

Elvis Medeiros de Melo¹
Clésia Jordânia Nunes da Costa²

Resumo

Com a crescente difusão de Recursos Educativos Digitais (RED) para os mais diversos conteúdos, entre eles a matemática, o atual contexto tecnológico ao qual chamamos de Sociedade da Informação precisa de práticas inovadoras com suporte de tecnologia, principalmente quando falamos da aprendizagem de conceitos e habilidades. Este trabalho tem como objetivo relatar o processo de construção de *Wikis* colaborativas por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, no contexto de aprendizagem de conteúdos relacionados à geometria, quais sejam: Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo; Relações Métricas no Triângulo Retângulo; Relações Trigonométricas no Triângulo Acutângulo; Constantes de Semelhança; Semelhança de Triângulos; Teorema de Tales e Geometria Espacial. Utilizamos instrumentos de estatística descritiva para contabilização dos resultados, além de análise netnográfica dos con-

1 Instituto Metrópole Digital – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Natal – RN – Brasil.

2 Departamento de Matemática – UFRN – Natal – RN – Brasil.

teúdos produzidos pelos estudantes, seguindo a proposta de Gil (2008). Os alunos relataram satisfação com a proposta do trabalho, assim como viram como a matemática pode ser mais divertida. Dentre os resultados, observamos a grande quantidade de memes inseridos em suas hipermídias colaborativas, assim como esquemas de estudos e vídeos do YouTube.

Palavras-chave: *Wikis*. Escrita colaborativa. Web 2.0.

1 Introdução

As tecnologias existentes em cada época, disponíveis para utilização por determinado grupo social, transformaram radicalmente as suas formas de organização social, a comunicação, a cultura e a própria aprendizagem. Novos valores foram definidos e novos comportamentos precisaram ser aprendidos para que as pessoas se adequassem à nova realidade social vivenciada a partir do uso intenso de determinado tipo de tecnologia (KENSKI, 2003).

Pensando nessa mudança trazida com a sociedade da informação (LÉVY, 1999), o trabalho para o filtro de informações relevantes em pesquisas na Web 2.0 tem sido cada vez mais dificultada devido à sua natureza. Uma das enciclopédias virtuais com licenças livres mais visitadas e conhecidas hoje em dia é a Wikipédia.

Wiki é um termo havaiano que significa “rápido” e é usado para designar uma coleção de documentos em hipertexto que fornece suporte à produção colabo-

rativa de conteúdo a partir de um navegador de internet. O termo representa também a expressão software social, do qual fazem parte os blogs, listas de discussão, os fóruns e sistemas de ensino a distância, dentre outros. Ou seja, as *Wikis* acabam se tornando um grande repositório colaborativo, no qual qualquer pessoa pode contribuir com seus saberes, compartilhando-os. São ferramentas gratuitas que servem para criar páginas na internet com inserção de diversos conteúdos em diferentes formatos. A sua edição pode ser realizada por um ou mais usuários, o que a diferencia, justamente pela possibilidade de edição coletiva da página. Desse modo, ela se coloca na *Web 2.0*, que agrega à *Web* tradicional o conceito de colaboração entre os usuários.

A primeira geração da internet, chamada *Web 1.0* tinha como principal objetivo a disponibilização da maior quantidade de informação possível a todos os usuários com transmissão de informação de “um para muitos”. Com o surgimento da *Web 2.0* este modelo torna-se mais democrático e mais acessível aos usuários, tendo como principal objetivo transformar a rede em um meio social de contribuição, ou seja, um modelo de interação de “muitos para muitos” (BALBINO, 2008).

Sales *et al.* (2017) traz uma série de estudos a respeito das *Wikis* colaborativas e quais são os benefícios, entre eles: Possibilita o compartilhamento facilitado e edição coletiva de conteúdos; proporciona uma maneira democrática e flexível de aprendizagem centrada no estudante; proporciona um espaço de ensino e aprendi-

zagem independente de limitações de espaço e tempo; proporciona condições facilitadas para produzir trabalhos colaborativos; facilita a socialização e construção do conhecimento; atende aos requisitos de simplicidade e facilidade de uso; são flexíveis, seu *layout* e estruturas adaptam-se a preferência do usuário e não exigem pagamento de licenças por ser de código aberto.

Castro-Filho *et al.* (2016, p. 14) destacam que “[...] um conceito matemático pode influenciar o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, mas posteriormente pode ser influenciado por essa mesma tecnologia”. Com base nisso, é possível propor uma articulação entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos. Uma forma de articulação das TDIC com a aprendizagem é a construção de *Wikis* colaborativas para matemática. Tanto em âmbito nacional quanto internacional, experiências pedagógicas desta natureza surgem em vários contextos.

O professor deve pensar em novas metodologias que a própria tecnologia requer. Kenski (2003) aponta a necessidade de uma nova pedagogia e traz, como metodologias inovadoras, a cooperação e a participação intensa dos envolvidos:

Uma nova metodologia de ensino que tenha como pressuposto a cooperação e a participação intensa de todos os envolvidos. Que seja criado um clima de aprendizagem que envolva e motive os alunos para a expressão de suas opiniões. Um procedimento

de ensino que se preocupe mais em fazer perguntas e deixar que os alunos as respondam livremente e cheguem aos seus resultados por muitos e diferenciados caminhos. Uma nova educação que proporcione constantes desafios, que possam ser superados a partir do trabalho coletivo e da troca de informações e opiniões. (KENSKI, 2003, p. 8).

A ferramenta *Wiki* possui a potencialidade de criação de um ambiente colaborativo voltado a aprendizagem de um grupo de pessoas, em que todas as informações postadas podem ser acessadas e revistas em diversos momentos. Como ferramenta para o trabalho, o Google traz o Google Sites em seu pacote G-Suíte, uma ferramenta ágil e de boa usabilidade que pode ser utilizada na construção de *Wikis* por qualquer usuário, bastando ter uma conta do Google para criá-la. Essa ferramenta, apesar de não ter sido constituída como Software Educativo (OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001), tem potencialidades que podem ser utilizadas para fins educacionais.

Entende-se, então, a *Wiki* como uma ferramenta que pode ser utilizada de forma pedagógica, particularmente diferenciada pelas possibilidades de interação e interatividade, inserção e compartilhamento de materiais, os quais podem estar em diferentes formatos, e pela socialização do saber construído colaborativamente (BENDER, 2014).

Durante a edição dos seus sites, os alunos utilizando seus próprios métodos de busca de hiperlinks na Web 2.0, poderão coletar as informações em dife-

rentes formatos, como imagens, vídeos, textos, sons, logo eles utilizarão a linguagem digital baseada no hipertexto, que só é possível devido ao advento do computador (LÉVY, 1993). Kensky (2001, p. 32) explica que o hipertexto apresenta “sequências em camadas de documentos interligados, que funcionam como páginas sem numeração e trazem informações variadas sobre determinado assunto”. Com esse tipo de atividade, a comunicação apresentada pelos alunos no site deixa de ser apenas linear tomando um caráter descontínuo, como se tem presente no ciberespaço (LÉVY, 1999).

A concepção de uma *Wiki* tem um perfil de utilização mais voltado para a abordagem sociointeracionista. Esta característica a torna muito interessante para ser utilizada em diferentes contextos educacionais, principalmente, naqueles em que há um foco na construção cooperativa de conteúdos, ampliando o leque de opções tecnológicas até então disponíveis (BENDER, 2014).

Com base no que foi exposto, o objetivo do trabalho é discutir e analisar como o uso de *Wikis* colaborativas no ensino de matemática podem favorecer a construção de conceitos sobre geometria. Essas *Wikis* contam com diversos tipos de hipermídia, como: vídeos, listas de exercícios, resumos, esquemas, imagens, vídeos do YouTube, gifs, memes, entre outros. Segundo Lévy (1998), as novas tecnologias vêm abrindo novas possibilidades à expressão visual do pensamento, graças às interfaces interativas e essas possibilidades têm sido aproveitadas pelos mais variados setores da socie-

dade. Essas *Wikis* serviram como repositório de mídias encontradas e expressas pelos estudantes.

Além desta Introdução, este artigo apresenta, ainda: Fundamentação teórica, onde trazemos discussões a respeito da construção de *Wikis* Colaborativas e trabalhos correlatos ao tema; Metodologia, na qual descrevemos as etapas do trabalho realizado; Resultados e discussões, na qual apresentamos e justificamos as produções dos alunos; Conclusões, seção que traz algumas considerações acerca do trabalho realizado.

2 Fundamentação Teórica

Em propostas similares à nossa, encontramos o trabalho de Sales *et al.*(2017) sobre *Wikis* para ensino de letras e artes. Eles fazem uma pesquisa qualitativa, tendo como contexto de investigação o Projeto *Es-panglish* e como sujeitos investigados estudantes que cursam o ensino técnico integrado ao ensino médio. Constatou-se que cada estudante interagiu na construção colaborativa do roteiro, estimulando o intercâmbio de ideias e contribuindo com informações em diferentes formatos (texto, som, vídeo e imagem) e repletas de links que as conectam a outros conteúdos web. Os resultados apontam a potencialidade da metodologia colaborativa mediada pela Tecnologia *Wiki* em possibilitar o intercâmbio de saberes, culturas e o desenvolvimento de competências essenciais a formação básica e profissional.

Bagetti (2015) aponta como as diversas concepções científicas em relação ao conceito de educação colaborativa convergem para o sentido de uma “construção coletiva do conhecimento, que emerge da troca entre pares, das atividades práticas dos alunos, de suas reflexões, de seus debates e questionamentos”, da interação entre os envolvidos, da flexibilização dos papéis dos autores e de suas relações (BAGETTI, 2015). Ele também destaca como as estratégias de colaboração potencializam produções do conhecimento por meio da autoria coletiva do grupo, da promoção da autonomia dos estudantes e da valorização da liberdade com responsabilidade.

Ramalho e Tsunoda (2007) analisa o uso colaborativo de ferramentas *web* na construção de *Wikis*. Recorre-se à teoria interacionista de Piaget e sociointeracionista de Vygotsky a fim de se demonstrar como o conflito sociocognitivo, a interação e a cooperação são importantes para a atividade intelectual e desenvolvimento cognitivo. Os autores destacam que o uso de *Wikis* tem aumentado e este tem sido difundido como uma opção para o compartilhamento de informações. Por serem ferramentas de colaboração acabam por propiciar um ambiente de compartilhamento e produção de novos conhecimentos promovendo a interatividade, criatividade, diálogo e contribuindo para o processo de aprendizagem cooperada. A descoberta do *Wiki* ainda é relativamente recente e, por esse motivo, tem sido objeto de estudo de diversas áreas bem como formas de aplicação.

Serres e Basso (2008) apresentam uma investigação sobre possíveis contribuições do uso de *Wikis* na aprendizagem matemática com alunos do 3º ano do ensino médio. O objetivo deste trabalho foi criar um espaço social de comunicação e de trabalho em grupo, com ênfase na aprendizagem de conceitos de matemática. Os alunos foram incentivados a resolver e publicar a resolução de desafios matemáticos nesse espaço. Já Cappelin, Diniz e Kalinke (2015) traz o relato de experiência da construção da página de um curso de formação de professores de matemática, que utilizam a plataforma para acesso de materiais e a construção de suas próprias *Wikis*. Ambos os trabalhos chegam a conclusão que o desenvolvimento de páginas na internet com enfoque matemático, tende a facilitar a visualização dos conteúdos pelos alunos. Esses ambientes podem servir para o armazenamento e compartilhamento de materiais pedagógicos, podendo ser utilizados também como processo avaliativo, pois é possível ao professor acompanhar o desenvolvimento dos grupos de alunos através das construções das *Wikis*.

3 Metodologia

Adotaremos uma pesquisa de abordagem mista, com enfoques quantitativos e qualitativos, em função da natureza dos dados coletados. O caráter da pesquisa é a análise de conteúdo em espaços digitais, ou netnografia (GIL, 2008), que tem o intuito de descrever

e de interpretar o conteúdo de textos e documentos, ajudando a compreender as mensagens e a atingir seus significados num nível especial no processamento de dados científicos. Segundo o mesmo autor, ela foi criada pela necessidade de analisar e interpretar o material produzido pelos meios de comunicação, possibilitando, além da descrição precisa, a facilidade no desvendar crítico acerca desses conteúdos, superando algumas incertezas e enriquecendo as leituras.

Para o ensino e a aprendizagem da Matemática, Castro-Filho *et al.* (2016) destacam que o acesso a diferentes fontes de informação, às múltiplas formas de representar o pensamento matemático e à manipulação dinâmica de símbolos matemáticos são alguns dos elementos que favorecem o pensamento matemático apoiado por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Usaremos as *Wikis* por acreditarmos ser um ambiente promissor de inovação eficaz no ensino de matemática.

Investigamos o processo de construção das *Wikis* em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de Natal. O trabalho foi desenvolvido durante o terceiro trimestre de 2017 (de setembro a novembro). Para a construção das *Wikis*, os alunos trabalharam em grupos de no máximo 3 componentes. A turma é composta por trinta e sete alunos de idades entre 13 a 16 anos. Foram construídas quinze *Wikis*, de conteúdos relacionados aos temas de Geometria correntes no 3º trimestre, quais sejam: Relações

Trigonométricas no Triângulo Retângulo; Relações Métricas no Triângulo Retângulo; Relações Trigonométricas no Triângulo Acutângulo; Constantes de Semelhança; Semelhança de Triângulos; Teorema de Tales e Geometria Espacial. A lista com os links dos sites produzidos pelos alunos pode ser encontrada aqui³. No tocante à construção social do conhecimento, as *Wikis* tornam-se espaços de aprendizagem em rede com um grau de complexidade muito mais elevado do que em espaços tradicionais (BENDER, 2014).

Os alunos foram divididos em grupos, e cada participante tinha acesso à um computador. Foram dadas as instruções iniciais em um *Workshop* sobre o uso da ferramenta Google *Sites* com os tópicos: como compartilhar a edição do site colaborativamente; como inserir hipermídia no conteúdo do site; como criar páginas e subpáginas no site; como formatar o *layout*, tema e fontes do site; além de orientações gerais sobre *template* e designer instrucional. Este curso ocorreu em um momento prévio à realização da atividade. Ele foi planejado e executado no tempo de 150 minutos corridos no período de agosto de 2017.

3 Disponível em: <<https://sites.google.com/view/teacherelvis/wikis-9d?authuser=0>>. Acesso em: 11 abr. 2018

Figura 1 - Imagens do Workshop sobre edição das Wikis Colaborativas



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2017).

A criação e a familiarização do ambiente de construção das *Wikis* através de ferramentas e publicação de materiais em diferentes mídias, como o *Google Sites*, veio ao encontro dessas novas tendências educacionais construtivistas e das demandas crescentes de interatividade. Neste sentido, as ferramentas da Web 2.0 oferecem novas perspectivas de exploração de estratégias voltadas para a construção e a difusão do conhecimento.

Num momento posterior, ocorrido no período de setembro a novembro de 2017, os alunos foram instruídos a construir seus próprios sites de conteúdo matemático, no qual aqui chamamos de *Wikis* colaborativas. Na medida em que o professor passava os conteúdos em sala de aula, os alunos deveriam criar páginas/subpáginas na *Wiki* sobre os conceitos vistos destes conteúdos, enfatizando a aprendizagem de um

conceito. Essa ilustração deveria ficar a gosto do aluno. Se ele achasse que os conceitos das Relações Trigonométricas do Triângulo Retângulo eram melhores ilustrados com um *gif*, ou um vídeo, ou um esquema, ou a resolução de um (ou vários) exercícios, ele anexaria a hipermídia na página em questão, seguida de uma pequena descrição do objeto de estudo.

Essas construções trouxeram informações sobre como os alunos estavam compreendendo os conteúdos vistos em sala de aula. Durante a edição de suas *Wikis*, os alunos utilizando a criatividade, poderão buscar as informações em diferentes formatos, como imagens, vídeos, textos, sons, logo eles utilizarão a linguagem digital baseada no hipertexto, que só é possível devido ao advento do computador (LÉVY, 1998).

Nesse período de construção, foram separadas aulas para a produção desse trabalho, num total de 4 encontros, totalizando 200 minutos. Os alunos foram instigados a produzirem de suas casas, ou via *smartphone*, visto que a maioria possuía as ferramentas necessárias para a edição das *Wikis*, ou seja, apenas acesso à internet e um navegador de internet qualquer. Foi criado também um grupo do *whatsapp* para auxílio desses alunos no processo de construção à distância, promovendo uma maior interação entre os pares, além de servir como fórum de dúvidas sobre a ferramenta, curiosidades e compartilhamento dos trabalhos.

Fizemos análises dos conteúdos produzidos/compartilhados pelos alunos, fazendo a contagem a

ocorrência de cada tipo de mídia nas *Wikis* produzidas, assim como análise do conteúdo produzido.

A seguir, apresentamos os resultados e discussões do trabalho.

4 Resultados e Discussões

A criação de *Wikis* através de ferramentas e publicação de materiais em diferentes mídias, como o Google Sites, veio ao encontro dessas novas tendências educacionais construtivistas e das demandas crescentes de interatividade (LÉVY, 1998). Neste sentido, as ferramentas da Web 2.0 oferecem novas perspectivas de exploração de estratégias voltadas para a construção e a difusão do conhecimento.

A seguir, apresentamos a tabela 1 com os endereços das *Wikis* criadas, assim como seus conteúdos. Observamos uma grande quantidade de links estabelecidos entre conteúdos, sendo criadas subpáginas dentro das *Wikis* que englobam mais de um conteúdo.

Tabela 1 - Lista de Wikis Construídas por Conteúdo

Ordem	Link	Conteúdo							
		Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo	Relações Métricas no Triângulo	Relações Trigonométricas no Triângulo Acutângulo	Constantes de Semelhança	Semelhança de Triângulos	Teorema de Pitágoras	Teorema de Tales	Geometria Espacial
Wiki 01	https://sites.google.com/view/matematica-com	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 02	https://sites.google.com/view/matematicaparalados	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 03	https://sites.google.com/view/rangercdamatenatica	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 04	https://sites.google.com/view/matematicakl	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 05	https://sites.google.com/view/mymath	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 06	https://sites.google.com/view/descomplicandomatenatica	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 07	https://sites.google.com/view/suamatenatica	X							X
Wiki 08	https://sites.google.com/view/winxmatematicas	X							X
Wiki 09	https://sites.google.com/view/www.vai.rainhasmatematicas.com	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 10	https://sites.google.com/view/matematica	X	X	X			X	X	X
Wiki 11	https://sites.google.com/view/matematicatop	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 12	https://sites.google.com/view/oficidamatenatica	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 13	https://sites.google.com/view/vivendomatenatica	X	X	X	X		X	X	X
Wiki 14	https://sites.google.com/view/www.poradadamatematica.com.br	X	X	X	X	X	X	X	X
Wiki 15	https://sites.google.com/view/matematicamente9d	X		X					X

Fonte: elaborada pelos autores.

Observando os conteúdos produzidos pelos alunos, observamos que 54% dos grupos concluíram todas as atividades e, do restante, 27% deixou de abordar apenas um conteúdo explicitamente. As *Wikis* continham subpáginas com um tema geral, e os subtemas eram destrinchados na medida em que abordavam o conteúdo. Esse dado é importante salientar, haja vista que os estudantes tiveram o trimestre para elaborar esses esquemas. Além disso, o processo de colaboração, assim como a interação dos estudantes dos grupos eram registrados via ferramenta do Google Drive, que mostra o histórico de edição das páginas. Nos grupos que completaram todas as tarefas e nos grupos que faltaram apenas um tópico, que representam 81% dos grupos, observou-se grande interação no ambiente de edição das *Wikis* colaborativas.

Figura 2 - Recorte de Histórico de edição das *Wikis* Colaborativas no Google Drive



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2018).

Após a conclusão dos trabalhos, foi pedido aos integrantes dos grupos que apresentassem o conteúdo, em forma de seminário, para toda a turma. Cada grupo teve dez minutos para apresentar a sua proposta, sendo que nem todos precisaram utilizá-lo em sua totalidade. Nesse momento, o professor aproveitou para fazer as considerações e dar o *feedback* para os grupos.

No momento em que se terminavam as apresentações, os alunos falavam da experiência que foi construir um site com conteúdo e disponibilizá-lo na *Web*. A maioria relatou que tinha sido uma experiência ímpar para suas vidas e que levariam os conhecimentos para outras disciplinas e em outros momentos. Além disso, relataram que o trabalho de sentar e pensar num conteúdo matemático, e escrever sobre ele tinha sido estudado e transcrever isso para uma página na internet foi um desafio. Esse relato está em consonância ao que diz Levulis e Fortes (2011) sobre o desenvolvimento de *Wikis* com enfoque matemático, no qual tende a apresentar contribuições para leitores, mas, principalmente para os alunos, pois, “o uso de redação matemática fará com que o aluno escreva, reflita, crie uma forma de transmitir o que aprendeu, pois no momento que ele escreve, desenvolverá várias habilidades, habilidades estas que contribuirá para sua aprendizagem” (LEVULIS; FORTES, 2011, p. 5).

Apresentaremos a seguir a tabela 3 que apresenta os tipos de hipermídia utilizados nas construções colaborativas das *Wikis*.

Tabela 3 - Tipo de Hipermídia por quantidade nos conteúdos de Geometria

Conteúdo	Hipermídia							
	Meme	GIF	Vídeo	Imagem	Cálculo/ Equação	Texto	Figura Geométrica	Referência
Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo	4	7	11	5	14	14	10	6
Relações Métricas no Triângulo Retângulo	3	5	5	6	8	10	11	5
Relações Trigonométricas no Triângulo Acutângulo	3	1	3	1	8	8	7	2
Constantes de Semelhança		1		2	4	5	9	2
Semelhança de Triângulos	1	3	3	3	9	9	9	2
Teorema de Pitágoras		1	1	2	2	5	3	2
Teorema de Tales	1	1		5	12	11	11	2
Geometria Espacial	2	5	4	3	5	10	10	3

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2018).

Apesar de emergente nos dados, a mídia meme esteve presente em maior quantidade nos assuntos Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo (29%). Além desta, Cálculo/Equação, Texto Matemático e Figura Geométrica foram as hipermídias mais utilizadas em todos os conteúdos. Um destaque para o conteúdo de Geometria espacial que obteve uma vasta distribuição de conteúdo para o seu tratamento. Um dos fatos também a ser notado foram as questões de plágio. Notou-se que poucos alunos referenciaram as hipermídias de terceiros publicadas em seus sites.

5 Considerações Finais

De maneira geral, a pesquisa traz um campo de estudo e inovação para o ensino de Matemática que precisa ser investigado e explorado. A popularização da informação de forma instantânea e das ferramentas da Web 2.0 demanda aos professores da atualidade a conhecerem seus alunos e as possibilidades pedagógicas que podem lhes servir. Esperou-se com esse trabalho comprovar que a utilização de uma ferramenta *Wiki* tem um efeito positivo na motivação dos alunos em relação à Matemática, que a utilização de uma ferramenta *Wiki*, no desenvolvimento de tarefas matemáticas, conduz a bons resultados na avaliação dos alunos, além de ser de fácil utilização para os alunos.

Determinados tipos de conteúdo dentro da matemática possuem diferentes maneiras de representar nas construções colaborativas. Observamos uma grande utilização de hipermídias digitais na produção dos alunos, como *gifs*, memes, vídeos do YouTube, entre outras.

Referências

BALBINO, Jaime. **Num mundo wiki, uma escola idem – Parte I**. Disponível em: <http://www.dicas-l.com.br/educacao_tecnologia/print/educacao_tecnologia_20070115.html>. Acesso em: 03 dez 2017.

BAGETTI, S. *et al.* Ensino-Aprendizagem colaborativo em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. In: **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2015.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Pense, 2014. 159 p.

CAPPELIN, A.; DINIZ, C.S.; KALINKE, M. A. A construção de páginas na internet: experiência com a wiki e a wix. In: XIII Encontro paranaense de educação matemática. **Anais**. Ponta Grossa/PR, 2015.

CASTRO-FILHO, J. A.; MAIA, D. L.; CASTRO, J. B. de; BARRETO, A. L. de O.; FREIRE, R. S. “Das tabuletas aos tablets: tecnologias e aprendizagem da Matemática”. In: Castro-Filho, J. A. *et al.* (Org.). **Matemática, Cultura e Tecnologia: perspectivas internacionais**. Curitiba: CRV, 2016, p.13-34.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

KENSKI, V. M. Aprendizagem pela Tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, set/dez. 2003.

LEVULIS, G.; FORTES, E. V. **O Uso de Redação Matemática como uma Proposta Metodológica no Ensino de Matemática**. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/ritref/article/viewFile/20340/11830>>. Acesso em: 03 dez 2017.

OLIVEIRA, C. C; COSTA, J. W. e MOREIRA, M. **Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

RAMALHO, L.; TSUNODA, D. F. A construção colaborativa do conhecimento a partir do uso de ferramentas Wiki. In: **VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**: 28 a 31 de outubro de 2007. Salvador/BA, 2007.

SALES, R. L. *et al.* Tecnologia Wiki no Ensino Colaborativo de Idiomas e de Artes: Potencialidades de Utilização do Wikispaces no Contexto do Projeto Espanglish. In: II Congresso sobre Tecnologias na Educação. **Anais**. Mamanguape/PB, 2017.

SERRES, F. F.; BASSO, M. V. A. Wikis - professores e estudantes criando diários virtuais para aprender matemática. In: **Novas tecnologias na educação**. v.6 nº 2. dezembro/2008.

MANGÁ MATEMÁTICO: UMA EXPERIÊNCIA COM A LEITURA E ESCRITA

*Tiago Guilherme de Melo¹
Adriana Aparecida Molina Gomes²*

Resumo

Esta comunicação é um recorte do trabalho no qual se produziu um mangá (histórias em quadrinhos no estilo oriental) que, posteriormente, foi aplicado numa turma de oitavo ano do Ensino Fundamental. A produção do mangá iniciou-se em 2016 e sua primeira aplicação se deu durante o estágio supervisionado I, no segundo semestre de 2017. Teve-se como questão de investigação: “O mangá pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental?”. Os objetivos foram: proporcionar momentos para que os alunos lessem e escrevessem matematicamente; explorar a criatividade dos alunos; apresentar/introduzir o conceito de teorema de Pitágoras. Está é uma pesquisa qualitativa, cujos instrumentos de coleta de dados são as produções dos alunos. Para tanto, utilizou-se a leitura do mangá para “provocar” os alunos a resolverem o problema dos personagens, a produzirem um final/desfecho para a história, ou seja, eles deveriam comunicar suas ideias e

1 Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí. E-mail:gmelotiago@gmail.com.

2 Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí. E-mail:adrianaapmolina@yahoo.com.br

estratégias por meio de um mangá. Nesse sentido, percebeu-se que os alunos conseguiam explicar, descrever e/ou registrar suas estratégias e ideias, o que ressaltou a importância da comunicação para a aprendizagem matemática. Observa-se que este é um trabalho em andamento, no qual está-se em fase de aplicação e reescrita do mangá.

Palavras-chave: Mangá Matemático. Leitura e Escrita. Cenários para Investigação.

1 Introdução

O presente trabalho é um recorte de um trabalho desenvolvido na disciplina de estágio cujo intuito era a aplicação de um mangá matemático – uma história em quadrinhos no estilo oriental – em turmas da educação básica.

A decisão pelo mangá e não pelas histórias em quadrinhos ocidentais se dá pela popularização deste tipo de escrita entre os adolescentes e jovens.

Nesse sentido, tivemos como hipótese que, o mangá, por ser um estilo de leitura mais descontraída, os alunos poderiam estar dispostos a ler durante as aulas de matemática. Além do fato de que o mangá possui um próprio estilo de desenho e de narrativa, que por sua vez enfatiza e explora os personagens tanto fisicamente quanto psicologicamente, permitindo ao leitor compreender melhor as emoções e as situações presentes no enredo.

Deste modo, esperávamos que tanto o acadêmico que produziu os desenhos e a história quanto os leitores do mangá aprendessem conceitos de matemática, bem como ler e escrever matematicamente. O projeto iniciou em 2016 e está ainda em desenvolvimento. No momento, estamos aplicando o mangá em turmas da educação básica de algumas escolas públicas do município de Jataí-GO. Observamos que a cada aplicação, fazemos adaptações necessárias no enredo e reconstruímos a história.

Nesse sentido, daremos a conhecer uma dessas aplicações. Esta foi realizada no segundo semestre de 2017 com uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental durante o período de estágio supervisionado de um dos autores³ – autor – com o intuito de apresentar aos alunos o teorema de Pitágoras.

Com a aplicação esperávamos observar qual era a contribuição do mangá para a aprendizagem matemática dos estudantes. Além de termos a intenção de instigar os alunos a ler e escrever em aulas de matemática, e de que os mesmos pudessem conhecer outros tipos de leitura em matemática que não fossem a de listas de exercícios e livros didáticos.

Para aplicar o mangá, nos baseamos nos cenários para investigação (Skovmose, 2000) juntamente com as ideias de Luvison (2011) acerca da leitura e escrita nas aulas de matemática e de Araki (2005) sobre a

3 Observamos que na aplicação do mangá na turma participaram dois estagiários, autor e parceiro de aplicação. Porém, na produção deste trabalho, somente um destes participou.

utilização de histórias em quadrinhos dentro da sala de aula como avaliação.

Com essas intenções, elaboramos uma oficina de leitura e de produção de mangás, no qual apresentávamos apenas uma parte da história no primeiro momento⁴ – o de leitura – e no segundo momento – o de produção – era requisitado aos alunos que elaborassem e produzissem o final da história como achassem melhor, explorando sua criatividade, após todas as histórias produzidas, foi iniciado o terceiro momento – de leitura dos finais alternativos e do final do mangá matemático – no qual os alunos compartilhavam suas histórias e conheciam o final do mangá produzido por nós cuja uma parte já havia sido levada à sala no primeiro momento.

Após a oficina terminada tiramos cópias de algumas histórias para analisá-las. Esta análise foi realizada junto a outro acadêmico, porém o mesmo não é coautor deste texto – e a partir destas análises interpretamos os resultados que foram obtidos com a aplicação de maneira qualitativa, uma vez que havíamos a intenção de valorizar a subjetividade dos alunos.

4 O mangá tem como perspectiva trabalhar o Teorema de Pitágoras por meio da resolução de problemas. Esse traz em seu enredo alguns personagens que se deparam com uma situação inusitada. Esta necessita de ser estudada e analisada – pelos alunos – para, posteriormente, ser resolvida. Desta maneira, a atividade planejada consistia em: (1) realizar a leitura da história até o momento em que as personagens se encontram com a situação problema, e a partir deste ponto, (2) iniciar a resolução do problema com os alunos. Para depois ser escrito pelos alunos o final da história, sendo que este seria comparado com o final produzido pelo autor 1.

2 Questão investigativa e objetivos

Após elaborar e produzir o mangá matemático, nos deparamos com a questão investigativa: “O mangá pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental?”.

Dessa questão, deriva os seguintes objetivos: proporcionar momentos para que os alunos lessem e escrevessem matematicamente; explorar a criatividade dos alunos; apresentar/introduzir o conceito de teorema de Pitágoras.

3 Referencial teórico

Primeiramente, intencionávamos apresentar aos alunos uma maneira diferente de se ler e escrever matemática. Assim, a intenção era criar um cenário para investigação, pois como observa Skovmose (2000, p. 70) “as práticas de sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente aquelas baseadas em exercício [...]”. Lembrando que essas diferenças não tornam uma prática melhor nem outra pior, apenas proporcionam situações diferentes dentro de sala de aula.

Assim, buscamos proporcionar uma tarefa que

[...] os alunos e o professor sejam capazes de intervir em cooperação [...] fazendo dessa uma actividade produtiva e não uma experiência ameaçadora. Isso significa, por exemplo, a aceitação de questões do tipo “o que acontece se...”, que possam levar a investigação para um território desconhecido [...] (SKOVMOSE, 2000, p. 88).

Creemos que a partir da frase “o que acontece se...”, a criatividade dos alunos pudesse se manifestar no cenário de investigação que criaríamos dentro do ambiente de sala de aula. Porém “[...] o cenário somente torna-se um cenário para investigação se os alunos aceitam o convite [...]” (SKOVMOSE, 2000, p. 70).

Nesse sentido, a leitura do mangá foi o convite aos alunos e o envolvimento na produção das histórias em quadrinhos orientais por parte dos alunos, seria o aceite que intencionávamos ter. Para Araki (2005, p. 81), a história em quadrinho pode motivar “[...] e despertar o interesse dos alunos pela matemática e permite ao professor apreciar o conhecimento matemático dos alunos em contextos informais e criativo”. Ou seja, a leitura e escrita pode possibilitar ao professor ter um entendimento e compreensão dos pensamentos e estratégias utilizadas pelos alunos durante a resolução de um problema ou até da construção do conceito.

Entendemos que desenvolver habilidades de leitura e escrita em matemática pode auxiliar na compreensão dos conceitos matemáticos, pois “[...] ler, escrever, reescrever, interpretar, transcender, significar, comunicar, está a serviço de um conjunto de representações, em que a Matemática também é concebida [...]” (LUVISON, 2011, p. 28). Isto é, a leitura e a escrita

em aulas de Matemática contribui para a apropriação de uma linguagem que nem sempre é utilizada nas situações do dia a dia. Apropriar-se dessa linguagem [...] possibilita que os conceitos matemáticos sejam gradualmente inseridos na vida dos alunos [...] (LUVISON, 2011, p. 25).

Luvison (2011, p. 27) ainda evidencia que “a linguagem matemática tem-se configurado, nas aulas de Matemática, de forma reduzida, voltada exclusivamente para a leitura de enunciados”. E assim, justificamos o uso do mangá, pois buscamos apresentar um estilo de escrita matemática diferenciada durante a aula.

Segundo Luvison (2011), a matemática no seu estilo formal quando trazida para a sala de aula, permite um distanciamento dos alunos da linguagem matemática e seus respectivos saberes, por este estilo pode dificultar o processo de leitura, escrita e comunicação, e o aluno pode ter dificuldades em compreender essa linguagem.

Creemos que se a matemática for estimulada através da leitura e escrita, nos quais haja momentos em que se trabalhe formas diferenciadas de resolução de problemas, os alunos podem também aprender matemática.

Trabalhando textos diferentes e com características mais informais, talvez seja possível que a leitura dos mesmos faça com que os alunos se interessem com mais facilidade por aquilo que é comunicado, já que estes possuem similaridades com os gibis e animes – tipos de leituras e escritas próprias para crianças e adolescentes.

Além disso, nas leituras

as comparações e as analogias com outros textos, com experiências vividas, em outros contextos, e as representações são apresentadas através de um

movimento constante, no qual o sentido da leitura se faz presente. Nessa relação, existe uma mobilização que é pessoal, ou seja, é do próprio sujeito leitor [...] (LUVISON, 2011, p. 29).

Assim, cada aluno enquanto se faz no papel de leitor, pode relacionar e se apropriar de algum conceito matemático diferente, e, de forma diferente, dos demais. Enquanto ainda é possível que não se aproprie de nenhum ou de que estabeleça apenas relações não matemáticas. Mas o fato do texto se aproximar da linguagem informal que o indivíduo tem mais proximidade faz com que o mesmo possa ler e compreender o que lhe é comunicado no texto.

E, a resolução do problema e a produção do final para a história dos personagens, pode contribuir na aprendizagem do Teorema de Pitágoras. Segundo D'Ambrósio (1989), a resolução de problemas se caracteriza pela investigação e exploração de conceitos, através de situações problemas. Para Onuchic e Allevato (2011), problema é qualquer ação que há intenção em ser realizada, mas não se sabe como realizá-la de fato. Logo, o problema dos personagens na história se torna o problema dos alunos. Deste modo, há a possibilidade de instigar os alunos a resolver o problema, buscando métodos novos e/ou conhecidos. Assim, acreditamos que este tipo de atividade pode propiciar um ambiente que dá oportunidade para os alunos realizarem descobertas, produzirem estratégias e aperfeiçoá-las.

4 Metodologia

Como mencionado anteriormente, buscamos criar um cenário para investigação a fim de instigar os alunos a resolver problema, buscar estratégias de resolução, registrar e comunicar suas ideias nas aulas de matemática. Nesse sentido,

[...] o cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. O convite é simbolizado pelo “O que acontece se ...?” do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração [...] (SKOVMOSE, 2000, p. 70).

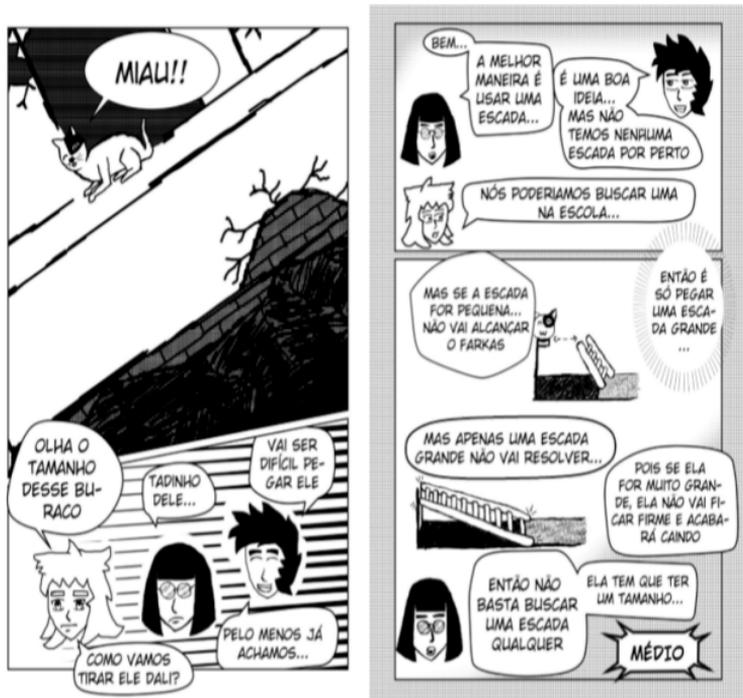
Desta maneira, apresentamos uma situação problema através do mangá matemático. A história possui 23 (vinte e três) páginas, nas quais, um gato que pertence a um dos personagens está preso em uma construção abandonada, e possui um buraco que impede os personagens de alcançá-lo. Com a ideia de utilizar uma escada para salvá-lo, os personagens se deparam com a seguinte situação problema: “qual o tamanho da escada que iremos precisar? ”.

Para fazer com que os alunos se encontrassem na mesma situação problema que os personagens, sem lhes dizer como solucionar o problema, apresentamos a história somente até o ponto em que o problema surgia. E a partir daquele ponto, solicitamos aos alunos que auxiliassem os personagens a resolverem

aquele problema e, depois, produzissem um pequeno mangá comunicando tal solução.

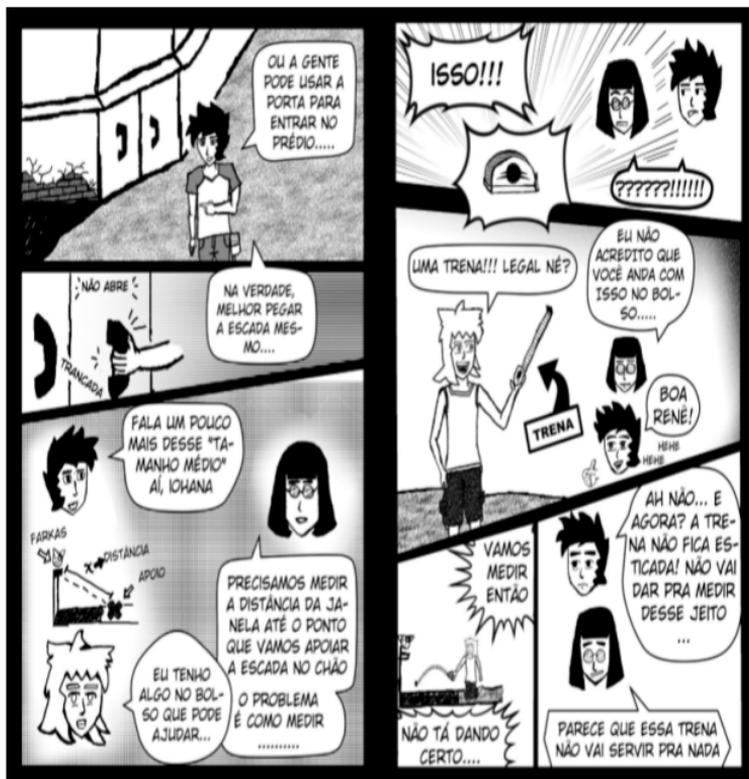
Nestes momentos de leitura e produção da história, foram utilizadas 4 (quatro) horas/aula. Separamos os alunos em duplas para a realização da oficina, sendo um total de 15 (quinze) duplas. A seguir temos as páginas finais da versão entregue aos alunos na primeira leitura, na qual a história é interrompida para apresentar a situação problema.

Figura 1 - Páginas 05 e 06 do mangá “O Resgate de Farkas”



Fonte: Desenho do autor produzido em agosto de 2017.

Figura 2 - Páginas 07 e 08 do mangá "O Resgate de Farkas"



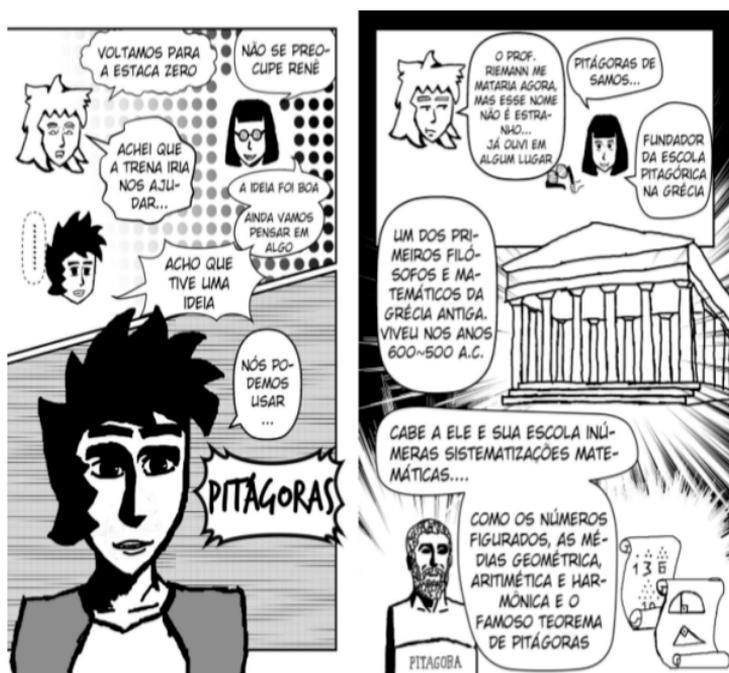
Fonte: Desenho do autor produzido em agosto de 2017.

Então, depois dos alunos terem lido até a página 8 (oito) do mangá, foi dito para as duplas "como vocês fariam para resgatar o gato? Usem a criatividade de vocês..." e foi pedido aos alunos que comunicassem sua resolução através do seu próprio mangá. Para isto, cada dupla recebeu duas folhas de papel A4 em branco. E os instruímos a usá-la na horizontal, dividindo ao meio em duas páginas, assim como nas figuras 1 e 2 acima.

Depois disto, foi separado uma hora/aula para que os alunos compartilhassem suas histórias e por fim, conhecessem o final da história do mangá e o teorema de Pitágoras. Porém, pelo fato do teorema de Pitágoras contemplar o plano de ensino do 9º (nono) ano do Ensino Fundamental, não tivemos a intenção de ensiná-lo, apenas de apresentá-lo aos alunos. E depois disto tiramos cópias das histórias para poder analisá-las.

A seguir algumas das páginas que formavam essa segunda parte da história:

Figura 3 - Páginas 09 e 10 do mangá “O Resgate de Farkas”



Fonte: Desenho do autor produzido em agosto de 2017

Figura 4 - Página 20 do mangá "O Resgate de Farkas"



Fonte: Desenho do autor produzido em outubro de 2017

5 Resultados

Como, os alunos não levaram os desenhos para casa entre as aulas, nós acabamos por presenciar a elaboração total de suas histórias. Além de que foi possível indagar os alunos e provocá-los para que o cenário de investigação se tornasse presente. Assim, iremos analisar as histórias produzidas de forma qualitativa, tanto pelo resultado, quanto pelo processo de produção da mesma, das investigações ali atuantes no momento de produção da história.

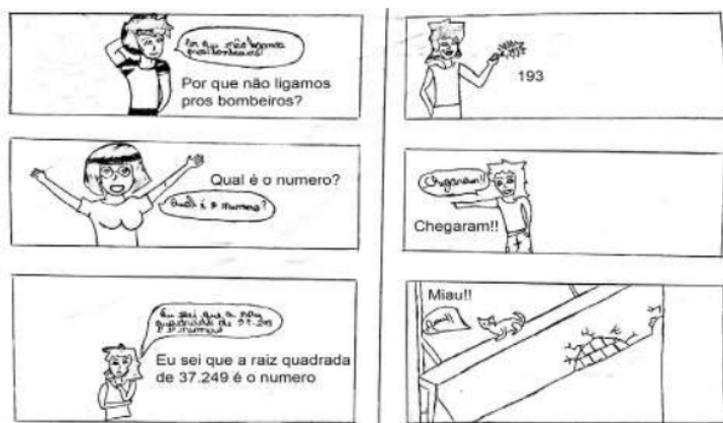
Acreditamos na “importância que o ambiente natural possui para as observações do pesquisador. Nesse movimento, é possível observar ações e transformações que são viabilizadas no processo de produção dos dados [...]” (LUVISON, 2011, p. 73)

Assim, existiram resultados que só puderam ser percebidos pelo processo de produção das histórias e não pela leitura ao final da mesma. Por exemplo, alguns alunos nos perguntavam se podiam usar uma escada mesmo, e indagávamos de volta, “mas uma escada de que tamanho?”. Alguns se contentavam com a impossibilidade de saber o tamanho da escada, outros diziam, que era possível apoiar a trena com um pedaço de madeira para mantê-la reta e medir, enquanto outros afirmavam sem sombra de dúvidas que uma escada de 30 metros era possível de ser usada. Houve ainda uma dupla que usou uma escada de meio metro, que seria menor que os próprios personagens.

Enquanto isso, houveram duplas que decidiram chamar um chaveiro para entrar na construção e reti-

rar o gato por dentro e uma dupla que declarou que o gato seria um *ciborg* e por isso sairia de lá sozinho. Ressaltamos que pela idade dos alunos, não é estranho encontrarmos estas respostas *nonsense*. Porém, o resultado mais impactante, foi de uma dupla que decidiu por fazer com que as personagens ligassem para os bombeiros. Como na figura a baixo:

Figura 5 - Desenho da dupla A transcrito



Fonte: Desenho dos alunos, transcrito pelo autor, em novembro de 2017.

Se analisássemos somente o que foi escrito, apenas concluiríamos que os alunos forçaram uma operação matemática por estarem em sala de aula. Porém, pelo fato de estarmos presentes durante a produção da mesma, nos deparamos com os alunos pedindo autorização para utilizar a calculadora. Na hora não vimos motivo para negar, e realmente nem devíamos. Mas, não conseguimos entender o motivo de usá-la,

já que não haviam contas complexas para os alunos realizarem.

Entretanto, o diálogo que precedeu o uso da calculadora foi “qual o número dos bombeiros?”, “que número tem a raiz quadrada igual a 193?” e a conclusão é que precisariam multiplicar 193 por 193, por isso o uso da calculadora. Isso demonstrou para nós que os alunos possuíam conhecimento do conceito de raiz quadrada e de expoente quadrado, pois a construção da história deles requisitou isto deles. Algo que provavelmente ficaria implícito na leitura sem estarmos presentes no contexto.

Das produções feitas pelos alunos, no geral, pudemos perceber que a leitura do mangá, a resolução do problema e a produção dos finais para a história possibilitaram que os alunos elaborassem estratégias, comunicassem suas ideias – as vezes matemáticas e outras não.

Além disso, percebemos durante as avaliações que os alunos estavam realizando, que a sua compreensão de textos matemáticos havia melhorado significativamente, pois nestas mesmas avaliações haviam perguntas que requisitavam aos alunos escrever com suas próprias palavras algumas definições matemáticas.

Uma questão, que nos ajudou a perceber tal resultado, tinha como intenção que os alunos definissem de maneira informal o que era um perímetro, e logo em seguida havia outra questão que requeria o cálculo do perímetro de algumas figuras. Quando analisamos as respostas, percebemos que todos os alunos que con-

seguiram definir o que era um perímetro, conseguiram calcular os perímetros da questão seguinte, mostrando como os alunos começaram a se apropriar dos conceitos matemáticos através da leitura e escrita.

6 Considerações finais

Após observar os resultados atingidos, percebemos que os alunos não só aceitaram participar da oficina como também se entusiasmaram com a leitura e a produção dos mangás. Além de que, durante a leitura da segunda parte da história, os alunos observavam as contas realizadas, e iam calculando por si próprios para averiguar se os resultados estavam corretos. Pode-se considerar também a possibilidade de que queriam ver se o teorema de Pitágoras estava correto.

Ainda enfatizamos que essa pesquisa nos proporcionou perceber como as atividades em sala de aula proporcionam momentos para o professor avaliar a aprendizagem do aluno, o que mostrou como muitas vezes podemos nos enganar, enquanto professores, avaliando nossos alunos somente pelos seus resultados.

Portanto, a escrita e a leitura desenvolvidas a partir do mangá permitiu que os alunos utilizassem suas criatividade a fim de explorarem situações que por vezes não acontecem em aulas de matemática.

Referências

ARAKI, T. **As práticas avaliativas em sala de aula de Matemática**: possibilidades e limites. Universidade São Francisco – USF. Itatiba-SP 2005.

D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. Brasília, DF: SBEM, ano II. n. 2. p. 15-19, 1989. Disponível em: http://www.academia.edu/1082177/Como_ensinar_matem%C3%A1tica_hoje. Acesso em: 19 set. 2017.

LUVISON, C.C. Mobilizações e (re)significações de conceitos matemáticos em processos de leitura e escrita de gêneros textuais a partir de jogos. **Universidade São Francisco – USF**. Itatiba-SP, 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, SP: v. 25, n. 41, p. 73-98. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5739>. Acesso em: 18 set. 2017.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**. Rio Claro, SP: ano 13. n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/metodologia/Skovsmose_Cenarios_Invest.pdf. Acesso em: 23 abr. 2018.

REPRESENTAÇÕES DE FRAÇÃO EM PRODUÇÕES MATEMÁTICAS DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Leticia Faustino Alves¹

Renata Monteiro da Costa²

Ana Cláudia Gouveia de Sousa³

Resumo

A construção conceitual acerca dos números racionais é um dos assuntos em cuja aprendizagem os alunos demonstram dúvidas ou inconsistências em sua compreensão, sobretudo em suas representações fracionária e decimal. Desta forma, tomamos como base teórica para discutir a mobilização dessas representações no aprendizado das frações, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval. O objetivo da pesquisa apresentada neste trabalho, portanto, foi identificar as representações mobilizadas e conhecimentos manifestos por alunos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental (EF) a partir de produções matemáticas sobre fração. A pesquisa teve abordagem qualitativa interpretativista e foi realizada a partir da aplicação de um instrumento diagnóstico sobre fração em turmas de 7º e 8º ano. Os dados foram organizados a partir de uma leitura das respostas, tendo uma aná-

1 IFCE/Canindé. E-mail: leticia.faustino.alves@gmail.com

2 IFCE/Canindé. E-mail: rhecosta@gmail.com

3 IFCE/Canindé. E-mail: anaclaudia@ifce.edu.br

lise quantitativa do desempenho dos alunos e das representações mobilizadas nas respostas e uma análise qualitativa das respostas dadas a duas questões contidas no teste. Na análise dos resultados verificamos que as representações mais utilizadas pelos alunos – língua materna e representação numérica – foram fundamentais para conduzir a resolução a uma resposta, mesmo incorreta. Diante disso, vimos a relevância das representações semióticas para a objetivação do conhecimento pelo aluno e que a compreensão sobre essa relevância pode fundamentar o professor na análise das respostas de seus alunos e no planejamento das ações de ensino, lançando foco na atividade cognitiva de conversão e na função de objetivação das aprendizagens.

Palavras-chave: Representação Semiótica. Fração. Compreensão.

1 Introdução

Na formação de professores de matemática, um assunto recorrente é o ensino e a aprendizagem dos alunos nos mais diversos conteúdos matemáticos da Educação Básica. A construção conceitual acerca dos números racionais tem sido uma das aprendizagens onde os alunos demonstram dúvidas ou inconsistências de compreensão, nas diferentes representações em que esse conceito se apresenta, sobretudo na representação fracionária. Assim, “considera-se que a dificuldade dos alunos é proveniente do condicionamento

a reconhecer fração somente em um tipo específico de representação” (SANTANA, SILVA e BARRETO 2012, p. 6).

Com base nessas e em outras dificuldades de aprendizagem matemática e também de ensino, e no intuito de colaborar com a formação docente dos licenciandos em matemática e dos professores da educação básica de uma escola parceira de uma IES pública, foi realizado um projeto de extensão cuja ação foi o desenvolvimento de uma formação com professores que ensinam matemática (1º ao 9º ano) em uma escola pública municipal de Ensino Fundamental, no Estado do Ceará, tendo a participação de formadores da IES e de licenciandos em Matemática, numa perspectiva colaborativa. E teve como principal teoria de suporte, os Registros de Representação Semiótica – RRS (DUVAL, 2003).

Nesse sentido, a formação favoreceu a reflexão sobre a prática educativa e permitiu conhecer, a partir do olhar dos docentes, algumas dificuldades dos seus alunos no aprendizado da matemática. Assim, com base nas necessidades formativas dos professores e em trabalhos como os de Bertoni (2004), Santana (2012), e tendo a teoria dos RRS como suporte, interrogamos quais representações os alunos da escola em foco mobilizariam nas respostas a questões propostas acerca de frações, e quais conhecimentos essas produções matemáticas demonstrariam. Portanto, as mencionadas dificuldades tornaram-se mais evidentes com a aplicação de um instrumento diagnóstico com questões sobre fração, um dos temas eleitos pelos professores para ser estudado e refletido na formação.

Esta pesquisa, portanto, objetiva identificar as representações mobilizadas e conhecimentos manifestos por alunos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental (EF) a partir de produções matemáticas sobre fração. Para realizar essa análise discutimos, a seguir, a teoria dos RRS, o percurso metodológico, os resultados encontrados e, por fim, anunciamos algumas considerações finais.

2 Referencial teórico: os registros de representação

SEMIÓTICA

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (RRS) põe em foco o papel das representações semióticas dos objetos matemáticos para a aprendizagem conceitual destes, discutindo sua função nessa conceitualização e atividades cognitivas relativas às representações. Desse modo, esta teoria define representações semióticas como “[...] produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações os quais têm suas dificuldades próprias de significado e funcionamento”. (DUVAL, 2003, p. 39).

Representar, portanto, vai além da função de comunicar o que se pensa. Para Duval (2003), as representações cumprem, ainda, as funções de tratamento e objetivação. A função do tratamento diz respeito às transformações representacionais dentro de um mesmo registro ou sistema de signos, como acontece quando se resolve uma operação entre frações na

representação fracionária e, ao final, se chega a uma outra representação fracionária. Os tratamentos estão atrelados às diferentes significações operatórias dos conceitos representados.

Outra função dos RRS é a objetivação ou tomada de consciência do conceito representado. A objetivação, para Duval (2003), acontece a partir da representação, ou seja, a construção conceitual depende da representação. Assim, ao resolver um determinado problema ou questão, no processo de produção escrita dessa resolução, o aprendiz vai compreendendo os conceitos envolvidos, vai tomando consciência e objetivando o que está aprendendo.

Ainda são discutidas por Duval (1995), as atividades cognitivas relativas aos RRS, sendo elas a *formação* da representação (organização escrita da representação a partir de um sistema de signos), o *tratamento* (transformações de representações dentro de um mesmo registro ou sistema) e a *conversão* (transformações de representação que constituem mudança de registro conservando os mesmos objetos conceituais). Evidenciamos, nesse tocante, a conversão, que diz respeito à transformação representacional, onde a representação inicial pertence a um registro (ou sistema de signos) e a final a outro registro, como quando se sai do enunciado de um problema em língua materna para sua resolução numa representação fracionária, por exemplo.

Assim, a conversão consiste numa mudança do sistema de registro da representação final em relação

ao inicial, mas mantendo o mesmo objeto matemático (SOUSA, 2009). Duval (1995) afirma ser essa a atividade cognitiva mais complexa e que merece mais atenção de quem ensina, para acontecer a aprendizagem, pois muitas vezes os discentes não distinguem o mesmo objeto matemático em suas representações diferentes.

Nesse sentido Duval (1995); (2003) alerta para a necessidade de o estudante realizar variadas conversões em diferentes sentidos e, ainda, experienciar a coordenação entre diferentes representações de um mesmo objeto matemático, para favorecer a conceitualização buscada, diferenciando representante de representado, ou conteúdo de forma. Portanto, a atividade cognitiva da conversão tem importante papel na compreensão e aprendizagem matemática, assim como a diversificação de representações em coordenação.

Assim, baseado na teoria RRS, analisamos as produções escritas constituídas pelas resoluções de questões e/ou problemas que envolvem fração, propostos a alunos do 7º e 8º ano de uma escola pública municipal do estado do Ceará.

3 Metodologia

Esta pesquisa teve abordagem qualitativa interpretativista e foi realizada a partir de uma atividade desenvolvida em uma formação de professores, na qual foi aplicado um instrumento diagnóstico sobre fração em turmas de 5º, 7º e 8º ano do E.F. Neste trabalho apresen-

tamos a análise das respostas de alunos de uma turma de 7º e outra de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal do Ceará, sendo estes os sujeitos da pesquisa, nominados no texto como A1, A2, A3,...

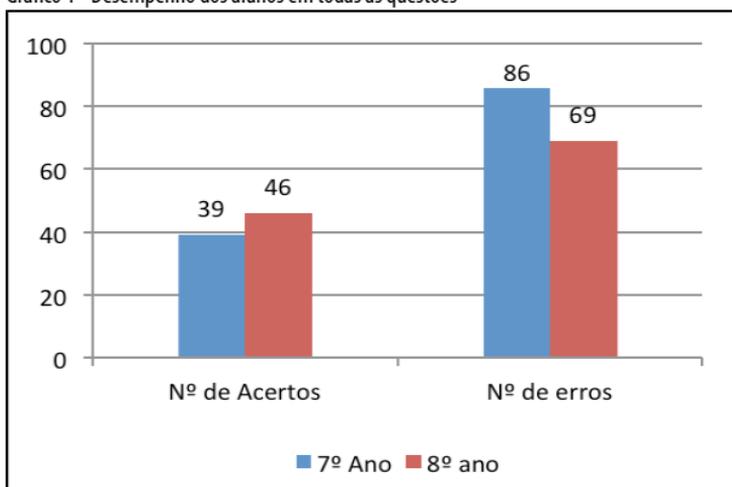
O teste continha 5 (cinco) questões, e foi aplicado com 25 (vinte e cinco) alunos do 7º e 23 (vinte e três) alunos do 8º ano, utilizando o mesmo instrumento, que era diferente do aplicado nas turmas de 5º ano. Vale ressaltar que o instrumento aplicado nas turmas de 7º e 8º ano continham questões de fração compatíveis com alunos de 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, portanto correspondiam a conteúdos que julgávamos estudados pelos alunos.

Os dados foram organizados e lidos à luz da teoria. Foi realizada uma análise quantitativa do desempenho dos alunos nas respostas, por série, e uma análise qualitativa das questões 1 e 4 do teste. A escolha dessas questões aconteceu por terem sido aquelas em que os alunos mais desenvolveram produções escritas, no formato de resoluções, enquanto em outras eles apenas representaram uma resposta final. As categorias analisadas são relativas às representações formadas pelos alunos e à realização de conversões.

4 Apresentação dos dados e discussão dos resultados

Iniciamos pelo desempenho geral nas respostas de todas as questões. Assim, o gráfico 1 mostra como foi o desempenho das duas turmas, como se observa a seguir:

Gráfico 1 - Desempenho dos alunos em todas as questões



Fonte: Elaborado pelos autores.

Levando-se em consideração que foram 25 (vinte e cinco) alunos do 7º ano e 23 (vinte e três) alunos do 8º ano, totalizava 48 (quarenta e oito) alunos. Como foram resolvidas 5 (cinco) questões por cada, $48 \times 5 = 240$ (duzentas e quarenta) questões respondidas, quantidade de questões representada no gráfico 1. O referido gráfico mostra que a quantidade de erros nas respostas foi maior que a de acertos nas duas turmas, sendo que a disparidade da proporção entre erros e acertos ficou ainda maior no 7º ano, onde a quantidade de erros: 86 (oitenta e seis) é mais que o dobro da quantidade de acertos: 39 (trinta e nove).

Com relação às respostas dos alunos da turma do 7º ano, onde houve mais erros, os estudantes tiveram bastante dificuldades em realizar conversões

da língua materna (enunciados dos problemas ou questões) para um registro que possibilitasse operar. Há uma presença da língua materna como apoio nas produções das respostas dos alunos, mas quase não aparece a representação figural (desenho) nessas respostas. Já os alunos do 8º ano também apresentaram dificuldades, mas demonstraram um maior entendimento em relação aos conceitos de fração, pois realizaram mais conversões entre diferentes registros que os alunos do 7º ano.

As duas turmas revelaram, no entanto, mais dificuldades na interpretação e entendimento da questão 2 - *Jogando uma vez o dado, que fração representa a possibilidade de tirar o número 3 ou 4?*⁴, que tratava da fração como probabilidade. Embora os diferentes significados da fração (MAGINA, CAMPOS, NUNES e GITIRANA, 2001) não sejam foco deste trabalho, é relevante ressaltar que as questões aplicadas diziam respeito a diferentes significados, e os resultados da questão 2 levam-nos a depreender que o significado de probabilidade do número racional e conseqüentemente da fração é menos compreendido pelos alunos. No geral, há uma dificuldade de compreensão dos diferentes significados da fração, como divisão e probabilidade, por exemplo, pelo que inferimos ser esse um assunto pouco trabalhado com esses alunos na escola.

Outra característica expressa nas respostas dos alunos é a não percepção da conservação do objeto

4 Problema retirado de CAVALCANTI e GUIMARÃES (2008, p. 03).

matemático quando da mudança de um registro para o outro, e, portanto, que esse conteúdo representado pode ser apresentado sob diferentes representações (SOUSA, 2009; SANTANA, 2012; SOUSA e SOUSA, 2016). Nesse sentido, para Duval (2006), a partir do momento em que o aluno consegue perceber a relação entre as diferentes representações de um mesmo objeto, pode-se dizer que houve uma compreensão conceitual do conhecimento estudado.

Desse modo, das pesquisas de Duval (1995; 2003; 2006) depreende-se que o ensino da matemática deve desenvolver capacidade de visualização e raciocínio pela utilização das diversas formas de representação, pois só assim o aluno vai compreender e conseguir manipular essas representações, melhorando sua aprendizagem pelo estabelecimento de relação entre *semiósis* (representação) e *noésis* (formação do conceito).

Observamos no Quadro 1 quais as representações mais utilizadas pelos estudantes nas produções escritas como respostas ao teste aplicado.

Quadro 1 - Representações mais usadas pelos estudantes em suas respostas

TURMAS	LINGUA MATERNA (LM)	REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA (RN)	REPRESENTAÇÃO FIGURAL (RF)	LM + RN	LM+R-N+RF	TOTAL DE ALUNOS
7º ANO	0	0	0	23	2	25
8º ANO	3	2	0	13	5	23

Fonte: elaborado pelos autores.

Como podemos ver no quadro 1, 23 dos 25 alunos do 7º ano usaram a representação em língua materna (LM) e a representação numérica (RN) em suas repostas, demonstrando a necessidade de um outro registro de apoio para objetivar sua compreensão e proceder à resposta (DUVAL, 1995); (SOUSA, 2009); (SOUSA, LIMA e VIANA, 2015). Portanto, observamos que esses alunos usaram as duas representações, como uma estratégia própria de resolução, na tentativa de objetivar o conhecimento e comunicar a resposta, mesmo que nem sempre conseguissem compreender a questão. Já na turma do 8º ano, verificamos que dos 23 alunos, 13 usaram esse mesmo apoio, condizendo também à maior parte dos alunos. Outra característica das produções do 8º ano foi uma maior variação quanto às representações escolhidas, mas, assim como o 7º ano houve a utilização das representações figurais (desenhos) apareceu apenas como apoio nas respostas.

Nas resoluções dos alunos houve o uso de representações, com ênfase na utilização de ao menos dois registros de representação, que foram língua materna (LM) e representação numérica (RN), mesmo nas respostas erradas. Nesse sentido, podemos inferir que essas escolhas decorrem do uso mais frequente dessas representações nas aulas dos alunos sujeitos da pesquisa, que apresentam maior familiaridade com essas representações. Fica, no entanto, em algumas soluções apresentadas, a dúvida se os erros conceituais dos alunos correspondem a uma não distinção do objeto ma-

temático e sua representação ou a dúvidas específicas com a solução dessas questões, o que requereria uma investigação mais específica com eles.

Passamos agora à análise qualitativa das respostas dos alunos às questões 1 e 4, conforme anunciado anteriormente. Inicialmente apresentamos o enunciado da questão 1:

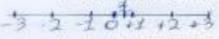
QUESTÃO 1: O número $\frac{1}{2}$ vem antes ou depois do número 1 na reta numérica? Por quê?

Vejam nas figuras abaixo as representações de A1 e A2 da turma do 7º ano, como exemplo de representações recorrentes na turma.

Figura 1 - Representação do A1 - 7º ano

Data: 16/11/11 Série: 7º ano B Turma: _____
 Prezados (a) Aluno (a)
 Solicitamos que você responda às questões seguintes. Agradecemos, desde já, a sua colaboração com a realização deste exercício, pois acreditamos que ele trará elementos fundamentais para entendermos sua aprendizagem e assim propormos oficinas de Matemática para você e seus colegas.

1. O número $\frac{1}{2}$ vem antes ou depois do número 1 na reta numérica? Por quê?


 vem antes do número 1 na reta numérica por que a fração $\frac{1}{2}$ fica entre o número 1 e o 0 na reta numérica.

2. Jogando uma vez um dado que fração representa a possibilidade de tirar o número 3 ou 4?

3. Laura e Pedro têm notas iguais com 32 balas cada um. Laura comeu $\frac{3}{8}$ de suas balas. Pedro comeu $\frac{1}{2}$ das balas dele. Quem comeu mais? Quantas balas cada um comeu?

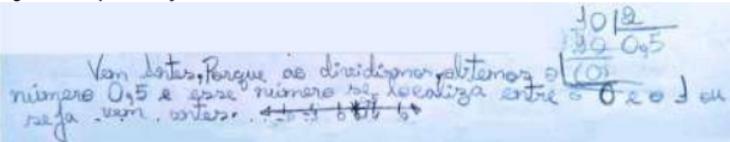
Pedro comeu mais que Laura

4. Maria e Paulo receberam uma barra de chocolate cada um. As barras tinham o mesmo tamanho. Maria comeu um quarto de dela e Paulo comeu um meio da dele. Quem comeu mais chocolate. Maria ou Paulo?

Maria comeu mais chocolate que Paulo

Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

Figura 2 - Representação do A2 - 7º ano


 Vou dizer, porque ao dividirmos, obtemos o número 0,5 e esse número se localiza entre o 0 e o 1 na reta numérica.

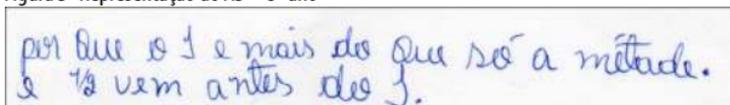
Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

A1 e A2 responderam à questão utilizando a língua materna, mas usaram a representação figural da reta numérica como apoio, tanto para sua objetivação desse conhecimento quanto para reforçarem a comunicação de suas respostas. Percebemos que A2 usa, ainda, a representação do algoritmo da divisão da fração que aparece na questão, como outra representação de apoio à objetivação do conceito. Dessa divisão ele obtém um número decimal como solução, e chega à conclusão que o mesmo representa a metade do número 1; e assim conclui que, na reta numérica, a fração $\frac{1}{2}$ depois de tratada, e em sua forma decimal 0,5, provavelmente vem antes do número 1.

Assim observamos que a representação figural (reta numérica) não aparece para ilustrar, mas para ajudar na interpretação e resolução da questão para chegar à solução, como forma de objetivar o conceito (SOUSA e SOUSA, 2016). O aluno A2, no entanto, além da representação figural da reta, realiza um tratamento da fração como um dos caminhos representacionais para objetivar seu raciocínio e resolver a questão.

Já A3 e A4, alunos da turma do 8º ano, em suas resoluções da questão, seguiram por caminhos diferentes, onde A3 chegou à resposta correta, mas A4 não conseguiu, mesmo usando o algoritmo da divisão para tratar a fração e chegar à representação decimal, como mostra sua resposta na figura 4. A seguir analisaremos suas representações e respostas apresentadas nas figuras 3 e 4.

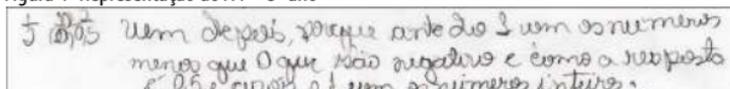
Figura 3- Representação do A3 – 8º ano



por que o $\frac{1}{2}$ é mais do que só a metade.
e $\frac{1}{2}$ vem antes do 1.

Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

Figura 4- Representação do A4 – 8º ano



$\frac{1}{2}$ vem depois, porque antes do 1 tem os números
menor que 0 que são negativos e como a resposta
é 0,5 e então o 1 tem os números inteiros.

Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

A3 demonstra, em sua resposta, já ter o conceito formado que $\frac{1}{2}$ é a metade de 1, então $\frac{1}{2}$ vem antes do número 1 na reta numérica, e utiliza-se apenas da língua materna para comunicar o que já compreende. A4 desenvolve seu raciocínio tratando a fração da representação fracionária $\frac{1}{2}$ para a representação decimal 0,5, o que demonstra conhecimento conceitual. No entanto, ao formular sua resposta em língua materna, evidenciou que antes do número zero “0” existem apenas os números negativos, sem reconhecer os números racionais do intervalo entre “0” e “1”, que inclui $\frac{1}{2}$.

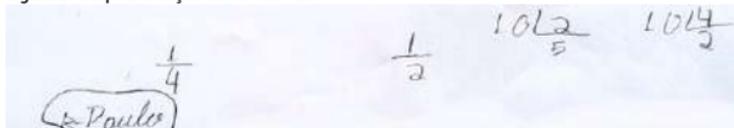
Essa confusão conceitual pode estar relacionada ao fato de estar estudando atualmente o conjunto dos números inteiros e/ou à alusão à reta numérica, uma representação bastante utilizada para a compreensão dos números inteiros, pelo acréscimo dos negativos anteriores ao zero, nessa representação. Essa possibilidade denota uma das razões que dificultam a construção conceitual, que é a não diferenciação en-

tre o representante e o representado, nesse caso a reta numérica, como representante, pode, no raciocínio de A4, estar ligada ao conjunto dos números inteiros, esquecendo que lá também podem ser representados os números racionais. A seguir analisaremos respostas dadas à questão 4.

QUESTÃO 4: Maria e Paulo receberam uma barra de chocolate cada um. As barras tinham o mesmo tamanho. Maria comeu um quarto da dela e Paulo comeu um meio da dele. Quem comeu mais chocolate, Maria ou Paulo?

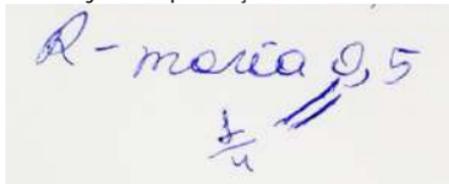
Nas figuras 5 e 6 tem-se as representações de A5 e A6, alunos do 7º ano.

Figura 5 - Representação do A5 – 7º ano



Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

Figura 6 - Representação do A6 – 7º ano

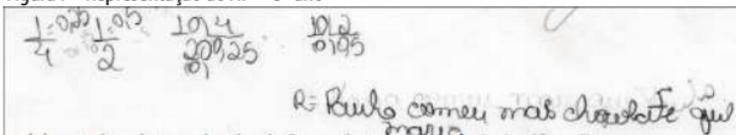


Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

Na figura 5 podemos perceber que A5 fez uso do algoritmo da divisão. E, embora esta seja uma divisão incompleta, os algarismos que ele encontra (5 para Paulo e 2 para Maria), ajudam-no a concluir que Paulo comeu mais chocolate que Maria. Embora a resposta esteja correta, essa estratégia sinaliza um risco de equívoco, pois ele pode ter considerado 5 e 2 como números inteiros e não números racionais em sua representação decimal. Na figura 6, A6 coloca a fração $\frac{1}{4}$, em correspondência com uma representação decimal $0,5$, que não representa o mesmo objeto matemático (a quarta parte). O erro de A6 pode estar ligado ao não reconhecimento do conteúdo representado pela fração $\frac{1}{4}$, que seria $0,25$ na representação decimal. Mais uma vez a confusão entre representante e representado dificulta a conceituação acerca dos números racionais.

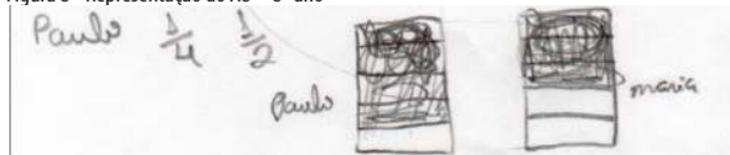
A seguir, nas figuras 7 e 8 apresentamos as representações de A7 e A8, alunos do 8º ano.

Figura 7 - Representação do A7 – 8º ano



Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

Figura 8 - Representação do A8 – 8º ano



Fonte: Elaborada pelos sujeitos da pesquisa.

Na figura 7, o aluno fez a conversão da língua materna para a representação numérica, realizou os tratamentos no algoritmo, colocou as representações fracionária e decimal em correspondência e apresentou a resposta correta. Todo esse percurso representacional ajudou na objetivação desse conhecimento para ele, através da manipulação de representações para alcançar o resultado esperado. Assim, segundo Duval (2003), para o aluno objetivar o conhecimento, ele representa para aprender, e só assim consegue construir os conceitos, e, conseqüentemente, o conhecimento.

Na figura 8, A8 conseguiu fazer a conversão da língua materna para a representação fracionária, e até tentou fazer uma representação das frações através de desenhos, porém os desenhos não apresentam uma relação representacional com as frações envolvidas no problema. Inferimos que a palavra “Paulo” no canto esquerda da folha, em destaque, seja a resposta, que está correta, mas sua produção escrita da resolução é confusa, deixando dúvidas.

Na análise dos resultados verificamos que as representações mais utilizadas – língua materna e representação numérica – foram fundamentais para conduzir a resolução a uma resposta, mesmo incorreta. O foco nos registros de representação semiótica utilizados pelos discentes do 7º e do 8º ano, mostrou como são as estratégias utilizadas por eles ao fazer a solução de questões com frações. Isso se torna importante para a compreensão e assimilação do conteúdo pelo aluno como também para a avaliação e planejamento do professor.

5 Considerações finais

As características das representações e da aprendizagem das frações, bem como as dificuldades dos alunos nessa aprendizagem foram o ponto de problematização da pesquisa expressa neste texto, que objetivou identificar as representações mobilizadas e conhecimentos manifestos por alunos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental (EF) a partir de produções matemáticas sobre fração.

Esse objetivo foi alcançado pelo mapeamento e descrição das representações mobilizadas nas respostas às 05 (cinco) questões propostas aos 48 alunos, e pela análise das representações mais mobilizadas nas resoluções e da relação dessas representações com a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, encontramos resultados condizentes com estudos anteriores e com os pressupostos da teoria, quando observamos a relevância da atividade de conversão, da coordenação entre diferentes representações semióticas de um mesmo objeto matemático e da diferenciação entre representante e representado para a objetivação do conhecimento, e o quanto a falta dessas atividades e habilidades aparece nas dúvidas e manifestações de não aprendizagem dos alunos.

A análise das representações das respostas dos alunos, como atividade formativa, auxiliou professores e futuros professores na reflexão sobre a aprendizagem de frações, a partir da atividade cognitiva de conversão entre representações do mesmo objeto matemático,

em diferentes registros, como o caso da fração e da representação figural para os números racionais. Ou seja, quanto maior for a mobilidade com os registros para formar diferentes representações do mesmo objeto matemático, maior será a possibilidade de compreensão deste objeto (DUVAL, 2003).

Diante disso, vimos que o conhecimento sobre as representações semióticas pode contribuir com a compreensão da aprendizagem do aluno pelo professor e fornecer indicadores para o ensino da matemática.

Referências

BERTONI, Nilza. Um paradigma no ensino e aprendizagem das frações. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM**. Recife: UFPE, 2004.

DUVAL, R. **Sémiosis et pensée humaine** – registres sémiotiques et apprentissages intellectuels. Peter Lang. SA. Neuchâtel, Suisse: 1995.

_____. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

_____. Quelle sémiotique pour l'analyse de l'activité et des productions mathématiques? **Revista latinoamericana de investigación em matemática educativa**. Número especial. Comité Latinoamericano de matemática educativa. Distrito Federal, México: 2006. PP. 45-81.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica. **Repensando adição e subtração:** contribuições da teoria dos campos conceituais. 2ª ed. São Paulo: PROEM, 2001.

SANTANA, Larissa Elfisia De Lima. **Saberes conceituais edidáticos de pedagogos em formação, acerca de fração.** Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação. Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual do Ceará - UECE. Fortaleza: UECE, 2012.

_____; SILVA, Silvana Holanda Da; BARRETO, Marcília Chagas. **Diversidade dos registros de representação semiótica de fração: um olhar sobre os alunos do curso de pedagogia.** Fortaleza, v.00, n.11, p.111-222, jan. 2012.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Representações semióticas e formação docente para o trabalho com números e operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação. Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual do Ceará - UECE. Fortaleza: UECE, 2009.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de; LIMA, Luiza Helena Martins e VIANA, Flávia Roldan. **Diferentes representações semióticas da função polinomial do 1º grau e a compreensão de alunos do ensino médio.** Anais do 4º SIPEMAT. Ilhéus/BA: UESC, 2015.

SOUSA, Rayanne Maciel Cruz; SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Diversidade de representações semióticas na resolução de problemas por alunos do Ensino Fundamental.** In: SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de; MAIA, Dennys Leite; PONTES, Mércia de Oliveira. **Leituras e escritas:** tecendo saberes em educação matemática. Natal, RN: EDUFRRN, 2016.

JOGOS AFRICANOS E ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES PARA A SALA DE AULA

Cláudia Rosana Kranz¹

Marília da Silva²

Renata Freire de Oliveira³

Resumo

As pesquisas em Educação Matemática têm crescido nas últimas décadas e muito se tem estudado sobre as Tendências para o Ensino da Matemática, o que vem acarretando expressivas contribuições para o ensino da disciplina em sala de aula. Tomando como ponto de partida essas contribuições, consideramos a oportunidade de maximizar possibilidades, articulando mais de uma dessas tendências. No presente trabalho, tratamos de pesquisa que agregou os jogos no ensino de Matemática a experiências que contemplem elementos etnomatemáticos e à escrita, fazendo isso através do uso de jogos africanos. Para tanto, realizamos a catalogação, investigação e produção de jogos de origem africana, a fim de produzir sequências didáticas envolvendo o ensino de conceitos matemáticos. Em seguida, foi realizada a aplicação de parte das sequências produzidas em quatro turmas distintas, a saber, uma da

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: claudiakranz@hotmail.com.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: tsmariliadasilva@hotmail.com.

3 MOV Educação Integral. E-mail: renatafreire@yahoo.com.br.

rede pública, uma da rede privada e em duas turmas da graduação em Pedagogia. A investigação desenvolvida nesse trabalho é referenciada por pesquisa qualitativa, com objetivo de gerar conhecimentos para práticas pedagógicas pautadas na Etnomatemática; os resultados obtidos, que se encontram em fase final de análise, têm proporcionado reflexões e produtos educacionais. Além disso, os jogos produzidos para aplicação foram todos concebidos e confeccionados na perspectiva do Desenho Universal (DU), com o intuito de agregar o maior público possível entre os alunos e promover a inclusão educacional e desenvolver a cultura inclusiva nas escolas e na universidade.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação Matemática Inclusiva. Jogos Africanos.

1 Introdução

Visando apresentar possibilidades do uso da Etnomatemática em sala de aula, recorrendo a elementos do uso de jogos no ensino, este artigo procura apresentar a proposta de uma pesquisa em fase de conclusão, que busca obter elementos científicos que irão culminar em um relatório de projeto, referente à finalização da pesquisa do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Tal programa, segundo o decreto nº 4.728 de 2003 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tem o objetivo de ser um voltado ao “desenvolvimento do pensamen-

to científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior” (BRASIL, 2003).

Além disso, nos valem do texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que apresenta, dentre os objetivos do Ensino Fundamental, “conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação” (BRASIL, 1998, p. 7) e também, do que encontramos mais à frente no mesmo documento, sobre o uso dos jogos para o ensino de Matemática, quando afirmam que “podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes (...) necessárias para aprendizagem da Matemática” (BRASIL, 1998, p. 47).

Deste modo, buscamos desenvolver uma pesquisa que atendesse a essas orientações e que promovessem articulações entre as pesquisas acadêmicas e o chão da escola, por meio de produtos educacionais que realmente viessem a estar à disposição e contribuir para o dia a dia escolar. Escolhemos investigar sobre as potencialidades dos jogos africanos para o ensino de Matemática, articulados com a Etnomatemática e com a escrita.

2 Questão investigativa

Dentre as inúmeras possibilidades na pesquisa científica desenvolvida na área de Etnomatemática e uso de jogos no ensino da Matemática, buscamos responder a seguinte pergunta-foco: *quais as possibilida-*

des de contribuição dos jogos africanos para auxiliar no ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental?

Para responder a essa questão, alguns objetivos foram estabelecidos, sendo eles catalogar jogos de origem africana com potencialidades para o ensino e aprendizagem de Matemática; analisar os aspectos técnicos, matemáticos e pedagógicos desses jogos selecionados; conceber e confeccionar os materiais na perspectiva inclusiva do Desenho Universal; elaborar e aplicar as sequências didáticas com a utilização de jogos africanos sob o aporte da Etnomatemática; escrever sobre o processo e, a partir disso, analisar as contribuições desses jogos para a aprendizagem matemática.

3 Revisão de literatura

As tendências para ensino de Matemática são as temáticas que se destacam nas pesquisas da área de Educação Matemática. William Lima, em trabalho publicado no VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática (VII CIBEM), esclarece que essas tendências “se apresentam como possibilidades para melhorias e inovações no ensino da matemática” (LIMA, 2013, p. 7540) e complementa citando Lopes e Borba (1994), “Uma tendência é uma forma de trabalho que surgiu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática” (LOPES E BORBA 1994

apud LIMA, 2013, p. 7541). Estão incluídos nesse grupo de tendências Resolução de Problemas, Modelagem, História da Matemática, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), Jogos, Etnomatemática, entre outras.

A Etnomatemática é a tendência de ensino que valoriza a matemática presente nas diversas culturas, proporcionando uma abertura para que os alunos conheçam diferentes grupos com suas vivências sociais e influências e aprendam a respeitar e valorizar cada povo, com suas particularidades. Rosa e Orey (2005, p. 122) trazem a definição de que “O programa etnomatemática é um campo de pesquisa que pode ser descrito como o estudo das ideias e das atividades matemáticas encontradas em contextos culturais específicos”. D’Ambrosio (2001) propõe que o programa etnomatemática seja uma metodologia para a descoberta e análise dos processos de origem, transmissão, difusão e institucionalização do conhecimento matemático provenientes de diversos grupos culturais, desses: “Não se trata de ignorar nem rejeitar conhecimentos e comportamentos modernos. Mas, sim, aprimorá-los, incorporando a ele valores de Humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação” (D’AMBROSIO, 2001, p. 43).

Sobre o uso do jogo na sala de aula, não se deve ter em mente o propósito de dar descanso para o professor ou levar apenas divertimento ao aluno, mas pode e deve ser concebido como ferramenta media-

dora de ensino na aprendizagem de conceitos. Concerne à utilização do jogo para ensinar matemática, trazemos as palavras de Moura (1992, p. 47):

Deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado.

Só a aplicação do jogo não é o suficiente para a aprendizagem de conceitos matemáticos, faz-se necessário a mediação, que auxiliará o aluno na elaboração dos conceitos matemáticos presentes no jogo, ou objetivados a partir da experiência do jogo como contexto significativo.

3 Metodologia

Esse projeto envolveu pesquisa qualitativa, com objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, em concordância com a definição de Silveira e Córdova (2009), que afirmam que a pesquisa qualitativa “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização” (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p.31). Desse modo, não dedica foco na análise de dados numéricos brutos ou atributos mensuráveis da experiência humana, mas “preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem

ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (IDEM, p.32).

A pesquisa desenvolveu-se em sete etapas, articuladas entre si e, em alguns casos, concomitantes: uma fase teórica, onde realizamos leitura de artigos, dissertações, teses e livros para fundamentar a pesquisa, baseada em quatro temas principais: Etnomatemática, uso de jogos no ensino, jogos africanos e sequências didáticas; uma fase de catalogação dos jogos, na qual organizamos lista de jogos africanos com seus nomes, variações, imagens, regras e informações históricas. A seguir, realizamos a análise das potencialidades desses jogos para auxiliar no ensino, ao construir protótipos inclusivos dos tabuleiros e jogar, analisando desde a construção desses protótipos e as estratégias de jogo, bem como as potencialidades para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Como quarta fase, iniciamos a elaboração de sequências didáticas que apresentavam objetivos e atividades que poderiam ser usadas em sala de aula; nesse momento, fez-se necessária a redução do número de jogos para os quais elaboramos as atividades, alguns pela semelhança com outros e buscando adequação ao tempo para a pesquisa. Cabe frisar a participação das professoras das turmas onde seriam desenvolvidas as práticas pedagógicas, na terceira e na quarta etapas desenvolvidas, de modo a imprimir o caráter colaborativo a nossa investigação.

Como fase seguinte, iniciamos a construção dos jogos, para aplicação de algumas atividades propostas nas sequências didáticas. Esses jogos foram concebidos e produzidos segundo a perspectiva do Desenho Universal (DU), que traz em sua essência a perspectiva inclusiva e pode ser definido como o *“design de produtos e ambientes para ser usado na maior medida por pessoas de todas as possíveis idades e habilidades”* (CENTER OF UNIVERSAL DESIGN, 1988, p. 2. Grifo dos autores. Tradução nossa). Tal conceito é, para nós, fundamental na concepção, confecção e utilização de recursos pedagógicos, tal como apontado por Kranz (2011, p. 131-132):

Como pensar em uma escola inclusiva que não seja concebida para todos? Urge que sejam desenvolvidos pesquisas, produtos, serviços, equipamentos e instalações que possam ser utilizados por todas as pessoas, sem que sejam necessárias adaptações, ou que elas sejam minimizadas ao máximo – o que remete ao Desenho Universal, imprescindível para a Educação Inclusiva. No caso dos jogos matemáticos, os princípios de Desenho Universal devem remeter aos materiais do jogo, bem como à mediação pedagógica no decorrer da atividade. Somente dessa forma será possível pensarmos os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva.

Na etapa de produção dos jogos a acessibilidade para todos foi aspecto relevante. O tamanho e o contraste de cores dos materiais foram selecionados de modo a possibilitar o acesso e utilização por pessoas com limitações físicas ou com baixa visão; a uti-

lização do relevo, da textura e do Braille possibilitou a acessibilidade para os cegos; o corte superior direito também foi incluído no material, de modo a permitir que a pessoa cega utilizasse corretamente as cartelas.

Todo esse cuidado com a acessibilidade foi tomado para proporcionar a inclusão de pessoas com diversas deficiências, equiparando oportunidades de participação e interação de todos no jogo e, assim, facilitando a aprendizagem, de acordo com o conceito de Desenho Universal Pedagógico (KRANZ, 2014). O fato dos tabuleiros serem confeccionados na perspectiva do DU elimina a acessibilidade customizada, ou seja, aquela em que cada pessoa, a depender de sua deficiência, utilizaria um material diferente para jogar, o que levaria a grupos diferenciados de jogadores.

Como sexta etapa, realizamos a aplicação com alunos de diferentes níveis de ensino. A primeira prática pedagógica aconteceu com três turmas da graduação em Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que cursavam as disciplinas de Ensino de Matemática I e II. Tal proposta de trabalho surgiu considerando que as professoras orientadoras do projeto também conduziam essas turmas. A ideia é que trouxessem o olhar discente e docente ao mesmo tempo, contribuindo com análises e sugestões pedagógicas. Após, trabalhamos com os jogos em uma turma de 7º ano de escola estadual da cidade de Natal/RN, com ajuda de uma professora colaboradora, também pesquisadora na área de Educação Matemática. Por

fim, realizamos as práticas pedagógicas em uma turma de 6º ano de escola da rede privada de Natal, nas quais as escritas acerca do processo fizeram-se presentes. Assim, foi possível desenvolver nossa empiria da pesquisa em níveis e instituições diversas, o que trouxe elementos relevantes para nossa investigação.

Como fase final, que ainda se encontra em processo, estamos realizando uma análise dos registros escritos e gravados em áudio que foram documentados durante as aplicações, a qual está fundamentada teoricamente nos estudos da Etnomatemática e da resolução de problemas.

4 Resultados

À medida que fomos buscando alcançar os objetivos e formulamos e avaliamos nossas conjecturas, pudemos elaborar conclusões interessantes, bem como também sentimos a necessidade de refinar ou aprimorar algumas ideias.

Após a realização do levantamento de jogos africanos, elaboramos uma listagem com 26 jogos. Em função da falta de informações completas e de clareza nas regras encontradas, afunilamos a lista para 12 jogos; a seguir, e devido à forte semelhança de alguns desses, reduzimos novamente até obter um conjunto de sete jogos: Mancala, Yoté, Shisima, Butterfly, Tsoro Yematatu, Tarumbeta e Escolhe a Pedra.

Após tal seleção, iniciamos o estudo das regras dos jogos, assim como momentos de jogar, para que fosse possível explorar as nuances de cada um e identificar os objetivos e conceitos matemáticos que potencialmente poderiam ser explorados. Para Moura (1992, p. 47).

ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino de um conteúdo ou de uma habilidade. Dessa forma, o jogo escolhido deverá permitir o cumprimento deste objetivo.

Dos possíveis conceitos matemáticos encontrados, com a ressalva de que não podemos considerar como absolutas as ideias sugeridas nessa pesquisa, encontramos possibilidades de trabalhar com: construção geométrica (boa parte dos jogos podem ser construídos em sala com os alunos e, inclusive, é sugerida essa proposta nas sequências didáticas); polígonos e seus elementos, os tipos de triângulos; construção de retângulos; posição relativa entre retas; conceito de área; reta, semirreta e segmento de reta; simetria; ângulos; conjuntos numéricos; sequências; lógica; distribuição; operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão); sucessor e antecessor; números consecutivos; estratégia de jogo; elementos notáveis; conceitos de mediana, bissetriz interna, incentro, circunferência, diâmetro e raio; análise combinatória, probabilidade e possibilidades.

Além desses aspectos, existe a proposta de trabalhar com a reutilização de materiais recicláveis, criatividade, trabalho em equipe, elaboração de estratégias, resolução de conflitos e a proposta da discussão sociocultural em torno do continente africano, que trazemos como ideia de ser introduzido ao levar os jogos para sala de aula. Lima (2013), ao se referir ao método de trabalho da Etnomatemática defendido por D'Ambrosio, afirma que:

A percepção dos alunos sobre a importância que a utilização do conhecimento matemático de outras culturas tem para estas e, não só a percepção, mas, a valorização desse pensamento matemático, fará com que eles possam entender que outras formas de saber e fazer matemática também são importantes, que é o objetivo da etnomatemática (LIMA, 2013, p. 7543).

Assim, a partir das etapas já desenvolvidas, elaboramos sequências didáticas com objetivos, atividades, avaliação e recursos necessários para práticas pedagógicas com cada um dos jogos africanos em salas de aula. Tais planejamentos envolveram, para além dos objetivos e conceitos anteriormente elencados, o trabalho com mapas e dados estatísticos da África; informações culturais como arte, influências históricas, música, religião, comidas típicas, clima deste país; relações com o Brasil e relações com a Matemática. Com a finalidade de focar mais a exploração de tais informações e contextualizações, foi dada ênfase aos países de onde se originam os jogos propostos ou onde eles são

mais populares, proporcionando assim uma boa oportunidade de estudo interdisciplinar. Pelo fato do Brasil ter em sua constituição fortes raízes culturais africanas, também foi uma forma de valorização de nossa própria cultura.

Durante a produção dessas sequências, encontramos a necessidade de tornar o número de jogos ainda menor, devido à semelhança de conceitos a serem explorados em alguns jogos e o tempo disponível para construção dos jogos, produção dos materiais e aplicação prática. Assim, nos dedicamos aos jogos Tsoro Yematatu, Shisima e Yoté. Outros jogos também nos interessaram muito, como o Butterfly, Tarumbeta, Mancala e Escolhe a Pedra, mas foi decidido dedicar mais tempo para eles em pesquisas futuras.

Ao realizar as primeiras aplicações com as turmas do curso de Pedagogia, tivemos a grata experiência de ter muito envolvimento e contribuição dos alunos. Em função de estarmos trabalhando com formação inicial de docentes, além dos elementos da cultura africana e de sua relação com o Brasil e com a Matemática, realizamos uma breve explanação sobre a Etnomatemática, citando alguns autores importantes como D'Ambrosio e Paulus Gerdes. Nesse momento, os alunos tiveram a oportunidade de realizar, a partir de questões propostas, buscas simples sobre a África, usando a internet do próprio celular. Desta forma, o uso de tecnologia, que já se enquadra em outra tendência de ensino da Matemática, foi um ponto de destaque identificado durante

a preparação das sequências didáticas e na sua aplicação. Recursos como *Google Maps*, *Geogebra* e *Google Search* podem contribuir muito em fases da aplicação das atividades, sempre levando em consideração que tais recursos nem sempre estão disponíveis nos ambientes escolares.

Cabe ressaltar, aqui, que as atividades foram sendo desenvolvidas de acordo com o perfil da turma, o que também se configura em proposta inclusiva. Na escola da rede pública, por exemplo, algumas buscas foram realizadas com antecedência pela professora; outras foram indicadas para serem realizadas em casa.

Em sequência, realizamos, com os alunos da Graduação, a construção geométrica dos tabuleiros dos jogos. Com esta atividade, percebemos a dificuldade de alguns dos estudantes em manusear o compasso e na utilização correta da régua, a qual deve iniciar pelo zero para medições, e não pelo um, como muitos fizeram. Pelas falas e práticas dos alunos, percebe-se que isso advém da pouca utilização dessa ferramenta.

A partir desta experiência, nos questionamos, enquanto pesquisadoras e professoras, acerca da possibilidade de aplicação de tal atividade na turma de 7º ano, considerando a quantidade de alunos em sala (33), a idade deles, a falta de instrumentos suficientes disponíveis e o tempo disponível para o trabalho os riscos envolvidos com o uso do compasso. Assim, no trabalho desenvolvido com esta turma, que também está incluído enquanto possibilidade nas sequências

didáticas, construiu-se o tabuleiro com dobraduras, traçando os segmentos de reta com régua e lápis. Já no 6º ano da escola de rede privada, tínhamos uma turma com apenas 15 alunos, todos com seu material de desenho próprio e tempo suficiente para que os alunos pudessem utilizar suas ferramentas, as quais já haviam previamente sido apresentadas e utilizadas em sala; assim mantivemos o uso do compasso.

Ainda em relação à aplicação dos jogos nas turmas de Graduação, alguns alunos consideraram o jogo Tsoro entediante, pelo longo tempo dedicado até alcançar seu objetivo e, por conseguinte, a vitória; envolveram-se mais com os outros jogos. Quando da aplicação do Tsoro nas turmas de 6º e 7º ano, foi interessante perceber que a interação com o jogo foi diferente: os alunos gostaram e jogaram muitas vezes, inclusive alternando as duplas.

Após a aplicação de cada jogo, realizamos debates e os graduando preencheram uma avaliação escrita referente a estratégias e conclusões pessoais, situações de jogo e com sugestões de problemas a serem explorados a partir dos jogos. Os debates sobre estratégias foram bem produtivos, surgiram muitas propostas e ideias diferentes, e houve a oportunidade de argumentarem suas escolhas; a partir das discussões, alguns acabaram mudando sua avaliação em relação ao jogo, diante da conversa com os colegas e outros se mantiveram firmes em suas sugestões. Tal situação ocorreu em todas as turmas aplicadas.

O trabalho desenvolvido no Curso de Pedagogia contou com a professora da disciplina e as alunas envolvidas no projeto, num total de quatro pessoas, para além de cerca de 100 estudantes.

Nas práticas desenvolvidas no 7º ano, havia desafios que eram claros para nós: muitos alunos em sala, com idades entre 12 e 14 anos, e com grande possibilidade de dispersão e conversas. No entanto, houve colaboração, envolvimento e participação da turma. Em função de problemas com o projetor e com a internet da escola, conforme já mencionado, as informações da fase introdutória da aula foram solicitadas como pesquisa a ser realizada em casa. Esta situação terminou por ser uma boa oportunidade para explicar acerca de buscas na internet, da importância de procurar fontes confiáveis e referenciá-las.

Apesar dos obstáculos enfrentados, as aulas desenvolvidas trouxeram resultados satisfatórios. No momento de discussão inicial sobre a África e sua relação com o Brasil e a Matemática, por exemplo, encontramos depoimentos como “eles usam a matemática que ensinamos para eles” e foi interessante debater com os alunos acerca de nossa concepção acerca deste país e de seu povo; no final da intervenção, ouvimos deles o quanto aprenderam sobre o continente africano, interessando-se mais sobre a música, a história da Matemática, e por outros elementos de sua cultura.

No tabuleiro do Tsoro Yematatu, que é triangular, trabalhamos com vários conceitos e acompanha-

mos o processo de aprendizagem dos alunos. No início do trabalho, houve afirmativas que nos levaram a perceber o quanto eles não sabiam; por exemplo: “um triângulo normal tem 3 lados iguais”; também questões sobre o uso da régua: “começa do zero?” e sobre o não conhecimento dos milímetros: “É 6 e o quê?”. Após nosso trabalho, eles concluíram que: “triângulos não precisam ter lados iguais, por exemplo, nós temos o triângulo retângulo” ou “meu triângulo é isósceles, pois dois lados medem 17 cm e um mede 18”. Em relação ao triângulo retângulo citado pelos alunos, foi discutido com a turma se é possível que um triângulo deste tipo tenha dois lados iguais ou se todos os seus lados devem ter medidas diferentes. Concluimos, juntos, que nem todo triângulo retângulo é escaleno, ele pode ser isósceles em alguns casos; só não é possível que um triângulo retângulo seja equilátero.

Houve possibilidades, a partir do trabalho com os jogos africanos, de ensinar significativamente conceitos como, por exemplo, ponto, reta, segmento de reta, semirreta, vértice, lado, ângulo interno, retas paralelas e perpendiculares, tipos de triângulos, entre muitos outros. Os alunos começaram a usar termos matemáticos para explicar alguma situação de jogo: “há mais possibilidades no vértice do topo” ou “a peça está na diagonal do octógono”. Algumas análises sobre as relações existentes no triângulo equilátero foram discutidas e generalizadas, sendo que também foram sendo percebidas e comentadas já na atividade de dobradura.

Na turma de 6º ano da escola da rede privada, tivemos algumas experiências similares e outras distintas em relação à turma do 7º ano. A discussão inicial já apresentou informações diferenciadas relativas ao clima, à música, às religiões, à fauna e flora africana, como também incluíram no diálogo a fome e as guerras. Porém, também se surpreenderam, como as demais turmas, com imagens de pontos turísticos em países da África e com a relação com a história da Matemática.

Esta turma também apresentou uma boa aprendizagem de conceitos matemáticos e realizamos debates a partir de perguntas e escritas dos alunos, como o fato do triângulo equilátero também ser um triângulo isósceles.

5 Considerações finais

A presente pesquisa encontra-se em fase final de análise e escrita, aqui apresentamos algumas de nossas conclusões. Até o momento, as expectativas estão sendo atendidas, considerando o êxito dos resultados da exploração matemática realizada com os jogos e a possibilidade de se articulação, neste trabalho, com os conceitos da Etnomatemática a fim de contribuir no processo de ensino-aprendizagem de uma disciplina que comumente é estigmatizada e temida pelos estudantes em geral. A expectativa é de que os produtos gerados com a pesquisa finalizada sejam úteis em salas de aula e não fiquem restritos ao ambiente acadêmico investigativo,

distante das escolas da Educação Básica e de seus professores. A participação das professoras das turmas foi fundamental, uma vez que não só estiveram presentes nas práticas pedagógicas com os jogos africanos, como também contribuíram com comentários, experiências, focando nas necessidades de sua turma. Assim, nossa pesquisa foi qualificada, tendo em vista, também, o seu caráter colaborativo desde seu início; sempre nos preocupamos em pensar e fazer *com* e não *para* os outros.

Durante a aplicação, os jogos realmente cumpriram sua função de ferramentas mediadoras dos processos de aprendizagem e pensamento dos estudantes; por meio deles foi possível trabalhar os conceitos de forma lúdica e significativa, o que atraiu a atenção dos alunos. As atividades de escrita e de discussão agregaram a linguagem nesse processo.

O contato com a cultura africana proporcionou uma valorização por parte dos alunos, que demonstraram conhecer pouco ou nada sobre o continente, principalmente no que diz respeito a sua relação com a história da Matemática, o que levou a discussões interessantes e acesso a informações relevantes.

A experiência de levar jogos na perspectiva do Desenho Universal Pedagógico permitiu também práticas mais inclusivas, trazendo para os alunos a lembrança de que existem alunos com deficiência e que precisam ter seu direito à educação de qualidade garantido; e que uma mesma aula pode incluir as diferenças, sem ser segregadora.

Na perspectiva de abarcar ferramentas digitais ao projeto, dentre os planos para conclusão da pesquisa, intentamos, ainda, desenvolver os jogos africanos trabalhados em forma de aplicativos. Essa ideia já está sendo desenvolvida com colaboradores da área de programação.

Concluimos, então, que há possibilidades do uso de jogos de origem africana para o ensino de conceitos matemáticos. Em nossas pesquisas demos destaque para a geometria, porém outros conteúdos também podem ser trabalhados.

Referências

BRASIL. **Decreto nº 4.728**, de 09 de junho de 2003. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC. Diário Oficial, Brasília, DF, 10 nov. 2005. Seção 1, p. 11. Link permanente para a norma: <http://www.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/29177>. Acesso em: 31 ago. 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Matemática. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CENTER OF UNIVERSAL DESIGN, THE (CUD). **The universal design file**: designing for people of all ages and abilities. Carolina do Norte: NC State University, 1988.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica 2001.

KRANZ, Cláudia R. **Os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

KRANZ, Cláudia R. **Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal**: contribuições à educação matemática inclusiva. 2014. 290 p. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14487/1/ClaudiaRK_TESE.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2017.

LIMA, William S. **Etnomatemática: Perspectiva ou Metodologia de Ensino?** Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Montevideo, 2013. Disponível em: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/1313.pdf>>. Acesso em: 1 maio 2017.

MOURA, Manoel O. de. **O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático. Série Ideias**, São Paulo: FDE, 1992, n. 10, p. 45-52, jun. 1992. Disponível em: <http://www.crmario-covas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 1 maio 2017.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Tendências atuais da etnomatemática como um programa: rumo à ação pedagógica. **Zetetiké**: Revista de Educação Matemática, Campinas, SP, v. 13, n. 23, p. 121-136, jan. 2005. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2459/2221>>. Acesso em: 1 maio 2017.

SILVEIRA, Denise T.; CÓRDOVA, Fernanda P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana E.; SILVEIRA, Denise T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

REDE SURDOS-CE – SINALÁRIO ESCOLAR E ACADÊMICO: UM SUPORTE DIDÁTICO À EDUCAÇÃO DE SURDOS

Hirvayne Araújo Marinho¹

Margarida Maria Pimentel de Souza²

Francisco Raimundo Holanda Vasconcelos³

Resumo

Diante do processo de ensino da matemática, das outras disciplinas escolares nas escolas bilíngues, inclusivas e de educação especial que priorizam a Língua Brasileira de Sinais – Libras como língua de instrução e da disciplina Libras nas universidades, a produção de material didático para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de discentes Surdos e ouvintes do Ceará é importantíssimo, além de proporcionar a documentação da língua de sinais, que sem registro teria sinais escolares e acadêmicos sem caráter regional, temporários, irregulares e desorganizados. Este trabalho apresenta um relato de experiência de bolsistas extensionistas sob a orientação de uma professora de Libras do Departamento de Letras Libras e Estudos Surdos/UFC no desenvolvimento do projeto “Rede Surdos-CE: Sinalário Escolar e Acadêmico”. O relato de experiência aborda os aspectos do trabalho de catalo-

1 Universidade Federal do Ceará. E-mail: hirvaynearaujo@gmail.com

2 Universidade Federal do Ceará. E-mail: mmmps@delles.ufc.br

3 Universidade Federal do Ceará. E-mail: netinhohv@gmail.com

gação e produção do Sinalário, que surgiu com a união de dois trabalhos interessados no desenvolvimento das interações no âmbito da Comunidade Surda cearense, no âmbito da UFC e de uma escola pública da rede estadual de ensino. A visão sociointeracionista (VYGOTSKY, 1993) fundamenta nossas experiências, assim como os princípios metalinguísticos (A. CAPOVILLA, 1999; 2004) e sociolinguísticos (BORTONI-RICARDO, 2004) que são os fundamentos do projeto. Em âmbito específico, o respaldo se dá com F. Capovilla & Raphael (2001), Stumpf (2003); Quadros & Karnopp (2004) e Mattar (2013). Temos como resultado parcial o desenvolvimento de um dicionário *on-line*, contando aproximadamente 1.500 Sinais/verbetes, fundamental para aprendizagem e interação social das pessoas Surdas.

Palavras-chave: Matemática. Sinalário *on-line*. Libras.

1 Introdução

O projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará - UFC intitulado "Rede Surdos-CE: Sinalário Escolar e Acadêmico" busca assegurar a disseminação da Língua Brasileira de Sinais – Libras, com o registro dos sinais/verbetes proferidos no ensino de diversas áreas do conhecimento, entre elas a Matemática. Trata-se de um projeto que é composto por fase de pesquisas de sinais, produção de vídeos, tradução para o sistema de escrita de sinais – o *signwriting* – e disponibilizados através do blog <redesurdosce.wordpress.com>. Desse

modo, a coleta de dados nos ambientes educativos da Comunidade Surda cearense se dá por meio de conversações no interior das escolas, onde são captados os sinais de áreas específicas e conforme a necessidade relatada por professores das áreas curriculares. Em seguida são registrados em vídeos e traduzidos para a escrita de sinais (*Signwriting*). No caso da disciplina Matemática, são ainda disponibilizados os aspectos visuais com o uso de ilustrações de gráficos, equações e figuras. Por meio do material didático produzido são beneficiados os estudantes surdos e ouvintes, os professores, os tradutores e intérpretes de Libras, e demais profissionais de escolas bilíngues, de inclusão e instituições de da educação infantil ao ensino superior. O acervo do Sinalário (dicionário da língua de sinais) é composto por sinais de Libras pronunciados nas disciplinas escolares e de Libras desenvolvidas nas universidades.

O desenvolvimento do projeto torna-se possível e necessário em virtude da oficialização da Língua Brasileira de Sinais – Libras através da Lei nº 10.436, de 24 abril de 2002, como meio legal de comunicação e expressão, das comunidades surdas do Brasil, possuindo sistema linguístico e estrutura gramatical próprios, na modalidade visual-espacial. A partir desta Lei, surgiu o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que a regulamenta e, entre outras providências, tornou obrigatória a inclusão da Libras como disciplina curricular nos cursos de formação de professor, nos níveis médio e superior, de instituições públicas e privadas, e optativa nos demais cursos de nível superior.

O reconhecimento da Libras pela referida Lei foi o resultado da luta da comunidade surda em reivindicações nos movimentos sociais Surdos⁴ (SOUZA, 2008), respaldado em pesquisas linguísticas e pedagógicas em favor da valorização e reconhecimento de sua língua natural. As pesquisas (Ferreira-Brito, 1998; Quadros e Karnopp, 2004; Capovilla & Raphael, 2001, entre outras) comprovam o *status* linguísticos da Libras, destacando uma série de características que lhe atribui caráter específico, bem como a distingue dos demais sistemas de comunicação. No entanto, tal língua ainda não é tão (re)conhecida no Brasil, por ser própria de uma minoria linguística.

A legislação no âmbito da Língua de Sinais e da educação de surdos no Brasil vem trazendo mudanças significativas e favoráveis. Entretanto, ainda há quesitos que devem ser refletidos, resolvidos ou desenvolvidos, como por exemplo, a ausência de material didático em Libras em âmbito acadêmico e escolar. Nesse contexto, destacamos no presente texto as experiências vivenciadas no âmbito da Matemática, e na disciplina Libras, pois o uso de sinais diferentes para os mesmos conceitos nas escolas com estudantes Surdos pode provocar desencontros linguísticos. Por outro lado, a ausência de sinais para determinados conceitos e a carência de conhecimento e divulgação de sinais

4 O Termo "Surdo" aparece grafado iniciando em S maiúsculo, a fim de destacar a militância dos sujeitos Surdos pelo reconhecimento de sua língua e cultura visuoespacial, bem como pelo exercício de uma cidadania plena; (SOUZA, 1999). Além deste, o termo "Sinais" e afins, vem grafado em maiúsculo, diferenciando-se esse termo, que corresponde à palavra das línguas orais, dos simples gestos, bem como de símbolos/sinais matemáticos.

mais regionais são outros desafios detectados. Tendo isso em vista, buscamos com os orientadores no desenvolvimento do projeto Sinalário contribuir para a padronização, elaboração e divulgação da origem e execução dos sinais utilizados nas escolas com Surdos, associações e demais entidades de/para Surdos no Ceará. Além disso, serve de apoio aos discentes e profissionais das áreas longínquas e dos diferentes cursos das Universidades, com a manutenção e disponibilização de um espaço virtual interativo.

2 Fundamentação Teórica

As línguas de sinais foram cientificamente reveladas pela Linguística, inicialmente, com os estudos de Stokoe, em 1960, que percebeu e comprovou que a língua de sinais americana (ASL)⁵ atendia a todos os critérios linguísticos de uma língua genuína, no léxico, na sintaxe e na capacidade de gerar uma quantidade infinita de sentenças (SOUZA, 2008). Em 1965, foi publicada pelo autor a obra *Dictionary of American Sign Language*, que organizava os itens lexicais de forma sistemática, de acordo com suas partes constituintes e não de forma temática, como a maioria dos dicionários.

No Brasil, a primeira publicação referente à língua de sinais no Brasil se deu em 1875 – a *“Iconografia dos Signaes dos Surdos-Mudos”*⁶ – por Flausino José

5 Os estudos de Stokoe inspiraram os estudos linguísticos, a partir de então, aplicando-se às demais línguas de sinais de cada país.

6 A expressão “surdo-mudo”, utilizada à época da referida publicação, caiu em desuso por se

da Costa Gama, ex-estudante do Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES⁷, que ao completar dezoito anos, foi contratado como Repetidor e, por isso, catalogou os sinais utilizados na época, para ensinar aos seus colegas as diversas disciplinas (FELIPE e MONTEIRO, 2004). Isso comprova que a Libras apresenta uma herança da Língua de Sinais Francesa (LSF).

A partir da década de 2000, surgiram outros dicionários da língua de sinais, como o Dicionário em CD-ROM (2007) e o Dicionário Trilíngue (CAPOVILLA & RAPHAEL, 2004). Iniciativas como essas são importantes, pois a respeito de qualquer língua, caso se deseje aprofundar o conhecimento sobre um determinado conceito, em que época da humanidade surgiu, onde se encontram exemplos, qual o significado cultural, pode-se buscar uma enciclopédia. Mas, se o objetivo não é saber “tudo” sobre o assunto, ao se deparar com um determinado termo/verbo desconhecido, quanto ao seu significado e aplicações, a pessoa pode pesquisar em dicionários. Diferente da enciclopédia, o dicionário traz informações sobre os termos da língua, em outras palavras, se alguém não conhece o significado de um termo, consulta um dicionário para saber: o seu significado, as áreas do conhecimento em que se aplica tal termo, o caso de significado específico, sua pronúncia, dentre outros objetivos. A função do dicionário é aju-

constituir em um erro conceitual, visto que o canal fonarticulatório dos sujeitos surdos é preservado, bem como, de acordo com os ensinamentos saussureanos, a fala é a língua em uso. Desse modo, os sujeitos surdos nativos da(s) língua(s) de sinais são “falantes” dessa língua visuoespacial, que possui todas as características linguísticas como qualquer língua oral. (SOUZA, 2008) O uso de tal expressão por algumas pessoas se dá por puro desconhecimento.

7 Instituto de Surdos-Mudos, à época.

dar a resolver os problemas práticos do dia-a-dia. Assim, ele deve ter informações acessíveis, necessárias e proveitosas. E no caso do ensino de Matemática nas escolas onde a língua de instrução é a Libras, é fundamental que os termos proferidos sejam catalogados, para a produção de material didático, a normatização dos sinais usados e a elaboração de sinais para determinados conceitos e contextos. Nessa perspectiva, respaldam o projeto os autores: Capovilla e Raphael (2004), Quadros e Karnopp (2004) e Stumpf (2003), bem como as ideais sociointeracionistas de Vygotsky (1993) e contribuições da sociolinguística, aqui representada por Bortoni-Ricardo (2004), quando reconhecemos as diferenças regionais dos Sinais e os estudos de Mattar (2013), que possibilitam ainda a aprendizagem em ambientes (virtuais) de formação.

O êxito do trabalho realizado no projeto se inspira nos avanços que os Surdos brasileiros puderam vivenciar no âmbito educacional. Destacam-se os progressos alcançados pela criação de cursos de Letras-Libras nas modalidades à distância, em 2006 e 2008, e o presencial na UFSC, em 2010, formando professores e intérpretes de Libras; além da elaboração do exame de certificação nacional de proficiência em Libras (PROLIBRAS), a partir de 2006. Assim, se registrou o acesso crescentes de pessoas surdas na graduação, mestrado e doutorado, o estabelecimento da Libras como disciplina obrigatória dos cursos de licenciatura, fonoaudiologia e educação especial e a admissão de Surdos como professores em universidades. (QUADROS & LEITE, 2013)

A exigência e necessidade de conhecimento da Libras está em crescimento e o fortalecimento dessa língua por meio do registro é uma ação decisiva que contribui para a educação de Surdos, o ensino de Libras como primeira e segunda língua, a formação de intérpretes de Libras e a produção literária e artística em Libras. (QUADROS & LEITE, 2013).

3 Descrição e análise da experiência

O projeto é resultado da união de dois trabalhos em prol da Comunidade Surda cearense no registro de sinais para a valorização e fortalecimento da Libras. Um deles se deu por iniciativa de um profissional da rede pública estadual, que trabalha no CEJA Prof. Gilmar Maia de Souza. No ano 2000, o referido professor abriu o site Surdos-CE e dicionário *on-line*. No entanto, o site não foi abastecido, ficando o dicionário sem acervo para ser consultado pelos usuários da internet.

A outra iniciativa se desenvolveu na UFC, em 2010, por parte de uma professora da disciplina Libras, do Departamento de Letras Libras e Estudos Surdos/ UFC, junto com três bolsistas do Projeto de Iniciação à Docência que auxiliavam nas turmas da disciplina Libras presencial e posteriormente na semipresencial do Instituto UFC Virtual. A escassez de material para o desenvolvimento da disciplina e solicitação dos discentes das turmas levou o grupo à organização do registro de sinais, iniciando com os bairros de Fortaleza, para

que os estudantes nas atividades práticas pudessem se apresentar indicando, entre os sinais de dados pessoais, a localização de suas residências, os municípios de nascimento, seus cursos, dentre outros aspectos. Assim foi se compondo um pequeno glossário para a disciplina de Libras da UFC. O material registrado dos sinais foi gravado na mídia de DVD, que infelizmente foi extraviado.

Os dois trabalhos se tornaram um só no ano de 2015, originando o projeto de extensão da UFC: Rede Surdos-CE: Sinalário Escolar, o qual descartava a possibilidade de extravio, pois os sinais seriam armazenados em “nuvem”, através de um blog e imagens disponibilizadas a partir do Youtube. Assim, havia uma maneira de fazer pesquisa dos sinais para compor o dicionário e um espaço para o armazenamento e divulgação dos sinais coletados por meio da internet.

A coordenação dos trabalhos fica dividida entre os dois professores, na qual a professora de Libras da UFC orienta os bolsistas quanto ao passo a passo desde as pesquisas à divulgação dos sinais, e o professor da escola estadual mantém a organização e a estrutura do blog do sinalário, disponibilizado no endereço virtual: <redesurdosce.wordpress.com>. Ambos organizam e ofertam oficinas e minicursos sobre edição de vídeo, escrita de sinais (*signwriting*), manuseio de ambiente virtual, bem como palestras sobre a Educação de Surdos, Políticas Linguísticas e sobre a Língua de Sinais. Tais ações se desenvolvem na UFC e/ou nas escolas com surdos no decorrer do ano letivo.

As análises e pesquisas exploratórias são de caráter qualitativo, se referindo, entre outros aspectos, à qualidade e à natureza dos dados para coleta e não à quantidade postada. Atualmente, há duas instituições envolvidas além da UFC, que são: uma escola específica para surdos, o Instituto Felipe Smaldone, e o Centro de Educação de Jovens e Adultos - CEJA Prof. Gilmar Maia de Souza. Já participaram do projeto o Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES) e a Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Nogueira. Assim, o trabalho se constitui num projeto de extensão e tecnodocência realizado desde o ano 2015 e que pretende se ampliar com a disponibilização de trabalhos pertinentes à área da surdez, política e linguística da língua de sinais.

O público alvo são os discentes do ensino básico das escolas do estado do Ceará indistintamente, que carecem de registro e material didático em Libras para prestar assistência ao aprendizado das várias áreas do conhecimento, entre elas a Matemática, além do léxico próprio de cursos de licenciaturas e bacharelados de instituições acadêmicas cearenses. Tal trabalho se dá no sentido de envolver a cultura de Surdos e de ouvintes num só espaço virtual.

Da mesma forma que os dicionários tradicionais registram as palavras, o Sinalário registra os sinais, os itens lexicais da Libras. A diferença está na modalidade de articulação que é visuoespacial. Os sinais são a combinação de configuração de mão, movimentos, pontos

de articulação e expressões faciais e corporais, que compõem as unidades mínimas dessa língua. (QUADROS e KARNOPP, 2004)

Depois que o *corpus* é analisado e se discute sobre os Sinais da Matemática e das outras ciências, o catálogo é feito por meio de visitas às instituições parceiras. Os bolsistas participam do planejamento dos professores e pesquisam os sinais enunciados no contexto de ensino e aprendizagem; do sistema de interações entre professores, intérpretes e discentes; também se realiza a sondagem por novos sinais para a postagem, pesquisando cada “verbeta” por consultar membros da comunidade surda, professores da universidade, nativos da Libras, tradutores e intérpretes de Libras e discentes e profissionais surdos. Ainda utilizamos como fonte de pesquisa a internet e dicionários de Libras, como o de Capovilla & Raphael (2001), sempre verificando a veracidade dos sinais com os nativos surdos adultos sinalizantes.

Nos dicionários tradicionais das línguas orais, uma parte expressa do verbete, quando necessária, é a pronúncia. Línguas que têm a ortografia normalizada na fonologia tem a pronúncia dedutível a partir da ortografia, mas em caso de incerteza ou ambiguidade, o dicionário traz a informação necessária. Em línguas que não tem uma ortografia normalizada, como o inglês, o campo de pronúncia é visto em todos os verbetes (MCCLEARY; VIOTTI, 2009). No caso da Libras, para observar a pronúncia dos sinais a forma mais apropria-

da de registro são as filmagens, que em comparação a figuras e fotos de trabalhos escritos que tentam ilustrar sinais, mesmo que usem setas e símbolos para mostrar movimentos e formas de contato no então nível fonológico da Libras, não são tão eficazes e tão fáceis de ser entendidas. É nesse contexto que os vídeos dos Sinais e frases em contextos diversos expostos no Sinalário, com a tradução dos verbetes para o *signwriting*, vem contribuir com a precisão da execução dos diversos Sinais consultados no Blog do Rede Surdos-CE.

A título de esclarecer, o passo a passo se dá do seguinte modo: Os Sinais e as frases sinalizadas são registrados em vídeo, analisados, editados e postados com um link do YouTube, a fim de serem divulgados no site logo que aprovado pelo grupo que analisa. A etapa posterior se dá com a definição e a imagem de apoio, que são pesquisados em enciclopédias virtuais e dicionários, sendo utilizados no projeto por ser de domínio público e, além disso, integramos a escrita de sinais – *signwriting* – ao post.

O trabalho no projeto busca reconhecer e registrar os sinais que comprovam a riqueza semântica da Libras, evidenciada por fenômenos linguísticos que expressam a ambiguidade dessa língua. A figura 1 ilustra uma página de pesquisa do Sinalário, referente a uma das operações matemáticas:

Figura 1 – Página de consulta do Sinal de “Adição”

Adição

Definição

Adição é uma das operações básicas da álgebra. Na sua forma mais simples, adiciona dois números (termos, com adição de sinais), em um único número, a soma resultante. Exemplo: 10+20=30

SIGNWRITING

REFERENCIA

IMAGEM DE ARTIGO

Fonte: <https://redesurdosce.wordpress.com/2016/08/08/adicao/>

Como se pode conferir, os vídeos não são a única forma de registro das línguas de sinais, embora seja um registro muito valioso, os sinais são registrados na forma escrita, pelo sistema *Signwriting* conforme dito há pouco um sistema para a escrita de sinais que através de seus traçados expressa: movimentos, formas de mãos, expressões faciais e corporais e pontos de articulação. Tal sistema foi desenvolvido por Valerie Sutton, em 1974, que antes já havia desenvolvido um sistema escrito de danças, o *Dance Writing* (SOUZA, 2008). Nessa perspectiva, então, o corpo do verbete é composto pelo Sinal, a definição em português, com fonte no Wi-

kipédia, a escrita de sinais, a frase e a imagem de apoio. Foi no decorrer do trabalho no projeto que acrescentamos vídeos de frases sinalizadas aos verbetes. E isso é extremamente importante, pois os a Libras é organizada espacialmente de forma tão complexa quanto às línguas orais. Assim, passamos a expressar aspectos da sintaxe espacial da Libras.

4 Considerações Finais

A execução do trabalho tem sido muito significativa, com a construção de uma importante ferramenta de aprendizagem e interação no ramo da Matemática e da Linguística, que contribui para os processos de aquisição dos conhecimentos na língua de sinais, dos processos culturais e do impacto político e social na vida dos Surdos. Esse projeto fora apresentado em eventos acadêmicos, despertando o interesse de discentes de cursos diferentes na participação do projeto. Um dos espaços em que o Sinalário teve evidência se deu em reuniões de planejamento do Grupo e Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem, o G-TERCOA, da Faculdade de Educação/FACED-UFC. Atualmente, blog do projeto Rede Surdos-CE: Sinalário Escolar e Acadêmico conta com aproximadamente mil e quinhentos Sinais registrados, podendo auxiliar no desenvolvimento e na ampliação do vocabulário de pessoas interessadas em adquirir conhecimentos acerca da Libras, no qual há a especificação

dos significados dos Sinais/verbetes, no ambiente de ensino, com sua correta articulação e adequação ao contexto utilizado.

Desse modo, o blog <redesurdosce.wordpress.com> nos traz a experiência de um ambiente de aprendizagem e parceria entre professores e estudantes, mediada pelo referido material didático *on-line* de Libras, o qual torna-se um instrumento capaz de auxiliar no processo educativo das escolas bilíngues, inclusivas e facultades, tanto aos Surdos quanto às pessoas ouvintes. De acordo com nossas experiências, portanto, o Sinalário mostra-se bem aceito entre os usuários e se dispõe numa significativa parceria entre instituições públicas, que colaboram com Sinais específicos, como os de Matemática, dirimindo os problemas de escassez relatados por professores da área.

Referências

BRASIL. **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Libras, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 25 abr. 2002.

_____. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436/2002, e dispõe sobre a Libras. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 23 dez 2005.

_____. **Dicionário digital da Língua Brasileira de Sinais**. Brasília: MEC, 2007. CD-ROM. Versão 2.0.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **Educação em língua materna: a sociolinguística na sala de aula**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.

CAPOVILLA, Fernando C. A Evolução nas abordagens à educação de surdos: do oralismo à comunicação total, e desta ao bilinguismo. In: CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira**. Vol. II: Sinais de M a Z. São Paulo: Edusp, Fapesp, Fundação Vitae, FENEIS, Brasil Telecom, 2001.

FELIPE, Tânia A. & MONTEIRO, Myrna S. **Libras em contexto: curso básico (Livro do Professor)**. Brasília: MEC/SEESP, 2004.

FERREIRA-BRITO. Lucinda. **Língua Brasileira de Sinais**. Brasília: MEC/SEESP, 1998. (Série Atualidades Pedagógicas nº 04 – vol. III).

MCCLEARY, Leland; VIOTTI, Evani. **Semântica e Pragmática**. Florianópolis: UFSC, 2009.

QUADROS, Ronice. M. de; LEITE, Tarcísio de A. Língua de Sinais do Brasil: Reflexões sobre o estatuto de risco e a importância da documentação. In: STUMPF, Marianne Rossi; Tarcísio de Arantes; QUADROS, Ronice Müller (Org..). **Estudos da Língua Brasileira de Sinais II**. 1ª. ed. Editoria: Florianópolis: Editora Insular, 2013. p: 15 – 27.

QUADROS, Ronice. M. de; KARNOPP, Lodenir B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SACKS, OLIVER. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Cia. Das Letras, 1998.

SOUZA, Margarida M. P. **Voando com Gaiotas: um estudo das interações na educação de surdos**. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Fortaleza: UFC, 2008.

_____. **Educação de Surdos:** é possível aprendizagem num ambiente com línguas diferentes? Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Estadual Vale do Acaraú. Fortaleza-CE: UVA, 1999.

STUMPF, Marianne Rossi. Transcrições de língua de sinais brasileira em sign writing. *In:* LODI, Ana Claudia B.; HARRISON, Kathryn M. P.; CAMPOS, Sandra. R. L.; TESKE, Ottmar (Org.). **Letramento e Minorias.** Porto Alegre: Mediação, 2003.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagem.** Tradução Jefferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

HQ COMO INSTRUMENTO DE LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda¹
Mércia de Oliveira Pontes²

Resumo

Este trabalho traz um recorte de uma pesquisa de mestrado com uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação. Tem como objetivo verificar quais as contribuições que a abordagem com leitura e escrita nas aulas de Matemática traz para os processos de ensino e de aprendizagem dessa disciplina. Fundamentamos nossa pesquisa em autores que versam sobre as relações entre a Língua Materna e a Matemática como Machado (2001), Smole e Diniz (2001) e Rabelo (2002), tais como Calazans (2004) e Silva (2017) que tratam de História em Quadrinhos, na escola e nas aulas de matemática, respectivamente. Apresentamos a mini HQ utilizada na atividade, bem como as escritas dos alunos e propomos uma análise em outra perspectiva da feita a princípio na pesquisa original, tomando como base aspectos relacionados à leitura e à escrita. Nossa pesquisa evidencia o quão produtivo para as aulas de matemática é o trabalho voltado à leitura e à escrita, o que neste caso é demonstrado especificamente com o uso de HQ.

1 Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Norte. E-mail: micarllaprisquilla@hotmail.com.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: merciaopontes@gmail.com.

Palavras-chave: Leitura e escrita. Aulas de matemática. História em Quadrinhos (HQ).

1 Introdução

Muitas são as pesquisas relativas ao ensino de Matemática de modo que muitas estratégias são buscadas com a finalidade de promover melhorias no que tange ao processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Nessa busca identificamos a leitura e a escrita como aliadas desse processo. Embora a leitura e a escrita sejam pertinentes a todas as áreas de conhecimento, estas não são, necessariamente, exploradas em contextos de ensino e aprendizagem, o que leva a predominância apenas da escrita e somente na perspectiva do processo de registro.

Nosso trabalho vale-se da leitura e da escrita para o registro, mas também para a aprendizagem de determinados conceitos, como instrumento de mediação para a aprendizagem. Nessa perspectiva, intencionamos proporcionar situações que favoreçam o desenvolvimento da autonomia dos alunos de modo a lançar mão dessas possibilidades em outras áreas do conhecimento.

Apresentamos um recorte de uma pesquisa de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – PPGECNM e Matemática vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, na qual foi elaborada uma História em

Quadrinhos (HQ) como Produto Educacional destinado ao ensino de triângulos, voltado a alunos de 8º ano do Ensino Fundamental. Em nossa pesquisa utilizamos a leitura e a escrita como estratégias metodológicas para o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático pretendido pautados na Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval, teoria esta que balizou a análise dos dados.

Nesse artigo, apresentamos uma análise de elementos referentes à leitura e à escrita abordados em nossa aplicação do Produto Educacional. Nesse sentido, apresentamos a análise de uma das atividades desenvolvidas, uma mini HQ voltada à Resolução de Problemas. Aqui apresentamos as quatro questões referentes à leitura da mesma, descrevemos brevemente sua aplicação e fazemos uma análise qualitativa das escritas dos alunos, verificando as habilidades dos estudantes na proposição de respostas a questões que não carecem de cálculos para a resolução.

Para tanto, evidenciamos as dificuldades que nossos estudantes enfrentam ao escrever nas aulas de Matemática.

Na pesquisa, valemo-nos de uma abordagem qualitativa do tipo pesquisa-ação, em que o pesquisador torna-se participante da ação, pesquisando a sua própria prática, no qual nos orientamos pelas pesquisas de Fiorentinni e Lorenzato (2006) e, ainda, discutimos sobre a importância da leitura e da escrita nas aulas de Matemática com autores que versam sobre

a relação entre a Matemática e a Língua Materna, tais como Machado (2001), Smole e Diniz (2001) e Rabelo (2002).

Nesse contexto, pretendemos investigar acerca das contribuições da leitura e da escrita nas aulas de Matemática para os processos de ensino e de aprendizagem dessa disciplina.

2 Quadro teórico

A Matemática tem origem junto com a escrita e, ao longo dos tempos, elas vêm se distanciando como se uma não necessitasse da outra. É possível que formalização do currículo e a organização em área de conhecimento tenham contribuído para que se estabelecesse essa dicotomia entre a Matemática e outras Linguagens levando à ideia de que são áreas independentes e que devem ser trabalhadas dissociadamente. Este é um grave equívoco, pois estão totalmente interligadas e correlacionadas com a atividade humana e, portanto, com suas necessidades.

Nosso trabalho pretende contribuir com a reaproximação da Matemática com a Língua Materna por meio da leitura e da escrita. Para tanto, ancora-se autores que discutem essa estreita relação. Para Machado (2001, p. 10) “entre a Matemática e a Língua Materna existe uma relação de impregnação mútua”, ou seja, elas se complementam, caminham paralelamente

num só propósito de formação humana. Para Rabelo (2002, p. 83), “[...] é necessário ver a matemática, tal qual a língua, como um instrumento de investigação nos processos gerais do conhecimento para a formação cultural do homem”.

Segundo Smole (2001, p. 31),

Escrever pode ajudar os alunos a aprimorarem percepções, conhecimentos e reflexões pessoais. Além disso, ao produzir textos em matemática, tal como ocorre em outras áreas do conhecimento, o aluno tem oportunidades de usar habilidades de ler, ouvir, observar, questionar, interpretar e avaliar seus próprios caminhos, as ações que realizou, no que poderia melhorar. É como se pudesse refletir sobre o próprio pensamento e ter, nesse momento, uma consciência maior sobre aquilo que realizou e aprendeu.

Proporcionar aos estudantes atividades que os levem a ler e a escrever sobre o que leram estimula o desenvolvimento de habilidades que favorecem a aprendizagem. Solé (1998, p. 96) afirma que “quando lemos para aprender, as estratégias responsáveis por uma leitura eficaz e controlada atualizam-se de forma integrada e consciente, permitindo a elaboração de significados que caracterizam a aprendizagem”. É dentro dessa perspectiva de leitura que nossa pesquisa se desenvolve. Nesse sentido, propomos que através da leitura de uma HQ que aborda um conteúdo matemático específico, os alunos sejam capazes de desenvolver aprendizagens.

Nossa opção pela HQ como principal gênero textual a ser explorado em nossa pesquisa ancora-se em autores como Calazans (2004, p. 11) que afirma que “[...] aquelas cuja produção, roteiro e desenho tiveram uma pesquisa bem detalhada e séria podem ser tão ou mais úteis que um filme ou documentário. Nelas o leitor pode deter-se longamente, estudando o conteúdo da obra num ritmo pessoal e subjetivo de leitura e aprendizagem”. Percebemos nas HQ uma potencialidade de abordagem frente a leitura e a escrita, uma vez que além de ser um material atrativo pode agregar conteúdos de forma dinâmica e formativa.

A atividade aqui analisada foi pensada e desenvolvida a fim de provocar nossos alunos, através de uma prática de escrita, a descreverem suas ideias e compreensão do texto, bem como a apresentação de solução para o problema proposto. Santos (2009, p. 129) aponta que a “[...] escrita nas aulas de Matemática atua como mediadora, integrando as experiências individuais e coletivas na busca da construção e apropriação dos conceitos abstratos estudados”.

Destacamos que nossa intenção não é apenas que os alunos resolvessem questões matemáticas, trata-se de compreender os aspectos conceituais e as situações que envolvem as questões abordadas e, ainda, de ampliar conhecimento e de evidenciar a aprendizagem. Rabelo (2002, p. 70) afirma que “durante as atividades escritas torna-se possível ampliar as representações possíveis do conteúdo através de códigos – gráfico, numérico, verbal e simbólico, simultaneamente”. Esse as-

pecto foi evidenciado por Silva (2017) em sua pesquisa amparada pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, investigando as contribuições que as HQ trazem para o ensino de triângulos.

3 Metodologia

Durante nossa pesquisa de mestrado desenvolvemos uma HQ com 28 páginas que abordava o conteúdo de triângulos para o 8º ano do Ensino Fundamental. Aplicamos uma sequência de atividades a uma turma desse ano escolar de uma escola da rede privada de ensino da cidade de Natal-RN. Durante o processo de aplicação dessa HQ, os estudantes realizaram três atividades relacionadas ao conteúdo abordado na HQ. As três foram tabuladas e analisadas, cada uma centrada numa perspectiva.

Neste artigo damos destaque a uma delas, que consistiu na aplicação de uma mini HQ (Figura 1), que consistia em uma extensão do enredo da HQ centro de nossa pesquisa, com uma abordagem voltada à Resolução de Problemas.

Para tanto nos valemos de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, com foco na aprendizagem dos alunos. Por isso ressaltamos a relevância de acompanhar as respostas obtidas e analisar suas escritas, de modo a verificar as contribuições que a abordagem com leitura e escrita traz para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Nesta feita, nossa abordagem resgata a importância do registro escrito em nossa análise, uma vez que por meio deles pudemos constatar as impressões dos alunos relativos a compreensão dos enunciados nos problemas, bem como da compreensão do conteúdo matemático abordado.

Figura 1 – HQ “Acampamento”

Panel 1 (Top Left): Arthur, Daniel, Melissa e Júlio resolvem acampar. Lavaram alimentos e utensílios de sobrevivência. Estavam muito animados com a aventura... até que Júlio percebeu um possível problema.

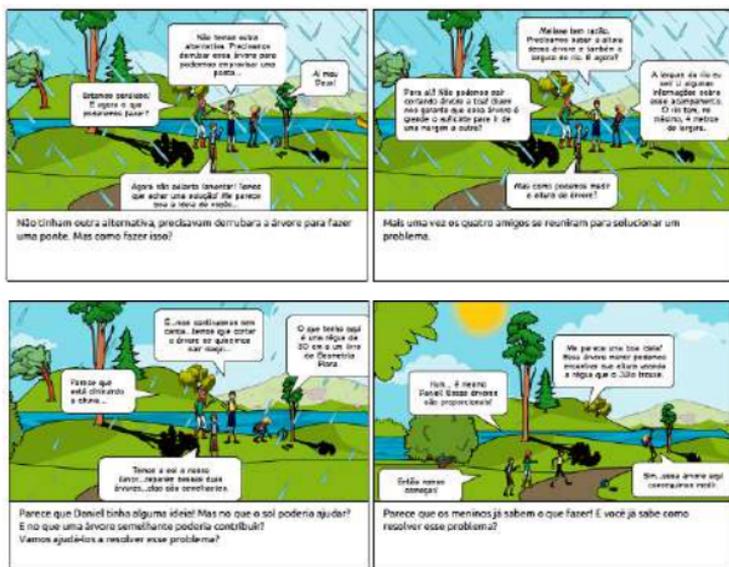
Panel 2 (Top Right): De repente, um enorme problema surgiu em sua frente... se começar a chover, não haverá na cabeça... não há a chuva por muito tempo... mesmo que não haja... haverá que não tenha!

Panel 3 (Middle Left): Parece que está chovendo muito. Júlio estava certo, começou a chover... mas será que haverá algum problema? Afinal é apenas uma chuva!

Panel 4 (Middle Right): Arthur, acho que não temos um problema, se a chuva estiver muito forte não temos como atravessar na canoa, pois a correnteza nos levará direto para cáspora!

Panel 5 (Bottom Left): Melissa: (Olha, parece hoje que vai chover muito) Arthur: É isso mesmo, precisamos nos preparar! Júlio: Não tem problema, não tem problema! Júlio: Não tem problema, não tem problema!

Panel 6 (Bottom Right): Agora que temos que fazer isso mesmo, porque se não tivermos canoa... Agora sim há um grande problema! A canoa dos meninos desceu correnteza abaixo... Teriam que encontrar uma solução!



Fonte: Acervo do autor.

Essa mini HQ traz um pequeno enredo sobre quatro amigos num acampamento tentando resolver um problema de sobrevivência, e para tanto devem-se valer de semelhança de triângulos para solucionar o problema.

Para a realização da atividade cada aluno recebeu uma versão impressa da mini HQ e a projetamos com data show de modo a fazermos uma leitura compartilhada na qual os alunos interagiram assumindo as falas dos personagens, uma vez que os personagens lhes eram familiares, pois se tratava de uma continuação da HQ original aplicada anteriormente. O momento fora de extrema riqueza, pois puderam não somente

ler, mas já iniciarem uma discussão sobre o problema a ser solucionado e, após uma breve discussão, cada aluno se concentrou para do seu modo resolver a questão e expressar numa folha de resposta os seguintes questionamentos sobre a leitura.

1. Explique como você resolveria esse problema.
2. Supondo que a árvore menor tenha 1,8 m de altura e uma sombra de 1,5 m e que a sombra da árvore maior meça 2,25 m, é possível determinar a altura da maior árvore? De que forma?
3. Encontre a altura da maior árvore considerando os dados da questão 2.
4. Represente geometricamente o problema da altura da árvore apresentada na historinha lida.

Cada aluno apresentou por escrito suas respostas, que discutiremos mais adiante. Destacamos o entusiasmo e a participação dos alunos em todas as atividades que envolviam o gênero textual HQ, de modo provocar a participação de alunos que ficavam normalmente apáticos nas aulas de Matemática.

As atividades matemáticas que têm a leitura e a escrita como foco desencadeiam processo maior de produção de conhecimento, desmistificando que a matemática é inacessível e que se resume apenas a cálculos. Apresenta a Matemática aos alunos como uma fonte de resolução de problemas, que o leva a pensar, a questionar e a provar situações. Nesse contexto, o aluno insere-se numa Matemática viva, rica em aplicações, dinâmica e, principalmente, acessível a todos.

Através das respostas dos alunos pudemos levantar dados e informações que validam nosso questionamento sobre as contribuições que o uso de HQ nas aulas de Matemática traz para os processos de ensino e de aprendizagem dessa disciplina. Em nossa dissertação fizemos uma análise das produções dos alunos baseada na Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval³, buscando nas respostas diversos tipos de representações, tratamento e conversão de registros semióticos, de modo que com isso evidenciamos se os estudantes de fato haviam compreendido o conteúdo matemático triângulos, o que fora comprovado com os dados obtidos.

No entanto, neste artigo apresentamos uma análise dando ênfase aos aspectos de leitura e de escrita utilizados para a realização da atividade, tendo um novo olhar sobre as produções dos alunos, sendo este tão importante quanto as impressões observadas em nossa dissertação.

4 Resultados

Para esse artigo analisamos as respostas de 20 alunos aos quatro questionamentos feitos na atividade escrita já mencionada. A primeira questão – Explique como você resolveria esse problema – deixa claro que não há necessidade de apresentar cálculos, uma vez que não é possível determinar a altura da árvore ape-

3 Conferir texto completo da dissertação.

nas com as informações da mini HQ, o que se pretendia era uma descrição elaborada do processo de resolução do problema, ou seja, esperava-se que o aluno detalhasse sua estratégia de resolução.

Uma resposta considerada completa deveria indicar a utilização da régua para medir as sombras das duas árvores e a altura da árvore menor, para de posse das medidas pudessem determinar, por meio de cálculos matemáticos, a altura da maior árvore. Conhecendo a altura da árvore poderiam comparar com a largura do rio. Vejamos alguns exemplos de respostas obtidas:

“Eu resolveria esse problema utilizando a régua que Júlio trouxe para medir a altura da árvore menor e a sombra de ambas as árvores. Em seguida faria uma regra de três para descobrir a altura da árvore e ver se é mais larga que a largura do rio”. Aluno A

“Descobrimo a altura da árvore menor e o tamanho das sombras assim descobriria a altura da maior e veria se seria maior que a largura do rio”. Aluno B

“Pegaria as árvores com seus valores e fazia regra de três”. Aluno C

“Eu esperaria a chuva passar e por enquanto iria procurara abrigo, depois que a chuva passar nós usaríamos a árvore para passar”. Aluno D

“Eu mediria a sombra das duas árvores e a altura da menor para utilizar a relação entre triângulos”. Aluno E

“Corta a árvore do tamanho do rio e joga”. Aluno F

Das vinte respostas obtidas apenas o aluno A apresentou uma estratégia completa de resolução do problema, descrevendo passo a passo as ações que seriam realizadas se ele estivesse na situação apresentada na HQ. Dos demais alunos, doze apresentaram resposta coerente, porém com menor descrição que o aluno A; tais como as respostas dos alunos B e E, nas quais faltou a descrição do uso de um instrumento para medir a sombra e a altura das árvores. Os demais alunos (7) foram sucintos em suas respostas não demonstrando uma estratégia relativamente elaborada para a resolução do problema.

Percebemos nessa primeira questão a dificuldade que nossos alunos têm em expressar na escrita a descrição de uma resolução matemática, pois detêm a visão de que uma resolução matemática precisa sempre e apenas de cálculos. É essa visão que intencionamos modificar e percebemos que as atividades de leitura e de escrita nas aulas de Matemática podem transformar esse cenário. Smole (2001, p. 31) afirma que “[...] a escrita permite um contexto natural para envolver os alunos em estabelecer conexões entre diferentes noções, entre concepções espontâneas e novas aprendizagens, a produção de textos pode ser um poderoso auxiliar para os alunos no estabelecimento de vários significados para uma mesma noção”. Quanto mais atividades desse tipo forem desenvolvidas em sala mais os alunos obterão domínio de novas aprendizagens.

Na segunda questão – Supondo que a árvore menor tenha 1,8 m de altura e uma sombra de 1,5 m e que a sombra da árvore maior meça 2,25 m, é possível determinar a altura da maior árvore? De que forma? – esperava-se que o aluno respondesse “sim” a primeira indagação e descrevesse o método no segundo questionamento. Contudo, alguns alunos entenderam que já nessa questão deveriam apresentar os cálculos e determinar a altura da maior árvore. Dos vinte alunos, todos responderam “sim”, dos quais 14 apresentaram a resolução por meio de cálculos. Entre as outras seis respostas destacamos as que seguem:

“Sim. Como mencionado na questão anterior é só calcular uma regra de três”. Aluno A

“Sim, é possível determinar a altura da maior árvore através da regra de 3”. Aluno D

“Sim. Pode ser determinado a altura utilizando a relação entre triângulos”. Aluno E

Tais respostas, embora tragam uma escrita, evidenciam a preocupação dos alunos em apresentar respostas matemáticas, por meio de cálculos, para a questão. Nelas não apresentam a organização e descrição por meio da língua materna do processo, mas apenas a indicação de um procedimento matemático. Inferimos que a incidência de resoluções matemáticas tenha ocorrido pelo fato de a questão já apresentar as medidas.

No que se refere a terceira questão – Encontre a altura da maior árvore considerando os dados da

questão 2 – os catorze alunos que já haviam calculado, na questão anterior, a altura da árvore maior, apenas fizeram referência a esta, indicando por meio de setas e/ou avisos ou repetiram os cálculos realizados anteriormente. As outras seis respostas foram apresentadas por meio de cálculos com regra de três.

A última questão – Represente geometricamente o problema da altura da árvore apresentada na historinha lida – tinha por objetivo fazer uma análise específica balizada pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Portanto, não será aqui analisada uma vez não é esse o foco desse trabalho.

Os alunos apresentaram dificuldades de descrever um processo completo de resolução do problema por meio da escrita, na primeira questão, e posteriormente nas questões 2 e 3 apresentaram confusão quanto a interpretação, com isso percebemos que os alunos sentem relativa dificuldade na compreensão de que há espaço para registros escritos em língua materna nas aulas de matemática e, ainda, considerável dificuldade em atender a solicitações que vão além da realização de cálculos. Essa constatação serve de parâmetro para a continuidade nas realizações de atividades nessa perspectiva, uma vez que é de extrema importância que nossos alunos estejam num processo constante de crescimento na percepção das conexões da língua materna com as diversas áreas do conhecimento, em especial a Matemática.

5 Considerações Finais

Diante das muitas estratégias que podem e devem ser utilizados para o favorecimento dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, damos ênfase à leitura e à escrita como abordagens fundamentais. Em nossa pesquisa fora possível evidenciar algumas dificuldades relacionadas à leitura, bem como a dificuldade dos alunos em expressarem por meio da escrita em língua materna resoluções para questões matemáticas, alertando-nos que ainda muito precisa ser investido no sentido de tornar cada vez mais recorrente a utilização de atividades que lancem mão dessas duas formas de comunicação. Fazer uso de atividades que evidenciem a impregnação entre a Matemática e a Língua Materna pode contribuir significativamente para criarmos um ambiente frutífero nas aulas de Matemática.

É nesse intuito que continuamos a desenvolver pesquisas que trazem à tona a inter-relação e a coparticipação que a Matemática e a Língua Materna têm para a formação humana do aluno, pois consideramos que “a leitura [...] permite ao aluno viajar em sua imaginação, aguçando seus sentidos cognitivos, permitindo ver e experimentar Matemática, trazendo para o seu dia-a-dia motivação e curiosidade para aprender” (SILVA *et al.*, 2013, p. 3).

É essa concepção de leitura que experimentamos nas aulas de Matemática, pois quando bem planejada e articulada proporciona-se um ambiente rico em conhecimento.

Referências

CALAZANS, Flávio. **História em quadrinhos na escola**. São Paulo: Paulus, 2004.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua Materna**: análise de uma impregnação mútua. - 5. ed. - São Paulo: Cortez, 2001

RABELO, Edmar Henrique. **Textos matemáticos**: produção, interpretação e resolução de problemas. 3. ed. Revista e ampliada. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

SANTOS, Sandra Augusta. Exploração da linguagem escrita nas aulas de matemática. *In*: LOPES, Celi Aparecida Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SILVA, Micarlla Priscilla Freitas da; SILVA, Jaqueline de Oliveira; PONTES, Mércia de Oliveira. **Matemática e Leitura**: uma proposta de integração. *In*: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ISSN 2178-034X. 2013. Disponível em: http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1498_860_ID.pdf. Acesso em: 07 de jun. 2015.

SILVA, Micarlla Priscilla Freitas da. **Histórias em quadrinhos em contexto matemático**: uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representação semiótica. 2017. 224f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SMOLE, Kátia Stocco. Textos em Matemática: Por Que Não?
In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de leitura**. Tradução Cláudia Shilling. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SIGNWRITING E ETNOMATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA EM LEITURA E ESCRITA DE SINAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA A EDUCANDOS SURDOS

Margarida Maria Pimentel de Souza¹

Resumo

Sistematizar o ensino de Matemática na educação de surdos cuja língua de instrução é a Língua Brasileira de Sinais (Libras), não é tarefa fácil e se constitui num imenso desafio nas escolas que pretendem cumprir com a legislação brasileira (LEI nº 10.436/2002; DECRETO nº 5.626/2005; LEI nº 13.005/2014) e oportunizar o acesso aos conhecimentos ao seu público alvo. Este trabalho objetiva partilhar algumas experiências vivenciadas numa sala de aula de surdos, em Fortaleza-CE, num estudo exploratório que envolveu as linguagens da arte e geometria, da escrita de sinais e da (etno)matemática num viés metalinguístico, transdisciplinar e (multi)cultural. O estudo valoriza e evidencia o modo de ser, essencialmente visual, próprio das pessoas surdas (de qualquer parte do mundo) e de seu sistema de escrita, o *Signwriting*, além de considerar a importância de transcender língua(gens) e áreas de conhecimento, proporcionando ao mesmo tempo um (re)encontro. Respaldam esse trabalho os

¹ Universidade Federal do Ceará. E-mail:mmps@delles.ufc.br

construtos sociointeracionistas (VYGOTSKY, 1993) e da Matemática Cultural e Geometria (D'AMBROSIO, 1993, 1997, 2001; SANTOS, 2012), além da literatura específica (STUMPF, 2003; QUADROS & KARNOPP, 2004), e dos debates acerca da Insubordinação Criativa e da Subversão Responsável (BS D'AMBROSIO & LOPES, 2015), que nos ensinam que as minorias têm vez e voz e que os “Subalternos falam” (SANTOS, 2018). Assim, os resultados da presente experiência apontaram um reconhecimento da cidadania plena por parte dos educandos surdos ao se sentirem valorizados em sua diferença linguística, na abordagem de contextos complexos da Matemática em sua língua visuoespacial, nas modalidades “oral” (Sinalizada) e escrita (*Signwriting*).

Palavras-chave: Matemática Cultural. *Signwriting*. Libras.

1 Introdução

Até o século XVIII, os surdos eram declarados “incompetentes” para herdar propriedades, casar, receber instrução, trabalhar etc. Na contemporaneidade, a situação não é tão alarmante, porém, os surdos, por vezes, ainda são considerados “cidadãos de segunda classe”, rodeados por mitos e preconceitos que os impedem ou dificultam o exercício de uma cidadania plena (SOUZA, 2008). Felizmente, a legislação brasileira passou a reconhecer a língua de sinais como código linguístico (e não meramente gestos) das pessoas surdas, o que foi fundamental para que a sociedade pas-

sasse a notar, com mais frequência, esses brasileiros de língua e modo de ser distintos da maioria (ouvinte).

A escolarização de aprendizes surdos perpassou ao longo dos anos por diferentes abordagens educacionais (SACKS, 1998; SOUZA, 2008), dentre as quais se destacam: as que proibiam o uso da língua de sinais, castigando severamente seus utentes (oralismo); as que mesclavam sinais com diversas formas de interações (comunicação total), as que valorizam o modo de ser Surdo (educação bilíngue e bicultural) e as práticas (pseudo)inclusivas.

Nesse contexto, a escola, espaço de produção de cultura, ao desvirtuar-se da sua função social de tornar o conhecimento curricular e extracurricular acessível ao seu público alvo, desvincula-se de seu próprio papel ao desconsiderar o universo multicultural brasileiro, no qual se encontram culturas indígenas, afro-descendentes e, evidentemente, dos surdos, entre outras. Tomando esses últimos, alvo do presente trabalho e considerados “sujeitos visuais” (STROBEL, 2007), em sua escolarização, muito há que se (re)ver, pois conforme indica Skliar (2001), a experiência visual dos surdos envolve, para além das questões linguísticas, todo tipo de significações comunitárias e culturais. Um exemplo disso são os apelidos ou nomes visuais (os Sinais que tais sujeitos atribuem às pessoas com quem convivem); as metáforas visuais; as imagens visuais (“sons” em imagens), o “humor surdo”; definição das marcas do tempo a partir de figuras visuais, entre tantas outras

formas de significações. Esse modo de ser culturalmente visual se desvincula do estigma da falta, deslocando o significado da surdez enquanto “perda auditiva” para a compreensão da surdez a partir de suas marcas idiossincrásicas, ou seja, a surdez passa a ser significada como experiência visual, na qual se produz uma cultura que prescindia do som, e a língua de sinais se constitui em seu artefato central. Isso é evidenciado quando se respeita e se valoriza o modo de se expressar dos surdos por meio de sua língua nas modalidades sinalizada² e escrita.

Cabe ressaltar que as experiências do presente trabalho decorrem de uma anterior ocorrida na mesma escola, há alguns anos, quando parte dos discentes do estudo exploratório atual ainda era de crianças pequenas. Na ocasião, fui à sala de aula de uma turma de terceiro ano, para atuar como intérprete³, a chamado da professora. Ali chegando, posicionei-me diante da turma e a professora de costas para os discentes e de frente para o quadro, oralizava rapidamente as operações matemáticas pensadas para o dia.

No quadro havia as “continhas” programadas pela docente, que as solucionava verbalizando em voz alta e perguntando, como por exemplo: *“sete para nove dá quanto? Vão quanto? Um mais um... dois!”* Sem dar tempo, a própria professora respondia às perguntas. Ao final, os discentes somente a olhavam e copiavam

2 Esse termo atribuído à modalidade de se expressar em Língua de Sinais corresponde à “oralizada” nas línguas orais.

3 Na mesma escola, em outro turno, meu trabalho era o da docência, nas turmas finais do Ensino Fundamental.

as respostas do quadro, quando, virando-se em minha direção, a docente expressou: “Faço tudo e eles não dão nenhuma resposta. Faço assim, porque eles não aprendem. São mentais⁴! Viu? Não deram nenhuma resposta!” Já me retirando da sala, a docente ainda exprime: “Nem adiantou seus Sinais... eles não aprendem mesmo!” Nesse momento, pedi licença para tentar as últimas operações do quadro. Na língua dos educandos e olhando-nos face a face, interagindo direto com eles e fazendo as perguntas através de contextos do seu dia a dia, os mesmos iam se “aventurando” em respondê-las. Assim, as operações eram apresentadas e os discentes atentos, contavam nos dedos ou faziam os famosos “pauzinhos” no caderno e, em seguida, davam as respostas, solucionando as operações. Ao final da atividade e do meu tempo em tal sala, saí em silêncio, vendo o sorriso no rosto dos discentes.

Passados anos da primeira experiência e por ocasião de estar acompanhando o Estágio Curricular Supervisionado do ensino de Libras como Primeira Língua, retornei àquela escola. Assim, unindo os meus estudos do doutorado no âmbito da Matemática Cultural e das nuances da Cultura Surda, em especial do sistema de escrita *Signwriting-SW*⁵, realizei a pesquisa exploratória aqui mencionada.

4 Experiências negativas como essas, no geral, são vivenciadas por educandos surdos, em contextos em que o corpo docente desconhece e desconsidera a diferença linguístico-cultural desses sujeitos, e os categoriza de modo preconceituoso num padrão de falta, seja da audição, seja estigmatizando-os como “deficientes intelectuais” ou “discente com problema comportamental”. Falta a tais profissionais os conhecimentos específicos, além de teóricos, como, por exemplo, os vygotskianos sobre a Linguagem e o Pensamento.

5 Além do *Signwriting*, outros sistemas gráficos foram criados, como o de William Stokoe, em 1965, linguista a partir do qual diversos estudos passaram a focar o status linguístico das Línguas

2 Fundamentação Teórica

Observando-se o panorama brasileiro, como um todo, mesmo com as orientações na legislação⁶, parece ainda haver uma profunda lacuna no sentido de as escolas propiciarem um ambiente bilíngue/bicultural, no qual os educandos surdos interajam diretamente com as pessoas, sem a necessidade de intérpretes, ou mesmo assim, as metodologias ainda não priorizam o seu modo de ser visual, seja em práticas pedagógicas com professores ouvintes bilíngues ou com professores surdos; seja em escolas e classes de/para surdos ou em escolas ditas “inclusivas”. Nessas últimas, a situação é ainda mais alarmante, pois está distante do que ressaltou Bakhtin (1997, p. 35) quando afirmou que: “A consciência adquire forma e existência nos signos criados por um grupo organizado no curso de suas relações sociais”. Essa evidência é marca na história de vida de Laborit (1994, p. 52), retratada em sua autobiografia, e da maioria dos culturalmente surdos:

A partir do momento em que podemos dizer, por exemplo, com as mãos, em uma linguagem acadêmica e construída: “Eu me chamo Emmanuelle. Tenho fome. Mamãe está em casa. Papai está comigo. (...)” A partir de então, somos seres humanos capazes de nos comunicar, capazes de nos construir (...) Pouco a pouco, arrumei as coisas em minha cabeça e comecei a ter um pensamento, uma reflexão organizada.

de Sinais; o sistema de Hamnosys, 1989; o de Paul Jouison, 1990; e de François Neve, 1996. No Brasil, se pode contar com pelo menos quatro tipos em uso: *Signwriting* (criado por Valerie Sutton e o mais propagado no Brasil e no mundo); o sistema ELiS criado por Mariângela Estelita (UFGO); SEL (desenvolvido por Adriana Lessa-de-Oliveira (UESB); Visografia, desenvolvido por Claudio Alves Benassi (UFMT). Elejo o SW em meus estudos e práticas.

6 Destaque para a LDB nº 9.394/1996; Lei federal nº 10.436/2002; Decreto nº 5.626/2005; Lei nº 13.005/2014.

Desse modo, as narrativas de Emmanuelle Laborit em sua obra podem traduzir que o surdo, como qualquer pessoa diante dos discursos, busca compreensão, busca interagir. Porém, diante da problemática em que se encontram e as muitas tentativas frustrantes de “inter-ação”, acabam ficando em muitos momentos à margem dos múltiplos conhecimentos e informações que o ambiente educativo pode oferecer, e bem longe do que Santos (2012, 92), em seus estudos culturais sobre a Matemática escolar, destaca: “Vale ressaltar a importância de os alunos serem motivados a trabalhar com interpretações do espaço, possibilitando que os mesmos as produzam e as interpretem”⁷.

Quando se fala em educação de surdos, há que se levar em consideração a prática de uma metodologia visual, a fim de atender as especificidades dos educandos, conforme ressaltado na literatura específica há pouco mencionada, além de respaldo teórico na perspectiva cultural. Por esse motivo, a Matemática através do sistema de escrita de línguas de sinais – o *signwriting* – foi tomada, nesse estudo exploratório, a partir dos estudos de D’Ambrosio (1997; 2001), Gerdes (1991) e Mendes (2009). Além destes, há que se ressaltar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) orientam a um sentido de favorecer um currículo diferenciado na Matemática, no qual se valorize a pluralidade sociocultural, a fim de impedir ou minimizar o processo de submissão do confronto entre culturas e, além disso, crie condi-

7 Embora a autora não tenha pesquisado sobre o público surdo, suas considerações em muito vem ao encontro, por tratar do viés cultural da Matemática escolar.

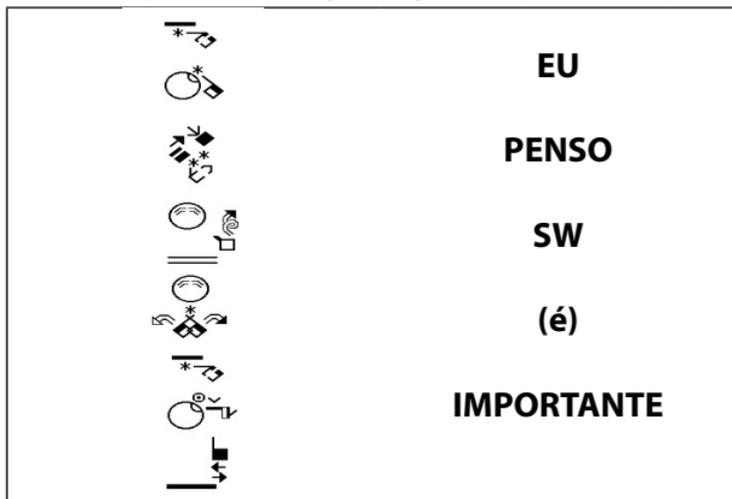
ções para que o discente “transcenda de um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente”. (1997, p. 30) Nessa mesma perspectiva, os pensamentos de Gerdes (1991) a respeito do ensino da Matemática, num viés Antropológico, apontavam desde o início da década de 1990 para “o reconhecimento das práticas e tradições científicas populares e a incorporação do currículo, o que contribui para o renascimento cultural por reforçar a autoconfiança cultural”. (GERDES, 1991, p. 22)

3 O Signwriting...

O *Signwriting*, sistema de escrita que pesquisadores da comunidade surda buscam a sua regulamentação e adoção nas escolas, se constitui a meu ver num sistema que traduz mais fielmente para o papel ou tela do computador os parâmetros das línguas de sinais. Vale destacar que, como qualquer outro sistema de escrita, o SW possui suas regras de composição e por isso deve ser ensinado/aprendido após a aquisição e uso proficiente da língua de sinais local. Sobre a sua criação, a literatura específica conta que se deu a partir do sistema de notação de danças, o *Dance Writing*. A notação coreográfica criada pela bailarina Valerie Sutton despertou o interesse de surdos dinamarqueses da Universidade de Copenhague, uma vez que parecia possível utilizá-lo para escrever os sinais. (STUMPF, 2003; SOUZA, 2008). Desse modo, em 1974, Sutton

criou o *Signwriting*. A figura a seguir ilustra uma frase em SW grafado no sentido vertical⁸.

Figura 1 – Ilustração de uma frase em *Signwriting* e sua tradução livre em Português



Fonte: arquivo próprio

A autora até hoje vem realizando trabalhos com esse sistema, unindo povos surdos e ouvintes, pesquisadores e usuários de várias partes do mundo, através de redes sociais e do Simpósio Internacional de *Signwriting*, um evento que ocorre anualmente.

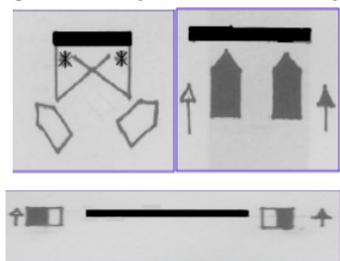
Assim, sem maiores pretensões, Sutton criou um sistema que beneficiou as pessoas surdas, o *Signwriting* – como dito ao longo deste texto –, tirando as línguas de sinais da condição de “ágrafa”.

8 As produções textuais em *Signwriting* podem ser realizadas em sentido vertical ou horizontal.

4 Descrição e análise da experiência

As necessidades do ser humano vão determinando caminhos a partir de sua criatividade, dos quais parte do trabalho aqui relatado focou a produção lectoescrita de aprendizes surdos por analogia das nuances dos princípios básicos da Geometria *versus* parâmetros das línguas de sinais, em consonância com o modo distinto de Ser-se Surdo, numa sala de aula com oito jovens (surdos). A experiência demandou ainda um estudo de aspectos relacionados a língua(gens), (meta)linguagens, “interações”. Essa “elasticidade” deveu-se à valorização das características individuais dos cidadãos evidenciados na Matemática Cultural, o que facilitou a adoção de um material particular, por mim elaborado, no âmbito das danças circulares (danças meditativas) e que serviram de suporte para as primeiras leituras da escrita de sinais e de identificação de caracteres e conceitos geométricos. À guisa de ilustrar, segue um dos exemplos do material utilizado das danças, apresentado aos discentes:

Figura 2 – Ilustração de uma carta da Dança Meditativa de Tara



Qualidade 0/Central: Sabedoria, Compaixão e Poder

Fonte: Arquivo pessoal.



Professora Liliete Souza (TDSA)

Facilitadora no HU/UFSC

Liderando a Mandala em Fortaleza/2016 e 2017

Nesse sentido, a experiência seguiu os seguintes passos: após a explanação do sistema *Signwriting*, sua composição, história do referido sistema e de sua autora e exemplos de Sinais, com leitura e escrita no quadro por mim e pelos discentes, passamos a fazer analogia num viés transdisciplinar. Assim, apresentei os escritos das cartas e os estudantes passaram a “ler”. Já familiarizados com o material, expliquei do que se tratava e de qual cultura e arte se referia. Os mesmos acharam interessantes as cartas e as possibilidades que o SW pode abranger. E, mais ainda: após essa observação, perguntei-lhes? *“Que matéria de outra disciplina escolar é possível perceber com as imagens do material e do SW?”*. Teve quem respondesse: *“PORTUGUÊS, PALAVRA”*. Reforcei a pergunta: *“OLHAR IMAGEM. QUAL DISCIPLINA PARECE? PERCEBER O QUÊ?”*⁹. Passaram um momento pensando, até que dois deles responderam: *“PARECE MATEMÁTICA”*. Os demais observaram e concordaram. As interações que se seguiram foram de constatação de características da Geometria em seus princípios básicos (ponto, reta e plano), comparando-se com os aspectos fonológicos e morfológicos da Libras¹⁰, em comentários que faziam entre si e percepções que demonstravam. A imagem a seguir ilustra um dos momentos da experiência:

9 Destaque dessas falas escritas conforme o Sistema de Transcrição da(s) Língua(s) de Sinais proposto por Felipe (2007)

10 Mais informações sobre esse assunto da gramática da Libras, consultar Quadros & Karnopp (2004) e Souza (2008).

Figura 3 – Ilustração de uma discente fazendo leituras do sistema SW



Uma interface: Libras – SW – Matemática com estudantes surdos de uma escola de Fortaleza-CE
 1ª parte: após minha explanação e execução de alguns sinais em SW, os discentes vão ao quadro e escrevem seus sinais, além de alguns sinais solicitados por mim.

Fonte: Arquivo pessoal.

Nessa perspectiva, então, esse estudo exploratório, além de valorizar os padrões culturais dos discentes, dando-lhes vez e voz e alimentando-lhes a autoestima, visto que os “subalternos falam” (SANTOS, 2018) e se (re)inventam, busquei ainda ressignificar nos discentes o terror lhes repassado quanto à Matemática, ante o “mito” propagado na educação em geral. Além disso, surge a partir deste trabalho o indicativo diferenciado de propostas de redimensionamento no fazer pedagógico no âmbito da Educação de Surdos e nas práticas

dos educadores matemáticos, ao considerar, assim, “a premissa de que atrever-se a criar e ousar na ação docente decorre do desejo de promover uma aprendizagem na qual os estudantes atribuam significados ao conhecimento matemático”. (B.S. D’AMBROSIO & LOPES, 2015, p. 2).

5 Considerações Finais

A iniciativa até aqui relatada vem ao encontro dos ensinamentos de D’Ambrosio (1993, p. 9), quando define a Etnomatemática: “A aproximação etimológica a que nos referimos nos permite dizer que Etnomatemática é a arte ou técnica (techné) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio (etno).”

Em suma, este trabalho tem ainda muito a produzir, seja nos estudos do campo das múltiplas língua(gens) e na Matemática Cultural; seja na escrita que venho elucidando, inspirada nos ensinamentos das Danças Meditativas desenvolvidas por Dasara (2015) e nos estudos de Sutton; seja na promoção de interações plenas aos aprendizes surdos; visto que acredito que, numa visão holística e transdisciplinar defendida por D’Ambrosio (1997), também é possível manter, para além do olhar acadêmico, uma viva conexão: educação de surdos - uni/verso - educação matemática, através da tríade: docente - língua compartilhada - discente surdo.

Referências

BAKHTIN, Mikhail (Volochinov). **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF/1997.

_____. **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Libras, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 25 abr. 2002.

_____. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436/2002, e dispõe sobre a Libras. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 23 dez 2005.

_____. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 26 jun. 2014.

DASARA, Prema. **Dançando Tara: um manual de prática – como viver o sonho**. (Publicação independente Tara Dhatu Sulamérica), 2010.

D'AMBROSIO, Beatriz S.; LOPES, Celi E. **Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático**. Rio Claro/SP: Bolema. v. 29. nº 51. P. 1-17. abr.2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. D'AMBROSIO, U. (1993). Etnomatemática: um programa. **A Educação Matemática em Revista**, 1. Blumenau, SC: SBEM, p. 5 - 11.

_____. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athenas, 1997.

_____. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2001.

FELIPE, Tânia A. **Libras em contexto:** curso básico (Livro do Professor). Brasília: MEC/SEESP, 2007.

FELIPE, Tânia A. & MONTEIRO, Myrna S. **Libras em contexto:** curso básico (Livro do Professor). Brasília: MEC/SEESP, 2004.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática:** Cultural, Matemática, Educação. Maputo/Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

LABORIT, Emmanuelle. **O vôo da gaivota.** BEST SELLER, 1994.

MENDES, Iran A. **Investigações históricas de práticas sociais:** em busca de outras epistemologias da Matemática. Projeto de Pesquisa/CNPq. Natal/RN: UFRN, 2009.

QUADROS, Ronice. M. de; KARNOPP, Lodenir B. **Língua de sinais brasileira:** estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SACKS, OLIVER. **Vendo vozes:** uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Cia. Das Letras, 1998.

SANTOS, Maria José C. dos. **Geometria e simetria nas rendas de bilro:** contribuições para a Matemática escolar. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Natal: UFRN, 2012.

_____. O Currículo de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental na base nacional comum curricular (BNCC):os subalternos falam? **Horizonte-Periódico da Faculdade de São Francisco.** Atibaia/SP. v. 36i, 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/571/265> ou <https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.571>. Acesso em: 07 abr. 2018.

SKLIAR, Carlos. Os Estudos Surdos em Educação: problematizando a normalidade. *In*: Skliar, C. (Org.) **A Surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 2001. 2ª ed.

SOUZA, Margarida M. P. **Voando com Gaivotas**: um estudo das interações na educação de surdos. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Fortaleza: UFC, 2008.

STROBEL, Karin L. História dos surdos: representações “mascaradas” das identidades surdas. *In*: QUADROS, R. M.; PERLIN, G. (Org.) **Estudos surdos II**. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007. p. 18-37.

STUMPF, Marianne Rossi. Transcrições de língua de sinais brasileira em sign writing. *In*: LODI, Ana Claudia B.; HARRISON, Kathryn M. P.; CAMPOS, Sandra. R. L.; TESKE, Ottmar (Org.). **Letramento e Minorias**. Porto Alegre: Mediação, 2003.

SUTTON, Valerie. **Autobiografia**. Disponível em: <www.movementwriting.org>. Acesso em: 15 ago. 2016.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS: UM ESTUDO SOBRE OS NÍVEIS DE CONCLUSÕES, ERROS E DIFICULDADES NO 7º ANO

Joselma Ferreira Lima e Silva¹

Ivoneide Pinheiro de Lima²

Iranildo dos Santos Pereira³

Resumo

O presente artigo aborda sobre a matemática no 7º ano considerando a leitura e interpretação de gráficos estatísticos, a partir do qual buscamos compreender os níveis de conclusões, os erros e dificuldades de aprendizagem dos alunos no tratamento das informações. Foi desenvolvida uma pesquisa de abordagem qualitativa, que quanto aos objetivos constituiu-se de natureza descritivo-analítica e aplicada. A pesquisa destacou o questionamento: quais os níveis de conclusão, erros e principais dificuldades dos alunos no 7º ano considerando a leitura e interpretação de gráficos estatísticos? A pesquisa de campo contou como colaboradores uma professora e 28 discentes de duas turmas de uma escola pública do município de Piripiri, Piauí, localizada na periferia da cidade. O percurso metodológico destacou a observação das

1 IFPI, Campus Piripiri. E-mail: joselmalavor@ifpi.edu.br

2 IFPI, Campus Piripiri. E-mail: iranildo116@gmail.com

3 UECE, Campus Itaperi. E-mail: ivoneide.lima@uece.br

aulas, análise do livro didático de matemática e o desenvolvimento de oficinas. A pesquisa apontou, o que destacamos como preocupante: o baixo desempenho dos estudantes nos níveis de leitura e interpretação de gráficos estatísticos com poucas informações, sendo identificadas dentre as principais causas, na visão do professor de matemática, a falta do hábito da leitura e da escrita, que por sua vez, tem origem na Língua Portuguesa. Os erros mais frequentes estão relacionados à interpretação das informações dos gráficos. As dificuldades se avolumam ao tratar-se de gráficos mais complexos. Torna-se essencial um enfrentamento do problema a partir de uma ação conjunta, bem como, de atividades mais frequentes que contemplem diferentes tipos de gráficos.

Palavras-chave: Gráficos. Leitura e interpretação. Aprendizagem matemática.

1 Introdução

A Matemática é uma ciência em movimento e com muito potencial criador e criativo, porém, precisa ser apresentada como um canal que possibilita aos estudantes vivenciarem uma multiplicidade de relações e aprendizagens com outras áreas do conhecimento. Pela sua carga de abstração, demandam-se no contexto formativo/educativo estratégias de ensino e aprendizagem que a conecte ao mundo e à realidade que nos cerca.

Percebe-se historicamente, que ela esteve sempre ligada às diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões e necessidades do homem, ajudando-o a interagir, pois é percebida como um instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. Na atualidade, a Estatística, por exemplo, assume um papel importante na formação do cidadão. No entanto, é necessário que se amplie o domínio da leitura e da escrita, a fim de que seja alcançada a compreensão de conteúdos/temáticas estatísticas, visto que no nosso dia-a-dia deparamo-nos com elementos que envolvem o pensamento e o raciocínio estatístico em muitas situações.

É a presença dos gráficos nos mais variados contextos que faz da sua construção, leitura e interpretação um tema importante do currículo da Matemática, por isso acredita-se que estando tão presentes nos mais diversos contextos sociais deveria ser natural e regular que os alunos aprendessem a ler, escrever e interpretar gráficos no ambiente escolar. Contudo, esse fato não é garantia de que as crianças, jovens e até mesmo adultos saibam o que é um gráfico, qual o seu sentido e significado, e sua importância para a compreensão das contínuas e mutáveis informações.

Se nos ativermos, nesse contexto, ao que está estabelecido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), evidenciamos que o papel do professor de Matemática ganha múltiplas dimensões, que vão desde a necessidade de ser um mediador entre o co-

nhcimento matemático e o aluno, a um organizador da aprendizagem, estimulando a cooperação, a compreensão da realidade que o cerca, capaz de entender as mudanças pelas quais os alunos estão passando.

A partir desses pontos “recai” sobre os professores de matemática a responsabilidade em desenvolver atividades que permitam com regularidade e sistematicamente que os alunos tenham contato com diferentes gráficos para que avancem nos níveis de leitura, escrita e compreensão, o que por sua vez pode ter sua origem no Eixo do tratamento da informação.

Logo, torna-se essencial que o professor de Matemática promova situações didáticas a partir das quais se posicione sensivelmente apercebidos em relação às principais dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos estatísticos, no que se refere à leitura e interpretação de dados, a organização dos gráficos, e sua compreensão, por alunos do Ensino Fundamental.

Desta forma, percebeu-se a necessidade de lançar o olhar investigativo sobre o objeto de pesquisa, capaz de nos direcionar para caminhos que respondam à questão investigativa levantada.

2 Questão Investigativa

Considerando os pressupostos anteriores, partimos da premissa de que o conhecimento matemático produzido no sétimo ano, assim como nas demais

séries/ano e modalidades escolares, não pode estar divorciado do significado humano, da dimensão subjetiva do saber, sendo necessário vê-lo como algo a ser questionado, analisado e negociado, indispensável ao autoconhecimento orientado em direção da formação crítica e capacidade de atuação no mundo.

Nesse sentido, é demandado, ao professor de Matemática, promover situações por meio das quais seus alunos compreendam aquilo que estudam. Considerando a temática de nossa investigação, para exemplificar vamos destacar as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, dirigido aos estudantes dos quatro anos finais do Ensino Fundamental, para o campo do Tratamento da Informação. Sugere o documento que esse campo

[...] pode ser aprofundado neste ciclo, pois os alunos têm melhores condições de desenvolver pesquisas sobre sua própria realidade e interpretá-la, utilizando-se de gráficos e algumas medidas estatísticas. As pesquisas sobre Saúde, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo etc., poderão fornecer contextos em que os conceitos e procedimentos estatísticos ganham significados. (BRASIL, 1998, p.85)

É cada vez mais essencial que nossos alunos interpretem e compreendam o mundo que os cercam, e nesse contexto, ganha significado trabalhar, por exemplo, a partir de dados/resultados de pesquisas em Saúde, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo, dentre outros, que possibilitem a superação do ensino baseado na memorização.

Nessa perspectiva, o problema de pesquisa destaca o questionamento: quais os níveis de conclusão, erros e principais dificuldades dos alunos no 7º ano considerando a leitura e interpretação de gráficos estatísticos? Essa indagação desencadeou algumas questões norteadoras, dentre as quais destacamos: quais as estratégias de ensino aplicadas ao tratamento da informação? Quais os principais tipos de gráficos trabalhados e seus níveis de dificuldades? Quais os níveis de conclusão, erro e dificuldades dos alunos no desenvolvimento da leitura e interpretação de gráficos estatísticos?

Nessa direção, buscamos no âmbito teórico uma discussão inicial trabalhando com base nas categorias: leitura, interpretação e compreensão.

3 Quadro teórico

O século XXI exige dos seus cidadãos mais do que apontar números, sobretudo, saber agir diante das constatações. Assim, é preciso efetivamente conceber que leitura, interpretação, conclusão e compreensão não podem ser resumidos ou reduzidos a “retirar informações” que se encontram dispostas e organizadas num gráfico. A habilidade de interpretar um gráfico, por exemplo, requer muito mais que apreender as informações, uma vez que o indivíduo precisa ser estimulado a adentrar em um processo dinâmico, no qual seja capaz de estabelecer interações entre os aspectos visuais e conceituais. Nesses termos, o processo de lei-

tura e interpretação de gráficos não é imediato, sendo, portanto, entendido como sistêmico, demandando um trabalho intencional até que o planejamento e as ações possibilitem surgir naturalmente à compreensão dos dados de forma contextualizada.

Para Cazorla e Utsumi (2010) embora os gráficos sejam bastante utilizados, há de se considerar que em muitos casos nem todo aluno consegue extrair informações e captar as mensagens de determinadas questões, pois consideram que a leitura e a interpretação exigem entrosamento e domínio da representação utilizada. Por esse motivo, ler e interpretar corretamente os gráficos disponibilizados em textos, notícias, entre outras situações, é de suma importância para compreender determinados fenômenos. Para os autores, uma experiência de leitura não será completa sem o entendimento da lógica das informações matemáticas e estatísticas que permeiam os discursos.

Lendo e interpretando as representações gráficas que aparecem frequentemente no cotidiano, fazendo relações de interdisciplinaridade em contextos situados, podem auxiliar na obtenção de conhecimentos para uma formação de conceitos, contribuindo para o estímulo à leitura e interpretação crítica e reflexiva das informações sociais, políticas e econômicas vistas em linguagem gráfica.

As proposições levantadas mostram-se importantes e merecem atenção considerando a existência de dados preocupantes acerca da realidade dos alunos

brasileiros em diversas avaliações, nacionais ou internacionais, que alertam para o fato de que existem fragilidades quanto ao desempenho de aprendizagem ao verificar o grau de compreensão leitora em matemática (SILVA, 2004).

Corroborando nessa discussão, Demo (2006) reforça que se faz necessário pensar o ato de ler como um processo cumulativo, e que a cada nova leitura seja possibilitada uma viagem no passado e no presente capaz de trazer novos olhares para a atualidade, que está para além da decodificação de palavras, mas, sobretudo, ao desenvolvimento da compreensão. Concebe leitura no âmbito da compreensão, pois para ele, não se leem palavras, mas erguem-se significados. Portanto, ler é compreender.

Soletrar, decodificar palavras ou frases não chega a ser leitura, apenas conjunto de símbolos, enquanto que é preciso chegar à compreensão. Assim, é cada vez mais emergente suscitar práticas de ensino que estabeleçam a “ponte” que dê sentido entre a leitura matemática e estatística para a produção de conclusões e compreensões sobre um fenômeno situado numa dada realidade.

Para Curcio (1989) o potencial máximo de um gráfico é realizado quando por meio da sua observação se consegue interpretar e extrair conclusões sobre os dados nele representados, ou seja, faz referência à compreensão como sendo a capacidade do leitor para atribuir significado aos gráficos, construídos por outros ou por si mesmo.

Nesse sentido, o gráfico estatístico pode ser considerado uma rica ferramenta para a compreensão da realidade, necessitando para isso da leitura e interpretação sistêmica e orientada, pois é uma forma de apresentação dos dados estatísticos em que se torna possível uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo.

Nessa perspectiva Gal (2002) vem defender o letramento estatístico a partir de uma postura questionadora do indivíduo diante de uma informação estatística, como sendo pré-requisito o reconhecimento do contexto (geográficos, políticos, sociais, por exemplo), para que haja uma familiaridade do sujeito com a informação estatística. Apresenta uma relação direta entre o nível de raciocínio com o pensamento estatístico a fim de que se chegue à análise do nível de letramento estatístico, que por sua vez ocorrerá se o indivíduo tiver um conhecimento mínimo de conceitos e ideias estatísticas devendo, também, dominar alguns procedimentos matemáticos.

Pensar o letramento estatístico sob essa ótica permite colocar em pauta uma reflexão sobre a “postura questionadora”, necessária para professor e aluno, cujo propósito é de possibilitar a imaginação, exploração, criação, o levantamento de hipóteses e argumentações, levando os aprendizes a vivenciarem a construção dos conceitos essenciais para que elaborem suas conclusões e alcancem a compreensão.

No campo do Tratamento da Informação, alguns conceitos e procedimentos envolvem diretamente procedimentos de pesquisa, que instigam o desenvolvimento da postura questionadora, haja vista que, espera-se que o estudante dos quatro anos finais do Ensino Fundamental tenha:

[...] Compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa;

Distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados com um grau de precisão razoável;

Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências. (BRASIL, 1998, p.90).

O nível de compreensão, segundo Lopes (2004) também difere de uma decodificação, pois essa é a capacidade para identificar um signo gráfico por um nome ou por um som, enquanto a compreensão representa a capacidade de entender o significado de algo, ou seja, de entendimento, de processamento de informações das mensagens escritas. Contudo, constituem níveis necessários para que se alcance a Literacia Estatística.

Para Lopes (2004, p. 188) “a literacia estatística requer que a pessoa seja capaz de reconhecer e classificar dados quantitativos e qualitativos discretos ou contínuos, e saiba como o tipo de dado conduz a um tipo

específico de tabela, gráfico, ou medida estatística”. Nesse contexto, evidencia-se ser necessário saber ler e interpretar tabelas e gráficos, além de compreender o significado das medidas de posição, dispersão, ideias de aleatoriedade, chance e probabilidade e, assim, poder julgar eventos incertos, relacionar a amostra com a população, e saber julgar e interpretar uma relação entre duas variáveis, pois além de possuir competências de cálculo, para o exercício da cidadania.

Desta forma, compreende-se que os conhecimentos estatísticos, matemáticos e do contexto, a competência de elaborar questões críticas, são elementos fundamentais para que o estudante compreenda, interprete e avalie também criticamente a informação estatística, bem como a própria realidade.

Os Parâmetros Curriculares de Matemática (BRASIL, 1998) ao propor o trabalho com pesquisas, que por sua vez estão tanto direcionadas ao Tratamento da Informação quanto ao estudo a partir de gráficos, reforça que é preciso levar em conta alguns aspectos dos quais se destacam: 1) Definir clara e precisamente o problema; 2) Indicar a população a ser observada e as variáveis envolvidas; 3) Decidir se a coleta dos dados será por recenseamento ou por amostragem; 4) Fazer uma análise preliminar das informações contidas nos dados numéricos que possibilite uma organização adequada desses dados; 5) Observar aspectos relevantes e realizar cálculos; 6) Além disso, é preciso encontrar as representações mais convenientes para comunicar e interpretar os resultados; 7) Obter algumas conclusões.

Assim, quando falamos do eixo Tratamento da Informação, não podemos desconectar/desconsiderar a Estatística, o que se justifica pelo fato de ambos se referirem às possibilidades do desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, presentes nos fenômenos aleatórios, na interpretação, nas inferências e na sistematização de resultados por meio da linguagem estatística.

Os alunos necessitam adquirir a compreensão da lógica da estatística, desenvolvendo ideias sobre a natureza e os seus processos, avançando da descrição para a inferência. Nesta perspectiva, temos como ações desencadeadoras desse campo de possibilidades: partir da formulação do problema e da pergunta subjacente ao tema que se é aplicado, o planejamento da coleta e a organização das informações, a provocação criativa e crítica para a análise dos dados, a interpretação e discussão dos resultados que culmine na apresentação da tomada de decisões sobre o assunto.

3 Metodologia

Foi desenvolvida uma pesquisa do tipo Estudo de Caso, de abordagem qualitativa, que quanto aos objetivos constituiu-se de natureza descritivo-analítica e aplicada. Os colaboradores da pesquisa foram 28 discentes e uma professora de matemática de duas turmas do sétimo ano de uma escola pública do município de Piri-piri, Piauí, localizada na periferia da cidade.

Os dados foram analisados considerando a comparação entre os resultados obtidos na aplicação da avaliação diagnóstica e após as atividades de intervenção, que aconteceram por meio das oficinas pedagógicas que desenvolvemos nas duas turmas. Organizamos os dados com valores percentuais dos números de acertos, erros e questões deixadas em branco, destacando os níveis de conclusões, erros e dificuldades sinalizadas pelos alunos.

O percurso metodológico da pesquisa foi desenhado nas seguintes etapas: (a) inicialmente, o estudo envolveu a observação das aulas, entrevista semiestruturada com a professora e a análise do plano de disciplina, considerando que nos detivemos sobre os aspectos *metodologia* e *atividades*, objetivando identificar quais as estratégias de ensino aplicadas à leitura e interpretação de gráficos estatísticos; (b) em seguida, realizamos uma breve análise do livro didático de Matemática mapeando os gráficos na tentativa de identificar os principais tipos de gráficos estatísticos trabalhados e seus níveis de dificuldades; (c) a etapa posterior refere-se ao desenvolvimento das oficinas pedagógicas para a identificação dos níveis de conclusão, erros e principais dificuldades.

4 Resultados

Inicialmente, na observação das aulas e para a análise do plano de disciplina, consideramos os aspectos *metodologia* e *atividades*, objetivando identificar

quais as estratégias de ensino aplicadas à leitura e interpretação de gráficos estatísticos.

A prática da professora de matemática em sala de aula converge com os aspectos metodológicos apontados no plano de disciplina, que predominantemente está marcada pelo uso dos recursos: livro, quadro, pincel, apagador e caderno, percebendo-se a predominância de métodos tradicionais de ensino. Todavia, até mesmo, sendo o livro didático o líder no *ranking* dos recursos mais convencionais e utilizados, no processo de ensino-aprendizagem é possível verificar que muitos assuntos e atividades importantes como aquelas relacionadas a gráficos, curiosidades, atualidades e desafios são colocados em última instância, e na sua maioria das vezes nem mesmo mencionados.

Embora, a aula seja expositiva e dialogada é pouco dialogada, e o exercício vem acompanhado da realização repetitiva e puramente mecanizada de atividades, promovendo, sobretudo, memorizações. Contudo, segundo Bicudo (1999) a aula de matemática deve ser entendida como um ambiente de alfabetização e letramento em matemática. Nesse aspecto (aula, metodologia e atividades) os resultados apontaram:

- a) o ensino “rotineiro”, de certa forma “ritualista” e previsível que contribuía para o desinteresse e indisciplina em sala de aula;
- b) predominância dos exercícios de fixação;
- c) a docente trabalha apenas algumas questões do livro adotado;

- d) conteúdos sobre gráficos foram respondidos coletivamente, porém sem discussões que levam os alunos à compreensão e inferência, pois são solicitadas informações e descrições.
- e) a docente afirmou: “A estatística é trabalho propriamente das séries posteriores”.

Em seguida, realizamos uma breve análise do livro didático de Matemática, de autoria de Edwaldo Bianchini, do ano de 2011, mapeando os gráficos na tentativa de identificar os principais tipos e gráficos estatísticos trabalhados e seus níveis de dificuldades. Percebemos que o livro didático traz os gráficos, sem muitas explicações que orientem o aluno, e nem mesmo questões-problematizadoras que provoquem reflexões e discussões de natureza crítica, enquanto que deveria possibilitar também “a percepção, a explicação do sentido, de modo articulado na fala e nas linguagens oral e escrita” (BICUDO, 1999, p. 29).

O livro analisado não trabalha diretamente com o tema estatística, mas traz no seu conteúdo programático assuntos e questões relacionadas a estatística com prevalência de gráficos de setores, de linhas e colunas, linhas e barras com nível de dificuldade e complexidade muito baixo, e não trazem como temas de referências situações do contexto dos alunos, o que para Fiorentini e Lorenzato (1993, p. 75) “indica que o ensino para uma aprendizagem significativa tem sido fortemente negligenciado em sala de aula”.

A etapa posterior refere-se ao desenvolvimento de três oficinas pedagógicas para a identificação dos níveis de conclusão, erros e principais dificuldades. Mas anteriormente, aplicamos uma avaliação diagnóstica para a qual conduzimos os alunos à resolução de questões do próprio livro, considerando, os conteúdos dos seus conhecimentos prévios, pois já foram abordados em sala de aula. Destacamos nesse primeiro momento como pontos relevantes para nossas análises, os seguintes aspectos evidenciados: (1) Sabiam visualmente o que era gráfico, porém não compreendiam os conceitos; (2) A insegurança dos alunos na resolução das questões propostas; (3) Não compreendiam as informações trazidas nos gráficos; (4) No momento da avaliação surgiram as seguintes perguntas: para que servem esses gráficos? Eles vão me ajudar em quê? (5) Medo de realizar perguntas relativas às questões.

Mediante esse cenário, cabe-nos a abertura para uma reflexão necessária: é fato que, nos dias atuais, torna-se cada vez mais precoce o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que as tabelas e gráficos sintetizam dados, índices são comparados e analisados para defender ideias. E para Silva (2004), isso requer que a escola, como produtora do conhecimento, se posicione diante desse desafio, que é de possibilitar a seus estudantes uma formação básica em estatística que os auxiliem no exercício de sua cidadania. É possível perceber uma significativa diferença entre os resultados dos dois momentos, a avaliação sem a intervenção e após a

realização das oficinas que tinham como objetivo geral estimular a leitura, interpretação e compreensão dos gráficos para perceber as conclusões, erros e dificuldades apresentadas. Segue um comparativo:

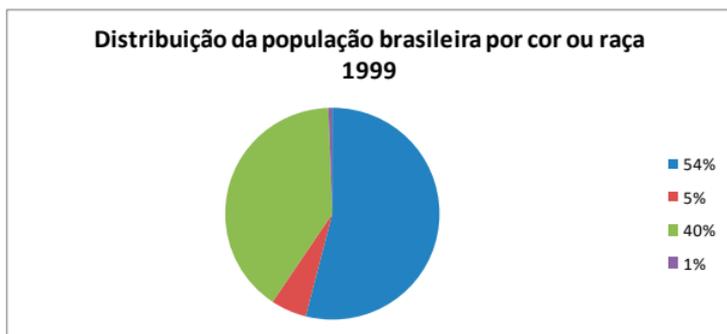


Gráfico 1 – Resultados/comparativos (I)

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA			OFICINA DE INTERVENÇÃO		
Acertos	Erros	Branco	Acertos	Erros	Branco
46,5%	28,5%	25%	85,5%	14%	3,5%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas oficinas temos um “divisor de águas” que é a orientação e intervenção pedagógica, pois consideramos que os pontos de melhor desempenho, ainda que com muitas limitações e dificuldades, foram demonstrados a partir do momento em que a prática docente ocorreu pedagogicamente estruturada, mediando o processo, instigando o envolvimento questionador dos estudantes e a construção de novos gráficos referenciados a partir do contexto de cada um.

Gráfico 2 - Resultados/comparativos (II)



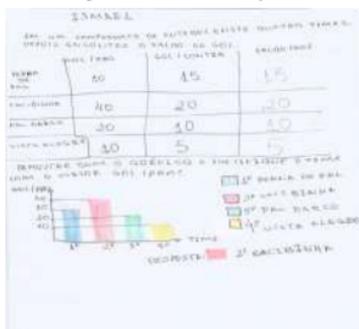
PRÉ-TESTE			PÓS-TESTE		
Acertos	Erros	Branco	Acertos	Erros	Branco
57%	25%	18%	86%	10,5%	3,5%

Fonte: Autoria própria

Nesse quadro, torna-se também muito importante considerar que no caso de os gráficos do livro não contemplarem temas que se aproximem da faixa etária dos alunos, ou mesmo não despertarem o interesse deles para a leitura e interpretação, é fundamental que o professor de Matemática, busque outras alternativas de abordagem, e novas fontes em outros livros didáticos (o que não acontecia na realidade pesquisada). Na oficina de Leitura e interpretação com resolução de questões orientamos os alunos para que a partir da leitura, pudessem também interpretar ao ponto de alcançarem autonomia no processo de construção dos

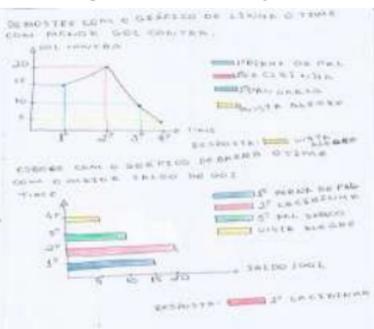
gráficos propostos, momento em que explicitam as descobertas e suas emoções mais expressivas. A compreensão alcançada com o processo de construção foi surpreendente. Nas figuras (1 a 4) abaixo destacamos as construções de alguns alunos, as quais vêm representar um significativo processo de construção e aquisição da aprendizagem:

Figura 1 - Construção I



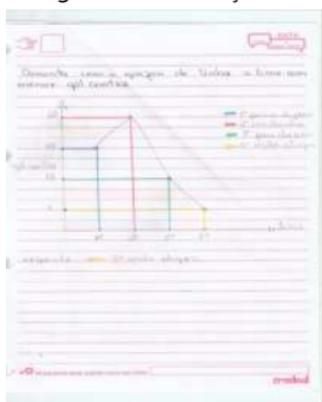
Fonte: Aluno do 7º ano A

Figura 2 - Construção II



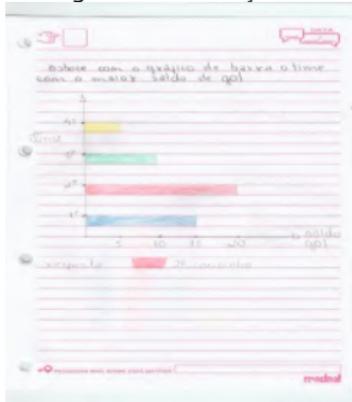
Fonte: Aluna do 7º ano A

Figura 3 - Construção III



Fonte: Aluna do 7º ano B

Figura 4 - Construção IV



Fonte: Aluno do 7º B

A partir das construções aqui apresentadas fica notória a importância da intervenção do professor de matemática no processo de construção do conhecimento, sobretudo, para minimizar as dificuldades de aprendizagem, e os temores em relação à disciplina. Foi nesse terceiro momento que apareceram os níveis de conclusão, erros e dificuldades que nos levaram a concluir: fragilidades nos níveis de conclusão, mas possibilidades desenvolvimento da interpretação e competência leitora em dos assuntos relacionados ao contexto dos alunos, e que sem a intervenção se avolumam as dificuldades com gráficos mais complexos e os erros emergem na produção escrita e oral.

5 Considerações Finais

É necessário promover metodologias e atividades estimuladoras de criatividade, curiosidade, participação e construção ativa. Nesse sentido, recomendamos o ensino da Matemática com pesquisa, associado à estatística como um conjunto de métodos e técnicas que permite envolver todas as etapas ou ciclo de uma pesquisa: planejamento, coordenação, levantamento de dados por meio de amostragem ou censo, aplicação de questionários, entrevistas e medições com a máxima quantidade de informação possível, a consistência, o processamento, a organização, a análise e interpretação dos dados para explicar fenômenos sociais, até que alcancem a inferência.

Percebe-se a atuação do professor como fundamental nesse processo, bem como a urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias que destaquem os gráficos estatísticos (não apenas descritivos) como poderosos sistemas de representação que permitem sistematizar dados, possibilitando a análise, produção, pesquisa, demonstração e compreensão do todo e não apenas de aspectos isolados das informações tratadas. Mesmo sendo assunto das próximas séries, como relatou a docente, deve permitir que a visão do aluno seja ampliada, oferecendo as ferramentas necessárias para suprir sua necessidade pelo conhecimento e aprendizagem no tempo presente.

Referências

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática (Ensino Fundamental)** 7. Ed. São Paulo: Moderna, 2011.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisas em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEE, 1998.

CAZORLA, Irene Maurício.; UTSUMI, Miriam Cardoso. **Reflexões sobre o ensino da estatística na educação**. (Org.). Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico. 1. ed. Itabuna-BA: Via Litterarum, 2010.

DEMO, Pedro. **Leitores para sempre**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2006.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GAL, Iddo. Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

LOPES, C. E. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. R. **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004.

SILVA, V. R. **Estratégias de leitura e competência leitora**: Contribuições para a prática de ensino em História. História (São Paulo), v. 23, n. 1-2, p. 69-83, 2004.

ESCRITA E LEITURA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

RELAÇÃO DIALÓGICA ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ESTUDO DO NÚMERO π : UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR

Francisco Jeovane do Nascimento¹

Eliziane Rocha Castro²

Romaro Antonio Silva³

Resumo

O presente estudo é fruto de uma experiência no âmbito escolar, com estudantes do ensino médio, no qual abordou-se o estudo do número π (pi), relacionando teoria e prática. O referido número constitui-se na mais antiga constante matemática que é conhecida, possuindo infinitas casas decimais. Mediante a sua importância histórica, torna-se essencial a presente pesquisa, de forma que se possa refletir sobre o surgimento do conhecimento matemático em decorrência da necessidade de resolução de problemas que permeavam/permeiam o contexto social, de forma a utilizar-se de tais conhecimentos na resolução de situações/problemas no âmbito escolar e na vida pessoal/cotidiana. A pesquisa foi dividida em quatro etapas, no qual utilizou-se o método qualitativo na análise dos dados. Os

1 Universidade Estadual do Ceará (UECE), Secretaria da Educação Básica do Ceará (SEDUC/CE). E-mail:jeonasc@hotmail.com.

2 Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail:elizianecastro@hotmail.com.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP). E-mail:romaro.silva@ifap.edu.br.

resultados evidenciaram a importância do atrelamento entre a teoria e a prática, trabalhando o conhecimento com um sentido, um valor e uma finalidade prática na vida dos educandos. Observa-se que as ações realizadas propiciaram um olhar mais atento sobre a importância e presença da matemática no contexto pessoal e social dos indivíduos, de forma específica o estudo sobre o número π , em que os encontros se constituíram em momentos de discussões, inferências, previsões e aprendizagens colaborativas, propiciando aos discentes a participação dialética na construção coletiva do saber, na perspectiva de redirecionamento da prática docente, repercutindo na aprendizagem qualificada dos conhecimentos matemáticos.

Palavras-chave: Teoria. Prática. Aprendizagem matemática.

1 Introdução

O conhecimento matemático, fruto do acúmulo social e cultural da humanidade ao longo de milhares de anos, não deve ser utilizado como instrumento de exclusão social. A concepção matemática deve ser utilizada no desenvolvimento/aperfeiçoamento de habilidades e competências que auxiliem os indivíduos na resolução de situações que perpassem o seu cotidiano escolar, pessoal e social, em uma perspectiva de atrelamento entre o conhecimento teórico e seu prático, despertando o interesse e aguçando a curiosidade discente, objetivando a efetivação da aprendizagem curricular.

Nessa premissa, o referido estudo foi realizado como atividade inerente a XVI Feira de Ciências e Cultura da Escola de Ensino médio Luiza Bezerra de Farias (XVI FEICICULT), instituição pública que atende à modalidade do ensino médio, localizada na cidade de Tururue pertencente a rede estadual de ensino do Ceará. As atividades realizaram-se no período compreendido entre maio e junho de 2016, com o desenvolvimento de ações que mesclaram o conhecimento teórico com exemplificações práticas relativas ao uso do número π no contexto social que circunda os educandos.

Objetivou-se explorar o surgimento, a relevância e presença do número π no contexto pessoal e social dos estudantes, com atividades teóricas e práticas, além de diferenciar-se números racionais e irracionais. Ademais, buscou-se evidenciar a pesquisa como um instrumento gerador de conhecimentos, descortinando novos elementos que busquem contribuir na sistematização de saberes coerentes com as necessidades dos estudantes, contribuindo na busca de respostas inerentes aos problemas que permeiam nosso meio pessoal e social.

2 Fundamentação teórica

Dentro de um contexto histórico, o π (pi) delinea-se como objeto de estudo através de pesquisas sistematizadas por Arquimedes que remontam ao século II a.C., no qual outros matemáticos aperfeiçoaram tal estudo, até Lambert provar, no século XVIII a irracio-

nalidade do número (BORTOLETTO, 2008). O número π representa a razão entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro, no qual sempre que realizarmos tal procedimento encontraremos um valor aproximado de 3,14.

O número π (pi) está presente no contexto pessoal e social que circunda os indivíduos, no qual geralmente é trabalhado esse conceito apenas de uma forma mecânica, sem atentar-se para a sua origem e compreensão complexa, provocando desinteresse e aversão ao assunto. Sabe-se que o valor de π (pi) corresponde a 3,14, mas não se questiona o porquê desse valor.

Nesse aspecto, Biaggi (2000, p. 103) explicita, que “não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado para eles, esperando que saibam como utilizá-los no futuro”. Observa-se a necessidade do delineamento de estratégias didático/pedagógicas que evidenciem o conhecimento matemático como um instrumento de interpretação social, no qual os indivíduos possam vislumbrar a Matemática como uma disciplina presente e atuante no cotidiano social, rompendo com preceitos antiquados de que a disciplina é estática e vazia de significados.

Severino (2002, p. 46) complementa, afirmando que “a teoria, separada da prática, seria puramente contemplativa e, como tal, ineficaz sobre o real; a prática, desprovida da significação teórica, seria pura opera-

ção mecânica, atividade cega”. Nesses termos, observa-se a premência articulativa entre elementos teóricos e práticos na busca pela aprendizagem curricular, em que o conhecimento possa ser utilizado como um elemento de inserção e promoção social. Destarte, cada professor deve refletir sobre a sua prática, verificando que não existem receitas prontas, existem caminhos que podem contribuir em uma melhor sistematização dos saberes matemáticos.

D’Ambrósio (2009, p. 46) afirma ainda que

A matemática se impôs com forte presença em todas as áreas de conhecimento e em todas as ações do mundo moderno. Sua presença no futuro será certamente intensificada, mas não na forma praticada hoje. Será, sem dúvida, parte integrante dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais. A aquisição dinâmica da matemática integrada nos saberes e fazeres do futuro depende de oferecer aos alunos experiências enriquecedoras. Cabe ao professor do futuro idealizar, organizar e facilitar essas experiências.

Dessa forma, o professor constitui-se como um mediador entre o aluno e o conhecimento, no qual ambos devem compreender que a aprendizagem matemática não remete apenas ao contexto da sala de aula, mas em todo o ambiente que permeia a escola e no próprio contexto social, fruto das interações permanentes entre os seres humanos.

3 Descrição e análise da experiência

O referido estudo foi realizado com 12 estudantes do 3º ano “A”, turno diurno, na escola de ensino médio Luiza Bezerra de Farias. A escolha da referida turma deve-se ao fato do conhecimento relativo a Geometria Espacial integrar a matriz curricular da referida série, em que o π se evidencia de forma mais significativa no delineamento de situações-problemas e também na disposição dos educandos em participarem do estudo. No que concerne a quantidade de alunos, esta deve-se ao fato das atividades terem sido desenvolvidas no laboratório interdisciplinar de ciências da instituição escolar, que por questões de segurança e organização, optou-se por tal amostra. Foram realizados estudos, mesclando teoria e prática, no que concerne ao estudo do número π . As atividades foram realizadas no turno vespertino.

No que concerne à análise dos dados utilizou-se o método qualitativo da pesquisa, em que Silva e Menezes (2005) afirmam que nessa abordagem o processo e seu significado são os focos principais. No que concerne a recolha de dados, utilizou-se o caderno de campo.

Inicialmente, foi feito um convite, de forma coletiva, a todos os estudantes da turma do 3º ano “A”, no qual 12 sujeitos se disponibilizaram em participar do estudo. Mediante a aceitação dos educandos, a pesquisa foi realizada em quatro etapas, no qual a primeira constituiu-se no planejamento das ações a serem

executadas, mediante as necessidades dos estudantes com os quais iria-se interagir, fato obtido através da interação cotidiana com os educandos, visto que o autor do trabalho era o professor titular da referida turma.

Na segunda etapa, realizou-se um estudo teórico com os educandos sobre a constante matemática explorada, no qual explicitou-se a origem e desenvolvimento do número π , enfatizando as pesquisas e achados iniciais expostos por Arquimedes, fato esse anterior ao nascimento de Cristo, bem como a evolução dos estudos no decorrer do tempo. Evidenciou-se, também, o surgimento e evolução do conhecimento em decorrência da resolução de situações práticas, visto que no cotidiano é comum depara-se com objetos no formato circular, no qual torna-se necessário o conhecimento de π na busca por resolução para situações que perpassam o cotidiano de cada indivíduo.

Posteriormente, os sujeitos tiveram a oportunidade de realizar questionamentos escritos e orais acerca do assunto trabalhado no encontro. Observou-se o surgimento de várias perguntas, oriundas de dúvidas por parte dos estudantes, no qual a mais recorrente remeteu ao fato do valor da constante matemática corresponder a aproximadamente 3,14. Como atividade extraclasse, foi sugerido que os indivíduos pesquisassem em livros e outras fontes diversas, porque o valor de π correspondia a aproximadamente 3,14.

Na terceira etapa, realizou-se um estudo prático sobre o porquê do valor de π corresponder a aproxima-

damente $3,14$, fator esse resultante do quociente entre o comprimento de uma figura circular e seu diâmetro. Inicialmente, realizou-se uma predição oral acerca da pesquisa realizada pelos discentes no contexto extraescolar, no qual observou-se que todos os indivíduos tinham realizado a atividade sugerida, realizando leituras prévias sobre o assunto e escrevendo em seus cadernos individuais de anotações as informações relevantes que pudessem auxiliar na compreensão complexa do assunto explorado.

Essa ação constitui-se como um momento proveitoso, no qual propiciou-se a aprendizagem colaborativa, mediante a troca mútua de saberes e experiências. Estabeleceu-se um ambiente de debates e inferências, demonstrando que o conhecimento se constrói coletivamente, evidenciando a necessidade de trabalhar-se o saber matemático com um sentido e uma finalidade na vida dos educandos, de forma que estes possam perceber a importância e presença da matemática em seu cotidiano, despertando o interesse e aguçando a curiosidade, na perspectiva da aprendizagem curricular qualificada.

Utilizando alguns instrumentos presentes no laboratório interdisciplinar de ciências da instituição escolar, tais como a fita métrica e alguns objetos de formato circular, foi realizada uma atividade prática, mediante o cálculo da divisão resultante do comprimento da circunferência pelo diâmetro, em que os próprios educandos fizeram medições em alguns objetos

circulares presentes no laboratório interdisciplinar da instituição escolar, no qual puderam comprovar o valor relativo a π .

Nesta etapa, surgiram alguns questionamentos sobre números racionais e irracionais, no qual aproveitou-se o momento para a realização de um debate, no qual foi proposto aos educandos que pesquisassem, em livros e outras fontes, a diferença entre os conjuntos numéricos racionais e irracionais e que no próximo encontro trouxessem anotados os achados do estudo realizado.

Na quarta etapa, inicialmente, foi feito um debate sobre a diferença entre números racionais e irracionais, em que os próprios estudantes puderam expor os conhecimentos adquiridos, mediante a pesquisa realizada. Novamente, estabeleceu-se um momento de troca de saberes, fomentando a aprendizagem cooperativa, cabendo ao professor o papel de mediador.

Posteriormente, evidenciou-se algumas relações matemáticas em que o número π integra o procedimento resolutivo, dentre elas o perímetro de uma circunferência, a área do círculo e o volume de uma esfera. Explicitou-se, também, a irracionalidade de π , mediante a existência de suas infinitas casas decimais, que são comumente utilizadas na comparação com a potência de um computador, quando este é lançado por alguma empresa, dentre outras exemplificações.

Nesse aspecto, buscou-se demonstrar que a presença do conhecimento matemático no currículo

escolar remete a sua presença e relevância no contexto social que circunda os indivíduos, no qual se torna necessário a aprendizagem curricular qualificada do conhecimento, remetendo a formação para o exercício da cidadania.

Ao término da realização das ações propostas foi feita uma avaliação escrita junto aos estudantes participantes com uma pergunta única sobre a percepção dos mesmos em relação a participação no curso, no qual todos os alunos consideraram a ação relevante, uma vez que propiciou um olhar mais aguçado sobre a conhecimento matemático, de forma específica sobre o estudo do número π , evidenciando o saber com um sentido prático, provocando questionamentos e inferências, proporcionando a construção coletiva do conhecimento.

Os educandos expuseram a necessidade do estabelecimento de uma relação dialógica entre o conhecimento teórico e prático, em que o professor possa delinear estratégias didático-pedagógicas que remetam aos anseios dos estudantes, que não se limite apenas a exposição oral de conhecimentos presentes nos livros didáticos, mas que faça adequações que estimule o interesse e aguçe a curiosidade dos estudantes, de forma que estes possam vislumbrar a matemática com um sentido, um valor e uma finalidade prática em sua vida escolar, pessoal e social.

4 Resultados e discussões

A qualificação do ensino perpassa a evidência de outras formas de estudo, pautadas não somente na exposição oral, mas que relacionem o conhecimento curricular com situações vivenciadas no cotidiano dos indivíduos, de forma que se possa vislumbrar o saber com uma finalidade e uso prático no contexto social. O estudo do π constituiu-se em uma ação relevante, mediante o estudo relativo ao seu surgimento como solução a problemas que permeavam o contexto histórico, a evolução do seu estudo no decorrer do tempo e o seu uso prático em situações escolares e no cotidiano pessoal dos indivíduos.

As atividades se desenvolveram de forma a propiciarem questionamentos e inferências, pautando-se não em encontros monótonos, mas que se constituíram como momentos de troca de saberes e experiências, de fomento ao questionamento, oportunizando aos estudantes a aprendizagem colaborativa, objetivando a aprendizagem dos conceitos relativos ao estudo do número π .

Ademais, a ação propiciou aos estudantes a relação dialógica entre a teoria e a prática, através da demonstração relativa ao valor da constante matemática explorada, sendo que o valor de 3,14 resulta de um procedimento matemático presente e atuante no cotidiano pessoal dos indivíduos e não como ação mecânica e desprovida de significação ou imposta por algum estudioso.

O presente estudo evidenciou a importância do conhecimento curricular qualificado, mediante a exploração da mais conhecida constante matemática, o número π , no qual trabalhou-se o saber matemático atrelando teoria e prática, evidenciando a relevância da aprendizagem sistematizada da Matemática, de forma que se possa utilizar esses saberes na interpretação e resolução de problemas que permeiam o contexto escolar, pessoal e social. Nessa perspectiva, torna-se necessário a motivação dos alunos, de forma que estes possam participar de forma dialógica na construção do seu conhecimento, vislumbrando o saber matemático com um instrumento de interpretação da realidade que o cerca.

5 Considerações finais

A busca pela efetivação da aprendizagem curricular matemática perpassa a utilização de estratégias didático/pedagógicas que não remetam apenas a exposição oral e ao uso exclusivo de fórmulas e conceitos estáticos presentes no livro didático, que geralmente é utilizado como instrumento exclusivo de estudo, que provoca desinteresse dos estudantes e aversão aos conhecimentos matemáticos.

A qualificação do processo de ensino e aprendizagem perpassa o delineamento de estratégias que remetam as necessidades e anseios dos estudantes, no qual o professor deve propor ações estimule a au-

tonomia discente, evidenciando o surgimento, percurso histórico/evolutivo e utilização prática do conhecimento, no qual os educandos possam vislumbrar o conhecimento matemático como algo importante na vida escolar, pessoal e social dos indivíduos, de forma que estes utilizem o conhecimento como instrumento de interpretação social.

A realização do estudo possibilitou a evidência da pesquisa como um instrumento descortinador de novos elementos, no qual os estudantes pudessem adquirir autonomia na busca pela aprendizagem curricular, através da realização de leituras e anotações escritas sobre os assuntos trabalhados no decorrer do projeto, rompendo com conceitos ultrapassados de que o professor é o centro do saber e que cabe ao aluno apenas a repetição de formas e conceitos estáticos explicitados pelos docentes no âmbito escolar.

Observa-se que as ações realizadas propiciaram um olhar mais atento sobre a importância e presença da matemática no contexto pessoal e social dos indivíduos, de forma específica o estudo sobre o número π , em que os encontros se constituíram em momentos de discussões, inferências, predições e aprendizagens colaborativas, propiciando aos discentes a participação dialética na construção coletiva do saber, na perspectiva de redirecionamento da prática docente, repercutindo na aprendizagem qualificada dos conhecimentos matemáticos.

Referências

BIAGI, Geraldo V. Uma nova forma de Ensinar Matemática. **Revista de Ciências da Educação**. v. 2, São Paulo: Unisal, 2000.

BORTOLETTO, A. R. S. **Reflexões relativas às definições do número π (pi) e à presença da sua história em livros didáticos de matemática**. 2008. 139 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**, 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

SEVERINO, Antônio. **Educação, sujeito e história**. São Paulo: Olho d'Água, 2002.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Editora da UFSC: Florianópolis, 2005.

O ENSINO DE FUNÇÕES: POSSIBILIDADES COM A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Emily de Vasconcelos Santos¹

Resumo

O presente trabalho trata-se do relato de uma experiência que teve como objetivo trabalhar os conceitos básicos da função afim, constante e linear, - crescimento, decrescimento, domínio, contradomínio, imagem e esboço de gráficos -, por meio da utilização de software educacional GeoGebra, em uma turma de 2º ano do Ensino Médio. A intervenção didática foi realizada em uma escola estadual da cidade Cuité – PB, em 2016, por alunos do curso de Licenciatura em Matemática, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Durante a realização das atividades, constatou-se que, a utilização do software favoreceu na compreensão de tais conceitos, pois os discentes entenderam os diferentes comportamentos que os gráficos das funções podem assumir quando se variam os valores de seus coeficientes que as modelam. Almejamos que as discussões apresentadas no presente trabalho, possam auxiliar os professores da educação básica no ensino de funções, motivando-os a inserir o recurso didático das tecnologias em suas aulas de matemática.

Palavras-chave: Softwares Matemáticos. GeoGebra. Funções.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual da Paraíba. E-mail:emily.vasconcelos@hotmail.com

1 Introdução

Sabemos que uma das características inerentes à sociedade é o desenvolvimento. E, atualmente, os avanços tecnológicos vêm contribuindo para esse desenvolvimento, principalmente no âmbito educacional. Por esta razão, que a inserção das tecnologias no âmbito da educação tem se tornado um recurso indispensável. Principalmente, no campo dos estudos matemáticos, já que as Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC) têm sido apontadas como uma das tendências metodológicas de ensino que favorecem o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Pesquisadores afirmam que, o uso destas tecnologias no processo educacional da disciplina auxilia o aluno em seus estudos, facilitando em sua aprendizagem, uma vez que organiza o processo de formação do conhecimento de maneira mais estruturada (SOUZA; SOUZA, 2010, p. 128).

De acordo com Tajra (2008) utilizar o computador pode ser uma alternativa para tornar as aulas de matemática mais atrativas e dinâmicas, contribuindo para a motivação dos alunos de forma que eles possam buscar, pesquisar e aprender cooperativamente. Em consonância disto, Milani (2001, p.175) afirma que:

O computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode mais ser ignorado pela escola. No entanto, o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-a ao projeto da escola com o objetivo de preparar o futuro cidadão.

A partir da explanação dos autores, entendemos que a utilização das tecnologias pode proporcionar resultados benéficos ao ensino de matemática. Contudo, a escola enfrenta certas dificuldades em inseri-la em seu contexto. Edilson Junior (2011, p. 17) destaca que mesmo as escolas “passando por uma ampla transformação nos seus métodos de ensino, percebemos que a inserção dos recursos tecnológicos nas salas de aula não avança na mesma velocidade”.

Pensando neste atual contexto educacional, o qual encontramos dificuldades para o processo educativo da matemática, este trabalho objetiva relatar uma experiência de ensino acerca dos conceitos básicos de função, - crescimento, decrescimento, domínio, contradomínio, imagem e esboço de gráficos - por meio da utilização de software educacional GeoGebra.

O trabalho possui cunho qualitativo e a intervenção didática foi realizada por alunos do curso de Licenciatura em Matemática, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em uma escola estadual, situada no município de Cuité – PB, em uma turma da 2ª série do Ensino Médio, no ano de 2016.

2 Fundamentação teórica

Atualmente, inúmeros softwares educativos circulam as esferas midiáticas. Além disso, estão disponíveis para *download*, explorando as diferentes áreas didáticas no ambiente escolar. Porém, estudos recen-

tes vêm mostrando que alguns professores não estão preparados ou desconhecem os recursos tecnológicos, e, sobretudo, há aqueles que, mesmo tendo o acesso e preparo, ainda não fazem uso das tecnologias. Quando fazem, se limitam as pesquisas na internet. De acordo com Thoaldo (2010, p. 16):

Existem, ainda hoje, dificuldades na formação dos professores para a utilização de novas tecnologias em sala de aula [...]. Muitos professores sentem uma forte angústia, desconforto, vergonha entre outros sentimentos com relação às novas tecnologias implantadas em sala de aula.

Nessa perspectiva, para que as práticas de ensino, que utilizam como recurso didático as tecnologias, tenham um efeito positivo na aprendizagem dos alunos, é necessário que o professor delimite os objetivos pedagógicos a serem alcançados com o auxílio do uso destas tecnologias. Assim como, conhecer as limitações e potencialidades da utilização para favorecer melhor a aprendizagem dos alunos. O computador, por exemplo, não deve ser utilizado nas escolas somente para elaborar trabalhos “mecânicos”, uma vez que o aluno estará apenas aprendendo a utilizar suas ferramentas, não construindo um conhecimento com o auxílio da tecnologia.

De acordo com Rocha, Poffal e Meneghetti (2015), a fim de que os professores de matemática possam utilizar os computadores em suas aulas, já existem vários softwares livres² que permitem o pro-

2 Programas que não necessitam do pagamento de licença para a sua utilização, exemplo: o Régua e Compasso, o Wingeom, o Geogebra, o Octave, o Winplot e o Logo.

fessor trabalhar e ilustrar, de melhor forma, quase todo o conteúdo de matemática do Ensino Fundamental e Médio. Para os autores, com utilização destes softwares nas aulas de matemática, “mesmo os alunos com dificuldades em questões de aritmética, por exemplo, se mostrariam interessados e teriam maior incentivo para participar da solução dos problemas propostos pelo professor” (ROCHA; POFFAL; MENEGHETTI, 2015, p. 22).

As pesquisas sobre as contribuições dos softwares educacionais para o ensino de funções realizadas pelos estudiosos Rocha, Poffal e Meneghetti (2015) e Magarinus (2013) são considerados um dos estudos mais importante do programa de Matemática do Ensino Básico. Em seu estudo, Magarinus (2013) afirma que a utilização dos softwares para o ensino do conteúdo de função, além de facilitar o esboço de gráficos funcionais, possibilita uma maior escolha das funções a serem trabalhadas. De acordo com autor, seu emprego ao processo educativo incentiva os alunos a descreverem os fatos observados, estimulando, ainda as representações verbais, a comparação direta dos gráficos com os resultados algébricos e as interações mais intensas e afetivas entre aluno-aluno e aluno-professor.

Infelizmente, apesar de atualmente várias pesquisas, além destas, apontarem tais benefícios da utilização das tecnologias para o ensino da matemática, e especificamente do conteúdo de funções, ainda hoje, este processo, segundo Rocha, Poffal e Meneghetti (2015, p. 23), “costuma ser desenvolvido de forma tradi-

cional, geralmente com o auxílio de um livro didático”, o que gera, em muitas situações, grandes dificuldades de aprendizagem, em virtude da forma como o conteúdo vem sendo abordado.

Diante de todo o exposto do texto, dentre os vários softwares educacionais disponíveis, escolhemos para a nossa intervenção didática o software GeoGebra, como o recurso didático a ser utilizado para o ensino de funções. Tal escolha, fundamenta-se pela razão de que o software, reúne o recurso de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente, além disso, permite ao aluno interagir com objeto de estudo, uma vez o possibilita observar simultaneamente os diferentes comportamentos das duas representações, geometria e algébrica, de uma mesma função ajudando-o a perceber que uma representação está estritamente interligada a outra.

3 Descrição e análise da experiência

3.1 Descrição da experiência

A atividade relatada no presente trabalho, foi desenvolvida por bolsistas do programa de extensão PIBID, estudantes do curso de graduação em Licenciatura em Matemática. A intervenção foi realizada no final de 2016, e teve como sujeitos, 26 alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual, localizada na cidade de Cuité/PB.

Todas as etapas do projeto foram realizadas no laboratório de informática da Universidade Federal de Campina Grande – campus Cuité, com exceção da última etapa, que aconteceu na escola em que os alunos estudavam. O motivo se deu pela disponibilidade de computadores para todos os alunos da turma, além disso, pelo o interesse em integrar os alunos do Ensino Médio ao convívio do Ensino Superior, com o intuito de motivá-los para o ingresso em um curso de ensino superior.

Durante o planejamento da intervenção, determinamos que apenas um bolsista ficaria responsável em orientar os alunos na manipulação do software, enquanto o restante ficaria com a responsabilidade de auxiliá-los durante o desenvolvimento das atividades. Como cada aluno da turma teve a oportunidade de ter acesso a um computador, em todas as etapas do projeto (com exceção da última) as atividades foram realizadas simultaneamente com o bolsista responsável em orientá-los. Desta forma, o bolsista responsável, com o auxílio do aparelho de datashow e o computador, realizou concomitantemente com os alunos as atividades propostas.

Para uma melhor compreensão do desenvolvimento da intervenção, organizamos o relato de seu desenvolvimento em etapas, que são: apresentação das ferramentas do software GeoGebra; introdução dos conceitos de função por meio do software; atividades avaliativas e a realização de um minicurso.

4 Etapas do desenvolvimento da experiência

Primeira etapa – Apresentação das ferramentas do software GeoGebra

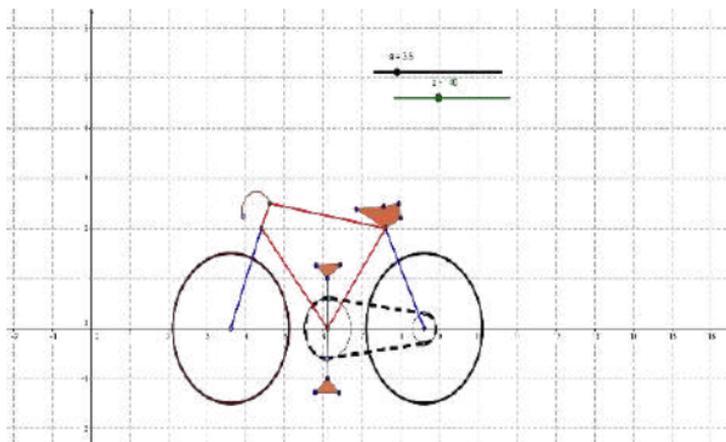
Objetivando inicialmente apresentar as ferramentas do software, foi proposto aos alunos a realização de uma atividade dinâmica, na qual, consistiu na construção da figura de uma bicicleta, na interface do programa. Com o auxílio do aparelho de datashow e do computador, o bolsista do programa PIBID, construiu simultaneamente com os alunos a figura, apresentando através da construção as ferramentas do programa.

Figura 1 - momento de construção da bicicleta



Fonte: acervo da autora.

Figura 2 - Imagem da bicicleta construída por um aluno na interface do programa



Fonte: acervo da autora.

Segunda etapa – Introdução de alguns conceitos da função afim, da função constante e da função linear

Posteriormente, em outra aula, abordamos alguns conceitos básicos das funções afins, funções constantes e funções lineares por intermédio do software. A partir da explanação, discutimos os diferentes esboços de gráficos, plotados na interface do programa, os conceitos de crescimento, decrescimento, domínio, contradomínio, imagem, ponto máximo e mínimo e, continuidade, de cada uma das funções. Neste momento, os alunos foram instigados a elaborar gráficos das funções, com base nos conceitos de variação dos coeficientes das funções que o modelavam.

Terceira etapa – Desenvolvimento das atividades avaliativas

Dando continuidade, foi proposto aos alunos a resolução de atividades que eram contextualizadas em situações presentes no cotidiano dos alunos. Tinham como objetivo, analisar a compreensão dos alunos acerca da diferenciação, da representação algébrica e geométrica das funções, assim como, o comportamento do gráfico das mesmas, quando o valor do coeficiente da função era modificado e a compreensão da lei de formação de uma função.

Nesta etapa do projeto, os alunos foram organizados em duplas, com o objetivo de valorizar a comunicação matemática e a capacidade de argumentação das conjecturas formalizadas. As atividades foram resolvidas com o auxílio do software. Posteriormente, algumas das resoluções foram socializadas com a turma.

Quadro 1 - Algumas das atividades desenvolvidas

1. Os carros alternativos que oferecem seus serviços aos moradores da cidade de Jaçanã, Nova Floresta e Cuité resolvem cobrar uma taxa fixa a cada passageiro.
- Situação 1: Motorista A: Valor da passagem R\$ 2,00 por pessoa, mais a taxa de R\$ 0,65 por km rodado.
 - Situação 2: Motorista B: Valor da passagem R\$ 1,00 por pessoa, mais a taxa de R\$ 0,70 por km rodado.
- a. Que representação algébrica pode descrever a função da situação 1?
 - b. Que representação algébrica pode descrever a função da situação 2?
 - c. Plote os gráficos das funções no software GeoGebra.
 - d. Que tipo de função modela o problema proposto nas duas situações?
 - e. Para um passageiro que faz o percurso de 14 km entre as cidades, que motorista oferece o menor preço?
 - f. Para um passageiro que faz o percurso de 72 km entre as cidades, que motorista oferece o menor preço?
 - g. Seja x o número de km percorridos por um passageiro. Determine o intervalo de variação de x de modo que seja mais vantajosa a opção por viajar com o motorista A do que com o motorista B.
 - h. Quais são os domínios das funções encontradas?
 - i. As funções são crescentes ou decrescentes? Justifique sua resposta.
2. Na companhia de abastecimento de água da cidade de Cuité-PB, no ano de 2015, detectou-se um pequeno vazamento em um cano na rua Claudio Gervásio Furtado. Ao observar o pequeno vazamento, um morador da referida rua, verificou que 6 litros de água era desperdiçado por dia. Diante disso:
- a. Qual a relação existente entre a quantidade de água desperdiçada e o tempo (dias)?
 - b. Esta relação existente pode ser modelada em uma função? Qual?
 - c. Plote os gráficos das funções no GeoGebra.
 - d. Quantos litros de água seriam desperdiçados em uma semana?
 - e. Quantos litros de água seriam desperdiçados em um mês (considerando que o mesmo possui 30 dias)?
 - f. Quantos litros de água seriam desperdiçados em um ano?
 - g. Qual o domínio e imagem desta função?

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 3 - aluna resolvendo a atividade



Fonte: acervo da autora

Quarta Etapa – Realização de minicurso

Visando transformar o conhecimento em uma ação multiplicadora, como forma de divulgação e culminância deste projeto, foi proposto aos alunos a realização de um minicurso, ministrado pelos próprios alunos para toda comunidade escolar.

Escolhemos quatro alunos como voluntários, assim, eles receberam cinco aulas (50 minutos cada) de capacitação. Na capacitação reforçamos os conceitos das funções estudadas (afim, constante e linear) durante o projeto, bem como, a postura adequada para ministrar o minicurso. O planejamento das atividades para a realização do minicurso aconteceu de forma conjunta com os alunos voluntários, sendo separadas

duas destas aulas para a organização da dinâmica de desenvolvimento do minicurso.

Com o planejamento, ficou delimitado que a duração do minicurso seria de quatro horas e as atividades a serem propostas, seriam desenvolvidas de forma semelhante as do projeto. Assim, durante o desenvolvimento do minicurso, apenas um aluno ficou responsável em apresentar as orientações através do datashow e computador, enquanto o restante ficou responsável em auxiliar os alunos, nos momentos de dúvidas. Decidimos também que, ao final do minicurso os participantes e os ministrantes receberiam um certificado comprovando sua participação.

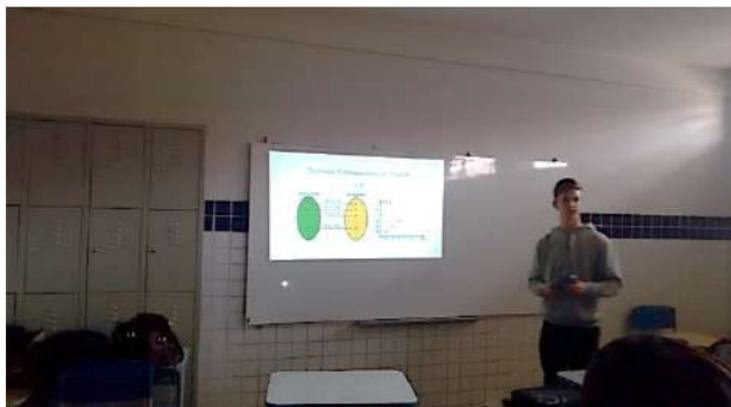
O minicurso aconteceu da seguinte forma: inicialmente, com a finalidade de apresentar as ferramentas do software, um dos ministrantes construiu simultaneamente com os participantes a figura de um carro, na interface do programa; posteriormente o mesmo apresentou as características dos três tipos de função (afim, constante e linear), e sequentemente discutiu os diferentes comportamentos de seus respectivos gráficos, a partir da variação dos coeficientes das funções geradas na interface do GeoGebra, por fim, a entrega dos certificados aos participantes e ministrantes.

Figura 4 - aluno ministrando minicurso



Fonte: acervo da autora

Figura 5 - aluna resolvendo atividade



Fonte: acervo da autora

5 Análise da experiência

Os resultados obtidos foram analisados de maneira qualitativa e coletados a partir das atividades aplicadas no decorrer do trabalho, bem como, da ob-

servação contínua do comportamento dos alunos durante o desenvolvimento das atividades.

Com a intervenção didática, comprovamos que a tecnologia está cada vez mais presente no contexto de sala de aula, visto que, durante todas as etapas do projeto, observou-se a utilização de *smartphones* e *tablets*, pelos alunos. Além disso, notamos que os alunos pareciam já estar familiarizados com utilização de computadores, porém não na perspectiva de prática pedagógica. Indiretamente, esta familiaridade beneficiou o desenvolvimento das atividades, visto que, percebemos que os alunos não sentiram dificuldades em apreender manusear as ferramentas do software, uma vez que já estavam habituados com a interface computacional.

A partir da análise das atividades realizadas, observamos que, até mesmo os alunos que testemunharam inicialmente ter dificuldade em aprender matemática, conseguiram compreender de maneira clara os conceitos das funções com o auxílio do software. Com a variação dos coeficientes das funções, e suas respectivas representações geométricas, nos gráficos plotados na interface do programa, os alunos conseguiram compreender em que situações uma determinada função poderia ser considerada como crescente ou decrescente, contínua e descontínua. Entendemos que tais fatos corroboram com as afirmações de Rocha, Poffal e Meneghetti (2015), posto que os autores defendem que mesmo os alunos com dificuldades em aprender matemática podem ser beneficiados com a utilização de softwares no seu ensino.

Indo de encontro com as afirmações de Magarinus (2013), observamos que a aprendizagem do esboço dos gráficos das funções também foi facilitada, tendo em vista que, os alunos demonstraram compreender que a representação geométrica de uma dada função seria sempre semelhante, sendo modificado apenas o seu posicionamento e sentido no plano cartesiano. A plotagem dos gráficos na interface do programa os permitiu relacionar e visualizar melhor as definições das funções trabalhadas.

Quanto a etapa do minicurso, consideramos que esta seja o grande diferencial em nosso trabalho, pela razão que possibilitamos aos alunos voluntários, transformar o seu conhecimento em uma ação multiplicadora, uma vez que, compartilharam com seus colegas de sua escola os conhecimentos desenvolvidos durante a intervenção.

Por fim, comprovando as afirmações que Tajra (2018), observamos que a utilização do software tornou as aulas de matemática mais atrativas e dinâmicas. Notamos que em todas as etapas da intervenção os alunos demonstraram estar motivados a aprender os conteúdos de funções, bem como, dispostos a pesquisarem mais sobre o assunto, e discutirem sobre suas conjecturas.

6 Considerações finais

Diante os resultados obtidos, consideramos que, a utilização do software GeoGebra pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem de funções. A ex-

ploração das representações algébrica e geométrica das funções, que o software oferece, apresentando simultaneamente as duas representações, permitiu, aos alunos, articularem os conhecimentos e perceberem que uma representação está estritamente interligada a outra.

Durante o desenvolvimento de todas as aulas, observamos que os alunos enxergaram o computador não somente como um meio de entretenimento, mas um meio prazeroso, eficaz e dinâmico de se aprender a matemática. Portanto, consideramos que a nossa proposta de trabalho, ora apresentada, fornece ao professor da Educação Básica uma possibilidade de ensino de funções com a utilização do software GeoGebra.

Referências

JÚNIOR, E. **Uso do Geogebra no Ensino das Funções Quadráticas**: uma proposta para sala de aula. Trabalho de conclusão de curso, 51p, UFPB. João Pessoa – PB, 2011.

MAGARINUS, Renata. **Uma Proposta para o Ensino de Funções Através da Utilização de Objetos de Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado Profissional – UFSM, Santa Maria - RS, 2013.

MILANI, E. **A informática e a comunicação matemática**. Porto Alegre: Artmed. 2001

ROCHA, L; POFFAL, C; MENEGHETTI, C. **A Utilização de Softwares no Ensino de Funções Quadráticas**. Ciência e Natura, V. 37, Ed. Especial PROFMAT, Santa Maria, p. 19 – 35, 2015.

SOUZA, I. M. A. de; SOUZA, L. V. A. de. **O Uso da Tecnologia como Facilitadora da Aprendizagem do Aluno Na Escola.** Itabaiana: GEPIADDE, Ano 4, Volume 8; 2010.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação:** novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008.

THOALDO, D. L. P. B. **O Uso da Tecnologia em Sala de Aula.** Trabalho de Conclusão Curso – UTP, Tuíti- PR, 2010.

AS TIRINHAS NAS AVALIAÇÕES DE MATEMÁTICA: UMA BREVE ANÁLISE

Elaine de Sousa Teodosio¹

Milínia Stephanie Nogueira Barbosa Felício²

Resumo

O presente trabalho traz um relato de experiência que consiste na inserção das histórias em quadri-nhos (as tirinhas), nas avaliações de matemática, com o intuito de analisar o desempenho dos alunos, e observar como eles consolidam e ampliam os conhecimentos matemáticos. É importante destacar que as tirinhas apresentam informações visuais ao elemento verbal, são ricas em potencial de informação imagética, por isso podem propiciar um resultado melhor nas avaliações que contém questões com histórias em quadri-nhos (HQ), pois tornam a leitura agradável. Percebemos que há a necessidade de ampliar os estudos sobre essa temática e seu impacto no processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, analisamos o desempenho dos alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Eudes Veras, Maracanaú, Ceará. As HQs proporcionam aos estudantes um contato com outras temáticas, preparando-os para a vida em sociedade, mediando

1 Secretaria de Educação do Estado do Ceará. E-mail:elaineteodosio_01@yahoo.com.br

2 Secretaria de Educação do Estado do Ceará. E-mail:milinia@multimeios.ufc.br

a apreensão do conhecimento, com uma linguagem acessível, que contribui para ampliar o pensamento crítico e argumentativo.

Palavras-chave: Avaliação. Leitura. Matemática.

1 Introdução

Estudos apontam que as utilizações de HQs no ensino contribuem para um ambiente de aprendizagem significativa, não apenas de conceitos, mas proporciona um pensamento sofisticado sobre outras temáticas e com isso favorece a formação de pessoas criativas e reflexivas. De acordo com Vergueiro (2014a), as HQs podem contribuir para a melhoria da educação no país, em todos os níveis de ensino. Não se têm dúvidas de que uma aplicação adequada pode trazer novos ares à sala de aula, ajudando e unindo professores e alunos a caminharem em direção ao conhecimento e à cidadania.

Observamos que no Brasil, a utilização de história em quadrinhos (HQs) nas aulas de matemáticas ainda é incipiente, e conseqüentemente, a observação dos resultados proporcionados por essa ferramenta. Diante disso, o presente trabalho relata a inserção e uma breve análise dessa ferramenta nas avaliações de matemática com o objetivo de consolidar e ampliar os conhecimentos matemáticos e, conseqüentemente, trabalhar as habilidades de leitura e escrita. É impor-

tante destacar que para o êxito entre quadrinhos e prática docente é necessário que o professor tenha conhecimento de sua linguagem e particularidades.

2 Fundamentação teórica

Precisamos ampliar os conhecimentos sobre essa temática e seus efeitos no processo de aprendizagem, pois de acordo com Vergueiro (2014b), introduzir as histórias em quadrinhos na prática didática, enriquece, dinamiza e otimiza o processo de ensino-aprendizagem. E mais: democratiza o acesso aos conteúdos que, por meios comuns, não seriam atraentes nem conquistariam outros públicos com menos fluência leitora, além de estimular o raciocínio crítico, a criatividade e a imaginação. Além disso, segundo Andraus (2006) mostra novas modalidades e ferramentas que possibilitem a transformação do ensino fragmentado, na maioria das vezes tradicional e excludente.

A maioria dos estudantes brasileiros apresentam baixos rendimentos em provas de matemática, como no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e *Program for International Student Assessment* (PISA). Além disso, na maioria das vezes, demonstram uma certa aversão a essa disciplina. Lorenzato (2006) afirma que a falta de compreensão dos discentes os conduz a crer que não são inteligentes o suficiente para a disciplina. Além do mais o autor também afirma sobre novas técnicas de ensino e novidades.

É importante que o professor perceba que nenhuma delas é panaceia para todos os conteúdos, cursos e alunos, mas que deve se utilizar dessas novidades, conforme as exigências de cada situação de ensino, semelhante como faz o maestro diante de vários instrumentos disponíveis na orquestra. (LORENZATO, 2006, p. 8).

A causa de tal dificuldade pode residir no fato dos professores repassarem os conteúdos de forma mecânica, somente com aulas expositivas e listas de exercícios cansativas sem se preocupar com recursos diferenciados. Segundo Prado (2014, s/p)

A prova de matemática do Pisa já mostrava as dificuldades dos alunos brasileiros com problemas que pediam raciocínio lógico e conhecimentos básicos da disciplina. Apenas 33% dos alunos de 15 anos do país conseguiram resolver questões com o grau de complexidade mais baixo. Para muitos especialistas, o problema está justamente nos problemas de leitura. A maioria dos nossos estudantes não consegue interpretar o enunciado da questão.

A inserção das tirinhas na prova de matemática podem mudar essa realidade pelo fato de serem atraentes para os alunos, além disso facilitam o entendimento das questões, pois de acordo com Andraus (2006), as histórias em quadrinhos são um excelente material para ser usado na sala de aula, pois são fascinantes, devido ao fato de terem as imagens aliadas a textos, nem sempre refletindo apenas o que está contido nos quadrinhos.

Percebemos que há a necessidade de ampliar os conhecimentos sobre essa temática e seu impacto no processo de aprendizagem e com isso, Carvalho (2006, p.38) reforça que

O primeiro desafio do educador é conhecer a linguagem dos quadrinhos. A pesquisa Retratos da Escola 2, realizada em setembro de 2001, pela Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE), comprovou que alunos que leem quadrinhos possuem melhor desempenho do que aqueles que utilizam apenas o livro didático. Alunos do 4º ano da rede pública que leem quadrinhos possuem um aumento na proficiência, sendo 17,1% contra 9,9% entre os que não leem. A pesquisa também apresenta resultados sobre professores que leem HQs, sendo que a proficiência dos alunos destes mesmos é mais alta do que aqueles cujos professores não têm o hábito de lê-los. Na rede pública, 36% dos alunos de leitores de quadrinhos têm proficiência média-alta e alta, contra 31,5% dos não leitores. Apesar dos dados se referirem aos alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, como ressalta o relatório CNTE, o mesmo fenômeno é observado em todas as séries.

3 Descrição e análise da experiência

Devemos ressaltar que, essa ideia surgiu de uma oficina interdisciplinar de produção de HQs com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Eudes Veras e, com isso, surgiu a necessida-

de de divulgar esse material, que tem HQs com temas dos níveis fundamental e médio. Logo, buscamos popularizar as tirinhas e uma das formas foi inseri-las nas avaliações de matemática, procurando, portanto, fazer uma breve investigação para concluir que questões com a presença de histórias em quadrinhos proporciona aos alunos desempenho mais significativo diante daquelas que não apresentam esse recurso.

A avaliação foi feita com uma turma de 50 alunos do terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Eudes Veras, Maracanaú, Ceará. A seguir a primeira questão e análise de seus resultados. Veja a Figura 1.

Figura1 - Primeira questão

Leia a tirinha e responda:

Calvin e Haroldo

Fonte: <https://www.humorcomciencia.com/blog/133-matematica/>
 Para os metais preciosos a medida de massa que usualmente é utilizada é a libra. Se um metal precioso tem 2,5 libras, então esse valor é equivalente a
 a) 16 onças; b) 24 onças; c) 32 onças; d) 40 onças; e) 48 onças

Fonte: Acervo dos autores.

O assunto abordado foi transformações de medidas. Dos 50 alunos avaliados, 27 acertaram a questão. A terceira e a segunda questão eram referentes a tirinha a seguir.

Figura 2 - Questões 2 e 3

Leia a tirinha e responda as questões 2 e 3



Fonte: <http://clubes.obmep.org.br/blog/probleminha-leguas/>

2) Se a régua mede 30cm qual a distância até o poste?

- 30cm
- 70cm
- 210cm
- 250cm
- 280cm

3) Houve uma confusão na tirinha porque para o Cebolinha légua é a régua porque ele troca o "r" pelo "l". Para Mônica légua é medida de distância em vigor antes da adoção do sistema métrico, cujo valor varia de acordo com a época, país ou região; no Brasil, vale aproximadamente 6.600 m. Para Mônica quanto vale sete léguas em quilômetros?

- 46,2km
- 6,6km
- 46200km
- 6600km
- 7km

Fonte: Acervo dos autores.

Na segunda questão, 45 alunos acertaram, porém, na terceira apenas 14 marcaram a opção correta. Após a avaliação, foi solicitado um relatório aos alunos sobre o nível de dificuldade que tiveram com a atividade. Alguns relatos foram:

Aluno alfa: "As tirinhas contribuíram para acertar as questões, pois as mesmas, tornam explícitas informações necessárias a resolução."

Aluno Beta: "A primeira tirinha não me ajudou muito a resolver a questão não. Dela eu só peguei que uma libra equivale a 16 onças. Já a segunda ajudou, pois no final o Cebolinha coloca 7 réguas até o poste e isso ajudou a resolver as questões 2 e 3."

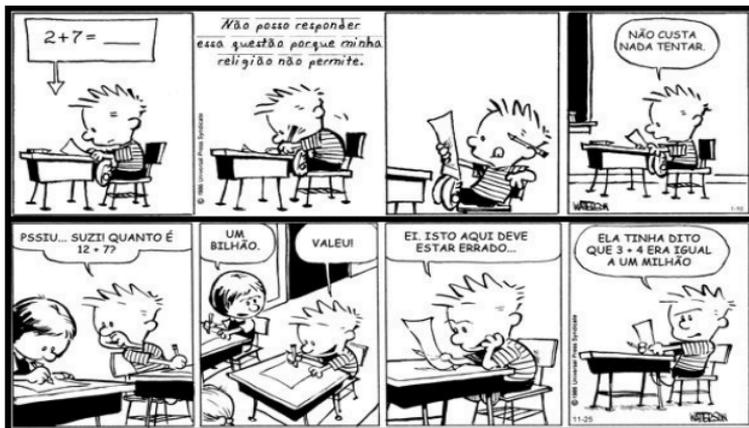
Aluno Tetra: "As tirinhas ajudaram na resolução da prova, pois possuíam explicações e complementos para a questão. Cada tirinha possuía uma forma, a primeira utilizava o humor e a segunda utilizava erro nas falas."

Os relatos acima confirmam que os alunos têm um maior interesse em ler e tentar resolver as questões, pois crianças e adolescentes se sentem atraídos pelos quadrinhos. Segundo Vergueiro (2014b), as histórias possuem dois códigos: os visuais e os verbais que se interagem constantemente, sempre um reforçando o outro para o entendimento pleno da mensagem.

Para incentivar e conscientizar os alunos na resolução da prova, foi colocada uma questão extra, no qual os alunos deveriam analisar e escrever suas interpretações em relação a tirinha. Veja a seguir na Figura 3.

Figura 3 - Questão Extra

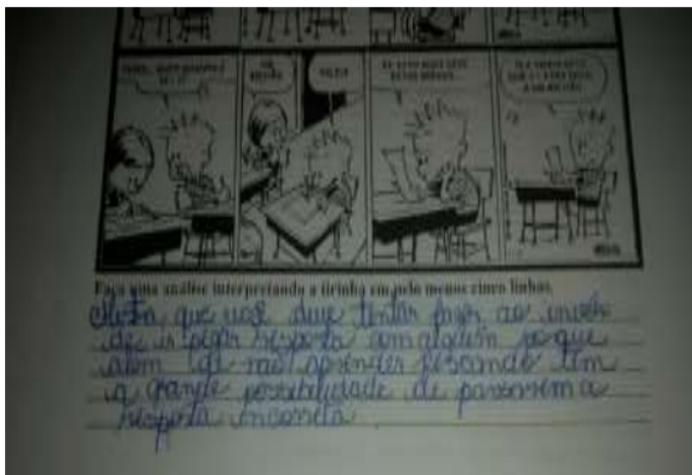
Leia a tirinha e escreva sua percepção de acordo com o ocorrido.



Fonte: extraída da avaliação elaborada pelos autores.

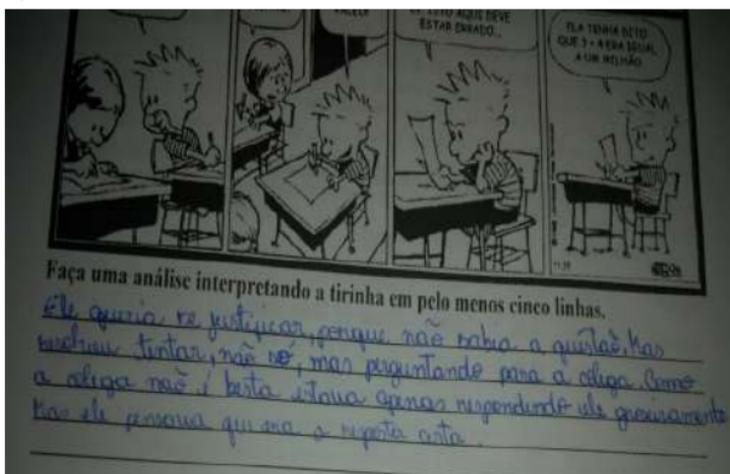
A seguir algumas das respostas dos alunos podem ser vistas nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 - Resposta Aluno Alfa



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5 - Resposta Aluno Gama



Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se nas Figura 4 e 5 que os alunos passaram por uma reflexão e puderam expor sua opinião quanto ao assunto relatado nas tirinhas, gerando um pensamento crítico em relações a elas.

4 Considerações Finais

As tirinhas estimulam a leitura do aluno por serem narrativas que misturam imagens e palavras e com isso facilitam o entendimento. Para Nacarato, Passos e Grando (2014, p. 6) "a sala de aula deve constituir um espaço no qual as crianças ficarão imersas no processo de apropriação da leitura e da escrita da língua materna, bem como da linguagem matemática, com ampla exposição dos alunos aos materiais impressos".

A inserção das HQs nas avaliações é apenas um ensaio dessa potencialidade, que nesse contexto, estimula o aluno a ler interpretar a questão.

Para finalizar utilizamos a reflexão feita por (Carvalho 2006, p.39), “pois considerando o poder e atratividade dos quadrinhos entre crianças e adolescentes, e o potencial de ferramenta educadora que ele possui, por que não utilizá-los para o bem da educação?”

Referências

ANDRAUS, G. **A história em quadrinhos como informação imagética integrada ao ensino universitário**. 2006. 289 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Comunicação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CARVALHO, D. **A educação está no gibi**. Campinas: Papyrus, 2006.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B.; GRANDO, R. C. Organização do trabalho pedagógico para a alfabetização matemática. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: organização do trabalho pedagógico. Brasília: MEC, SEB, 2014. p. 6-27.

PRADO, J. **Alunos Brasileiros ficam entre os piores em teste de raciocínio lógico**. O Globo, 2014, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/alunos-brasileiros-ficam-entre-os-piores-em-teste-de-raciocinio-logico-12052532>>. Acesso em 15/12/2016.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Â.; VERGUEIRO, W. (org..). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4ª. ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2014a, p. 7- 29.

VERGUEIRO, W. A linguagem dos quadrinhos: uma —alfabetização necessária. In: VERGUEIRO, W. (org..). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4ª. ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2014b, p. 31-64.

O ENSINO DA MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DO MULTIPLANO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Zelia Beserra Camelo¹

Ivoneide Pinheiro de Lima²

João Batista Alves Cavalcante Junior³

Resumo

A inclusão dos alunos com deficiência visual no sistema regular de ensino tem como objetivo garantir a formação educativa e a convivência social destes com os demais educandos, que na maioria das vezes, os conceitos matemáticos são ensinados de forma abstrata junto aos demais alunos do ensino regular. O processo aprendizagem desses discentes exige que o professor adote metodologias diferenciadas com o uso de recursos didáticos que facilitem o entendimento dos conceitos matemáticos. Neste Relato, discorremos acerca da experiência vivenciada na realização de oficinas pedagógicas abordando os conteúdos de

1 Graduada em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (1997), especialista em Ensino da Matemática pela Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (2007) e mestranda no curso de Mestrado Acadêmico em Educação- PPG/UECE. Professora da Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra (SEDUC/CE) e atuou como Professora Supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Estadual do Ceará - PIBID/UECE (2014-2018). E-mail: zeliacamel@hotmail.com

2 Graduada em Matemática (Licenciatura) pela Universidade Federal do Ceará (1993), graduação em Ciências pela Universidade Estadual do Ceará (1991) com habilitação em Física pela Universidade Estadual do Ceará (1994). Mestre em Física pela Universidade Federal do Ceará (1996) e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2007). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará. E-mail: ivoneide.lima@uece.br

3 Graduando em Matemática (Licenciatura) pela Universidade Estadual do Ceará e atuou como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Estadual do Ceará - PIBID/UECE (2014-2018). E-mail: joaoedicio@gmail.com

Álgebra e Geometria para alunos portadores de deficiência visual. A atividade envolveu a manipulação do Multiplano no ensino para deficientes visuais como ferramenta didático-pedagógica na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Nesta circunstância, o uso do Multiplano se revelou potencialmente eficaz no auxílio da assimilação dos conteúdos matemáticos, reforçando a necessidade de investir em formação de práticas pedagógicas para professores do ensino regular de modo a torná-los capazes de adotarem metodologias que satisfaçam as necessidades de aprendizado de todos os alunos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Deficientes Visuais. Multiplano.

1 Introdução

A Educação consiste em um Direito Social assegurado pela Constituição Federal brasileira, no seu art. 205 onde se faz referência ao “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

O alcance de tais objetivos constitui-se num desafio para pesquisadores da área da Educação, diagnosticando deficiências que vão desde a formação inicial e continuada dos professores aos problemas estruturais das escolas públicas, além de fatores sociais a que alguns alunos estão submetidos.

A circunstância recebe maior preocupação quando se trata do ensino da Matemática, uma vez que o seu aprendizado requer o domínio das teorias associados a aplicações práticas, habilidades que não foram adquiridas pela maioria dos professores e deixam de serem empregadas no processo de ensino do educando, comprometendo desse modo, a qualidade do aprendizado. Nesta perspectiva, Lorenzato (2006) discorre:

Considerando que ninguém consegue ensinar o que não sabe, decorre que ninguém aprende com aquele que dá aulas sobre o que não conhece. Mesmo quando os alunos conhecem menos que um professor que dá aulas sem domínio de assunto, eles percebem, no mínimo, a insegurança do professor. (LORENZATO, 2006, p. 3).

Para determinados grupos de alunos, os desafios se potencializam diante de deficiências físicas que os tornam portadores de necessidades especiais, envolvendo situações não apenas referentes ao processo de aprendizagem, mas igualmente a sua inclusão social como discente na comunidade escolar.

A inclusão dos alunos com deficiência visual no sistema regular de ensino tem como objetivo a garantia da formação educativa bem como a convivência social destes discentes com os demais educandos, garantia estabelecida tanto na Constituição Federal Brasileira de 1988 quanto na Lei nº 7.853/89, que dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência.

Neste sentido, Ferreira *et al.* (2010, p. 166) definem como “inclusão a adaptação e transformação da sociedade para que portadores de necessidades especiais tenham suas necessidades e diferenças respeitadas, proporcionando, a todos, oportunidades iguais”.

O processo aprendizagem desses discentes exige que o professor adote metodologias diferenciadas com o uso de recursos didáticos que possam facilitar o entendimento dos conceitos matemáticos, que na maioria das vezes, são ensinados de forma abstrata junto aos demais alunos do ensino regular.

Para tanto, faz-se necessário que o professor esteja preparado para lidar com as necessidades do educando portador de deficiências especiais, assunto já discutido por pesquisadores como FERREIRA (2006), FREITAS (2006), GLAT e NOGUEIRA (2002), PRIETO (2006), dentre outros que consideram como indispensável a adoção de políticas educacionais voltadas para promoção da formação inicial ou continuada dos professores que atuam no ensino regular.

Quando se trata da educação inclusiva, especificamente para alunos que apresentam alguma deficiência, a necessidade da formação continuada se apresenta mais acentuada considerando-se que muitos professores não tiveram no seu processo inicial de formação, contato com disciplinas ou conteúdos curriculares que tratassem sobre a temática de educação inclusiva, em especial deficiência visual.

No presente relato, discorreremos acerca da experiência vivenciada na realização de oficinas pedagógicas abordando os conteúdos de Álgebra e Geometria para alunos portadores de deficiência visual⁴ da Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra durante o segundo semestre do ano letivo de 2017.

As oficinas foram realizadas por licenciandos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES, da licenciatura de Matemática da Universidade Estadual do Ceará – UECE, e um professor supervisor do referido Programa na escola de Educação Básica.

As atividades envolveram a manipulação de material concreto, o Multiplano⁵, no ensino para deficientes visuais como ferramenta pedagógica didática no ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, favorecendo a visualização dos conceitos teóricos tornando aprendizagem significativa.

2 Fundamentação teórica

No que se refere ao emprego de materiais concretos, Turrioni e Perez (2010) enfatizam que estes exercem um importante papel na aprendizagem dos alunos, contribuindo para a construção do conhecimento do educando.

4 Por deficientes visuais, consideram-se aqueles portadores de deficiência visual os “cegos” e os de “baixa visão”, cujo Decreto nº 3.298/99 e o Decreto nº 5.296/04 conceituam “cegueira – quando a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica e baixa visão – a acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica”. (BRASIL, 2007).

5 A definição deste instrumento e a explicação sobre o seu uso se dá nas seções 2 e 3 deste trabalho.

Lorenzato (2010) e Passos (2010) definem materiais didáticos como quaisquer instrumentos úteis ao processo de ensino-aprendizagem, sendo estes dos mais variados tipos e formas, desde que apresentem situações nas quais os alunos possam estabelecer relações entre tais objetos, fazendo-os refletir, conjecturar, formular soluções e descobrir estruturas.

Esta situação requer maior dedicação quando tratamos de alunos portadores de deficiência visual, posto que, conforme expõe Bruno e Mota (2001), estes possuem capacidade de abstração limitada, fazendo-se necessária a utilização de materiais didáticos concretos que auxiliam a visualização e construção dessas abstrações:

No caso de um aluno cego, as lacunas porventura existentes deverão ser preenchidas por situações funcionais criadas em classe ou na sala de recursos e repassadas algumas experiências significativas para vivenciar-se em casa e na comunidade. (BRUNO; MOTA, 2001, p. 37).

Dentre os materiais didáticos manipuláveis que possam ser utilizados para facilitar a assimilação do conteúdo ministrado em sala de aula, destacamos o **Multiplano**, ferramenta didática desenvolvida por **Rubens Ferronato**⁶.

6 Graduação em Ciências Exatas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Umuarama - FAFIU (1984). Especialista em Ciências Exatas pela UNIOESTE - Universidade do Oeste do Paraná (1998). Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina (2002). Experiência como docente na disciplina de Matemática. Atualmente, palestrante na área da Matemática no princípio do Desenho Universal, além de ministrar cursos em instituições públicas e privadas em várias regiões do Brasil. Criador e Desenvolvedor de materiais pedagógicos voltados ao ensino da Matemática numa perspectiva inclusiva. Fonte: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca>.

Este instrumento consiste em um tabuleiro quadrangular dotado de furos equidistantes em 26 linhas e 21 colunas formando uma área retangular, acompanhado por um conjunto de acessórios (círculo, pinos, elásticos, hastes etc.), conforme figura abaixo:

Figura 1 - Multiplano (imagem ilustrativa)



Fonte: <<https://petpedufba.files.wordpress.com/2014/05/5acbf-003.jpg?w=429&h=265>>

Ferronato (2002) concebe o Multiplano como ferramenta capaz de facilitar a compreensão dos conteúdos da Matemática, independente destes possuírem deficiência visual, neste sentido:

[...] o ensino da matemática é facilitado com o uso do material, independente de o aluno enxergar ou não, uma vez que pode observar concretamente os

“fenômenos” matemáticos e, por conseguinte, tem a possibilidade de realmente aprender, entendendo todo o processo e não simplesmente decorando regras isoladas e aparentemente inexplicáveis. (FERRONATO, 2002, p. 59)

Aragão, Tavares e Jesus (2016) assinalam que o Multiplano foi originalmente concebido para “propiciar oportunidades iguais de aprendizagem a todas as pessoas, em específico aos deficientes visuais” para satisfazer as necessidades de aprendizagem relativas ao cálculo e solução de problemas.

Nessa perspectiva, Ferronato (Ibid.) justifica a necessidade de se trabalhar com materiais concretos para portadores de deficiência visual, de modo que as abstrações possam ser visualizadas através do tato, contemplando principalmente àqueles que não podem enxergar com os olhos, pensamento este corroborado por Aragão, Tavares e Jesus (op. cit.), que complementam:

[...] o Multiplano é uma adaptação curricular que serve como instrumento de auxílio para os estudos de operações abstratas em uma sala de aula que tenha alunos com necessidades educativas especiais ou não, permitindo a todos trabalharem juntos, de forma inclusiva utilizando a mesma metodologia, com um aprendizado completo e significativo. [...] (ARAGÃO; TAVARES; JESUS, *op. cit.*, p. 7)

Ferreira *et al.* (Ibid.) reforçam que o Multiplano permite a compreensão lógica nos conteúdos matemáticos e sua aplicação se estende a diversos conteúdos:

O Multiplano permite a compreensão da lógica existente nos conteúdos matemáticos, proporcionando superação de problemas. Aplica-se a vários conteúdos como operações, tabuada, equações, proporção, regra de três, funções, matrizes, determinantes, sistemas lineares, gráficos de funções, trigonometria, e muito mais. (FERREIRA, *et al.*, *Ibid.*, p. 175/6)

Baseado em tal lineamento teórico, foram desenvolvidas no âmbito do PIBID oficinas didáticas com auxílio do Multiplano para o ensino de Álgebra e de Geometria Plana, abordando os seguintes conceitos matemáticos: funções do 1º e 2º grau e cálculo do perímetro e área das principais figuras geométricas planas, conforme detalhamos à frente.

3 Descrição e análise da experiência

A Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra é uma escola pública de ensino regular situada na cidade de Fortaleza (Ceará), possuindo aproximadamente dois mil alunos matriculados, entre os quais estão incluídos alunos portadores de deficiência visual nas salas de aula multidisciplinares, juntamente com outros educandos.

Através da análise dos resultados das avaliações internas realizadas no âmbito escolar pelos professores efetivos verificou-se que os alunos com deficiências visuais apresentam um desempenho insatisfatório em relação aos conteúdos ministrados em sala de aula.

Objetivando melhorar a assimilação dos conteúdos lecionados em sala, licenciandos bolsistas do PIBID desenvolveram oficinas de Matemática para quatro alunos portadores de deficiência visual, todos matriculados no 3º ano do ensino médio, ministrando conceitos matemáticos e estabelecendo relações através das demonstrações práticas que o Multiplano disponibiliza. A escolha destes alunos se deu, por apresentarem baixo desempenho nas avaliações desenvolvidas pelos professores da disciplina de Matemática, nas aulas regulares.

A despeito do Multiplano e sua aplicabilidade a diversos conteúdos, as oficinas realizadas privilegiaram o ensino da Álgebra (funções do 1º e 2º grau) e de Geometria Plana (perímetro e área de figuras planas), por serem estes temas recorrentes e intrínsecos aos conteúdos de sala de aula, abordados no decorrer das três séries do ensino médio.

Figura 2 - Figuras Planas (imagem ilustrativa)



Fonte: <<http://materializandoainclusaomatematica/o-uso-do-multiplano-para-educacao.html>>.

Figura 3 - Gráficos de função de 1º e 2º grau



Fonte: <<http://brinkmat.blogspot.com.br/2013/08/a-utilizacao-de-material-didatico-no.html>>.

Foram desenvolvidas oito oficinas de Matemática, no total, sendo que cada uma teve três horas de duração. As referidas práticas foram promovidas durante o período do contraturno dos alunos, de modo que não houvesse prejuízo à frequência das aulas regulares.

A manipulação do Multiplano se deu de modo a intercalar os conteúdos teóricos com as demonstrações práticas no tabuleiro do Multiplano. Nas quatro primeiras oficinas foram trabalhados conteúdos de Álgebra e nas últimas trabalharam conteúdos Geometria Plana.

As duas primeiras oficinas contemplaram o estudo de Função do 1º grau na qual os bolsistas definiram o conceito de função de 1º grau e lei de associação que estabelece a correspondência entre valores de x e y . No Multiplano construiu-se o plano cartesiano com auxílio de pinos e ligas para identificação dos eixos coordenados: abscissa (x) e ordenada (y), seguido da identificação de pontos através da correspondência de valores associados aos eixos Ox e Oy . Posteriormente, construíram gráficos no tabuleiro para que os alunos identificassem quais deles representavam uma função de 1º grau. Trabalhou-se ainda, conceitos de função crescente, decrescente, constante e a variação do sinal na função através de gráficos no Multiplano. A terceira e quarta abordaram Funções do 2º grau, conceito, fórmula algébrica, variação do gráfico de uma função quadrática, enfatizando as características da função crescente e decrescente, analisando os zeros da função (quando houver), sua interseção com o eixo das

abscissas, valor mínimo e valor máximo, com emprego de metodologia semelhante às oficinas anteriores. As quatro últimas oficinas contemplaram conteúdos de Geometria Plana, procurando-se identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre figuras plana e não planas, relacionar objetos do cotidiano com essas figuras, reconhecer e conceituar as principais regiões planas como retângulo, triângulo, quadrado, losango, trapézio, dentre outras, em construções realizadas no tabuleiro do Multiplano. Trabalharam-se conceitos e cálculos do perímetro e de áreas, relacionando as dimensões comprimento/largura aos espaços delimitados por pinos e elásticos nos furos do tabuleiro. Através da criação/modificação dos espaços das diversas áreas demonstradas foi possível calcular o perímetro de diversas figuras além da ampliação ou redução da área, em função da modificação do comprimento e largura sem modificar o perímetro das mesmas. Os recursos do Multiplano foram fundamentais para que os alunos ampliassem o entendimento referente a unidades de medidas e áreas de diversas figuras geométricas. Em todas as oficinas, os conteúdos e situações foram abordados e demonstrados pelos licenciandos através dos recursos do Multiplano e em seguida, era oportunizado aos alunos que realizassem atividades com conteúdos semelhantes aos explanados anteriormente.

Após as oficinas, os alunos foram submetidos, voluntariamente, a uma avaliação para mensurar a capacidade de assimilação dos conteúdos trabalhados e

as notas obtidas foram superiores às provas realizadas antes às oficinas. Além da avaliação foi realizada uma entrevista ⁷ para conhecer a opinião dos discentes sobre as mesmas. A entrevista teve como motivação as seguintes perguntas: 1) Quais as diferenças entre as aulas tradicionalmente teóricas e as aulas com a manipulação do Multiplano? 2) Qual a sua percepção da matemática a partir do ensino com o multiplano? 3) As oficinas contribuíram para a compreensão dos conteúdos? Em relação às diferenças percebidas entre aulas tradicionais e aulas com uso do recurso didático, fizemos uso da fala da aluna E, que declarou:

O ensino teórico é importante, mas, muito abstrato e muitas vezes o aluno perde a noção de espaço e perde o interesse, por não compreender o que lhe é ensinado. O ensino com o multiplano facilitou a compreensão dos conteúdos ministrados. (E)

A despeito da percepção da matemática a partir do ensino com o multiplano R. afirmou que:

Sem a visualização e sem compreensão, o aluno acha ser impossível aprender. Os conteúdos se tornam mais inclusivos, didáticos, facilitando a compreensão e a interpretação do conteúdo. O aluno sente a sensação que é fácil e se torna mais fácil aprender. (R.)

⁷ A entrevista ocorreu em momento posterior à realização das oficinas, com perguntas abertas. O recurso utilizado foi a gravação de áudio com a devida transcrição das respostas dos alunos. Para garantir o anonimato dos participantes, atribuímos apenas a inicial de cada nome (E., J., R. e T.) às respectivas respostas dos quatro alunos.

Quando perguntamos se as oficinas contribuíram para a compreensão dos conteúdos, as respostas foram:

Contribuíram muito, muito, muito mesmo. É um conhecimento que vai ficar armazenado para a vida inteira. (E.).

Facilita muito... muito... (R.).

Achei bom porque eu consegui usar bem e facilita mais a aprendizagem. (J.).

Ajuda mais a gente saber como é as figuras, triângulo, quadrado e outros. (T.).

Diante das falas e das notas obtidas na avaliação final pelos participantes da experiência, consideramos o resultado satisfatório, pois antes de iniciarem as oficinas, as notas desses alunos estavam abaixo da média. Através dos resultados satisfatórios obtidos, foi possível notar que os recursos didáticos foram eficazes no processo de aprendizagem dos deficientes visuais, tornando mais fácil a assimilação dos conteúdos matemáticos.

4 Considerações finais

Durante e após a realização das oficinas de Matemática, percebeu-se que os alunos envolvidos demonstravam interesse pela aprendizagem dos conteúdos matemáticos, situação adversa às aulas regulares, inclusive se dispendo a participarem de novas atividades extracurriculares.

Nesta circunstância, o uso do Multiplano no ensino de Matemática atendeu o objetivo proposto para as oficinas na melhora da assimilação dos conteúdos e se revelou potencialmente eficaz no auxílio da aprendizagem dos conteúdos matemáticos, o qual pode ser utilizado tanto em oficinas pedagógicas, como em sala de aula.

Outrossim, sendo o Multiplano uma ferramenta de uso não restrito os alunos que possuem limitação visual, compreende-se que, além de facilitar o aprendizado, a sua utilização em sala de aula proporcionará maior inclusão dos alunos portadores de deficiência visual, posto que estes terão o ensino conteúdo apreendido simultaneamente aos demais alunos, sem que isto importe em prejuízo ao seu processo de aprendizado.

Reforça-se, através desta experiência, a necessidade de investir em formação de práticas pedagógicas na formação inicial dos licenciandos e capacitação continuada aos professores do ensino regular de modo a torná-los capazes de desenvolver e adotar metodologias que satisfaçam as necessidades de aprendizado de todos os alunos. Neste sentido, deve-se considerar as limitações físicas de cada educando num contexto onde estas não possam causar prejuízos ao seu aprendizado individual, e isso só ocorrerá um ambiente de oportunidade de construção do conhecimento em igualdade de condições para todos.

Referências

ARAGÃO, I. G.; TAVARES, J. A. V.; JESUS, M. A. M. Multiplano pedagógico: do concreto ao abstrato. *In*: ENFOPE, **11/ FOPIE, 12. A formação ética, estética e política do professor da educação básica**. Sergipe, 2016. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2098>> Acesso em: 27 abr. 2018

BRASIL. Coordenação de estudos legislativos – CEDI. Lei nº 7.853/89. Brasília, DF, 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm>. Acesso em: 23 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego, Secretaria de Inspeção do Trabalho, Departamento de Fiscalização do Trabalho. **A Inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2007.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia; MOTA, Maria Glória Batista da. **Deficiência Visual**. v. 3. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2001.

FERREIRA, A. L. *et al.* **O ensino da matemática para portadores de deficiência visual**. 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/matematica/artigo_ferreira_correa_boron_silva.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2018.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino de Matemática**. 2002. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82939>> Acesso em: 30 abr. 2018.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: _____. (org.). **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. p. 3-38.

_____. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2010. p. 77-92.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio (org.). **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. p. 57-76.

ENSINO EXPLORATÓRIO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE AULA NO ENSINO MÉDIO

Jamires Ximenes Rodrigues¹
Alessandra Senes Marins²

Resumo

O presente artigo tem por objetivo apresentar um relato de experiência de uma aula desenvolvida sob a abordagem de ensino exploratório a alunos do ensino médio da rede estadual de ensino do estado do Ceará, realizada por um professor regente dessa escola. Essa aula foi planejada dentro de um processo formativo que envolve o estudo de referenciais teóricos sobre essa perspectiva de ensino, e da vivência da mesma, na qual o professor tomou o papel de aluno. Sendo assim, a descrição e análise das informações realizaram-se de forma interpretativa e ocorreram com base no referencial teórico de ensino exploratório e nas impressões, compreensões e ações realizadas pelo professor em relação ao desenvolvimento dessa aula. Essa experiência possibilitou ao professor perceber, algumas potencialidades do ensino exploratório no que tange ao ensino e aprendizagem de matemática dos alunos da educação

1 Aluno do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, professor da rede pública de ensino do estado do Ceará. E-mail: jamiresxrodrigues@gmail.com

2 Docente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. E-mail: ale_marins@hotmail.com

básica, bem como contribuições de ações letivas para a formação do mesmo.

Palavras-chave: Ensino Exploratório. Educação Básica. Educação Matemática.

1 Introdução

Este artigo descreve uma experiência de aula desenvolvida sob a perspectiva de ensino exploratório, realizada com dezesseis estudantes do segundo e terceiro anos do Ensino Médio, no ano de 2018, de uma escola pública da região norte do estado do Ceará. Essa aula foi realizada a partir do desenvolvimento de uma tarefa envolvendo padrões e regularidades do banco de questões da OBMEP (BARBOSA; FEITOSA, 2016).

Além disso, este trabalho é parte de resultados de uma pesquisa que está sendo desenvolvida no Grupo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática (GPEEMAT) da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, que tem como objetivo geral analisar e discutir quais contribuições as ações letivas realizadas no desenvolvimento de uma aula sob a abordagem de ensino exploratório podem trazer no ensino e aprendizagem da matemática de alunos da Educação Básica.

Sendo assim, a análise da experiência de aula foi realizada de forma interpretativa, fundamentada nos referenciais teóricos que abordam o ensino exploratório. Antes disso, serão apresentadas algumas conside-

rações a respeito dessa perspectiva de ensino, como de suas potencialidades e algumas de suas características.

2 Ensino Exploratório

O ensino exploratório aparece no cenário do ensino de matemática como alternativa para suprir as deficiências da abordagem tradicional, a qual prioriza o uso de técnicas e procedimentos de memorização, com pouca ou nenhuma ênfase na compreensão dos significados matemáticos presentes no desenvolvimento de uma aula, além de atender a exigências curriculares de diversos países (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2014).

Sendo assim, na perspectiva de ensino exploratório, o aluno assume o papel de protagonista na construção do seu conhecimento. Isso lhe possibilita desenvolver uma atividade matemática simultaneamente individual e coletiva, na interação com seus colegas e com seu professor, em um movimento de inquirição e de negociação de significados (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; OLIVEIRA; CARVALHO, 2014). Nesse sentido, o conhecimento matemático é construído a partir de “[...] situações práticas específicas, em que os alunos levantam questões, formulam conjecturas e exploram possíveis caminhos, apoiando-se nas suas experiências anteriores” (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014, p. 466).

De acordo com Canavarro, Oliveira e Menezes (2012; 2014), o ensino exploratório pode ser dividido em quatro fases, a saber: 1) Introdução da tarefa; 2) Resolução da tarefa; 3) Discussão da tarefa; e 4) Sistematização das aprendizagens matemáticas.

A primeira fase, é o momento do impulso da aula, é preciso organizar o trabalho dos alunos, como o tempo a ser utilizado em cada fase, a divisão de grupos, estabelecer objetivos e ações, para que os estudantes entendam o que precisa ser feito, e que se sintam engajados e desafiados para a resolução da tarefa.

A resolução da tarefa, é o estágio em que os alunos buscam explorar a tarefa, a partir de conhecimentos anteriores e questionamentos realizados pelo professor e colegas. O docente tem o papel de conduzir essa fase, buscando manter o desafio cognitivo, a partir de indagações e sugestões para a utilização de diferentes estratégias e representações.

A terceira fase, é o momento de os alunos apresentarem e refletirem sobre suas ideias matemáticas que emergiram da resolução. Nesta, é preciso que o professor escolha e ordene quais resoluções deverão ser debatidas, a fim de melhorar a qualidade da discussão, e que a mesma conduza à compreensão do conhecimento matemático em questão.

A última fase, é a da sistematização das aprendizagens matemáticas, a qual tem por finalidade, sistematizar os caminhos percorridos, conectando as ideias matemáticas presentes, além de enfatizar as diferentes

estratégias, representações, conceitos matemáticos, envolvidos em todo o processo.

Para que haja um bom desempenho na realização de uma aula de ensino exploratório, Stein *et al.* (2008) trazem para a discussão cinco práticas para facilitar as discussões matemáticas em torno das tarefas, que são: *antecipar* as possíveis resoluções, *monitorar* a resolução da tarefa, *selecionar* as resoluções apresentadas, *sequenciar* a ordem das discussões e *conectar* as respostas dos alunos, juntamente com as considerações a serem realizadas pelo professor.

3 Descrição e análise da experiência

A experiência de aula foi desenvolvida pelo autor deste trabalho e professor de uma escola pública da rede estadual de ensino da região norte do estado do Ceará. A escola oferece aos alunos aulas preparatórias destinadas à Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). É neste contexto que, a partir de uma tarefa do banco de questões da OBMEP, uma aula sob a perspectiva de ensino exploratório foi aplicada, com duração de duas horas aulas, com dezesseis estudantes, do segundo e terceiro anos do Ensino Médio.

Para o desenvolvimento da aula, foi utilizada a abordagem de ensino exploratório conforme Canavaro, Oliveira e Menezes (2012; 2014), dividida em quatro fases: a) *introdução da tarefa*; b) *realização da tarefa*; c)

discussão da tarefa; e d) sistematização das aprendizagens matemáticas; aliada com as cinco práticas para facilitar as discussões matemáticas em torno de tarefas com exigências cognitivas de Stein et al. (2008) que são: antecipar, monitorar, selecionar, sequenciar e conectar as respostas dos alunos.

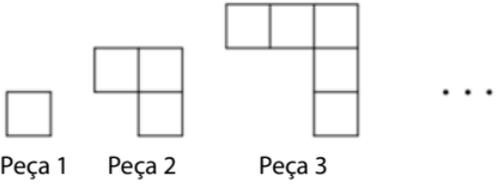
Antes da aplicação, foi realizado planejamento, com o objetivo da tarefa: *promover com os alunos a compreensão de padrões e representá-los por meio de modelos matemáticos genéricos; e com as possíveis resoluções da mesma, a fim de possibilitar ao professor um bom preparo para a exploração da tarefa, e assim, fornecendo subsídios para a condução da aula, potencializando a aprendizagem matemática dos alunos.*

A aula começou com uma breve explanação sobre a abordagem de ensino, e com a construção do roteiro da aula: formação das equipes, apresentação da tarefa, discussão e resolução, e socialização com os colegas explicando o que deveria ocorrer em cada uma de suas fases, bem como o tempo destinado a cada uma.

Após o momento de esclarecimentos, os mesmos se distribuíram em 5 grupos – um com 4 membros e os outros quatro com 3 membros, cada. Em seguida, a tarefa foi entregue às equipes, lida individualmente e depois coletivamente.

Figura 1 - A tarefa

A tarefa: Considere a seguinte sequência de pecinhas, em que a pecinha de número 1 é um quadradinho.



Peça 1 Peça 2 Peça 3 ...

(a) Quantos quadradinhos formam a pecinha de número 50?
 (b) Quantos quadradinhos formam a pecinha de número n ?
 (c) Quantos quadradinhos existem na união das pecinhas de número 1 a n ?

Fonte: Tarefa adaptada do banco de questões da OBMEP (2016)

Na fase da *introdução da tarefa*, apareceu a primeira dificuldade de alguns alunos, no entendimento da tarefa, discernir que “ n ” é uma variável, isto é, que pode assumir diversos valores, diferente de uma incógnita, que tem um valor fixo, mas que, em princípio, seria desconhecido por eles. Assim, foi preciso esclarecer que a “peça n ” não era uma peça específica, como é no item “a”, e sim que poderia ser qualquer uma – inclusive a 1 ou 2, por exemplo - ou seja, que se tratava de uma generalização do item anterior.

Tomando por base a facilidade de percepção da associação entre figura e disposição/quantidade das pecinhas a ser identificada na tarefa, os alunos ficaram surpresos com o aparente trabalho exaustivo que já se revelava no primeiro questionamento da própria, o que se evidenciava através da recorrente pergunta: “não tem uma fórmula para achar esse valor”. No en-

tanto, apesar dos recorrentes pedidos, a orientação dada era com fins a instigá-los, utilizando de perguntas para, caso existissem, indicá-las.

Após os estudantes terem entendido o enunciado da tarefa e estarem desafiados para a resolução da mesma, deu-se início a segunda fase, a *resolução da tarefa*. Passados os primeiros instantes, a maioria das equipes construiu uma relação de valores em que associavam o número da figura n com a quantidade de quadradinhos existentes, houve quem considerasse a sequência como uma progressão aritmética (PA), o que os levou a solicitar a “fórmula para resolver o problema”. Nesse sentido, é importante perceber como os alunos tentam identificar nas atividades o assunto matemático e, talvez por força do hábito das aulas “tradicionais”, esperam um algoritmo pronto, geralmente apresentado previamente, que resolva qualquer problema inerente, inclusive, é claro, o caso particular.

Todavia, nenhuma fórmula ou estratégia foi sugerida. Diante disso, foram conduzidos a utilizarem seus conhecimentos prévios para a resolução da tarefa. Sendo assim, estavam algumas equipes cientes da existência de uma PA e concentrando-se em relembrar as características e fórmulas do conceito, no qual apenas um aluno conseguiu recordar.

Devido estarem focados a considerar a sequência como uma PA, e não lembrarem da(s) fórmula(s), o professor notou que a atividade não fluía em três dos cinco grupos - exceto naquele em que um participante lembrou e no outro que tal associação não foi feita. Então,

o professor fez uma intervenção coletiva: questionou se os alunos, a partir dos dados encontrados nas tentativas para responder o primeiro item, não perceberam nenhum outro padrão que os permitisse determinar o valor.

Feita a intervenção por meio do questionamento, foi notória a mudança de comportamento de todos. O esforço mental estava atrelado à memória e, após a indagação, passou a ser relativo à percepção e criatividade, tendo seus olhares de volta para a atividade cognitiva e não apenas para a memória fotográfica em busca de um algoritmo pronto que fornecesse um resultado desvinculado do significado do procedimento.

Sendo assim, ao aplicar essa atividade a qual o objetivo final não foi encontrar um número ou medida específica, por exemplo, tornou-se fácil constatar como os alunos consideram muito desafiador (ou até mesmo impossível) generalizar o comportamento de um fenômeno, preferindo tentar lembrar algum procedimento objetivo que fornecesse a resposta procurada ou serem apresentados a algum, ainda que sem juízo algum de valor.

Entretanto, como é peculiar da abordagem, a autonomia e, portanto, a liberdade de criação dos alunos não foi restringida a saber manipular um ou mais modelos matemáticos apresentados pelo professor, transferindo o protagonismo da aula para os discentes. Sendo assim, após serem lembrados que não lhes seria fornecida nenhuma informação extra além das que constavam na folha com a atividade, mais uma vez as equipes foram motivadas a procurarem técnicas para resolver o problema, inclusive mais de uma, se possível.

Após ter se passado cerca da metade do tempo destinado para a resolução da tarefa, que foi de 50 minutos, os alunos pareceram estar adaptados à sistemática adotada. Esse fato foi sinalizado pelo aparecimento quase que simultâneo em todos os grupos das primeiras hipóteses de generalização da quantidade de quadradinhos em cada figura. Vale salientar que houve também a dificuldade de compreensão e adaptação ao desafio tratar-se de uma generalização, o que não fazia parte do repertório de atividades dos alunos e nisso foi um dos pontos em que houve grande necessidade do *monitoramento* do professor, conforme as cinco práticas para facilitar as discussões matemáticas em torno de tarefas exigentes cognitivamente de Stein *et al.* (2008).

Encontradas hipóteses para o caso genérico, os alunos foram questionados sobre sua validade, que foi posto à prova para casos conhecidos, que eram os das figuras 1, 2, 3 e 50, que foi a resposta encontrada para o item “a”. Algumas equipes conseguiram expressar algebricamente, enquanto outras apenas argumentaram perante o professor que pediu justificativas e os incitou a representarem da maneira que conseguissem as suas constatações no campo destinado para tal.

Após estarem cientes dos princípios adotados para o desdobramento da aula, diante da atitude diferenciada adotada pelo professor, as equipes conseguiram apresentar rapidamente respostas para o item “b”, se tomado por base a expectativa feita previamente pelo docente, mesmo que nem todas estivessem cor-

retas, o que também foi percebido pelos mesmos após o crivo dos colegas e aperfeiçoadas continuamente até ficar esclarecido e a contento do trio ou quarteto.

Nitidamente felizes, por terem conseguido encontrar uma lei geral que permitisse aferir a quantidade de quadradinhos em qualquer peça sem que lhes fosse dada dica qualquer, os discentes se mostravam ainda mais motivados para a resolução do item “c”.

Diferente da passagem do primeiro para o segundo item, as primeiras tentativas de resolução deste foram realizadas, cronologicamente, quase que por igual em todos os grupos. Nesse momento da aula uma atitude foi notada com maior frequência do que no princípio: o uso de lápis/caneta para rabiscar hipóteses individuais que, quando lhes faziam sentido, eram partilhadas com os colegas – apontando como a postura dos mesmos estava mais ativa/reflexiva diante da passividade do início. Um dos cinco grupos conseguiu encontrar rapidamente uma lei de formação para o item final. Contudo, apesar da relação ser verdadeira e serem provocados para mostrar o motivo, não conseguiram justificar por que ela era válida.

Na última parte do momento destinado à resolução da tarefa, o professor não foi muito solicitado, mas continuou a fazer questionamentos individuais e coletivos, o que colaborou para que quatro dos cinco grupos conseguissem obter uma resposta. Além disso, um participante do trio (equipe 1) que não conseguiu chegar a uma conclusão apresentou uma perspectiva acertada,

prevista na *antecipação*. Todavia, apesar de o professor incitar a desenvolver o estratagema, sem a garantia da eficácia do mesmo, a equipe não prosseguiu.

Como eram 5 equipes e o professor as monitorou continuamente, optou pela *seleção* de três das quatro que obtiveram resposta para toda a tarefa e que tinham abordagens distintas: iniciou pela equipe 2, cuja resolução foi mais indutiva, passando pela 5 e culminando com a 4, que usou um método mais dedutivo.

Na terceira fase, da *discussão da tarefa*, quando a equipe 2 compartilhou sua resolução (figura 2), as outras se identificaram, pois usaram raciocínio semelhante em alguns momentos.

Figura 2 - Registro escrito da Equipe 2

1ª maneira			2ª maneira	
Paga 1 + 1	22 + 43	43 + 83	P.A (1, 3, 5, 7...)	
2 + 3	23 + 45	42 + 83	R = 2	
3 + 5	24 + 47	43 + 85	Fórmula: $n \cdot 2 - 1$	
4 + 7	25 + 49	44 + 87		
5 + 9	26 + 51	45 + 89		
6 + 11	27 + 53	46 + 91		
7 + 13	28 + 55	47 + 93		
8 + 15	29 + 57	48 + 95		
9 + 17	30 + 59	49 + 97		
10 + 19	31 + 61	50 + 99		
11 + 21	32 + 63			
12 + 23	33 + 65			
13 + 25	34 + 67			
14 + 27	35 + 69			
16 + 29	36 + 71			
16 + 31	37 + 73			
17 + 33	38 + 75			
18 + 35	39 + 77			
19 + 37	40 + 79			
20 + 39				
21 + 41				

$6 \times 50 - 2 - 1$
 $100 - 1$
 99

b) P.A (1, 3, 5, 7...)

Fórmula: $n \cdot 2 - 1$

Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Isso se deu em menor escala na segunda apresentação, na qual os membros da equipe 5 justificaram algebricamente os primeiros itens usando uma relação em que o número de quadradinhos estava em função (polinomial do 1º grau) do número da figura e empregaram no último item um recurso geométrico, e assim todos notaram indutivamente o motivo pelo qual o modelo exibido pela outra equipe estivesse correto não só para os casos vistos.

Figura 3 - Registro escrito da equipe 5

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. On the left, there is a table with two columns and five rows. The first row contains '0' and '-1'. The second row contains '1' and '1'. The third row contains '2' and '3'. The fourth row contains '3' and '5'. The fifth row contains '4' and '7'. Below the table, there is a calculation: '50' over '39' with a horizontal line, and '2n-3' below it. To the right of the table, there are three algebraic expressions: 'a) 2n-3 =', '2. 50-3 =', and '100-3 =', followed by '99' with a checkmark. To the right of these expressions, there is a paragraph in Portuguese: 'c) A união das peças formam um quadrado. Isso lado será o número que o número da peça. Concluímos que, a união das peças de 1 a n, vai ser o quadrado de n.' At the bottom of the page, there is another paragraph: 'Percebemos que a coluna da direita está progredendo sempre de dois em dois e o -3 é o ajuste da fórmula para que os cálculos deem certo.'

Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Por fim, a equipe 3, usando quase que exclusivamente a notação algébrica e alguns argumentos que não foram percebidos na escrita, obteve o mesmo resultado, diferindo apenas na abordagem.

Figura 4 - Registro escrito da equipe 3

$$\begin{aligned}
 & a_1, a_{50} = a_1 + (50-1) \cdot r \quad r=2 \\
 & a_{50} = 1 + 49 \cdot 2 \\
 & a_{50} = 99 \\
 \\
 & b, a_n = a_1 + (n-1) \cdot r \quad r=2 \\
 & a_n = 1 + (n-1) \cdot 2 \\
 & a_n = 1 + 2n - 2 \\
 & a_n = 2n - 1 \\
 \\
 & c, S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2} \\
 & S_n = \frac{(1 + (2n-1)) \cdot n}{2} \\
 & S_n = \frac{(n + 2n^2 - n)}{2} \\
 & S_n = \frac{2n^2}{2} \\
 & S_n = n^2
 \end{aligned}$$

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Na última fase, *sistematização das aprendizagens matemáticas*, considerando as resoluções apresentadas pelas equipes, o professor comentou as diferentes compreensões e representações do fenômeno, mas que conduziam ao mesmo desfecho para a tarefa. Por fim, os alunos foram orientados a concluírem seus registros para a finalização da aula.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula embasada no ensino exploratório está atrelada à percepção, à construção de ideias e à concatenação das mesmas, ações que, por não serem mecâ-

nicas, demandam um maior tempo para acontecer se comparado às aulas tradicionais e, devido à individualidade dos alunos, esse tempo pode se estender mais em algumas equipes. Decorrendo assim, uma possível adversidade a ser considerada quando se trabalha com tal metodologia é a duração da aula, sendo ideal utilizar mais de um tempo de aula, que em geral é de 50 minutos, para se ter um bom desenvolvimento das fases.

Além disso, a aplicação da abordagem de ensino exploratório requer uma boa dedicação do professor. *Antecipar* as possíveis resoluções dos alunos, só se torna provável se a busca for por várias resoluções distintas. Também é preciso pensar em quais pontos seus alunos podem apresentar questionamentos. Nessa fase, como foi o caso, o professor pode notar a necessidade de moldar a tarefa de forma a torná-la cognitivamente desafiadora, mas ainda acessível para seus alunos.

A realização da tarefa é pilar importante da metodologia. Sem ela, não há como as fases seguintes acontecerem. Sendo assim, *monitorar* os grupos é fundamental para que não percam o foco, e, por conseguinte, encontrem suas respostas. Nessa etapa, é fácil notar como a antecipação é de grande ajuda. É por prever soluções e dificuldades que o professor pode mediar a aula de forma eficaz. Afinal, ter ciência precoce das dúvidas permitiu intervenção imediata e adequada, não deixando que o cerne da atividade fosse alterado. Portanto, sem prejudicar o desdobramento da aula nem a construção de ideias dos alunos.

Monitorar colaborou para a (boa) realização da atividade, mas também permitiu *selecionar* e *sequenciar* quais soluções seriam levadas para a próxima fase – *discussão da tarefa*. Apesar da maioria dos alunos não terem a prática da escrita algébrica e não associarem as outras formas de escrita como sendo matemática, a *seleção* e *sequenciamento* de soluções subjetivas seguida das mais dedutivas e formais, de modo a *conectar as respostas* permitiu uma rica discussão. As impressões e argumentações – já conhecidas pelo professor desde o monitoramento - apresentadas pelas equipes diante das perguntas e dos comentários dos colegas comprovaram que ali acontecia aprendizado.

Sendo assim, preparar uma tarefa com base na perspectiva de ensino exploratório, compatível com a turma e planejar as ações descritas pelo referencial estudado, corrobora para que se apresente de forma natural a *sistematização das aprendizagens matemáticas* - que é a última fase – e, assim, faça-se um bom desfecho da aula.

Referências

BARBOSA, R.; FEITOSA, S. **OBMEP – Banco de Questões 2016**. Disponível em: < <http://www.obmep.org.br/bq/bq2016.pdf>>. Acesso em: 12/04/2018.

CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.

_____. Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In: PONTE, J. P. **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 217-233.

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da Matemática: o caso Célia. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 2012: Práticas de ensino de Matemática, 2012, Castelo de Vide. **Actas...** Portalegre: SPIEM, p. 255-266, 2012.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, v. 22, n. 2, p. 1-24, out. 2013.

OLIVEIRA, H.; CARVALHO, R. Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. In: PONTE, J. P. **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 465-487.

STEIN, M. K. et al. Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

ESQUEMAS DE ESTUDANTES DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO EM ANÁLISE COMBINATÓRIA

Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana¹

Luana Cerqueira de Almeida²

Débora Cabral Lima³

Resumo

O presente artigo objetiva analisar os esquemas utilizados por estudantes do Ensino Médio ao resolverem situações-problema relacionadas a conceitos de Análise Combinatória. Para alcançar esse objetivo utilizamos a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, de maneira mais específica, a Estrutura Multiplicativa no que tange a Análise Combinatória. O estudo foi de caráter descritivo, foram envolvidos 152 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino localizada no sul da Bahia. Aplicamos coletivamente um instrumento diagnóstico, do tipo lápis e papel, composto de cinco situações relacionadas a conceitos de Análise Combinatória: duas de produto cartesiano, uma de combinação, uma de arranjo e uma de permutação. Os resultados apontam que os estudantes utilizam na maioria das vezes a listagem como esquema de resolução para resolver as situações-problema. Percebe-se que, os estudantes

1 Universidade Estadual de Santa Cruz. E-mail:eurivalda@uesc.com.br

2 Universidade Federal do Sul da Bahia. E-mail:luanacqra@gmail.com

3 Centro Integrado Cristo Redentor. E-mail:cabraldebora@yahoo.com.br

pesquisados, apresentam baixos desempenhos ao serem confrontados com as situações-problema envolvendo conceitos de análise combinatória.

Palavras-chave: Análise combinatória. Estrutura Multiplicativa. Esquema.

1 Introdução

No Brasil os conceitos iniciais relativos a análise combinatória, permutação, arranjo e combinação, são oficialmente apresentados pela primeira vez no 2º ano do Ensino Médio, conforme as orientações apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio (BRASIL, 1999). Contudo, as orientações apresentadas nos PCN do Ensino Fundamental sinalizam que para trabalhar com as operações de multiplicação e de divisão, é preciso considerar as “estreitas conexões entre as situações que os envolvem e a necessidade de se trabalhar com essas operações”, buscando-se possibilidades de ampliar a gama de significados inerentes a essas operações. Dentre esses significados, são elencados o conceito de produto cartesiano e a ideia de combinatória (BRASIL, 1997, p. 109).

Tomando como base estas orientações nacionais é que uma equipe de pesquisadores desenvolveu uma pesquisa intitulada: “O RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO: quando e como se revela e se desenvolve esse raciocínio nos estudantes da Educação Básica?”. O projeto em sua amplitude teve como propósito investigar, os desempenhos, os es-

quem as de solução, os raciocínios e as concepções de estudantes, de final de ciclo do Ensino Fundamental (3º, 5º, 7º e 9º anos) e do 2º ano do Ensino Médio, no que tange a conceitos iniciais de Análise Combinatória.

Este estudo, é um recorte da pesquisa mais ampla e, tem como objetivo principal analisar os esquemas utilizados por estudantes do Ensino Médio ao resolverem situações-problema relacionadas a conceitos de Análise Combinatória. Diante desse contexto, elencamos a seguinte questão de pesquisa: Quais os esquemas utilizados pelos estudantes ao resolverem situações-problema de Análise Combinatória?

2 Campo Conceitual Multiplicativo

A Teoria dos Campos Conceituais é uma teoria cognitivista do pesquisador francês Gérard Vergnaud, que tem fornecido meios para o estudo de processos de construção de conceitos presentes em diferentes áreas do conhecimento.

Os pressupostos dessa teoria afirmam que, o conhecimento pode ser considerado em Campos Conceituais e, o defini como,

[...] um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, interligados durante o processo de aquisição. (VERGNAUD, 1982, p. 40, tradução nossa).

O autor evidencia que um dado Campo Conceitual envolve um conjunto de situações que estão conectadas, seja por sua estrutura, seja pelas relações e operações de pensamento que as envolve. Além disso, todas as estruturas envolvidas nesse entrelace são importantes para que o indivíduo passe a ter domínio de um dado Campo Conceitual em questão.

Teoricamente Vergnaud (1982, 1996) defende que só é possível obter o conhecimento de um referido Campo Conceitual, se for possível ter domínio sobre os conceitos inerentes ao mesmo.

Importante ressaltar que, para o domínio de um Campo Conceitual, é necessário defrontar o indivíduo, no nosso caso os estudantes, com situações que envolvam os conceitos a serem compreendidos. No contexto escolar a situação é uma atividade proposta pelo professor. Contudo, uma única situação pode envolver diversos conceitos.

Santana e Oliveira (2013), baseadas em Vergnaud (1996), afirmam que um conceito é formado por um conjunto de situações, de invariantes operatórios e de representações simbólicas, o que revela uma relação triádica ao se determinar a estrutura de um conceito.

Assim, o conceito é chamado simbolicamente de $C(S, I, R)$, em que:

S é um conjunto de situações que tornam o conceito significativo; I é um conjunto de invariantes (propriedades e relações) que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas

situações; R conjunto de formas pertencentes e não pertencentes à linguagem que permitem representar simbolicamente o conceito, as suas propriedades, as situações e os procedimentos de tratamento (o significante) (VERGNAUD, 1996, p. 166).

O conjunto de situações é o referente do conceito, os invariantes são os significados do conceito que podem ser utilizados para solucionar as situações, enquanto que as representações simbólicas são os significantes que simbolizam os invariantes operatórios.

As situações passam a ser a entrada principal do Campo Conceitual e, a partir delas o estudante passa a ter domínio do conceito. Ao ser defrontado com uma dada situação o estudante recorre a ações que, conduzem a solução da situação.

No momento em que analisamos a solução feita pelo estudante, numa dada situação, estamos analisando os esquemas utilizados por ele. Vergnaud (1990, p.136, tradução nossa, grifo do autor) afirma que, o “esquema é uma organização invariante da conduta para uma dada classe de situações”. Nessa conduta o estudante apresenta certa sequência de ação, que pode abranger: a maneira de coletar as informações, de organizar essas informações, uma forma de controle das informações, bem como, a escolha dos invariantes operatórios dos conceitos envolvidos, que serão usados para resolver.

Dentro dessa perspectiva, um dos campos que possui amplos estudos e fundamentação, ao seu respeito, é o Campo Conceitual Multiplicativo. No caso deste

estudo estaremos nos referindo ao Campo Multiplicativo ou usando a sinonímia Estrutura Multiplicativa.

Vergnaud (1996, p. 167) define as Estruturas Multiplicativas como: “o conjunto das situações que exigem uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação destas duas operações”.

Essa definição abrange diferentes conceitos dentro da matemática, pois essas operações são necessárias para a compreensão de conceitos que vão desde a Educação Básica até Educação Superior. Equação, função, matriz, determinante, trigonometria, análise combinatória, limite, derivada, integral, dentre outros conceitos, exigem a efetivação de uma dessas operações ou o uso de ambas. Assim, as situações que envolvem tais conceitos fazem parte das Estruturas Multiplicativas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio afirmam que,

No ensino da multiplicação, o aluno deve ser capaz de fazer, resolução de situações-problema de contagem, que envolvem o princípio multiplicativo, por meio de estratégias variadas, como a construção de diagramas, tabelas e esquemas sem a aplicação de fórmulas. (BRASIL,1998, p.87).

Nessas orientações nacionais para a Educação Básica nota-se o encaminhamento para o trabalho com o Princípio Fundamental da Contagem, que é o teorema inicial da Análise Combinatória, bem como, para o domínio de conceitos sem a utilização de fórmulas. Valorizando o uso de esquemas de solução variados, o

que pode impulsionar a interpretação e compreensão de conceitos pelos estudantes.

Os estudos de Pessoa e Borba (2008) classificam a Análise combinatória com os seguintes significados: produtos cartesianos, combinações, arranjos e permutações. Na pesquisa realizada por Pessoa e Borba (2013), as autoras ressaltam que estes conceitos só são introduzidos na escola, no 2º ano do ensino médio, sendo que o produto cartesiano é o único conceito abordado desde os anos iniciais.

No que diz respeito ao raciocínio combinatório, envolvido na solução das situações que dão sentido a esses conceitos, concebemos como os níveis apresentados por Santana e Oliveira (2015).

O que nos conduz a afirmar que análise combinatória está diretamente ligada ao raciocínio multiplicativo. Dessa forma, buscamos nos esquemas dos estudantes os invariantes operatórios que estejam atrelados ao Campo Multiplicativo.

3 Metodologia

Este estudo tem caráter descritivo, no qual se busca “descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los” (RUDIO, 1992, p.56). Estas ideias podem ser complementadas com as colocações de Gil (2002) quando enfatiza que tal método “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o

estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p.42). Isto implica em dizer que não há interferência do pesquisador no que tange a promover a aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo estudado.

Com esta intencionalidade, os pesquisadores envolveram no estudo 152 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino da Região Sul da Bahia. Cada aluno resolveu, individualmente, um instrumento diagnóstico, contendo cinco situações-problema relacionadas a conceitos de Análise Combinatória: duas de produto cartesiano, uma de combinação, uma de arranjo e uma de permutação. O Quadro 1 a seguir apresenta as situações do instrumento.

Quadro 1 – Situações do instrumento diagnóstico e conceitos de Análise Combinatória

Situação-problema	Conceito envolvido
1 - Na competição de natação do Clube dos Amigos, Ana, Carol, Francisco, Joana e Léo disputam o 1º, 2º e 3º lugar do pódio. De quantas maneiras diferentes esse pódio pode ser formado?	Arranjo
2 - Ciro comprou 4 balas de sabores diferentes: uma de limão, uma de menta, uma de uva e uma de coco. Ele pediu para que sua amiga Isa escolhesse e pegasse duas dessas balas. De quantas maneiras diferentes ela poderia escolher essas duas balas?	Combinação
3 – Márcia pode formar 20 conjuntos diferentes combinando blusa e calça. Sabemos que ela tem 5 blusas diferentes, quantas calças diferentes ela tem?	Produto Cartesiano buscando uma das partes

Situação-problema	Conceito envolvido
4 – Lucas precisa criar uma senha para acessar um jogo na internet, porém a senha só pode ter as letras A, B, C e o número 1. De quantas maneiras diferentes ele pode criar sua senha com as 3 letras e o número, sem que haja repetições?	Permutação
5 – Um parque de diversão tem 3 entradas e 6 saídas. De quantas maneiras diferentes uma pessoa pode entrar e sair do parque?	Produto Cartesiano buscando o todo

Fonte: Dados da pesquisa.

Esse estudo foi composto por três momentos distintos: elaboração do instrumento diagnóstico; aplicação do instrumento; e, correção dos protocolos de pesquisa (instrumentos respondidos).

No primeiro momento, no âmbito do grupo de pesquisa que desenvolvia o estudo, nos baseamos na Teoria dos Campos Conceituais para elaborar o instrumento diagnóstico.

Durante a aplicação do instrumento, os pesquisadores orientaram os estudantes a solucionarem as situações-problema da forma que preferissem, por desenhos, tabelas, gráficos, contas ou quaisquer outras formas. Foi feita a leitura de cada situação-problema em voz alta, sem fazer entonação de voz que desse margem a interpretação da mesma. Em seguida, estabelecemos o tempo máximo de uma hora, para que pudessem responder as situações.

De posse dos protocolos de pesquisa, iniciamos o terceiro momento, corrigindo os instrumentos e identificando categorias para os esquemas, fizemos uma análise qualitativa desses dados.

4 Análise dos resultados

Analizamos os dados obtidos qualitativamente, com o intuito de apontar os esquemas utilizados pelos estudantes ao resolverem as situações propostas.

Da análise das soluções dadas pelos estudantes emergiram três categorias de esquemas: explícitos, implícitos e em branco. E, dentro dessas categorias elencamos subcategorias de análise, o Quadro 2 apresenta as categorias e subcategorias.

Quadro 2 - Classificação das categorias e subcategorias dos esquemas analisados

Categoria	Subcategorias	
Esquema Explícito	Representações	Desenho
		Diagrama
		Lista
	Operações	Estrutura aditiva
		Estrutura multiplicativa
Incompreensível		
Esquema Implícito	Estrutura aditiva	
	Estrutura multiplicativa	
	Repete os dados da situação	
Em Branco		

Fonte: Dados da pesquisa.

Definimos como esquemas explícitos as organizações feitas, pelos estudantes, por meio de um registro. Nessa categoria foram elencadas três subcategorias: representações, operações e incompreensíveis.

Entendemos que a operação também é um tipo de representação, mas os esquemas que categorizamos para as Representações, foram: Desenho, apenas relacionados com a situação; Diagrama e Lista, sendo que nesses dois últimos o estudante organizou as possibilidades dos subconjuntos.

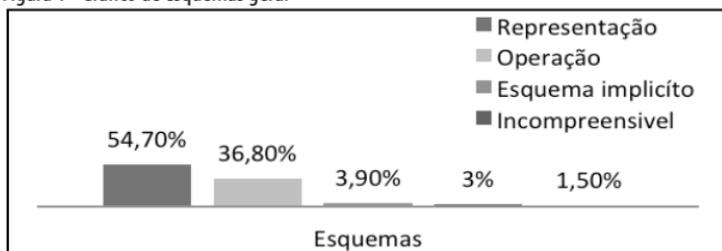
As Operações são aqueles esquemas que apresentaram alguma operação que deu origem a resposta, sendo assim, classificamos, a Estrutura Aditiva (adição ou subtração) e a Estrutura Multiplicativa (multiplicação ou divisão).

Os incompreensíveis são os esquemas que não conseguimos entender a estratégia utilizada pelo aluno.

O Esquema implícito foi designado as situações que apresentam apenas a resposta. Dessa forma, fizemos um paralelo dessas respostas com aquelas que apresentaram de forma explícita, um número que pudesse ter sido gerado por operações com os dados das situações, classificadas em: Estrutura aditiva (adição ou subtração), Estrutura Multiplicativa (multiplicação ou divisão). Contudo, classificamos, ainda, nesta categoria a repetição dos dados da situação (dando como resposta um dos dados).

Os esquemas em Branco, são aqueles que não possuem nenhum tipo de registro ou solução. A Figura 1, quantifica o uso desses tipos de esquemas.

Figura 1 - Gráfico de esquemas geral



Fonte: Dados da pesquisa.

O esquema mais utilizado foi a representação com a utilização de desenhos, diagramas e listas. Nenhum aluno utilizou fórmula para resolver as situações, esperávamos esquemas deste tipo, pois é no 2º ano do ensino médio que é introduzido o conteúdo de análise combinatória e a utilização de fórmulas para resolver situações relacionadas ao conteúdo.

Dentre as representações a mais utilizada foi a lista de possibilidades. Nos esquemas que fizeram uso de operações, a multiplicação foi a operação mais usada, acreditamos que isso se deve ao conceito do princípio multiplicativo que é abordado em sala de aula.

Na Tabela 1, apresentamos os percentuais de uso dos esquemas em cada uma das situações propostas.

Tabela 1 - Esquemas por situação

Ess1	Dese- nho	Diagra- ma	Lista	Op. Adit.	Op. Mult.	Impl. Aditiva	Impl. Mult.	Cálc. Mental	In- comp.	Bran- co
S1	11,50%	3,60%	37,90%	2,20%	22,00%	0,36%	2,20%	0,36%	1,80%	0,00%
S2	5,30%	11%	53,70%	7,90%	14,20%	1%	0%	0%	6,80%	0%
S3	11,20%	7,10%	3,50%	4,70%	56,80%	5,30%	3,50%	1,70%	4,70%	2,40%
S4	0,50%	1%	69,30%	7,90%	15,80%	0%	2,10%	0%	1%	2,10%
S5	5,80%	24,20%	10,50%	12,10%	38,90%	1,60%	1,60%	1%	1%	3,10%

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados trazem indícios de que os estudantes desse ano escolar ao resolverem situações de análise combinatória tendem a utilizar algum tipo de representação, pois nas resoluções de todas as situações o uso de esquemas implícitos foi muito baixo.

Nenhum aluno acertou a situação 1 e, os esquemas mais utilizados na resolução dessa situação foi o uso de lista. Ao utilizar o método de listagem, estes não fazem as contagens corretamente e não elencam todas as possibilidades, o que os conduzem ao erro. Nas resoluções da situação 2 e da situação 4, que dão sentido ao conceito de combinação e de permutação respectivamente, o esquema mais utilizado foi o uso de lista.

Na situação 3 era esperada a utilização da operação de divisão, e foi o que ocorreu, pois, a maioria dos alunos utilizaram da operação de divisão para resolver a situação. A situação 5, que dá sentido ao conceito de produto cartesiano, como esperado, 38,46% das resoluções utilizaram a operação de multiplicação, seguido do uso de diagramas. Trazendo indícios sobre a possibilidade de apropriação do conceito do princípio fundamental da contagem.

Apresentaremos, a seguir, exemplos de resoluções dadas pelos estudantes.

Figura 2 - Situação 1 (Arranjo)

Problema 1. Na competição de natação do Clube dos Amigos, Ana, Carol, Francisco, Joana e Léo disputam o 1º, 2º e 3º lugar do pódio. De quantas maneiras diferentes esse pódio pode ser formado?

Resolução

Ana, Carol, Francisco, Joana e Léo
 Carol, Ana, Francisco, Joana, Léo
 Francisco, Ana, Carol, Joana, Léo
 Joana, Ana, Carol, Francisco, Léo
 Léo, Joana, Francisco, Carol, Ana

$5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$

Resposta 60 maneiras

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 2 podemos observar que o estudante não percebeu que os conjuntos a serem formados eram com três dos cinco amigos, eles utilizaram os cinco amigos para organizar as possibilidades para a ordem no pódio. Esse esquema de resolução foi utilizado pela maioria dos estudantes.

Figura 3 - Situação 2 (Combinação)

Problema 2. Ciro comprou 4 balas de sabores diferentes: uma de limão, uma de menta, uma de uva e uma de coco. Ele pediu para que seus amigos Iza escolhesse e pegasse duas dessas balas. De quantas maneiras diferentes ela poderia escolher essas duas balas?

Resolução

limão	uva
menta	uva
uva	uva
coco	menta

$4 + 2 = 6$

Resposta 6

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 3, o estudante apresentou a resposta esperada como correta para o problema, mas a estratégia utilizada por ele não foi a esperada, pois pelo que ficou registrado podemos inferir que adicionou a

quantidade total de balas com a quantidade de balas que seriam escolhidas por Isa, o que coincidiu com a resposta correta para a situação.

Figura 4 - Situação 3 (Produto Cartesiano)

Problema 3. Márcia pode formar 20 conjuntos diferentes combinando blusa e calça. Sabemos que ela tem 5 blusas diferentes, quantas calças diferentes ela tem?

Resolução

$$x \cdot 5 = 20$$

$$5x = 20$$

$$x = 4$$

Resposta: 4

Fonte: Dados da pesquisa.

Na situação 4, o estudante fez uso de uma equação para resolver a situação. Essa equação torna-se verdadeira pois, corresponde ao conceito do produto cartesiano e o estudante faz uso da operação de divisão que era esperada para a resolução.

Figura 5 - Situação 4 (Permutação)

Problema 4. Lucas precisa criar uma senha para acessar um jogo na internet, porém a senha só pode ter as letras A, B, C e o número 1. De quantas maneiras diferentes ele pode criar sua senha, com as 3 letras e o número, sem que haja repetições?

Resolução

Sua senha possui 4 letras. "A" forma 3 formas diferentes, com as outras letras no começo não serão diferentes, como temos 4 letras, logo $3 \times 4 = 24$.

B - C - A - 1
C - B - A - 1
C - A - B - 1
B - 1 - B - A
C - 1 - B - B
A - B - 1 - A
C - A - 1 - B

Resposta: 24

Fonte: Dados da pesquisa.

Na situação 4, o estudante fez uso de dois esquemas, a listagem e a multiplicação. Ele fixou uma letra e contou quantas possibilidades eram possíveis com a letra “C” fixada na primeira posição. Depois disso, contou as possibilidades e multiplicou pela quantidade de símbolos, resultando na resposta correta.

Figura 6 - Situação 5 (Produto Cartesiano)

Problema 5. Um parque de diversão tem 3 entradas e 6 saídas. De quantas maneiras diferentes uma pessoa pode entrar e sair do parque?

Resolução

4 → 1	2 + 1	3 + 1	ou $3 \times 6 = 18$
1 → 2	2 + 2	3 + 2	
1 → 3	2 + 3	3 + 3	
1 + 4	2 + 4	3 + 4	
1 + 5	2 + 5	3 + 5	
1 + 6	2 + 6	3 + 6	

Resposta: 18 maneiras

Fonte: Dados da pesquisa.

Na situação 5 o estudante utilizou dois tipos de esquemas, a listagem e a operação de multiplicação, usou a conjunção ou, para expressar que a resolução poderia ser feita listando ou utilizando a multiplicação da quantidade de elementos do conjunto das entradas pela quantidade de elementos do conjunto das saídas.

5 Considerações finais

Dos esquemas utilizados pelos estudantes a listagem foi mais utilizada para resolver as situações, o que evidencia que em situações de análise combinatória os estudantes utilizam com mais frequência a ideia de listar

os elementos para fazer a contagem dos elementos dos conjuntos. Outro fator que apareceu frequentemente foi o uso da operação de multiplicação, acreditamos que esse uso pode ser motivado pelas ideias a respeito das princípio fundamental da contagem.

Como estamos nos referindo ao estudo de análise combinatória no 2º ano do ensino médio era esperado a utilização de fórmulas, mas isso não aconteceu, o que evidencia que o uso das fórmulas pode ainda não ter sido compreendido por esses estudantes.

A maioria dos estudantes conseguem interpretar a situação-problema, mas erram ao listar todas as possibilidades e não concluem a resolução. Esse fator seria reduzido se esses compreendessem os conceitos e a resolução das fórmulas.

Por fim, destacamos que as estratégias desenvolvidas são registros importantes para o (re)planejamento do professor por indicarem os prováveis conceitos do conteúdo de combinatória ainda não compreendidos. Além disso, as respostas das situações-problema são fontes para refletir o ensino e a metodologia utilizada, pois, funcionam como uma bússola para indicar o caminho da aprendizagem.

Referências

BRASIL, MEC. **Parâmetros curriculares nacionais** (PCN). Matemática.1 e 2 ciclos. Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental,1997.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL, MEC. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN)**. Matemática. Ensino Médio. Brasília: Secretária de educação média e tecnológica, 1999.

Gil, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A origem da ideia do acaso**. Rio de Janeiro: Record cultural. 1951.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. **Como crianças de 1ª à 4ª série resolvem problemas de raciocínio combinatório?** Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Recife, 2008.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. **Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série**. ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp, v. 17, jan.-jun. 2009.

PESSOA, C. BORBA, R.; **A compreensão do raciocínio combinatório por alunos do 2º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do ensino Médio**. IV seminário internacional de pesquisa em educação matemática, Brasília, 2009.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. **Estratégias de Resolução de Problemas de Raciocínio Combinatório por Alunos de 1ª a 4ª Série**. Anais da 15º Encontro Baiano de Educação Matemática. Bahia, 2013.

RUDIO, F. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: VOZES, 1992.

SANTANA, S. **Adição e subtração**: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante? Ilhéus: Editus, 2012.

SANTANA, Eurivalda; OLIVEIRA, Tamiles. **O Desempenho de Estudantes do Ensino Médio em Situações Problema de Análise Combinatória**. Anais do VII CIBEM, Uruguay, 2013.

SANTANA, Eurivalda; OLIVEIRA, Tamiles. O raciocínio combinatório revelado ao longo da educação básica. In: JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, IJSME – **International Journal for Studies in Mathematics Education**, v.8(3), 2015.

SANTOS, Aparecido. **Processos de Formação Colaborativa com foco no Campo conceitual Multiplicativo**: Um caminho possível com professores polivalentes. Tese de Doutorado. PUC-SP, 2012.

VERGNAUD, G. A Classification of Cognitive Tasks and Operations of Thought Involved in Addition and Subtraction Problems. In. **Addition and Subtraction**: a cognitive Perspective. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1982. p. 39-59.

VERGNAUD, GÉRARD. Multiplicative Structures. In RESH, R.; LANDAU, M. (orgs). **Acquisitions of mathematics concepts and processes**. New York, Academic Press, 1983.

_____. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

_____. A Teoria dos Campos conceituais. In: BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Trad. Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 155-191.

JOGOS AFRICANOS COMO INSTRUMENTOS DE APOIO AO ENSINO DE MATEMÁTICA

*Mateus Marcos Silva da Silveira¹
Carina Brunehilde Pinto da Silva²*

Resumo

Este trabalho é resultado de uma experiência realizada com alunos de EJA do Ensino Médio, desenvolvida em uma escola estadual de rede pública da cidade de Sobral/CE. A proposta teve como objetivo levar os alunos a compreenderem a importância dos jogos africanos no ensino de matemática. Para isso, foi levantado um estudo acerca dos aspectos históricos culturais da África, especificamente sobre os jogos mancalas, voltado para a Educação Matemática, tendo como suporte os conceitos pedagógicos de Etnomatemática. Posteriormente foi confeccionado o “Jogo do Ayo”, sendo este um dos tabuleiros mancalas, e aplicado com os alunos. As questões discutidas e o jogo aplicado levaram os alunos a uma participação ativa, sendo possível perceber nas atividades que os mesmos utilizaram seus conhecimentos do cotidiano e seus saberes culturais. Assim, entendemos que, atividades contextualizadas e o uso dos jogos, especialmente aqueles relacionados com o meio cultural em que o

1 Aluno de Licenciatura em Matemática/UVA. E-mail: profmateusmarcos@hotmail.com

2 Professora de Licenciatura em Matemática/UVA. E-mail: profcarinamat@yahoo.com.br

aluno está inserido, o ajudam a compreender que a matemática foi e é desenvolvida para resolver problemas da humanidade. Este trabalho apresenta também os aspectos históricos, filosóficos dos tabuleiros mancalas, como também o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira no currículo escolar, o que ajuda a descentralizar a visão eurocêntrica que predomina no ensino de matemática.

Palavras-chave: Jogos Matemáticos Africanos. Etnomatemática. Mancala.

1 Introdução

O presente trabalho trata da exploração dos jogos africanos, especificamente os tabuleiros mancala, fundamentado numa concepção de Etnomatemática que visa contribuir com o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos da Educação Básica, em especial os das turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Ensino Médio. Sabemos que o processo de ensino e aprendizagem consiste em uma troca de saberes onde o professor opera como mediador entre seus alunos e o conhecimento. No entanto, no ensino da Matemática vivenciado atualmente, pode-se perceber claramente, que o professor figura como “dono do saber”, um dos motivos pelo qual grande parte dos alunos têm enfrentado muitas dificuldades para lidar com a disciplina. Por isso, se faz necessário que o professor reflita sobre alguns elementos essenciais para o ensino,

tais como: um planejamento mais lúdico, atividades mais significativas que possam despertar o interesse dos alunos, entre outras.

Nesse contexto uma possível abordagem pode ser a exploração de jogos, didáticos ou não. Essas atividades lúdicas e interessantes, através de um planejamento prévio, podem ajudar os alunos a obterem um resultado satisfatório no ensino dos conteúdos matemáticos. A forma lúdica para aplicação e fixação das disciplinas de cálculos, dá suporte ao processo de ensino aprendizagem, facilita a compreensão dos conceitos matemáticos pelos discentes. Ainda é possível desenvolver outras habilidades nos estudantes, estimulando-os a confeccionar os jogos, por exemplo.

Esse trabalho propõe o uso dos jogos como facilitador no ensino da matemática, na compreensão dos conteúdos em sala de aula, levando o aluno ao pensamento rápido e às resoluções utilizando as quatro operações básicas de matemática, além de incentivar a discussão sobre questões culturais, especialmente africanas. Assim, como os tabuleiros mancalas, são considerados jogos estratégicos, esses podem ser utilizados como instrumentos de apoio para o ensino de matemática, obtendo assim proveito na aprendizagem dos alunos.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da Educação de Jovens e Adultos, os jogos colaboram na criatividade e na composição de técnicas para solução de questões que exigem soluções vivas e

imediatas, incentivando que os professores planejem atividades com esta temática, permitindo o desenvolvimento de um pensamento positivo diante dos erros, uma vez que os problemas acontecem ligeiramente e podem ser corrigidas de forma simples.

É recorrente a perspectiva na educação de jovens e adultos, vista no desenvolvimento do ser humano, independentemente da idade, um pouco de conhecimento adquirido ou nem existente. No ensino aprendizagem de jovens e adultos, é notório na expressão do aluno a tamanha vontade de aprender, porém apresentam dificuldades nesta caminhada.

Assim, esse trabalho justifica-se por congregiar três importantes aspectos do ensino de matemática: o uso de jogos didáticos como metodologia facilitadora da aprendizagem, o resgate da cultura africana através dos jogos mancala e a importância de trabalhos diferenciados para turmas de EJA.

2 O ensino da matemática por meio de jogos

Muitos professores de Matemática relatam sobre reclamações que alunos fazem de suas dificuldades de se aprender matemática. Essas dificuldades, em parte se dão pela falta de identificação com o conhecimento, cultural ou socialmente falando, cabe aos educadores refletirem sobre a forma como os conteúdos matemáticos estão sendo aplicados. É preciso buscar métodos que despertem o interesse e a criatividade.

de dos alunos, a fim de, cada vez mais, melhorar sua aprendizagem e torna-lo um aprendiz mais autônomo. Sobre a postura do estudante diante da busca por seu conhecimento, D'Ambrósio (1989) coloca que:

Os professores em geral mostram a matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno assim, passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante. (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 2)

Devidamente enquadrados nos objetivos do ensino, o uso de jogos em sala de aula pode vir a ser grande aliado no processo de aprendizagem dos estudantes, como coloca Moura (1992, p. 47),

Ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino de um conteúdo ou de uma habilidade. Dessa forma, o jogo escolhido deverá permitir o cumprimento deste objetivo. O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado.

Nos próximos tópicos, discutiremos como essa metodologia, juntamente com a exploração da cultura africana, através dos jogos Mancala, podem auxiliar os professores a atingir esses objetivos.

3 A cultura africana no currículo brasileiro e os jogos mancalas

Sabemos que o conceito de cultura, refere-se aos comportamentos, valores, crenças e conhecimentos que representam uma sociedade, resumindo, é a identidade de um determinado grupo. D'Ámbrósio (2002) define cultura como “um conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados”. Em nosso país, a cultura africana foi introduzida através dos povos que foram trazidos da África para serem escravizados, e é inegável sua importância na construção da identidade do povo brasileiro, fazendo-se necessária sua abordagem tanto na formação de professores de matemática, sob o viés da Etnomatemática, como nas escolas.

A inserção do ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana nos currículos escolares estabelecida pela Lei nº 10.639/03 é uma das medidas que busca reverter o quadro de ensino centralizado somente nos valores da Europa. Assim, os professores devem buscar possibilidades pedagógicas para fazer esse resgate, e trazemos como sugestão os jogos africanos denominados mancala.

A vinda dos jogos mancalas se deu através de migrações entre o continente africano e os demais países, conseqüentemente o Brasil. No qual era jogado em distintas ocasiões. Para Santos (2008), esses jogos podem ser jogados habitualmente, com pequenas pedras ou sementes. A movimentação de peças tem um sentido de “semeaduras” e “colheita”. Para alguns

estudiosos, os jogos mancalas são os mais antigos do mundo, sua origem se deu no Egito, e a partir do Vale do Nilo se expandiu no continente Africano e Oriente. Vários tabuleiros diferentes podem ser utilizados para jogar mancala, em nossa aplicação utilizaremos o “Jogo Ayo”, o qual será explicado em tópicos futuros.

Esse jogo de semear e colher, onde cada jogador insere suas sementes no tabuleiro mancala, em seguida faz a colheita para suas terras. Não há presença de sorte associada, apenas raciocínio matemático, pois exige do jogador movimentos calculados, concentração, antecipação da sua jogada e das consequências dela em todo o movimento do tabuleiro, exigindo uma parcela de esforço individual, e não apenas sorte (SANTOS, 2008).

4 Caracterização da turma EJA

A modalidade de ensino da educação de jovens e adultos (EJA) tem um papel bastante importante na sociedade assumindo garantias de uma educação de qualidade para pessoas que não a tiveram, por uma infinidade de motivos que não cabem nesta discussão, na idade padrão. É possível perceber o quanto os alunos, através de suas convivências com o professor desenvolvem sua criatividade e seu intelectual por meio da interação dentro da escola e o quanto esse tipo de educação trouxe oportunidades para os jovens e adultos que desistiram de seus estudos cedo.

Porém, para que haja sucesso nesta missão é fundamental que o ensino seja direcionado à realidade destes estudantes. Isso inclui principalmente que as discussões sejam dinâmicas e contextualizadas. Então, entendendo a importância inesgotável de produzir materiais e apresentar novidades para esse público trazemos neste trabalho a proposta de aplicação dos jogos Mancala em turmas de EJA. Nossa experiência se deu na escola Professor Arruda, situada no município de Sobral.

A turma de EJA da escola professor Arruda funciona no turno da noite e é composta por 12 alunos na faixa etária entre 20 e 40 anos. O início das aulas ocorre às 19h00min e seu término às 21h30min. Conforme conversado com uma das coordenadoras, a mesma relata que há dias em que os alunos não aguentam cumprir esses horários, em média 50% dos alunos chegam atrasados e justificam seu atraso alegando estarem cansados e por esse motivo é que há muita evasão na turma da EJA, é preciso, nesse momento, bastante compreensão da parte da professora. Porém, o que une essas pessoas em uma sala de aula são os seus objetivos em comum, a começar pela vontade de estudar e a busca pelo conhecimento. No tópico a seguir descreveremos a aplicação do jogo nesta turma.

5 Materiais e métodos

As ações do projeto foram divididas em três momentos: no primeiro momento (março/18) reali-

zamos estudos teóricos sobre os aspectos históricos da cultura africana na disciplina de Etnomatemática, como também sobre os tabuleiros mancala através do trabalho de Santos (2008) com propósito de explorar e fortalecer os conhecimentos já adquiridos.

No segundo momento (abril/18), foi realizada uma pesquisa sobre como confeccionar os tabuleiros mancala, sendo o tabuleiro do “Jogo Ayo”³ o escolhido para aplicação com os alunos da turma EJA. Também foi realizada uma visita na Escola Estadual Professor Arruda, localizada na cidade de Sobral – Ceará, para conversar com a diretora e professor responsável pela turma sobre o planejamento da aplicação do “Jogo Ayo”. No terceiro momento (maio/18) foi realizado um encontro com os alunos da EJA – Escola Professor Arruda, para discussão dos conceitos da cultura africana, a importância do lúdico nas aulas de matemática e aplicação do “Jogo Ayo”.

Para aplicação do “Jogo Ayo”, o tabuleiro utilizado foi confeccionado com material reciclável (caixa de ovos), usando tintas guache para colorir. O tabuleiro possui 14 (quatorze) bloquinhos, sendo 02 (dois) maiores localizados nas extremidades para identificar as “terras” e os outros 12 (dozes), divididos em duas fileiras para identificar às “casas”, e feijões representando às sementes.

3 O Jogo Ayo é um dos tabuleiros Mancalas.

Figura 1 - Tabuleiro mancala confeccionado



Fonte: Acervo dos autores.

Inicialmente, exploramos com os estudantes a importância dos jogos no ensino de matemática, abordando os que foram criados na África, especificamente os tabuleiros mancala, seus aspectos históricos e outros. Após estes estudos, sugerimos que a turma formasse com suas cadeiras um círculo e no meio deste tivesse uma banca com duas cadeiras, pois para cada jogada somente dois participantes seriam necessários. Logo após foi apresentado para os alunos as seguintes regras do jogo⁴:

4 Regra apresentada por Celso José dos Santos. Jogos Africanos e a Educação Matemática: semeando com a Família Mancala. Maringá, PR: PDE/UEM, 2008.

- Número de participantes para cada jogadas: 02 jogadores.
- Objetivo do jogo: capturar o maior número de sementes.
- As sementes são distribuídas, quatro em cada uma das dozes cavas, exceto nas “terras”.
- A “terra” de cada jogador corresponde às seis cavas da fileira à sua frente, acrescido da “terra” à direita.
- O jogador inicia tirando as sementes de uma de suas casas e distribuindo, uma a uma, nas casas subsequentes, no sentido anti-horário (ao redor para a direita).
- O jogador deverá colocar uma semente em seu reservatório sempre que passar por ele e continuar a distribuição, sem, no entanto, colocar semente na “terra do adversário”.
- Toda vez que a última semente cair na “terra”, o jogador poderá jogar novamente, escolhendo qualquer cava para reiniciar a jogada.
- Todas as vezes que a última semente parar numa casa vazia pertencente ao jogador, ele pega a sua semente e todas as sementes que estiverem na casa em frente, sendo ela do adversário, deposita-as em sua terra, passando a vez para o adversário.
- O jogo termina quando todas as casas de um dos lados estiverem vazias. As sementes que restarem no tabuleiro irão para à “terra” do jogador correspondente e entrarão na contagem final.
- Vence quem tiver o maior número de sementes em sua terra.

Depois, pedimos que os alunos formassem duplas e que uma se manifestasse para dar início ao jogo. O jogador vencedor de cada dupla jogaria com os outros vencedores das demais duplas, foi por essa razão que levamos somente um tabuleiro com o objetivo de o jogo ficar mais interessante e para que eles pudessem assistir aos jogos dos colegas.

A experiência foi bastante enriquecedora e aguçou o raciocínio dos alunos, quando os levou a pensar e usar estratégias de forma rápida. Levando em conta as considerações acerca dos conceitos da cultura africana, que também foram muita proveitosas. As imagens a seguir mostram a aplicação do “Jogo Ayo”.

Figura 2 – Alunos jogando com o tabuleiro mancala



Fonte: Acervo dos autores.

Em relação a este tipo de exploração matemática, Silva (2017) afirma que:

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo. (SILVA, 2017)

E uma dessas alternativas para aumentar a motivação dos alunos à aprendizagem é buscar novas metodologias e aplica-las a partir de um bom planejamento. É preciso diversificar a forma de ensino, fazendo com que os alunos sejam atraídos pelos conteúdos e assim obtenham melhores resultados. Levar em conta a importância da contextualização dos conteúdos ensinados, também é importante, fazendo com que o aluno valorize a história e cultura de todos os povos, que tiveram suas contribuições para o surgimento e a evolução de muitos conhecimentos, pode ser uma boa maneira de motivar. Assim, o professor estará fazendo seu novo papel residindo essencialmente na geração de uma dinâmica interativa, sócio e cultural da espécie, como afirma D'Ambrósio (1991).

6 Considerações finais

Diante dos estudos realizados acerca da história matemática no continente africano, e sobre a importância de não a ignorar, analisa-se o quanto são importantes os conhecimentos e as experiências adquiridas

no meio educacional que possam divulgar essa proposta. Pode-se ver o quanto são inovadoras e interessantes o resultado das práticas analisadas na sala de aula em que aplicamos o “Jogo Ayo”, destacando a interação que os alunos têm uns com os outros quando estão jogando.

Outro aspecto importante é poder compartilhar a aquisição da experiência sobre como ser professor da educação básica e a possibilidade de participação real no dia-a-dia das escolas públicas brasileiras, especialmente em turmas com características tão peculiares como são as de EJA. A partir das atividades desenvolvidas passamos a conhecer melhor o perfil dos estudantes, das instituições públicas, bem como dos docentes, que contribuem com a formação profissional e social dos jovens, e ainda contribuem com a aproximação dos mesmos com a universidade, demonstrando que é possível sonhar e alcançar o ensino superior.

Desse modo, é necessário que os profissionais da educação busquem sempre metodologias inovadoras, planos diversificados e interdisciplinares, realizem projetos a fim de propor melhores condições de ensino e aprendizagem. Por tanto, conclui-se, para manter uma aprendizagem e uma educação de qualidade, faz-se necessário haver planejamentos, esforços e responsabilidades dos profissionais que fazem parte desse processo educacional.

Diante disto tudo, torna-se notório que às atividades desenvolvidas na Escola Professor Arruda se

mostraram de grande importância tanto para nossa formação acadêmica quanto dos alunos envolvidos no projeto, tendo como grande alavanca das atividades a utilização dos jogos mancalas como também o proveito nas discussões realizadas sobre a cultura africana. Observamos que através deles, os alunos participaram de forma ativa das atividades de ensino da matemática e desenvolveram maior compreensão dos conceitos abordados.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

MISSAWA, Daniela DadaltoAmbrozine. **O Jogo Mancala como instrumento de ampliação da compreensão das dificuldades de atenção**. Vitória, ES:PPGP/UFES, 2006.

MOURA, M. O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. São Paulo: FDE, 1992. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

SANTOS, Celso José dos. **Jogos Africanos e a Educação Matemática**: semeando com a Família Mancala. Maringá, PR: PDE/UEM, 2008.

SILVA, Adailson Francisco Galeno da Silva. **Jogos educativos e suas contribuições para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos**. Parnaíba, PI: PROFMAT/UFPI, 2017.

O PARADIDÁTICO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

Pricila Acacio Rodrigues¹

Resumo

A matemática é uma disciplina que se associa facilmente com as demais, dentre elas o português, já que para resolver problemas matemáticos é necessário ler e compreender os enunciados. Diante disso tem-se como objetivo analisar o paradidático como recurso didático para o ensino de perímetro, área e equação do 2º grau. O trabalho descreve uma prática desenvolvida numa escola da rede estadual de ensino do estado do Ceará com alunos do 3º ano do ensino médio. Foi utilizado a abordagem qualitativa e como método para coleta de dados utilizou-se um questionário que foi aplicado antes, durante e após a sessão didática. Os resultados obtidos foram satisfatórios, a maior parte dos alunos indicaram o excesso de fórmulas e a dificuldade de interpretação como os principais responsáveis pelos problemas de aprendizagem matemática. O paradidático teve resultados positivos, os alunos compreenderam os conceitos abordados e notaram o uso desses conceitos no cotidiano, além de tirar a classe da rotina escolar de aulas expositivas.

¹ Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail: pricilasems@hotmail.com

Palavras-chave: Educação matemática. Recurso didático. Paradidático.

1 INTRODUÇÃO

A matemática surgiu na Antiguidade quando houve a necessidade de organizar, medir e contar. Com a evolução das sociedades a matemática foi se aprofundando e chegou ao que se tem hoje, uma ciência completa com seus axiomas e teoremas. A respeito disto os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

A matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas. Como as demais ciências, reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. (BRASIL, 1997, p. 23).

Mesmo com a grande importância da matemática no cotidiano ela ainda é vista como uma disciplina difícil. Os alunos definem a matemática como um conjunto de fórmulas a serem decoradas sem aplicação no dia a dia.

Mas onde está o problema para que se compreenda os conceitos matemáticos os conceitos matemáticos? Segundo Borges Neto e Santana (2001, p.2, apud TORRES, 2017, p.10) “[...] os problemas da educação matemática no Brasil estão associados aos problemas de “ensinagem” do que de uma aprendizagem, ou

seja, os maiores problemas da educação matemática estariam na formação e na prática do professor”. Ainda existe uma falta de formação inicial e contínua que qualifique os profissionais da educação para todas as adversidades que surgem na sala de aula. Os docentes precisam tornar a matemática mais atrativa para que os discentes se sintam atraídos e com desejo de aprendizagem.

Para tornar as aulas mais atrativas os docentes necessitam buscar novos e diferentes métodos de ensino, os recursos didáticos podem auxiliar nesse quesito. Para Souza (2007, p.111) “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Existem inúmeros recursos que podem ser utilizados para auxiliar no ensino dos conceitos matemáticos em sala de aula, como por exemplo: a lousa, os jogos, os filmes, as aulas em campo, dentre outros. O PCN (1997, p.20) destaca a importância dos recursos didáticos no processo de ensino e de aprendizagem. Mas os professores precisam de atenção sobre o uso dos recursos, pois pode ocorrer uma inversão didática. Rodrigues (2017, p.31) coloca que “[...] os professores devem compreender que o recurso é um apoio para a aquisição de conhecimento e que ele por si só não passa o saber”. Portanto, o recurso não possui a capacidade de passar conhecimento, assim quem o manuseia deve-se usá-lo com sabedoria e aproveitar o máximo dele.

Dentre os recursos que podem ser utilizados para o ensino de conceitos matemáticos tem-se os paradidáticos que segundo Munakata (1997) são:

[...] livros que, sem apresentar características próprias dos didáticos (seriação, conteúdo segundo um currículo oficial ou não etc.), são adotados no processo de ensino e aprendizagem nas escolas, seja como material de consulta do professor, seja como material de pesquisa e de apoio às atividades do educando.[...] Em suma, o que define os livros paradidáticos é o seu uso como material que complementa (ou mesmo substitui) os livros didáticos. Tal complementação (ou substituição) passa a ser considerada como desejável, na medida em que se imagina que os livros didáticos por si sejam insuficientes ou até mesmo nocivos. (MUNAKATA, 1997, p. 33)

A maioria dos paradidáticos contemplam o Português, mas existem paradidáticos matemáticos que para Dalcian (2007, p. 27) são: “[...] livros temáticos que têm a declarada intenção de ensinar, porém, ensinar de forma lúdica. Tais livros podem ser utilizados paralelamente ao livro didático ou mesmo vir a substituí-lo em alguns momentos”. Os paradidáticos matemáticos são recursos que trazem uma interdisciplinaridade e forma lúdica de aprender matemática. Os alunos precisam treinar a leitura e compreensão de textos e o recurso em estudo reforça esses aspectos, já que para resolver problemas matemáticos é preciso entender os enunciados.

O trabalho teve como objetivo analisar o uso do paradidático como recurso didático para o ensino de conceitos matemáticos. Utilizou-se a metodologia qualitativa que segundo Chizzotti (2006, p.28) “[...] implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível”.

Como método para obter dados foi usado o questionário que para Severino (2016, p.134) é “O conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião destes sobre os assuntos em estudo”. O questionário foi realizado antes, durante e após a sessão didática.

A sessão didática realizou-se através do paradidático Equação do 2º grau da coleção “Pra que serve matemática?”, da Atual Editora. Dessa obra retirou-se apenas uma história, e nela foram trabalhados os conceitos de perímetro, área e equação do 2º grau com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino do estado do Ceará.

2 Descrição e análise da experiência

A sessão didática realizou-se numa turma de 3º ano do ensino médio de uma escola estadual do Ceará, vinte e seis alunos participaram, e utilizou-se o período

de duas horas para realizar a atividade. Nos primeiros quinze minutos da aula foi realizado um questionário, que consistia nas seguintes perguntas: 1) Você compreende os conceitos de perímetro, área e equação do 2º grau? 2) Quais são as suas dificuldades para compreender matemática? Diante dessas perguntas e das respostas dos alunos, tem-se os gráficos a seguir:

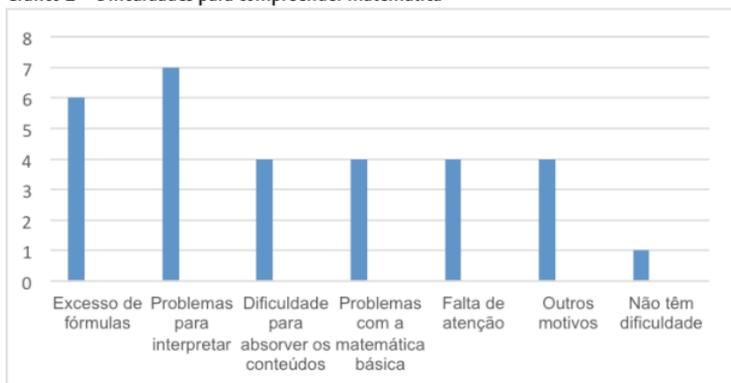
Gráfico 1 – Número de alunos que compreendem perímetro, área e equação do 2º grau



Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se que a maioria dos alunos declaram não compreender os conceitos abordados ou compreendem apenas o básico. Em seguida, investigou-se os motivos pelos quais os alunos sentem dificuldades para aprender matemática.

Gráfico 2 – Dificuldades para compreender matemática



Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico anterior pode-se observar quais os principais responsáveis, segundo os alunos pelos problemas de compreender matemática. Dentre as dificuldades citadas as que mais se destacaram são o excesso de fórmulas e os problemas para interpretar. Depois de verificado os problemas de compreensão, aplicou-se uma sessão didática utilizando o paradidático para o ensino de perímetro, área e equação do 2º grau.

Foi utilizado o livro paradidático “Equação do 2º grau” da coleção “Pra que serve Matemática?” da Atual Editora. O livro é dividido em histórias, e todas envolvem a equação do 2º grau, e a primeira delas foi escolhida para a atividade, com o título: Uma casa impossível.

A história é um diálogo entre uma arquiteta e seu cliente. O senhor ‘A. Pressado’ (cliente) tinha comprado o material para construir sua casa antes da senhorita ‘Pro Jeta’ (arquiteta) preparar o projeto.

Um dos primeiros desafios para a atividade foi a respeito do material, tinha-se um livro para 26 alunos. O professor aplicador não conseguiu reservar material de multimídia, pois todo o material da escola já estava sendo utilizado, além disso o material não foi impresso pois não havia condições para impressão.

O docente teve que fazer a leitura para a turma e desenhar no quadro o conteúdo necessário. A leitura foi dividida em parágrafos, e com a intenção de exercitar a leitura e compreensão do texto cada aluno se dedicou a um deles.

Ao longo do texto apareciam problemas causados pela pressa do cliente e os discentes eram convidados a ajuda-lo. A seguir tem-se um trecho do livro:

— Veja minha cara, eu já tenho a casa que quero na minha cabeça. Vai ser uma casa térrea e retangular. Eu só comprei material para as paredes externas. Como eu comprei o suficiente para 64 metros de paredes, a casa terá 64 metros de perímetro.

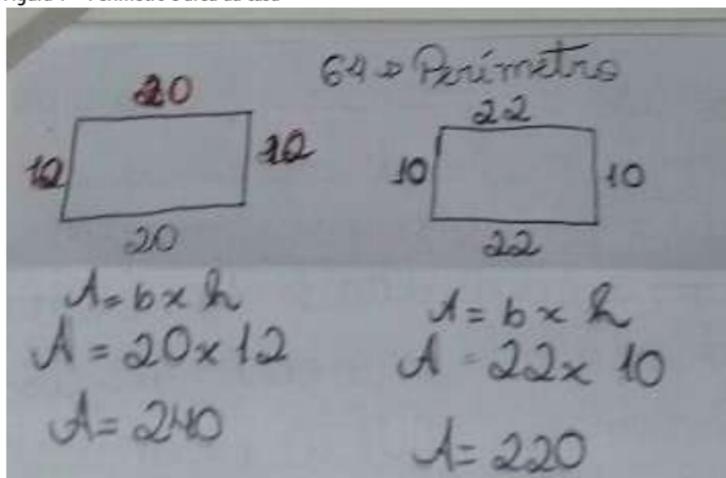
A arquiteta fez alguns desenhos em seu caderno e voltou a falar.

— O senhor precisa entender que não podemos ir levantando as paredes na louca. Veja que, com um perímetro de 64 metros, podemos fazer muitas casas diferente. (JAKUBOVIC, 1992, p.5).

O professor desenhou no quadro duas possibilidades de medidas para casa, e lembrou o conceito de perímetro. Em seguida, pediu para que os alunos desenhassem outras duas possibilidades para as medidas da casa.

Ao prosseguir na história surgiu um novo problema, o cliente queria uma casa com 64 metros de perímetro e 300 metros quadrados de área. Novamente foi pedido para que os alunos ajudassem o senhor 'A. Pressado', eles teriam que verificar se os valores das medidas da casa dariam 300 metros quadrados de área, e o professor deu um exemplo usando as suas possibilidades e revisou a área do retângulo. A seguir tem-se a resposta de um dos alunos:

Figura 1 – Perímetro e área da casa



Fonte: Acervo da autora.

Os discentes ficaram inquietos perguntando aos colegas quem tinha conseguido encontrar a área solicitada pelo cliente, mas nenhum dos alunos conseguiu encontrar o valor solicitado. Então como sugere o próprio autor do livro, foi exposto em sala de aula um

sistema de equações com as relações do perímetro e da área da casa. O docente auxiliou os alunos a resolverem o sistema que chegou numa equação do 2º grau.

O professor explicou a equação do 2º grau e a fórmula de Bhaskara, e em seguida foi pedido para que os alunos resolvessem os cálculos. A seguir tem-se a resposta de um dos alunos:

Figura 2 – Equação do 2º grau

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. At the top, the quadratic equation $x^2 - 32x + 300 = 0$ is written. Below it, the coefficients are identified: $a=1$, $B=-32x$, and $c=300$. The Bhaskara formula is then written as $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$. The next step shows the substitution of values: $x = \frac{+32 \pm \sqrt{(32)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 300}}{2 \cdot 1}$. This is simplified to $x = \frac{+32 \pm \sqrt{1024 - 1200}}{2}$. Finally, the discriminant is calculated as -176 , resulting in $x = \frac{32 \pm \sqrt{-176}}{2}$.

Fonte: Acervo da autora.

Os alunos ficaram surpresos com o resultado, pois surgiu uma raiz negativa. O professor então continuou com a leitura do livro, em um trecho a arquiteta explica o motivo pelo qual a raiz é negativa. A seguir o trecho:

- Que pena! Não vamos poder encontrar esse x .
- Por quê?
- A raiz quadrada de um número negativo não é real. Por isso, não existe um retângulo com 64 metros de perímetro e 300 metros quadrados de área. (JAKUBOVIC, 1992, p.8).

Depois da sessão didática o professor pediu para que os alunos dessem suas opiniões sobre a aula, se o paradidático tinha auxiliado na compreensão dos conceitos de perímetro, área e equação do 2º grau, e se tinham gostado da atividade. A seguir tem-se o gráfico das opiniões dos alunos:

Gráfico 3 – Opinião dos alunos sobre o uso do paradidático



Fonte: Elaborado pela autora.

3 Considerações finais

O professor precisa sempre fazer seu planejamento, e mesmo planejando, as suas práticas em sala podem sofrer mudanças. A atividade deveria ter ocorrido de forma individual e cada aluno com o seu texto, mas ao chegar na escola o professor não pode fazer impressões para a turma por causa da falta de papel e tinta para a impressão. Pensou-se em fotografar o texto e apresentar em multimídia, mas a escola não tinha recursos disponíveis. O professor teve que aplicar a atividade lendo o texto para a turma, assim a atividade teve mudanças de estruturas, mas não deixou de acontecer, isso mostra que os docentes devem pensar sempre nas adversidades que podem ocorrer nas suas aulas.

Mesmo com as adversidades a sessão didática alcançou as expectativas almejadas. Pode-se verificar que os alunos sentem dificuldades para compreender os conceitos matemáticos, dentre os motivos estão o excesso de fórmulas e a interpretação dos enunciados.

O paradidático mostrou que o português é essencial para se compreender matemática, pois sem a leitura não há compreensão. A respeito dos conteúdos de perímetro, área e equação do 2º grau, o paradidático apresentou um resultado satisfatório como recurso didático. Os alunos conseguiram perceber também a presença dos conteúdos explicados no dia a dia.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1997.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

DALCIN, Andreia. Um olhar sobre o paradidático de Matemática: Revista de Educação Matemática. **ZetetikÉ**, Campinas, v. 15, n. 27, p.25-35, Jan, 2007.

Equação do 2º grau/ José Jakubovic, Luiz Márcio Pereira Imenes, Marcelo Cestari Terra Lellis; ilustrações: Paulo Tenente, Cláudio Atílio, Cecília Iwashita. — São Paulo: Atual, 1992. — (Pra que serve matemática?)

Munakata, Kazumi. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. 1997. 223 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

RODRIGUES, Pricila Acacio. **O uso do multiplano como recurso didático para o ensino dos conceitos de perímetro, área e volume para alunos deficientes visuais**. 2017. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1941. 317 p.

SOUZA, Salete Eduardo de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de Pesquisa Em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância E Práticas Educativas", 1., 2007, Maringá. **Pe-riódico**. Maringá: ArqMudj, 2007. p. 110 - 114.

TORRES, Antônia Lis de Maria Martins (Org.). Sequência Fedathi: além das ciências "duras". In: BORGES NETO, Hermínio (Org.). **Sequência Fedathi: Além das ciências duras**. Curitiba: Crv, 2017. p. 9-28.

APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA UTILIZANDO AS TIC'S: LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS

*Layde Daiane Lima Costa¹
Eloisa Myrela de Araujo Nunes²*

Resumo

Este artigo relata uma ação realizada pelas mestrandas Layde Daiane Lima Costa e Eloisa Myrella de Araujo Nunes, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlos Chagas, para a turma do 1º ano do ensino médio, tendo o objetivo de compreender por meio da leitura as contribuições de uma sequência didática sobre as representações tabular e gráfica com uso de tecnologias, para a aprendizagem da Estatística, aplicando a Matemática na rotina dos discentes como forma de nortear os estudantes para os quais possam os mesmos ler e interpretar dados representados graficamente no seu cotidiano, mantendo um ritmo dialógico com os mesmos. Esta atividade como dito anteriormente foi produzida com a finalidade de despertar nos alunos o interesse pela matemática, aumentar a compreensão relacionando o conteúdo com o seu cotidiano, dentro e fora do âmbito escolar; além de alinhá-los seus pensamentos para a interdisciplinaridade. Assim sendo, os fatores que utilizamos, tornam-se juntos

1 universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail:ladydayany@hotmail.com

2 universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail:eloisamyrela@gmail.com

um processo mais interessante, revelando significativo aumento nos questionamentos e interatividade, enriquecendo o processo de aprendizagem e propiciando motivação nos alunos, para construírem o seu próprio conhecimento, logo, aumentando sua capacidade de raciocínio. Como resultado, em um aspecto mais amplo, os atraímos para além do quadro negro/branco, para verem e observarem a importância da Estatística e sua aplicabilidade no dia-a-dia; notando-a como algo presente ao seu redor e de modo a sentir prazer em aprender conteúdos matemáticos, por verem a sua utilidade no universo que os cercam.

Palavras-chave: Leitura. Interpretação de gráficos e tabelas. Ensino de Estatística.

1 Introdução

O ensino da estatística no ambiente acadêmico constitui importante conteúdo programático do ensino médio devido a sua presença e importância social em diversos contextos. É necessário que saibamos ler e interpretar dados e informações representadas graficamente e relacioná-los com os fatos, os quais possamos acompanhar as rápidas transformações do cotidiano disciplinar.

Assim, é necessário o desenvolvimento e aplicação de novas metodologias para que possamos ampliar o conhecimento desenvolvido referente ao tema abordado. Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p. 106)

sugerem o uso das TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Estatística, “possibilitando a realização dos cálculos e facilitando o uso de uma grande variedade de formas de representação”. Com essa pragmática buscaremos utilizar o computador, o celular e o projetor multimídia (datashow), como recursos para nos auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, orientando os alunos como utilizar essas ferramentas para a aquisição do conhecimento de uma forma mais lúdica.

O desenvolvimento de metodologias distintas pode ser de fundamental importância para diminuir a evasão escolar e contribuir para a permanência do aluno na escola por todo ano letivo evitando assim os altos índices de evasão escolar.

Portanto, espera-se que os alunos tenham um bom desempenho no conteúdo que será trabalhado durante o desenvolvimento da sequência didática.

2 Leitura no Ensino de Estatística

Face à complexidade de uma sociedade moderna e em constante crescimento e diante das grandes quantidades de diferentes informações que circulam diariamente na vida dos indivíduos, surgiu a necessidade de quantificá-las. Com isso, entende-se que os saberes e conhecimentos estatísticos acabaram tornando-se figura constante na vida das pessoas.

Na visão de Cazorla (2002, p. 19), hoje, para o sujeito exercer sua “cidadania plena de direito, o pensamento estatístico é tão necessário quanto a capacidade de ler e escrever” enfatiza o escritor.

O pensamento estatístico refere-se à habilidade de expressar-se estatisticamente, ou seja, a competência das pessoas para ler, interpretar, lidar e avaliar criticamente as informações estatísticas e os argumentos relacionados aos dados que se apresentam nos contextos diversos, bem como as habilidades que os indivíduos têm para discutir e comunicar suas conclusões conjecturadas. (GAL, 2002).

Para Wild e Pfannkuck (1999, p. 246) o pensamento estatístico é como a respiração - *todo mundo faz o todo, raramente se lembra que está fazendo*. A Estatística, disciplina, deveria ser ensinada para que as pessoas respirassem mais efetivamente. Assim poderíamos dizer que o pensamento estatístico é tão importante quanto ler e escrever deveriam ser algo cotidiano. Para que seja possível considerar um indivíduo letrado estatisticamente, é necessário que ele tenha condições de interpretar e avaliar de forma crítica as informações e observações estatísticas, excluindo-se de ser classificado como analfabeto funcional; bem como estabelecer e sustentar discussões que envolvam os resultados provenientes das averiguações estatísticas, compreendê-las como linguagem estatística e seus conceitos relacionados em contextos para possíveis discussões futuras.

Em relação ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos, Curcio (1987) ressalta que é necessário compreender a leitura e a interpretação de gráficos exaltando a importância da linguagem gráfica em três níveis:

- Nível 1: Leitura dos gráficos: Requer que o estudante seja capaz de compreender somente os fatos explícitos que observa nos dados sem interpretação da informação;
- Nível 2: Leitura entre os dados: Requer que o estudante interprete os dados, fazendo uso de operações matemáticas;
- Nível 3: Leitura além dos dados: Requer que o estudante interprete os dados, que não estão no gráfico, buscando fazer previsões dos resultados possíveis.
- Aproveitando desses conceitos Wainer (1992) propôs três níveis de compreensão para a leitura e interpretação de tabelas:
 - Nível básico: Consiste somente em extrair os dados da tabela que estão explícitos;
 - Nível Intermediário: Consiste em fazer uso de outros conceitos e habilidades matemáticas existentes entre os dados;
 - Nível avançado: Refere-se à extrapolação dos dados das questões que estão implícitas.

As pesquisas trazidas por Curcio (1987) e Wainer (1992), favorecem para o entendimento dos aspectos envolvidos nas representações tabular e gráfica e serão utilizados como um dos referenciais do trabalho envolvendo leitura e ensino de estatística neste trabalho.

Diante da notoriedade, deve-se gradativamente inserir nas aulas situações-problemas que estimulem a compreensão da leitura e das interpretações tabulares e gráficas, buscando fazer que o pensamento estatístico, a linguagem estatística seja mais próxima para realidade do aluno. Desta maneira, eles terão confiança para explorar muitas informações e direcionar suas decisões, além de estarem hábeis a tecer conclusões sobre os temas estatísticos relacionados com sua vida cotidiana.

Corroborando, Ainley, Nardi e Pratt (1998) alegam que quando existe participação do estudante em sala de aula durante todo o processo do tratamento da informação, isso permite constante interpretação de sua produção.

Roth e McGinn (1997) argumentam que em salas de aula, tal como nos laboratórios, os gráficos e as tabelas podem ser instrumentos para interpretar dados possibilitando reflexões e influência mútua durante sua construção.

Portanto, torna-se imprescindível que os gráficos possam ser organizados e construídos pelos estudantes seja por observação da realidade, de situações reais e atraentes para eles, de maneira que possa ter uma maior inclusão com a disciplina. Para tal, confor-

me Ainley (2000) é necessário trabalhar a participação ativa do aluno nessas ocasiões, onde ele passe de telespectador para protagonista do seu próprio entendimento e aprendizagem em relação à leitura de gráficos e tabelas, pois se nota o uso das representações tabulares e gráficas nas mais diversas situações do cotidiano, seja para informar ou persuadir.

3 Descrição e Análise da Experiência

Entendemos que o tema violência é muito forte na sociedade atual, pois ela se reproduz em ordem crescente e pode ser caracterizada de diferentes formas como: as relações familiares precarizadas, física, psicológica, sexual, negligência e discriminações que estão presentes no cotidiano escolar.

Acreditamos que discussões poderiam ser realizadas por diferentes profissionais nas unidades escolares, de forma a contribuir para o rompimento de práticas e de concepções naturalizadas acerca da violência, bem como atuar sobre as formas de violência direta que são identificadas nos ambientes escolares e seus arredores, como por exemplo, a violência psicológica, a violência física, verbal e a negligência, comuns no cotidiano dos estudantes.

A seguir são descritas as atividades feitas e as impressões dos alunos de acordo com a sequência realizada na turma escolhida.

As atividades que foram realizadas, têm a intenção de proporcionar uma aprendizagem significativa acerca do conteúdo que foi trabalhado em sala. O conjunto de atividades que este trabalho aborda foi executado nos meses de fevereiro e março de 2018, na turma do primeiro ano B da Escola Estadual Carlos Chagas, que funciona no turno vespertino, composta por 37 alunos.

A primeira atividade teve como objetivo a compreensão da organização de dados. Começamos fazendo uma breve explanação sobre os dados estatísticos, utilizando o projetor multimídia (datashow) para auxiliar neste processo. E então, utilizamos jornais e revistas para a identificação de dados estatísticos. Aqui, a turma foi dividida em seis grupos, sendo cinco grupos com seis pessoas e outro com sete pessoas para: selecionar, juntar e colar os dados sobre a violência na cidade. Depois da identificação dos dados, os alunos fizeram uma análise desses dados levando em consideração à natureza dos dados identificados, a escolha das escalas, as qualidades das organizações dos dados, dentre outros. Finalizada a identificação e análises dos dados, fizemos uma discussão com os alunos sobre a organização de dados em tabelas, com as seguintes questões: quais as vantagens de organizarmos dados em tabelas? Que elementos devem ser observados na leitura e interpretação dos dados de uma tabela? Qual a importância de elementos de uma tabela, por exemplo, título e a fonte das informações? Obtemos uma

ótima participação por parte dos alunos e o real interesse. Todos eles se mostraram bem empolgados com a atividade de seleção e colagem, além de tentarem identificar em todas as informações dados estatísticos. Nesse primeiro momento houve um pouco de dificuldade nessa identificação, porém os alunos estavam bastante interessados (alguns mais do que outros, mas em cada grupo tinha alguém que tentava animar os que não estavam interessados na atividade), com isso tentamos sanar as dúvidas que eles surgiram.

A segunda atividade teve como objetivo o uso de diferentes tipos de gráficos. Solicitamos que os alunos pesquisassem na internet os objetivos e usos dos diferentes tipos de gráficos e fizessem anotações, chamando a atenção deles para que buscassem em diferentes fontes e escolhessem as informações que melhor se adequassem ao contexto. Assim, depois da pesquisa fizemos uma discussão sobre as características e vantagens do uso de cada tipo de gráfico, levantando as seguintes questões: como devemos ler as informações em cada tipo de gráfico, ou seja, de que depende a leitura dos dados em cada caso? Qual a importância de elementos de um gráfico, por exemplo, título, fonte das informações, natureza dos elementos dispostos nos eixos? Após a discussão, os discentes se reuniram em grupos para responderem as questões que foram discutidas (realizando um relatório) e para fazerem anotações a partir da interpretação de um gráfico.

A terceira atividade teve como objetivo abordar a violência entre os jovens da cidade de Santa Rita-PB, conscientizando os jovens para não se envolver em episódios (sejam elas más companhias, drogas, dentre outros) que os induzam para o caminho da violência. Foi exposto para a turma um pequeno vídeo para a conscientização e combate à violência. No segundo momento, houve a leitura de um texto acerca da violência entre os jovens na cidade de Santa Rita-PB. Neste momento surgiram muitos relatos de experiências vivenciadas pelos alunos seja por perdas na família ou conhecimentos de algum vizinho ou amigo. Houve também um grande “*despertar*” por parte dos alunos ao se darem conta do nível tão alto de violência na cidade, que tem crescido no decorrer dos anos. Segundo o site *PARAÍBA URGENTE, no Portal de Notícias, Santa Rita é a cidade mais violenta da Paraíba e uma das trinta mais perigosas do Brasil*. Eles perceberam como esses dados afetam toda uma cidade e conseguiram enxergar como a matemática pode ser além da sala de aula.

A figura abaixo é parte de uma pesquisa realizada pelo Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência (IVJ-Violência) feito pelo Ministério da Justiça e pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública, onde mostra quatro municípios paraibanos com maiores níveis de vulnerabilidade juvenil. Os índices foram levados em consideração do Censo Demográfico/2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e homicídio e mortes no trânsito ocorridos em 2010.

Figura 1 - Índice de vulnerabilidade juvenil

Unidade da Federação	Posição no ranking	Município	Condição de vulnerabilidade	Índice de vulnerabilidade juvenil a violência (IV-V)	Indicador de mortalidade por homicídio	Indicador de mortalidade por evidentes de trânsito	Indicador de mortalidade por frequência à escola e situação de emprego	Indicador de pobreza	Indicador de desigualdade
BA	1	Eunápolis	Alta	0,460	0,796	0,323	0,597	0,604	0,059
PA	2	Marabá	Alta	0,665	0,554	0,438	0,605	0,695	0,071
AL	3	Anapiraca	Alta	0,453	0,445	0,449	0,642	0,713	0,075
BA	4	Porto Seguro	Média	0,446	0,712	0,747	0,578	0,628	0,096
PB	5	Santa Rita	Média	0,445	0,577	0,389	0,601	0,690	0,009
RS	6	Alvorada	Média	0,445	0,841	0,434	0,438	0,423	0,027
BA	7	Paulo Afonso	Média	0,442	0,356	0,543	0,675	0,581	0,099
BA	8	Laura de Freitas	Média	0,437	0,805	0,248	0,493	0,394	0,226
BA	9	Teixeira de Freitas	Média	0,436	0,497	0,417	0,629	0,582	0,092
GO	10	Luziânia	Média	0,432	0,612	0,433	0,492	0,563	0,063
BA	11	Simeões Filho	Média	0,428	0,728	0,264	0,541	0,586	0,027
AL	12	Maceió	Média	0,419	0,718	0,171	0,524	0,490	0,210
PE	13	Cabo de Santo Agostinho	Média	0,413	0,456	0,390	0,627	0,612	0,030
MA	14	Acauãndia	Média	0,413	0,297	0,474	0,580	0,744	0,038
PA	15	Marituba	Média	0,409	0,707	0,217	0,538	0,585	0,022
PI	16	Igarassa	Média	0,408	0,430	0,436	0,574	0,606	0,036
PB	17	Patos	Média	0,404	0,346	0,348	0,697	0,598	0,108
BA	18	Carnaúbas	Média	0,399	0,454	0,369	0,573	0,571	0,068

Fonte: g1.Globo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2013/02/santa-rita-pb-esta-entre-cidades-que-mais-expoes-jovens-violencia.html>> Acesso em mar. 2018.

Discutimos o texto, fazendo uma reflexão sobre a violência e conscientizando-os a não se envolverem em atos de violência. Depois, a turma identificou os dados estatísticos que estavam presentes no texto.

A quarta atividade teve como objetivo a produção de tabelas e gráficos. Para isso a turma foi dividida em grupos e cada grupo foi orientado a buscar textos em relação a violência em Santa Rita-PB que contém dados estatísticos. Cada grupo escolheu os textos que seriam trabalhados por eles, de modo que os textos escolhidos tivessem uma ligação comum. Além disso, eles construíram as tabelas e gráficos a partir dos dados estatísticos de cada texto. Com as tabelas e gráficos em

mãos, eles relacionaram as informações chegando em alguma conclusão acerca dos dados.

A quinta atividade teve como objetivo a construção de tabelas e gráficos no Word e na planilha Excel. Cada grupo construiu as tabelas e gráficos, produzidos anteriormente, no Word e na planilha Excel. Para que eles pudessem realizar essa próxima etapa, foi explicado passo-a-passo como eles iriam fazer. Cada grupo organizou o seu trabalho em slides ou/e cartazes para serem apresentados na sala de aula, o trabalho foi composto pelos textos utilizados para realização das tabelas e gráficos, das tabelas e gráficos produzidos no Word e na planilha Excel, da conclusão da ligação entre os dados e da importância de organizar os dados estatísticos em tabelas e gráficos. Além do conhecimento matemático, ficou evidente a preocupação dos alunos, eles compartilharam com suas famílias como está a situação da violência na cidade ao qual eles pertencem. Assim, pode-se perceber que essa sequência didática ultrapassa os conhecimentos de só uma disciplina, sendo capaz de conscientizar famílias e/ou até mesmo um município.

Percebemos que os alunos ficaram bastante empolgados para o desenvolvimento e divulgação dos trabalhos, a participação de cada discente foi de fundamental importância para o desenvolvimento desta sequência de atividades.

Então, a sexta atividade teve como objetivo divulgar o trabalho para a escola. Os cartazes foram colados nas paredes da escola, de modo que ficassem

visíveis para os alunos. E também, um grupo de alunos apresentou o trabalho em outras turmas. Onde surgiram vários questionamentos de outros alunos em relação a violência da cidade de Santa Rita e a matemática, e, outros o interesse de saber como foi feito o trabalho e assim puderam também comentar sobre o tema entre eles e professores das outras turmas.

Ao final, discutimos sobre a experiência deles produzirem informações em tabelas e gráficos; e debater sobre o tema em específico que atinge toda a cidade com outras pessoas.

4 Considerações Finais

Tentamos, primeiramente, motivar os alunos para serem “bons cidadãos estatísticos”, despertar o interesse deles para aprender Matemática, pois de acordo com Moran (2000, p. 17-18)

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas.

Assim, esforçamo-nos para despertar a curiosidade dos alunos, estimulando-os a construção do seu próprio conhecimento. E então, introduzimos o conteúdo a ser trabalhado, mas sempre buscando despertar o interesse deles para facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Os alunos se empenharam para fazerem um bom trabalho para ser apresentado as outras turmas. Além disso, verificamos através das atividades e questionários o desenvolvimento da aprendizagem deles ao percorrer da sequência didática.

Os resultados foram satisfatórios diante dos objetivos que queríamos alcançar. Identificamos através dos testes e trabalhos que a maioria da turma conseguiu alcançar o nível avançado de compreensão de leitura e interpretação de tabelas de acordo com os conceitos de níveis de Wainer. Detectamos que 75,67% dos alunos conseguiram atingir o nível avançado, 13,51% conseguiram atingir o nível intermediário e 10,81% ficaram no nível básico.

Referências

AINLEY, J. Transparency in graphs and graphing tasks. An iterative design process. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 19, p. 365-84, 2000.

AINLEY, J; NARDI, E; PRATT, D. Graphing as a computer-mediated tool. In: **Proceeding of annual meeting of the international group for the psychology of mathematics education**, 22. South Africa, 1998. p. 243-58.

CURCIO, F. R. Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v. 18, n. 5, p. 382-93, Nov. 1987.

MORAN, José Manuel apud PEREIRA, Bernadete T. O **uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2018.

ROTH, W. M., McGinn, M. K. Graphing: Cognitive Ability or Practice? **Science Education**, v. 81, n. 1, p. 91-106, 1997.

SITE G1. **Santa Rita, PB, está entre as cidades que mais expõem jovens à violência.** Disponível em:<<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2013/02/santa-rita-pb-esta-entre-cidades-que-mais-expoes-jovens-violencia.html>> Acessado em: 04 mar. 2018.

WAINER, H. **Understanding graphs and tables.** **Educational Researcher**, v. 21, n.1, p. 12-4, 1992.

**ESCRITA E LEITURA NO ENSINO
DE MATEMÁTICA DO ENSINO
SUPERIOR**

CONHECIMENTO DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

*Luis David Bonfim Ferreira¹
Rodrigo Lacerda Carvalho²*

RESUMO

O objetivo do presente artigo é analisar o conhecimento matemático dos futuros professores no campo conceitual das estruturas multiplicativas. Desta maneira, diante da variedade de situações matemáticas buscamos compreender o pensamento multiplicativo dos participantes da pesquisa, que é um aspecto relevante para uma adequada formação docente e para a abordagem do campo conceitual multiplicativo em sala de aula. Trabalhamos com base na pesquisa colaborativa, visando uma construção mútua de conhecimentos específico e pedagógico. Este método de pesquisa propõe um trabalho em conjunto em que o pesquisador e os futuros professores ampliam seus conceitos pedagógicos e específicos em determinada área, e se desenvolvam profissionalmente. Constatamos que dos quatro licenciandos participantes da pesquisa dois permaneceram com o conhecimento

1 Universidade Federal do Cariri (UFCA). E-mail: luisferreira127@gmail.com.

2 Universidade Federal do Cariri (UFCA). E-mail: rodrigo.lacerda@ufca.edu.br.

comum do conteúdo e os outros dois chegaram ao conhecimento especializado do conteúdo, que é um aspecto fundamental para uma efetiva prática docente. Evidenciamos também que a formação inicial foi um espaço fundamental para o debate sobre a teoria dos campos conceituais com foco nas estruturas multiplicativas.

Palavras-chave: Formação inicial. Conhecimento Matemático. Estruturas Multiplicativas.

1 Introdução

As pesquisas sobre formação inicial de professores têm crescido tanto quantitativa quanto qualitativamente (FERREIRA,2003). Segundo Cury et al. (2002), os cursos de Licenciatura Plena em Matemática, além de atribuir importância aos conteúdos matemáticos, devem discutir as possibilidades e metodologias para o ensino desta disciplina. Os autores complementam afirmando que uma das maneiras de formar um professor de Matemática crítico e consciente das dificuldades que vai encontrar na sua prática é desenvolver, desde a graduação, atividades práticas paralelamente à teoria.

Fiorentini *et al.* (2002) concluíram, com base em um levantamento de 25 anos da pesquisa brasileira sobre formação de professores, que os futuros professores tendem a reproduzir os procedimentos didáticos de seus formadores e que a formação acadêmica dos

professores universitários foi com ênfase quase exclusiva na formação matemática. Desta feita, provavelmente os licenciandos darão ênfase ao conhecimento de Matemática Pura, que é fundamental para o ensino, entretanto não é suficiente. É preciso também que os futuros professores tenham o conhecimento pedagógico.

A formação inicial é parte do processo de construção do conhecimento em que o licenciando deve ter a possibilidade de estudar, aprender, discutir, refletir e investigar, sistematicamente as aprendizagens. Consideramos que os conhecimentos apreendidos nesta etapa de sua formação, certamente a de maior duração em sua carreira, é fundamental para que os futuros professores desenvolvem sua prática docente. Neste artigo, abordamos o conhecimento matemático para o ensino.

O conhecimento do conteúdo é o conhecimento sobre o assunto real que importa e que deve ser ensinado e aprendido em Matemática. Os futuros professores devem compreender a natureza do conhecimento e da investigação em diferentes campos. O conhecimento pedagógico é o entendimento sobre os processos e práticas de ensino e aprendizagem da Matemática. O referido conhecimento requer a compreensão das capacidades cognitivas e teorias do desenvolvimento da aprendizagem e como se aplicam em sua sala de aula. O conhecimento que desenvolvemos com os futuros professores de Matemática neste

estudo referiu-se ao campo conceitual das estruturas multiplicativas.

Assim, o objetivo deste artigo é analisar o conhecimento matemático dos futuros professores para o ensino de estruturas multiplicativas. O artigo está estruturado em seis seções, incluindo a introdução e as conclusões. Na seção 2, que debateremos a seguir, exploramos o trabalho desenvolvido por Ball, Thames e Phelps (2008), em que os autores sistematizaram diversos resultados de pesquisas sobre conhecimento matemático para o ensino, fundamentados na elaboração teórica de Shulman (1986). Na seção 3 trazemos um debate sobre a Teoria dos Campos Conceituais, com foco nas estruturas multiplicativas. Na seção 4 discutimos sobre a nossa escolha metodológica e na seção 5, trazemos os resultados da presente pesquisa.

2 Conhecimento matemático para o ensino

Geralmente os cursos de formação de professores têm se concentrado no conhecimento do conteúdo do professor desvinculado de seu conhecimento pedagógico. Nas licenciaturas, isso se traduz no modelo 3+1, ou seja, três anos de formação teórica e um ano de formação na prática pedagógica, geralmente ministrado por professores ligados às faculdades de Educação. Como alternativo a esse modelo, Shulman (1986) propôs a ideia de Conhecimento Pedagógico do Con-

teúdo (*Pedagogical Content Knowledge*), que integra diferentes conhecimentos necessários à prática docente.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo engloba os saberes referentes ao teor do objeto a ser compreendido. O professor precisa compreender o que faz a aprendizagem de um conceito ser mais eficiente, saber identificar as estratégias dos estudantes e conhecer possibilidades que promovam a organização e a compreensão do que está sendo ensinado (SHULMAN, 1986). Ainda, de acordo com o autor, a base do conhecimento para o ensino está na interação do conteúdo com a Pedagogia. É relevante que o futuro professor transforme o seu conhecimento dos conteúdos específicos de ensino em estratégias pedagógicas, com o objetivo de garantir que seu ensino, proporcione aprendizagem ao aluno.

A partir de diversas pesquisas, Ball, Thames e Phelps (2008) avançaram nas ideias de Shulman e, para o escopo da Educação Matemática, definiram o que seria o *conhecimento matemático para o ensino*, foco da presente pesquisa. Os autores trazem as categorias de *conhecimento do conteúdo* e de *conhecimento pedagógico do conteúdo* subdivididas em *conhecimento comum do conteúdo* e *conhecimento especializado do conteúdo*, por um lado, e *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* e *conhecimento do conteúdo e do ensino*, por outro lado.

Os autores colocam que os quatro tipos de conhecimentos estão em constante relação. Em síntese,

eles definem que reconhecer uma resposta errada e se preocupar somente com o resultado final de um problema são conhecimentos comuns do conteúdo; enquanto dimensionar a natureza de um erro e se deter ao processo de resolução de um problema são conhecimentos especializados do conteúdo; ter familiaridade com os erros comuns e saber o motivo discente em cometer alguns dos referidos erros é um conhecimento de conteúdo e de estudantes; e por último selecionar uma abordagem de ensino que seja eficiente para superar dificuldades e explorar certos aspectos de um conceito é um conhecimento do conteúdo e de seu ensino (BALL; THAMES; PHELPS, 2008).

Nesta perspectiva, Ball, Thames e Phelps (2008) constataram que o conhecimento puramente matemático é bastante necessário. Por exemplo, perceber a generalização de um caso específico, exige conhecimento matemático e habilidade independente de saber alguma coisa sobre os estudantes ou sobre o ensino em si mesmo. Os pesquisadores evidenciaram que existem aspectos de conhecimento do conteúdo específico especializado que necessitavam ser descobertos, mapeados, organizados e incluídos na formação inicial docente. Entretanto, para a docência, o conhecimento matemático especializado somente irá fazer sentido se o professor conhecer suficientemente sobre o ensino e sobre os estudantes.

Ribeiro (2012) realizou um ensaio teórico a partir da perspectiva teórica de Ball, Thames e Phelps (2008)

e chegou a duas conclusões para a formação docente. A primeira é que os professores precisam conhecer o conteúdo que ensinam, porque docentes que não conhecem bem um assunto provavelmente não terão o conhecimento necessário que precisam para mediar a aprendizagem discente. Entretanto, conhecer bem um assunto não é suficiente para ensiná-lo. Nesta perspectiva, a segunda conclusão é que os cursos de formação docente além de focar os ganhos de aprendizagem matemática de seus alunos, devem preparar os futuros professores para conhecer e serem capazes de usar a Matemática que é necessária no trabalho de ensinar.

Ball (1990) investigou o conhecimento de três professores sobre multiplicação. Os docentes investigados atribuíram grande importância em ensinar os discentes a seguirem os procedimentos mecânicos em vez de levá-los a entender os processos de resolução. A pesquisadora destacou que os professores possuíam um conhecimento superficial sobre multiplicação, ou seja, somente conseguiam falar sobre os processos da multiplicação de forma mecânica. Para a autora, este tipo de conhecimento é insuficiente para ensinar.

No presente artigo, trabalhamos com os conhecimentos sobre os diferentes significados da multiplicação dentro do que Vergnaud (2009) define de campo conceitual das estruturas multiplicativas. No tópico seguinte apresentamos este suporte teórico que fundamentou as discussões entre os participantes.

3 O campo conceitual das estruturas multiplicativas

A Teoria dos Campos Conceituais visa possibilitar uma base consistente às pesquisas sobre atividades cognitivas, especificamente, com referência ao conhecimento matemático. Permite ainda situar e estudar as filiações e as rupturas entre conhecimentos, na perspectiva de seu conteúdo conceitual, isto é, estudar as relações existentes nos conceitos matemáticos. Trata-se de uma teoria cognitivista, neopiagetiana que oferece princípios para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem de competências matemáticas (VERGNAUD, 1990).

A partir dos princípios da Teoria dos Campos Conceituais, com foco nas estruturas multiplicativas de Vergnaud; Magina, Merlini e Santos (2016) elaboraram um quadro conceitual adaptando as ideias centrais deste campo. A organização desenvolvida pelos autores está dividida em duas relações, quais sejam, quaternárias e ternárias (VERGNAUD, 2009). A primeira relação é formada por três eixos: proporção simples, múltipla e dupla, e a segunda, por dois eixos: comparação multiplicativa e produto de medidas. Os eixos das relações quaternárias são subdivididos em duas classes: um-para-muitos e muitos-para-muitos; enquanto nas relações ternárias, problemas de comparação multiplicativa podem variar quanto à relação, referente ou referido serem desconhecidos; ao passo que as situações de produtos de medidas podem ser compostas por problemas de configuração retangular

e combinatória. Convém ressaltar que foi a partir desta base teórica que aconteceram os debates com os participantes da pesquisa, acerca dos conhecimentos dos futuros professores sobre o campo conceitual multiplicativo para o ensino e sobre os diferentes significados da multiplicação.

Nas relações quaternárias exploramos uma relação estabelecida entre quatro quantidades, das quais uma é desconhecida, que Vergnaud (2009) classifica como isomorfismo de medidas. De acordo com Nunes e Bryant (1997) e Vergnaud (1983, 2009), estratégias de resolução presentes nestes casos, e que as escolas pouco exploram, são os fatores escalar (trabalho com grandezas de mesma natureza) e funcional (trabalho com grandezas distintas). Entre elas há uma taxa de replicação ou de proporcionalidade - a razão - que pode ser identificada pelo fator escalar ou funcional. No caso das relações ternárias, abordamos como uma relação entre dois elementos, de mesma natureza ou grandeza, que se compõe para formar um terceiro elemento.

Diante da variedade de situações matemáticas, torna-se relevante uma adequada formação docente para a abordagem do campo conceitual multiplicativo em sala de aula. Assim, em vez de utilizar regras práticas e sem significado para os estudantes é mais aconselhável o professor levar o discente a entender o processo de resolução dos problemas. Uma representação de resolução que favoreça essa percepção é bastante pertinente. Uma das razões está no fato de explicitar as quatro grandezas, no caso de problemas quaternários.

No próximo tópico, iremos expor as opções metodológicas deste trabalho, o que se constitui como aspecto essencial para garantir a viabilização de todo o desenvolvimento da investigação, bem como a obtenção de resultados confiáveis.

4 Metodologia

Nosso objeto de estudo nos levou a optar por trabalhar com base na pesquisa colaborativa. Este método de pesquisa propõe um trabalho em que ambos os lados – pesquisador e futuros professores – ampliem seus conhecimentos e se desenvolvam profissionalmente. Para tanto, não cabe ao pesquisador definir unilateralmente os passos da pesquisa e aos futuros professores o papel de executores. Os procedimentos e ferramentas adotados são conjuntamente escolhidos e definidos. Tais características permearam a experiência aqui relatada.

A pesquisa foi realizada com quatro estudantes do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Cariri (UFCA³). No intuito de manter o anonimato dos participantes da pesquisa codificamos seus nomes com as seguintes nomenclaturas: *D2, I3, J4, N5*. Nesse contexto de trocas, assumimos também o papel de formador e realizamos uma mediação com os futuros professores.

³ Criada pela Lei 1.2826, de 05 de junho de 2013, a partir de um desmembramento da Universidade Federal do Ceará (UFC), mantendo entre as Universidade um Termo de Cooperação. Os *campi* da UFCA se localizam em municípios da região do Cariri cearense.

A colaboração entre o pesquisador e os futuros professores se apoiou no princípio de que cada um necessita da participação do outro para a realização do trabalho e para seu crescimento profissional.

Na pesquisa, realizamos dez encontros no período de abril a junho de 2015. Nestes encontros conversamos com os futuros professores sobre o contexto do ensino da Matemática, suas dificuldades e possibilidades. Além disso, discutimos a proposta da pesquisa e formamos um grupo de estudos que debateu textos sobre os elementos do campo conceitual multiplicativo. A partir dos debates dos textos sobre estruturas multiplicativas, selecionávamos situações problemas para evidenciarmos os conhecimentos dos futuros professores sobre o campo conceitual multiplicativo para o ensino e os diferentes significados da multiplicação. Os dados foram registrados em diário de campo e gravações de áudios e vídeos.

5 Análise dos dados

Neste tópico, dividimos a análise em dois momentos, quais sejam, conhecimentos dos futuros professores sobre o campo conceitual multiplicativo para o ensino e os diferentes significados da multiplicação. No primeiro momento, buscamos compreender se os futuros professores tinham ou não a concepção de ensinar multiplicação e divisão de forma conjunta, ou

seja, dentro de um campo conceitual. No segundo momento da análise, tivemos o intuito de compreendermos melhor os diferentes significados da multiplicação. Para tanto, debatemos duas situações problemas que culminavam em uma mesma operação, mas com diferentes maneiras de raciocínio.

5.1 CONHECIMENTOS DOS FUTUROS PROFESSORES SOBRE O CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO PARA O ENSINO

Neste momento da pesquisa refletimos sobre como os futuros professores abordariam os conceitos de estruturas multiplicativas em sala de aula. A seguir, vejamos o que os participantes da pesquisa relataram e destacamos para realizar as análises:

D2 - Não faz sentido estudar separadamente conteúdos como multiplicação e divisão, pois estão interligados.

I3 - Na hora de ensinar divisão, podemos utilizar a multiplicação, pois a multiplicação é o inverso da divisão.

J4 - Buscaria uma maneira prática de mostrar aos alunos essa ligação entre as áreas da Matemática.

N5 - De forma interdisciplinar, conciliando o conhecimento que o aluno já possui com o conceito que está para ser ensinado.

Evidenciamos que os licenciados já tinham algum domínio da teoria dos campos conceituais das estruturas multiplicativas. Os participantes D2 e I3 foram ao encontro dos elementos abordados na teoria mesmo tendo uma leitura inicial do assunto. O sujeito J4 colocou que mostraria a ligação entre as áreas da Matemática, ao sondarmos sobre o que seria a referida ligação o futuro professor colocou que faria uma relação entre os conteúdos de multiplicação, divisão, razão, proporção e função. A participante N5 não foi direto ao foco do que foi indagado, apesar de, em conversa posterior, ela ter-nos relatado que seu pensamento vai ao encontro de J4.

A concepção dos licenciandos vai ao encontro de Vergnaud (1983), que já postulava que para a formação de um conceito é necessário manter uma interação entre ele com diversas situações. Neste contexto, não faz sentido referir-se à formação do conceito, mas sim à formação de um campo conceitual (SANTOS, 2015). Desta maneira, percebemos que os licenciandos abordaram os conceitos com base em uma variedade de situações e definiram que uma determinada situação não pode ser analisada com a ajuda de apenas um conceito. A seguir, continuaremos o debate sobre os conhecimentos dos futuros professores sobre o campo conceitual multiplicativo para o ensino, agora focando os diferentes significados da multiplicação.

5.2 Diferentes significados da multiplicação

A compreensão sobre os diferentes significados da multiplicação pode auxiliar os futuros professores na elaboração de situações de ensino que possibilitem uma efetiva aprendizagem da Matemática. Assim, os licenciandos podem ampliar seus conhecimentos sobre multiplicação e divisão.

Segundo Gitirana *et al.* (2014), a classificação dos problemas oferece uma estrutura teórica que auxilia o futuro professor no entendimento das diferentes representações simbólicas da multiplicação e divisão. Para compreendermos melhor os diferentes significados, debatemos dois problemas elaborados pelas referidas autoras que culminam em uma mesma operação, qual seja, 2×4 , entretanto abordam situações que apresentem diferentes complexidades.

A receita de brigadeiro de Dona Maria leva 1 lata de leite condensado para 4 colheres de chocolate. Ela vai fazer brigadeiros com 2 latas de leite condensado. Quantas colheres de chocolate usará para fazer sua receita de brigadeiro corretamente?

A partir do problema proposto, explicitamos os seguintes debates:

Pesquisador – Como é que vocês resolveriam este problema?

D2 - Uma lata para quatro colheres. É dois vezes quatro, que dá oito.

I3 – Se é uma lata para quatro colheres, duas latas vão precisar de oito colheres.

J4 – Quando dobra o número de latas, dobra também o número de colheres.

N5 – É uma proporção simples. Dá para fazer uma relação entre grandezas iguais ou diferentes!

Evidenciamos que *D2* inicia com o raciocínio de relacionar grandezas de diferentes espécies, quais sejam, latas e colheres. Mas resolve na forma de uma relação ternária, ou seja, realiza uma multiplicação simples $2 \times 4 = 8$. Esta maneira de resolução é a que mais se aproxima das estruturas aditivas (SANTOS, 2015), por isso é mais familiar para o sujeito. Entretanto, não é possível compreender o verdadeiro significado desta multiplicação. O raciocínio esboçado por *I3* é da relação entre as grandezas latas e colheres, mas ao ser indagado sobre a forma que representou sua explicitação o participante disse que fez a multiplicação de quatro vezes dois. Constatamos que *I3* pensou como uma relação quaternária, mas se limitou e ficou na mesma resolução de *D2*. Isto corrobora a ideia de na formação docente em Matemática, ainda persiste o foco na solução do problema, sem explicitar as relações envolvidas.

O sujeito *J4* relatou que como o número de latas dobrou, o de colheres também será o dobro, ao explicitar seu pensamento coloca que basta encontrar o fator escalar, que neste caso, é 2. Ao fazer esta reflexão, o futuro professor expressou seu modo de entender a situação por meio da propriedade fundamental da proporção (SANTOS, 2015). A participante *N5* coloca que a proporção simples pode ser resolvida com grandezas de mesma espécie ou diferentes, ou seja, além de pensar com o operador escalar, ela traz como estratégia o operador funcional, que é um conhecimento central para o trabalho com funções (SANTOS, 2015). Evidenciamos que *J4* e *N5* tiveram um pensamento mais elaborado que *D2* e *I3* sobre esta situação problema, podemos constatar um conhecimento especializado do conteúdo (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), que é um aspecto fundamental para a prática docente. A seguir, passaremos a discutir o segundo problema proposto por Gitirana *et al.* (2014) que demonstra os diferentes significados da multiplicação.

Uma loja de Shopping vende tudo 2 vezes mais caro que a lojinha da esquina. Uma sandália custa R\$ 4,00 na lojinha da esquina. Quanto a mesma sandália custará na loja do Shopping?

A partir do problema, emergiu a seguinte discussão:

Pesquisador – Como vocês explicariam o raciocínio desta questão?

D2 - A sandália custa oito reais no shopping.

I13 – É o mesmo cálculo, dois vezes quatro.

J4 – São grandezas de mesma espécie. A gente faz uma comparação: Qual é a mais cara, qual é a mais barata e quantas vezes é mais cara ou mais barata.

N5 – Mesmo o cálculo sendo o mesmo, no problema anterior a gente trabalhou com duas grandezas e agora é só uma grandeza.

Evidenciamos que os participantes *D2* e *I3*, em lugar de explicarem o raciocínio da questão, preocuparam-se com o resultado, ou seja, continuam com o conhecimento comum do conteúdo (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Este fato, possivelmente, ocorre porque foi desta maneira que eles foram ensinados. Na presente pesquisa tentamos levar os futuros professores a compreenderem os diferentes significados da multiplicação. Mostramos que entender o processo de resolução da questão é mais eficiente do que só olhar para a resposta correta.

Os sujeitos *J4* e *N5* perceberam que embora o cálculo fosse o mesmo havia uma diferença nas grandezas envolvidas. Segundo os futuros professores o primeiro problema tinha duas grandezas já o segundo tem somente uma grandeza. Constatamos que ambos os participantes demonstram ter uma compreensão do que sejam as relações quaternárias e ternárias

(VERGNAUD, 1983) e têm um bom entendimento das diferentes maneiras de lidar com a multiplicação (SANTOS, 2015). De posse das ideias de Ball, Thames e Phelps (2008), estas concepções dos futuros professores apresentam um conhecimento especializado do conteúdo, ou seja, uma boa bagagem teórica para exercer a prática docente. A nossa intenção é que todos os participantes da pesquisa possam chegar a este nível de conhecimento.

Nesta perspectiva, por trás de uma operação básica como: 2×4 é possível elaborarmos problemas com inúmeros raciocínios. De acordo com Gitirana *et al.* (2014), o primeiro problema debatido, trata de conceitos de proporção simples, assim como a taxa de quatro colheres de chocolate por uma lata de leite condensado, refere-se a um quociente entre duas grandezas. Ou seja, o número quatro significa o operador funcional. Ainda de acordo com as autoras, o segundo problema propõe a comparação entre grandezas de mesma natureza, no caso, o valor monetário. Observamos ainda que no segundo problema o número dois, representa o operador escalar, ou um número sem dimensões. Assim, passamos a entender que na multiplicação e na divisão não basta saber realizar o cálculo, é preciso que o futuro professor seja capaz de resolver diversos tipos de situações envolvendo as estruturas multiplicativas. A próxima seção apresenta as considerações finais do trabalho.

6 Considerações finais

O presente artigo discutiu os conhecimentos de futuros professores sobre o campo conceitual multiplicativo para o ensino com foco nos diferentes significados da multiplicação. Os licenciandos compreenderam o conhecimento como base para elaboração de uma variedade de situações e definiram que uma determinada situação não pode ser analisada com a ajuda de apenas um conceito.

Na perspectiva teórica sobre o conhecimento matemático para o ensino, o conhecimento específico foi subdividido em conhecimento especializado e conhecimento comum do conteúdo. Já o conhecimento pedagógico do conteúdo ficou subdividido em conhecimento do conteúdo e dos estudantes e o conhecimento do conteúdo e do ensino. Para este trabalho nos debruçamos sobre o conhecimento específico, sendo constatado que dos quatro participantes da pesquisa dois apresentaram apenas o conhecimento comum e os outros dois apresentaram conhecimento especializado do conteúdo, aspecto fundamental para a prática docente.

A formação inicial foi um espaço fundamental para o debate sobre a teoria dos campos conceituais com foco nas estruturas multiplicativas. Consideramos este momento um diferencial na prática docente, pois estes estudantes sairão de sua graduação para a sala de aula com conhecimentos teóricos que poderão qualificar suas futuras práticas de ensino.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L. The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. In: **Elementary School Journal**. n.90. 1990, p.449-466.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? In: **Journal of Teacher Education**, New York, v.59, n.5, p.389-407, nov. /dez. 2008.

CURY, H. N.; BIANCHI, A. S. A.; AZAMBUJA, C. R. J.; MÜLLER, M. J.; SANTOS, M. B. Formação de Professores de Matemática. v.4, n.1, p. 37- 42 jan./jun. 2002. In: **Revista Acta Scientiae**. Canoas, RS: Ed. ULBRA, 2002.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003, pp. 19-50.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T.; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. In: **Educação em Revista** – Dossiê: Educação Matemática. Belo Horizonte, UFMG, n.36, 2002.

GITIRANA, V.; CAMPOS, T.M.M.; MAGINA, S.; SPINILLO, A. **Repensando Multiplicação e Divisão: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. São Paulo: PROEM, 2014.

MAGINA, S. MERLINI, V. L.; SANTOS, A. dos. A estrutura multiplicativa à luz da Teoria dos Campos Conceituais: uma visão com foco na aprendizagem. In: CASTRO-FILHO, J. A. de; BARRETO, M. C.; BARGUIL, P. M.; MAIA, D. L.; PINHEIRO, J. L. **Matemática, cultura e tecnologia: perspectivas internacionais**. Curitiba: CRV, 2016, p.65-82.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RIBEIRO, A. J. Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. In: **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 26, n. 42B, p. 535-557, abr. 2012

SANTOS, A. **Formação de professores e as estruturas multiplicativas**: reflexões teóricas e práticas. Curitiba: Appris, 2015.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in the teaching. **Educational Researcher**, Washington, US, v.15, n.2, p.4-14, 1986.

VERGNAUD, G. Multiplicative Structure. In: LESH, R.; LANDAU, M. (Eds.). **Acquisition of Mathematics Concepts and Processes**. Academic Press Inc, 1983, p. 127-174.

VERGNAUD, G. La théorie de champs conceptuels. **Recherches en Didactique de Mathématiques**, 1990, vol. 10, n°2.3, p. 133-170.

VERGNAUD, G. **A criança, a Matemática e a realidade**: problemas do ensino da Matemática na escola elementar. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

ALGUMAS BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O *RADIUS ASTRONOMICUS* NA INTERFACE ENTRE HISTÓRIA E ENSINO DE MATEMÁTICA

Ana Carolina Costa Pereira¹
Fumikazu Saito²

Resumo

Este trabalho tem o intuito de identificar algumas potencialidades didáticas que emergiram de um estudo preliminar sobre um instrumento matemático, denominado *radius astronomicus*, que foi apresentado por Johann Miller (Regiomontanus), em sua obra intitulada *Cometae magnitudine, longitudineque, ac de loco eius vero Problemata XVI*, publicada em 1531. Dentre as potencialidades didáticas identificadas, destaca-se aqui aquelas ligadas ao uso da linguagem, particularmente, ao emprego de certos termos e expressões, que podem ser exploradas para introduzir o ensino de conversão de unidades de medida. A metodologia aqui adotada é qualitativa de cunho documental, uma vez que se propõe identificar no próprio documento elementos que sejam potencialmente didáticos para o ensino de matemática. Além disso, este estudo encontra-se alinhado às atuais tendências de investigação

1 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

2 Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP. E-mail: fsaito@pucsp.br.

ligadas à articulação entre história, ensino e aprendizagem de matemática. Por meio deste estudo, procura-se mostrar que quando é utilizado documentos históricos, a linguagem matemática contida em algumas expressões e termos podem ser potencialmente didáticos para o estudo de conceitos matemáticos, revelando assim pontos que a leitura e a interpretação tem papéis essenciais na construção da interface entre história e ensino de matemática.

Palavras-chave: Interface. História da Matemática. Ensino de Matemática.

1 Introdução

A comunicação tem um importante papel para colaborar a constituir um elo entre as noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática. (SMOLE, DINIZ, 2001) Ela é uma ferramenta fundamental para o ensino e a aprendizagem da matemática, visto que propicia, por meio de uma linguagem apropriada, o vínculo entre o docente, discente e o conhecimento matemático, proporcionando assim, diversas abordagens de um mesmo assunto. Vinculado a comunicação, está a leitura e a escrita de textos matemáticos que é aqui o foco de nosso estudo.

Estudos que relacionam a leitura, a interpretação e a escrita da matemática com a história já podem ser encontrados no meio acadêmico, principalmente

no que diz respeito ao uso da fonte histórica (SILVA; PEREIRA, 2016) embora ainda seja muito incipiente. Assim, este trabalho vem contribuir para essa discussão a partir da descrição de um instrumento denominado *radius astronomicus*, apresentado na obra intitulada *Cometae magnitudine, longitudinecque, ac de loco eius vero Problemata XVI* de Johann Miller (*Regiomontanus*), publicada em 1531. Para tanto, organizamos este trabalho em duas partes. Primeiro, discorreremos sobre a proposta de articulação entre história e ensino, tendo por foco a construção de uma interface. Em seguida, apresentamos o excerto selecionado que descreve o *radius astronomicus*, e apontamos para algumas potencialidades didáticas que dele emergem, particularmente no que diz respeito à noção de unidade de medida.

A metodologia aqui adotada é qualitativa de cunho documental que, segundo Pimentel (2001, p. 180), consiste em “estudos baseados em documentos como material primordial, sejam revisões bibliográficas, sejam pesquisas historiográficas” a partir dos quais se extraem “toda a análise, organizando-os e interpretando-os segundo os objetivos da investigação proposta”. Cabe ainda ressaltar que, este estudo e análise estão alinhados às atuais tendências de pesquisa que procuram articular história e ensino de matemática com vistas a fornecer subsídios e recursos para a aprendizagem de matemática.³

3 Vide, estudos de Miguel e Miorim (2004), Mendes (2006, 2009) e Saito (2016)

2 Uma interface entre História e Ensino de Matemática e o *radius astronomicus*

Na proposta aqui delineada, entende-se por interface⁴ “o conjunto de ações e produções que provoca a reflexão sobre o processo histórico da construção do conhecimento matemático para elaborar atividades didáticas que busquem articular história e ensino de matemática” (SAITO, DIAS, 2013 p. 92). Nesse sentido, a pesquisa histórica não se afigura como principal objeto de estudo do docente, uma vez que a construção da interface não em vista a pesquisa histórica, nem o ensino de história.

A construção da interface tem por objetivo alinhar as questões de ordem historiográficas às outras, didáticas, de modo a incorporar o histórico no ensino e na aprendizagem de matemática, não só na formação inicial e continuada de professores, mas também na educação básica.

Essa proposta também está vinculada a opção historiográfica atualizada, tendência preocupada em entender o processo de formação dos conceitos matemáticos por meio de atividades focalizando não só conteúdo e método, mas as razões por traz da sua criação, estudando os documentos da época. Ressalta-se que essa concepção tem que ser atrelada as propostas atuais que estão relacionadas ao ensino e a aprendizagem da matemática.

4 Sobre interface entre história e ensino de matemática veja: Saito e Dias (2013), Saito (2016a, 2016b), Pereira e Saito (2018).

Saito e Dias (2014) ressaltam que o intuito não é desenvolver uma pesquisa histórica utilizando documentos originais em que os discentes tenham que manipulá-los, mas revisá-los e adaptá-los seguindo a proposta de articulação mantendo aspectos básicos que estão vinculados a prática matemática de um determinado período.

Desse modo, voltamos nossa atenção para o *radius astronomicus*, um instrumento matemático muito utilizado em astronomia no século XVI. As instruções a respeito de sua construção e uso encontram-se num tratado intitulado *Cometae magnitudine, longitudine-cque, ac de loco eius vero Problemata XVI*, escrito por Johann Miller (Regiomontanus)⁵.

Este tratado, escrito aproximadamente em 1472 e publicado pela primeira vez em 1531 por Fridericum Peypus em Nuremberg, apresenta dezesseis problemas relativos ao tamanho e ao comprimento dos cometas, e ao seu lugar nos céus, solucionados por meio de técnicas geométricas, que permitem medir a paralaxe. Segundo Jervis (1985, p. 8), “a aplicação bem-sucedida dessas técnicas teria resolvido a questão de saber se os cometas eram corpos atmosféricos ou celestes, mas o efeito a medir estava muito abaixo dos limites da observação do olho nu⁶”. Além disso, Jervis (1985) refere-se a ele como um conjunto didático direto de pro-

5 Regiomontanus é um importante astrônomo e matemático do século XV, que marcou a história com a escrita do tratado, *De Triangulis Omnimodis Libri Quinque*, publicado após sua morte em 1533, que sistematiza toda a trigonometria (plana e esférica) da época, desvinculando-a da Astronomia.

6 Successful application of these techniques would have resolved the question of whether comets were atmospheric or celestial bodies, but the effect to be measured was far below the limits of naked-eye observation. (JERVIS, 1985, p. 8).

blemas para determinar a localização e o tamanho dos cometas a partir de medições e cálculos de quantidade de sua paralaxe diária, dando a esses problemas um tratamento teórico com premissas claramente indicadas sem fazer referência a qualquer cometa em particular.

O *Cometae magnitudine, longitudinecque, ac de loco eius vero Problemata XVI* parece ter recebido muita atenção dos estudiosos de astronomia, pois, posteriormente, foi incorporada numa coletânea intitulada *Scripta clarissimi mathematici M. Ioannis Regiomontani, de torqueto, astrolabio armillari, regula magna ptolemaica, baculo [que] astronomico, & observationibus cometarum, aucta necessariis, Ioannis*⁷, ou simplesmente *Scripta Clarissimi Mathematici* (originalmente escrito por volta de 1469), publicada em 1544 por Johannes Schönner⁸. Assim, para o nosso estudo, consultamos os dezesseis problemas que fazem parte dos *Cometae magnitudine, longitudinecque, ac de loco eius vero Problemata XVI* publicados nesta coletânea de 1544. Nesta edição, os problemas são apresentados nos fólhos 75r a 88r, e a descrição da construção e do uso do *radius astronomicus* encontra-se no fólho 86v. (Figura 1).

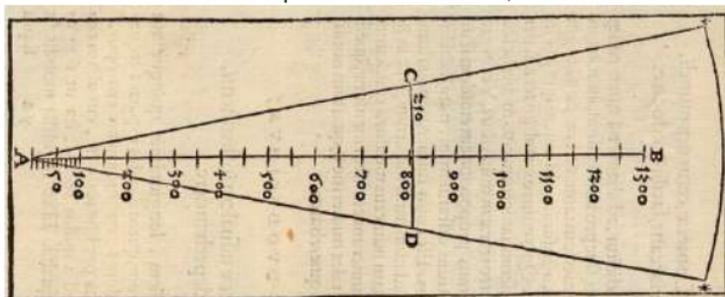
Podemos dizer que o *radius astronomicus* nada mais é do que um dos muitos “báculos” que foram confeccionados e utilizados no século XVI. Este instrumento sofreu variações em sua nomenclatura, dependen-

7 Tradução do título: “Escritos de matemáticos famosos M. Johannes Regiomontanus, o Torquato, astrolábio armilar, ótima régua ptolemaica, raio (báculo) astronômico, & observações de cometas, aumento das necessidades, Johannes”.

8 Johannes Schönner (1477 – 1547) foi um polígrafo renomado e respeitado alemão. Ele foi padre, astrônomo, astrólogo, geógrafo, cosmógrafo, cartógrafo, matemático, globo e fabricante de instrumentos científicos e editor de textos científicos.

do da área e da finalizada para a qual era utilizado. Em linhas gerais, podemos dizer que era destinado à agrimensura, pois por meio dele era possível medir, indiretamente, alturas, comprimentos e distâncias. Porém, foi também utilizado em astronomia com o intuito não só de medir “altitudes celestiais e, mais tarde, o diâmetro de um cometa e o comprimento de sua cauda”, mas também para “determinar o grau de um eclipse lunar e as longitudes terrestres pelo método das distâncias lunares” (ROCHE, 1981, p. 2).

Figura 1 – Báculo no tratado *Cometae magnitudine, longitudineque, ac de loco eius vero Problemata XVI* contida na obra *Scripta clarissimi mathematici...*, de 1544.



Fonte: Schöner (1544, f. 86v).

3 O *radius astronomicus*

O texto histórico selecionado⁹ para esse estudo está relacionado com o problema doze, que foi apresentado no tratado da seguinte maneira: “Para en-

⁹ Para esse estudo, foi realizada a tradução, tentando manter o sentido mais próximo do original. Embora o tratado esteja em latim, a versão utilizada foi uma tradução para inglês de Jervis (1985). Também foi mantida a figura que auxiliava o texto, pois ilustra, um pouco, a construção do instrumento. Ressalta-se que os dois movimentos que a interface propõe já foram realizados, mas não serão descritos aqui.

contrar o diâmetro aparente do cometa por meio de um instrumento engenhoso”¹⁰ (SCHÖNER, 1544, f. 86 *apud* JERVIS, 1985, p. 86 – tradução nossa). Este problema solicita realizar a medida do diâmetro do cometa por meio de um instrumento conhecido por *radius astronomicus* cuja descrição, envolvendo sua construção e seu uso, é dada da seguinte maneira:

Prepare uma régua fina, cinco, seis ou mais côvados longos, que você divide em tantas partes iguais quantas você quiser; quanto mais houver, melhor será. (Grifo nosso). Nós representamos isso pela linha AB, a qual se junta uma pequena régua CD em ângulos retos de tal maneira que seus dois braços sejam iguais. Esta pequena régua é móvel na régua AB, e em seu movimento sempre mantém ângulo reto com AB; suas divisões são as mesmas que designamos para a régua AB. Então, nos três pontos A, C, D acrescente três pequenas teclas finas ou afiadas.

Use o instrumento que você assim completou da seguinte maneira: Coloque o ponto A ao lado do olho direito, mantendo o olho esquerdo fechado e direcione a régua para o centro do cometa. Isso é feito facilmente se você o colocar em algum tipo de suporte. Mova a pequena régua CD para frente e para trás até que cubra todo o diâmetro do cometa. Isso estando feito, tome o número de divisões que estão entre o ponto A e a régua CD e em uma mesa providenciada para este propósito, leia o diâmetro aparente do cometa. A construção da mesa feita

10 To find the comet's apparent diameter by means of an ingenious instrument. (SCHÖNER, 1544, f. 86 *apud* JERVIS, 1985, p. 110)

em outro lugar. Você pode usar um instrumento desse tipo ou similar para medir não apenas o diâmetro de um cometa, mas também o da lua e do sol, desde que a luz solar não seja muito brilhante¹¹. (SCHÖNER, 1544, f. 86 apud JERVIS, 1985, p. 110 – tradução nossa, negrito nosso).

Notemos que a descrição fornecida pelo texto é bastante sucinta e revela algumas potencialidades didáticas que podem ser exploradas no ensino de matemática. Por exemplo, as instruções para realizar a medida não explicitam e nem justifica matematicamente por que razão as duas hastes devem ser dispostas perpendicularmente, nem explicita por que, ao manipular o instrumento, é necessário direcionar “a régua para o centro do cometa”. As questões de ordem matemática encontram-se, desse modo, implícitas no texto, cabendo ao leitor interpretar matematicamente não só cada parte da composição do instrumento, mas também os procedimentos de medida. Essas questões se revelam ser potencialmente didáticas na medida em que a construção e o uso do *radius astronomicus* mobiliza diferentes conhecimento geométricos.

11 Prepare a fine ruler, five or six or more cubits long, which you divide in as many equal parts as you like; the more there are, the better it will be. We represent this by line AB, to which is joined a little ruler CD at right angles in such a way that its two arms are equal. This small ruler is movable on the ruler AB, and in its motion it always maintains right angle with AB; its divisions are the same as those we designated for ruler AB. Then at the three points A, C, and D affix three fine or sharp small keys. Use the instrument which you have thus completed in the following way: Place point A next to the right eye, keeping the left eye closed and direct the ruler to the comet's center. This is done easily if you set it on some kind of stand. Move the little ruler CD back and forth until it covers the entire diameter of the comet. This being done, take the number of divisions which are between point A and the ruler CD and in a table arranged for this purpose, read off the apparent diameter of the comet. The construction of this table is done elsewhere. You can use such an instrument or a similar one for measuring not only a comet's diameter, but also the moon's and the sun's, provided the sunlight is not too bright. (SCHÖNER, 1544, f. 86 apud JERVIS, 1985, p. 110)

Do mesmo modo, no início da descrição da construção do *radius astronomicus*, podemos notar outra potencialidade didática, estreitamente relacionada ao bloco de conteúdos que envolve grandezas e medidas, proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que tem em vista as “interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento” (BRASIL, 1998, p. 49). Notemos que, na descrição do *radius astronomius*, Regiomontanus menciona uma unidade de comprimento que é utilizado para construir o bastão maior. A unidade “côvado”, que não é comumente utilizada nos dias de hoje, pode conduzir a uma rica discussão sobre conversão de unidades de medida.

O intuito aqui é iniciar um diálogo com os conhecimentos que os discentes trazem do seu cotidiano. Esse trecho inicial (em negrito) é interessante porque permite discutirmos sobre o uso da unidade de medida sem recorrer a nenhum material auxiliar. O uso do “côvado” vai desencadear várias ações que ajudarão o discente na interpretação não só do documento, mas também da própria ideia de unidade de medida. Para tanto, ele terá que ir na história para compreender seu uso e sua aplicação, desencadeando assim, uma série de discussões tanto historiográficas como epistemológicas.

Podemos dizer que, pelo estudo desses textos históricos perpassa essas e outras questões ligadas à linguagem, pois além de envolver outras línguas (latim, inglês, italiano, etc.), abarca outros significados

que estão implícitos no documento, pois os termos e seus significados devem estar circunscritos no contexto em que foi escrito. Isso porque a simbologia e a linguagem eram outra de modo que a interpretação do texto dependerá da compreensão que o leitor venha a ter das variáveis que compõe o documento: características sociais, econômicas, culturais, científicas, além de conhecer qual era a visão do autor ao escrever o tratado. Smole e Diniz (2001, p. 71) enfatizam ainda que

para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e os símbolos próprios desse componente curricular, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas escritas que são inerentes ao texto matemático, percebendo como se articula e expressa conhecimentos.

Nesse sentido, o termo “côvado” não só se revela como uma unidade de medida muito utilizada numa época, mas também dá um novo significado à própria ideia de medida. Uma breve pesquisa realizada em sites da internet, ou em outro material extracurricular, selecionado pelo docente, revelará para o discente que a unidade de medida “côvado” refere-se a uma parte do corpo humano. Essa pesquisa logo revelará que a unidade corresponde ao comprimento do antebraço, do cotovelo à ponta do dedo médio, que equivale aproximadamente a 6 palmos da mão, ou 45 centímetros, podendo variar de região para região, pois no decorrer de sua história a medida dependia do antebraço do rei vigente.

Notemos aqui que o côvado pode ser convertido para palmos, ou ainda para centímetros, ressignificando para o discente a noção própria de unidade de medida. O estudo do “côvado”, além de propiciar um aprofundamento dos discentes sobre questões envolvendo a linguagem matemática, e consequentemente a leitura e a interpretação, envolve outro assunto, a conversão de medidas. Dessa forma, pode-se fazer questionamento do tipo: É possível converter o “côvado” em uma medida de comprimento utilizada atualmente? Como pode-se fazer essa conversão de unidades? No trecho, *Regiomontanus* relata que o bastão mede cinco ou seis ou mais côvados longos. Esse dado, pode ser relevante para o discente encontrar, aproximadamente, a medida do bastão, em côvados. Isso pode se revelar potencialmente didático na medida em que por meio deste exemplo, podemos incentivar os discentes a “criarem” sua própria outras unidades de medida, utilizando diversos materiais ou parte do corpo, induzindo-os a realizar medições de diferentes objetos comuns encontrados na sala de aula, como por exemplo a altura do quadro. Isso é importante para que os discentes percebam que todas as medidas, nos sistemas métricos, são convenções. A partir daí podem surgir novas questões, tais como: Como as medias utilizadas atualmente foram estabelecidas? Quem as estabeleceu? E assim por diante.

Como já mencionamos, ao associar a unidade de medida com alguma parte do corpo, o trecho referente ao uso do côvado também levanta novas questões rela-

cionadas à própria noção de medida e sua relação com o número e a grandeza, tal como observa Saito (2014, 2017). Ao compreender que o sujeito participa da própria medida, uma vez que associa a unidade à alguma parte do corpo humano, da mesma forma que contamos estabelecendo uma correspondência entre os dedos da mão e a coisa contada, os discentes ressignificam a noção de unidade de medida de modo a reelaborar a ideia própria de medir. Ou seja, concluem que toda medida não é dada, mas é calculada a partir de uma unidade de medida pré-estabelecida. Assim, nesse sentido, pode-se ainda propor ao o discente uma atividade que busque converter a sua unidade de medida, na unidade do seu colega ao lado, questionado a razão dos números encontrados serem diferentes embora o comprimento medido pelos dois discentes seja o mesmo.

Aqui devemos observar que, ao invés de lidarmos com unidades familiares, como o metro, o decímetro, o milímetro etc., seria mais interessante incentivar os discentes tomarem contato com outras unidades de medida que historicamente foram bastante utilizadas.

4 Considerações Finais

Apresentamos aqui apenas algumas potencialidades didáticas que estão relacionadas a primeira fase do documento escolhido para o estudo. Outras potencialidades podem ainda emergir do estudo da construção e do uso do *radius astronomicus*. Entretanto-

to, o que aqui devemos observar é que a construção de uma interface entre história e ensino de matemática passa por várias fases a partir da escolha de um documento. No texto aqui estudado, logo nas primeiras linhas, observou-se um potencial didático para o ensino da unidade de medida de comprimento, bem como a conversão de medidas, tanto no que se refere a linguagem matemática como o próprio conceito matemático envolvido. Essas potencialidades didáticas emergem da construção da interface, porque nela se encontram implicados dois movimentos: “o movimento do pensamento na formação do conceito matemático” e “o contexto no qual o conhecimento é desenvolvido”.

No que diz respeito às potencialidades didáticas aqui identificadas, podemos dizer que, nas propostas curriculares, as medidas exercem uma função importante no currículo, pois mostram aos discentes a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano, sendo um campo fértil para abordagens históricas. Além de possibilitar o desenvolvimento da leitura e escrita de extraídas da necessidade da padronização de medidas. Assim, dando continuidade à proposta aqui delineada, estamos buscando agora, realizar um desdobramento desse estudo de modo a apresentar um plano de ação contendo todas as variáveis concebidas na intencionalidade com vistas a propor atividades envolvendo a noção de unidade de medidas, direcionando a outras questões associadas ao uso da linguagem e da matemática para discentes do curso de licenciatura em matemática para posteriormente ser aplicadas.

Referências

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** Matemática. Brasília: Ministério da Educação/secretaria de Educação Fundamental, 1998. 148 p.

JERVIS, J. L. **Cometary Theory in Fifteenth-Century Europe.** Dordrecht/boston/lancaster: D. Reidel Publishing Company, 1985.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação na sala de aula:** tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Natal: Flecha do Tempo, 2006/.

MENDES, I. A. **Investigação histórica no ensino da Matemática.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. Â. **História na Educação Matemática:** Propostas e desafios. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PEREIRA, A. C. C.; SAITO, F. Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. In: SEMINÁRIO CEARENSE DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 3., 2018, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza: EdUece, 2018. p. 1 - 12.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 114, p.179-195, nov. 2001.

ROCHE, J. J. The radius astronomicus in England. **Annals of Science**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.1-32, jan. 1981. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00033798100200101>.

SAITO, F. Instrumentos matemáticos dos séculos XVI e XVII na articulação entre história, ensino e aprendizagem de matemática. **Rematec**, v. 9, n. 16, p. 25-47, 2014.

SAITO, F. **História da matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. 259 p.

SAITO, F. História e ensino de matemática: construindo interfaces. In: FLORES SALAZAR, J.; UGARTE GUERRA, F. (eds.). **Investigaciones en Educación Matemática**. Lima: Fondo Editorial PUCP, 2016a. p. 237-291

SAITO, F. Construindo interfaces entre história e ensino da matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 3, n. 1, 2016b, p. 3-19.

SAITO, F. Número e grandeza: discutindo sobre a noção de medida por meio de um instrumento matemático do século XVI. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 917-940, 2017.

SAITO, F.; DIAS, M. S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 89-111, mar. 2013. Quadrimestral.

SCHONER, J. (Ed.) **Scripta Clarissimi Mathematici** M. Ioannis Regiomontani, De Torqueto, Astrolabio armillari, Regula magna Ptolemaica, Baculoque Astronomico, Obseruationibus Cometarum, aucta necessarijs, Ioannis Schoneri Carolostadij additionibus; Item. Obseruationes motuum Solis, ac Stellarum tam fixarum, quam erraticarum; Libellus M. Georgii Purbachii de Quadrato Geometrico. Nürnberg: Johann Montanus & Ulrich Neuber 1544.

SILVA, I. C. da; PEREIRA, A. C. C. A importância da leitura e da escrita no estudo de fontes históricas: o caso do Papiro de Rhind. In: Sousa, Ana Cláudia Gouveia de; Maia, Dennys Leite; PONTES, Mércia de Oliveira (Org.). **Leituras e Escritas: tecendo saberes em educação matemática**. Natal: EDUFRN, 2016. p. 468-482.

SMOLE, K. C. S.; DINNIZ, M. I. **Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: RECONSTRUINDO O CONCEITO DE FRAÇÕES

Aracy da Silva Mendonça Sousa¹

Wardelane Holanda da Silva²

Maria José Costa dos Santos³

Resumo

Considerando as dificuldades em matemática demonstradas pelos pedagogos em formação, este trabalho objetiva relatar práticas de reconstrução do conceito de fração, em sala de aula, com alunos matriculados na disciplina Ensino de Matemática, no curso de Pedagogia da Faculdade de Educação, da Universidade Federal do Ceará (UFC), durante o mês de abril, no semestre 2018.1. Nesse sentido, apresentamos como ocorreram os processos de ensino e aprendizagem, para a reconstrução do conceito de frações, a partir da metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF). Este relato apresenta o suporte teórico de autores como D'Ambrosio (2013) e Santos (2007, 2016, 2018) e o documento oficial que regerá a educação básica brasileira, BNCC (2017). Para sistematizar nossas observações fizemos uso de um diário de campo, de registros fotográficos e de conversas informais com os alunos

1 Universidade Federal do Ceará. E-mail: aracy.clara@hotmail.com

2 Universidade Federal do Ceará. E-mail: delaneufc@gmail.com

3 Universidade Federal do Ceará. E-mail: mazzesantos@ufc.br

da disciplina. Os resultados das observações demonstraram que os alunos da disciplina, apesar das dificuldades iniciais, conseguiram [re]construir o conceito abordado, superando a visão mecânica do conteúdo, partindo da compreensão conceitual.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Sequência Fedathi. Conceito de Fração.

1 Introdução

Ensinar matemática e redescobrir conceitos nessa área não é uma tarefa fácil. A matemática quase sempre está associada a uma das disciplinas mais complexas na vida escolar dos educandos, e consequentemente, preteridas por estes. Atualmente, espera-se que o futuro docente, pedagogo, seja capaz de não somente dominar os conteúdos aos quais irá ministrar, mas também, que seja capaz de instruir, mediar, construir, criar e intervir em possíveis obstáculos epistemológicos que venham a surgir durante sua prática docente. (SANTOS, 2007).

É no âmbito da formação docente que construímos conceitos e práticas pedagógicas que irão refletir no ensino e aprendizagem dos alunos, possibilitando ações que lhes permitam (re)fazer, realizar, (re)pensar, criticar, construir e refletir sobre determinadas situações e fatos relacionados a contextos escolares ou não, contribuindo assim para uma educação reflexiva, crítica e social.

Com isso faz-se necessário que futuros pedagogos, que ensinarão matemática, tenham uma base teórica consolidada por entendermos que as aulas de matemática devem proporcionar aos educandos o letramento matemático. Como propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

(...) as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2017, p. 222)

Portanto, o letramento matemático deve estar intrinsecamente ligado ao ensino em sala de aula, de modo que professores e alunos possam estabelecer um aprendizado pautado na prática, e consolidado teoricamente, com o objetivo de romper práticas que não permitam aos educandos um ensino reflexivo e significativo durante a vida escolar.

Para Santos *et al.* (2017), “O letramento matemático é a ação-reflexão que se preocupa com as diversificadas práticas socioculturais de leitura, escrita, interpretação, argumentação, visualização, e raciocínio que envolvem os sujeitos no contexto escolar e fora dele”. Nessa perspectiva, consideramos que o letramento matemático deve estar intimamente ligado à formação do pedagogo no ensino superior.

Sob essa reflexão, esse trabalho descreve um relato de experiência de sessões didáticas realizadas com os alunos da disciplina de Ensino de Matemática, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal do Ceará (UFC), entre os dias 18, 23 e 30 de abril de 2018, sobre a temática “frações”. Desse modo, iniciamos um diálogo sobre a formação inicial do pedagogo para o ensino de matemática a partir de Santos (2016; 2017; 2018). Discorreremos também sobre a metodologia Sequência Fedathi (2013) que foi fonte de embasamento para as sessões didáticas desenvolvidas pela docente da disciplina. Em seguida, relatamos nossas observações e interações entre a professora formadora e os pedagogos em formação diante da necessidade de [re]construir o conceito de fração.

O tópico a seguir trata dos entraves dos pedagogos, em geral para o ensino de matemática, e suas resistências ao desvincular conceitos construídos de forma equivocada, enrijecidos como conhecimentos prévios.

2 A formação inicial do pedagogo para o ensino de matemática: entrelaces didáticos e epistemológicos

A identidade do pedagogo vem se delimitando cada vez mais com o passar do tempo. Hoje, sabe-se que a essência do curso de Pedagogia é a docência, mesmo com uma formação multifacetada. Ser o professor da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensi-

no Fundamental nas diferentes áreas de conhecimento, inclusive de matemática, deve ser o eixo central da formação inicial deste profissional. Muitos alunos chegam ao curso de Pedagogia com a intenção de “fugir” da matemática, de que esta é uma disciplina apenas para mentes privilegiadas (SANTOS, 2007), buscando manter distância dessa ciência “exata”, uma vez que estão inseridos em um curso de “humanas”. Todavia, para que o pedagogo atenda essa perspectiva docente, ele deve se debruçar sobre as bases epistemológicas e metodológicas das áreas de conhecimentos que irá trabalhar e se necessário reconstruir alguns conceitos e saberes. Para Santos

É importante que a formação inicial do professor para o ensino de Matemática contemple conteúdos, metodologias e teorias de aprendizagem, e que esses estudos venham contribuir de forma eficaz para subsidiar a relação da teoria com a prática, fazendo-os vivenciar experiências que a eles possibilitem associar o que aprendem na academia com a realidade das salas de aula. (SANTOS, 2007, p. 30-31)

Sendo assim, fica evidente a necessidade de o pedagogo se apropriar de conceitos matemáticos que serão fundamentais à prática docente referente ao ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Destacamos também que é papel deste profissional o empenho em adotar metodologias que contribuam para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e reflexivo do estudante. Entretanto, a

base conceitual matemática da maioria dos estudantes de Pedagogia é inconsistente e construída de forma incompreensiva, apenas pela memorização.

Desse modo, as disciplinas de Ensino de Matemática dentro dos cursos de Pedagogia têm grande responsabilidade por ser um dos poucos espaços que os estudantes têm a oportunidade de rever e até mesmo reconstruir alguns conceitos matemáticos, pois foram ensinados a memorizar técnicas e fórmulas. Hoje, o documento que rege a educação brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aponta que o ensino da matemática deve estar voltado para a compreensão dos significados, rompendo o modelo de aprendizagem mecânica, onde a memorização é a principal técnica.

A BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 2017, p.32)

Logo, o pedagogo em formação, deve apropriar-se do letramento matemático, afim de que o mesmo seja capaz de lidar com as diferentes formas de ensino, principalmente quando esta se tratar de um ambiente escolar, promovendo um maior enfoque à construção e ao desenvolvimento histórico-social da matemática.

No subtópico a seguir falamos sobre a metodologia de ensino utilizada pela professora da disciplina Ensino de Matemática, do curso de Pedagogia da FACED/UFC.

3 A metodologia Sequência Fedathi como condutora da reconstrução de conceitos matemáticos

A Sequência Fedathi (SF) é uma metodologia de ensino preocupada em formar o aluno reflexivo e autônomo a partir de ações/intervenções docentes como eixo central. “[...] tem como princípio contribuir para que o professor supere os obstáculos epistemológicos e didáticos que ocorrem durante a abordagem dos conceitos matemáticos em movimento nas sessões didáticas.” (SANTOS, 2016, p.129). Essa sequência que foi desenvolvida por um professor⁴ da Universidade Federal do Ceará durante os anos 90, vem se firmando como metodologia de ensino no decorrer dos anos, sendo praticada por professores em diferentes etapas e áreas do conhecimento. Organizada em quatro etapas – Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova - a metodologia destaca a importância em realizar uma análise prévia tanto do espaço e materiais que serão necessários à prática docente, bem como do seu público-alvo. Essa primeira análise é chamada pelo autor de *plateau*. Santos (2016) descreve quais são as etapas que compõe a SF

⁴ A metodologia Sequência Fedathi foi desenvolvida pelo Professor Doutor Herminio Borges Neto, fundador e coordenador do Laboratório Multimeios, vinculado à Universidade Federal do Ceará (UFC). <http://www.multimeios.ufc.br/>

(1) Tomada de posição – consiste na apresentação de uma situação desafiadora que pode ser na forma escrita, verbal, por meio de jogos, ou de outra forma, pode ser realizada em grupo ou individualmente; (2) Maturação – representa o momento em que o estudante busca identificar e compreender as variáveis envolvidas na situação que lhe foi apresentada. Nessa ocasião, o professor deve mediar levantando algumas questões (hipóteses e contraexemplos) que possam vir auxiliar o aprendiz no entendimento do problema [...]; (3) Solução – sinaliza a fase em que o aprendiz organiza esquemas para encontrar a solução, e os apresenta ao grupo maior. Diante das soluções apresentadas, o professor tem o papel de contra argumentar, apresentando, se necessário, contraexemplos, promovendo equilíbrios/desequilíbrios cognitivos no estudante com o intuito de ampliar e consolidar os conhecimentos, a fim de esclarecer possíveis dúvidas nas soluções (hipóteses) dos estudantes; e por fim, (4) Prova – representa a etapa em que o estudante faz a verificação da solução encontrada confrontando o resultado com os dados apresentados, nesse momento, o professor faz analogias com os modelos científicos preexistentes, formaliza o conhecimento científico construído e formaliza matematicamente o modelo apresentado. (SANTOS, 2016, p. 129-130)

Para a autora, uma das principais contribuições da metodologia é a fase de maturação, pois é o momento em que o aluno se debruça sobre o problema posto e é o espaço onde o professor lança questionamentos que estimulem o raciocínio do aluno, rompendo com o modelo de “respostas prontas” dadas pelo professor. (SANTOS, 2016).

A partir do exposto, considerando a consistência desta metodologia e suas implicações na formação matemática do pedagogo, apresentamos a seguir como ocorreu à reconstrução do conceito de fração dos alunos que cursam Pedagogia na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (UFC).

3 A reconstrução do conceito de fração na formação inicial do pedagogo sob a ótica da monitoria

Para refletirmos sobre o que foi dito anteriormente, este relato cumpre a função de descrever e ilustrar as práticas desenvolvidas em sala de aula, realizada com alunos matriculados na disciplina de Ensino de Matemática, do curso de Pedagogia, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal do Ceará, no mês de abril do semestre 2018.1, sobre o tema Frações. Para a coleta dos dados, realizamos observações, anotações e registros de relatos informais dos alunos, além de fotografias das práticas realizadas em sala.

3.1 Desconstruindo saberes equivocados

Ao iniciarmos o estudo de frações, a professora formadora solicitou que os alunos comentassem um pouco o que já sabiam do tema buscando identificar qual o nível de conhecimento os pedagogos em formação possuíam sobre frações. Reconhecemos nessa ação o que a SF chama de *plateau*, que é a análise sobre os conhecimentos prévios do seu público-alvo para assim

nortear seu planejamento. Percebemos que o conhecimento adquirido na vida escolar nem sempre ajuda na ampliação de conceitos, pois os educandos demonstram muita resistência em romper com suas “gaiolas epistemológicas” (D’Ambrósio, 2013). Desse modo, foi necessário que os estudantes fizessem um resgate de conceitos matemáticos construídos anteriormente, desconstruí-los, maturá-los, para só depois reconstruí-los.

Baseada nas ideias piagetianas, Santos (2007) aponta que para a construção do conceito de fração, o aluno tem que ser, necessariamente, conservativo, tanto no que se refere ao conceito de número quanto de área. Além disso, a professora discutiu em sala as sete condições necessárias para que o aluno consiga compreender o que é preciso para a existência de uma fração. São elas: a) a existência de uma totalidade divisível; b) existência de um número determinado de partes; c) esgotamento do todo; d) relação entre números de partes e o número de cortes; e) igualização das partes; f) conceitualização de cada fração como parte de um todo em si, susceptível de novas divisões, e ainda; g) atendimento ao princípio da invariância – a soma das frações constituídas é igual ao todo inicial. (SANTOS, 2007). Após os momentos de discussões e desconstruções de conhecimentos mecanizados, a professora da disciplina lançou diferentes tomadas de posições, desafiando os estudantes a maturarem o conceito trabalhado, os fazendo refletir sobre o que realmente significa fração.

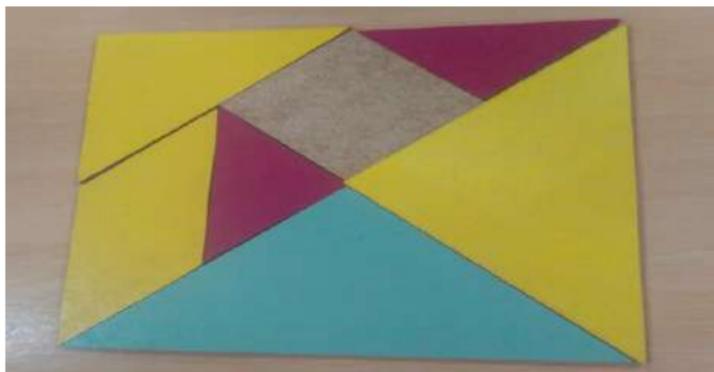
3.2 [Re]construindo o conceito de fração

Inicialmente, a professora lança algumas indagações a respeito do tema: “O que é uma fração?”, “O que é fração equivalente e por que trabalhar com as frações equivalentes?”. Em seguida, os discentes socializaram alguns conhecimentos que obtiveram no passado: “É uma parte do todo!”, “É o numerador sobre o denominador!”. Nesse momento, percebemos que alguns alunos tinham um conhecimento muito mecanizado a respeito do assunto, repetindo o que encontramos nos livros didáticos. Em suas falas, alguns disseram lembrar apenas de alguns desenhos ou figuras como uma pizza cortada em oito pedaços, MMC, numerador e denominador. Após esse momento, a professora lançou a primeira tomada de posição: uma atividade prática com o jogo Tangram⁵. A professora formadora solicitou que os alunos montassem o quebra-cabeça e o observassem ele por inteiro. Após a montagem, a docente lançou alguns questionamentos: “*Observando o quadrado inteiro, quanto vale o triângulo maior em relação à figura? E o triângulo médio?*”. A medida que os alunos respondiam a partir da visualização do quadrado, a professora continuava as perguntas: “*Quantos triângulos pequenos cabem dentro do triângulo médio?*”, “*E o triângulo grande equivale a quantos triângulos médios?*”, “*Quantos triângulos pequenos cabem dentro do triângulo maior?*”. Desse modo, os alunos foram enxergando a equivalência de frações a partir da visualização do Tangram. Ob-

⁵ O Tangram é um quebra-cabeça chinês que contém 7 peças (2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Fonte: <https://www.geniol.com.br/raciocinio/tangram/>

servando que esse inteiro foi fracionado em diferentes partes, esgotando sempre o todo. Vejamos a figura 1.

Figura 1 - Tangram

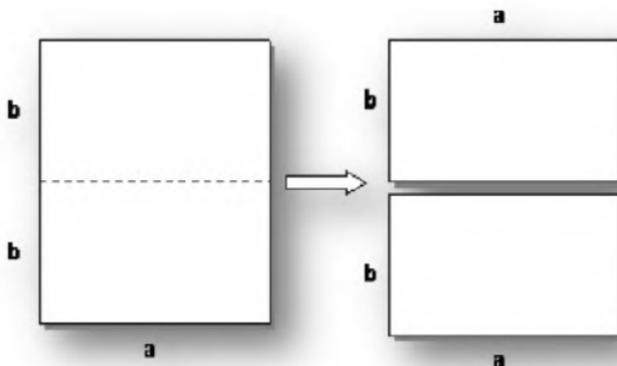


Fonte: Acervo das autoras

Assim, além de trabalharmos o raciocínio lógico, as frações, e as frações equivalentes, trabalhamos com a ideia de conservação de área, que é uma das condições primordiais para a existência de frações, como já citado anteriormente. Partindo dessa reflexão, é importante que o futuro pedagogo saiba diferenciar os níveis de compreensão que a criança se encontra para dar início ao trabalho com frações. Ainda prosseguindo com a temática, a professora abordou os tipos de grandezas às quais estão relacionadas ao estudo de frações, explicando-lhes os dois tipos: as grandezas discretas, que são aquelas as quais podemos trabalhar com coleções; e as contínuas, as quais, embora divididas infinitamente em partes iguais, não perdem sua identidade (conserva-se a área, volume, massa e etc.).

Assim ao iniciarmos o estudo de frações, principalmente no que tange às atividades práticas, identificamos que foi de grande importância o trabalho com a sobreposição de áreas, utilizando-se de jogos (Tangram) e papel ofício A4, pois os alunos entenderam como é possível identificar se a criança é conservativa ou não, que é uma condição importante, como já vimos, para operarmos com as frações. Para que os alunos compreendessem como identificar se as crianças já conservam área, a professora realizou uma atividade prática em sala partindo da ideia de sobreposição. Assim, cada aluno recebeu uma folha de papel ofício A4 e foram seguindo as orientações da professora: *“Dividam a folha ao meio e a partam”, “Essas partes têm o mesmo tamanho?”, “Peguem uma dessas partes e dividam ao meio novamente”, “E agora? Essas duas partes têm o mesmo tamanho da outra metade que você não partiu? Sim ou não?”, “Se houver dificuldades, peçam às crianças que sobreponham às partes e assim vocês identificarão se elas já conservam ou não a área que estarão trabalhando, se elas sentirem a necessidade de sobrepor para identificar, significa que um trabalho mais sistematizado em relação à conservação de área deve ser feito”*. A intenção da professora formadora com esta atividade foi de fazer com que os pedagogos em formação observassem que é necessário que as crianças entendam que mesmo que o papel seja dividido ao meio ou em várias partes, sua área não se altera. Observemos a figura 2.

Figura 2 - Papel A4 cortado ao meio



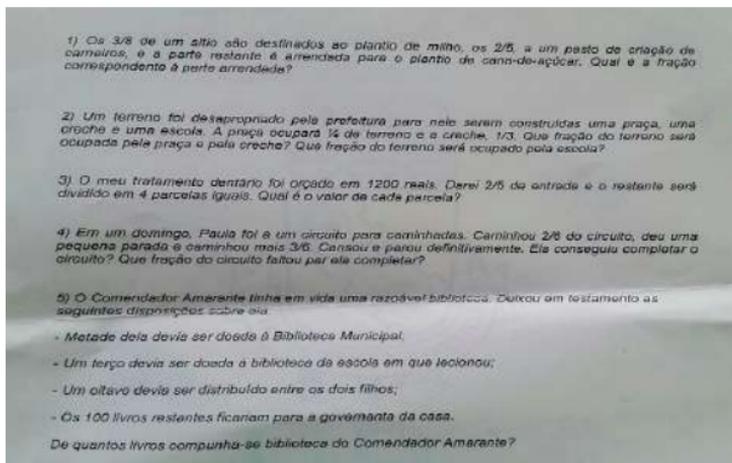
Fonte: Elaborada pelos autores.

Durante as observações, percebermos a surpresa dos alunos ao lidar com o novo conhecimento, algo que ainda não se davam conta, sem compreender a lógica e os conceitos existentes por trás da questão. Ao passarmos para a próxima prática, com o processo de *maturação* em curso, a atividade proposta foi que os alunos encontrassem as frações equivalentes das peças que compõem o jogo Tangram, ou seja, deveriam pensar formas de resolver o problema, até encontrarem uma solução. Assim os alunos se debruçaram sobre a questão, refletiram sobre a problemática e por fim, socializaram suas descobertas. A *aluna 1* ao fazer as sobreposições das peças, descobriu a fração equivalente de cada uma a partir da menor peça do jogo. E assim, compartilhou sua descoberta com os demais alunos e puderam então compreender a lógica da sobreposição para identificar o conceito de frações equivalentes.

4 Situações-problema envolvendo as operações com fração: a geometria da malha quadriculada como recurso didático

No terceiro momento da sessão didática, prosseguimos com a equivalência e soma/subtração de frações. Nessa atividade utilizamos como recurso didático um tipo de papel específico com malha quadriculada. Os alunos deveriam por meio do desenho geométrico, resolver os problemas envolvendo as frações com denominadores iguais e diferentes, sem o uso da técnica do MMC. Esta atividade objetivou romper com o modelo tradicional do ensino de frações, pois a proposta, da professora formadora, parte da compreensão e não da memorização de técnicas e termos, como é fácil encontrarmos em livros didáticos. A docente apresentou as seguintes situações-problema:

Figura 3 - Situações-problema



Fonte: <http://www.aulavaga.com.br/jogos/puzzle/tangran/>

Figura 4 – Resoluções dos alunos



Fonte: Acervo das autoras.

Após as resistências e dificuldades encontradas, essa proposta foi aceita e bem avaliada, pois os alunos perceberam que desenvolver um trabalho com fração vai além de técnicas e termos, viram que é possível aprender fração a partir da compreensão e da visualização, da possibilidade de entender o sentido e aprender o conceito. Prosseguindo com a as atividades, percebemos que enquanto os alunos maturavam as situações-problema, algumas dúvidas surgiam. Então, nesse momento, a professora formadora realizava as mediações necessárias, trazendo *exemplos* e *contraexemplos* para que os estudantes pudessem dispor dos saberes demandados naquele momento. A partir de tais mediações os alunos foram apresentando seus esquemas de resolução, socializando as respostas entre os grupos e indo até a lousa compartilhá-las.

Percebemos ao longo de nossas observações que as dificuldades dos alunos iam sendo superadas a cada passo da sessão didática e que a partir daquele momento o conteúdo “fração” já não se limitava ao MMC, o numerador e denominador, mas um assunto necessário e presente na vivência dos pedagogos.

5 Considerações finais

Este trabalho teve como propósito relatar sob a ótica da monitoria da disciplina de Ensino de Matemática como aconteceu a reconstrução do conceito de fração pelos alunos do curso de Pedagogia, da Faculdade de Educação, da Universidade Federal do Ceará (UFC). A reconstrução do conceito de fração ocorreu mediante uma série de questionamentos e práticas fundamentadas em teorias e metodologias que exigem do aluno uma postura mais reflexiva e ativa, distanciando-se da passividade onde o professor fornece as respostas prontas e acabadas. Nesse sentido, a formação do pedagogo para o ensino de matemática é compreendida como fundamental para a transformação da Educação Básica, pois é a partir de bases conceituais bem construídas que podemos ofertar um ensino de boa qualidade, rompendo com a ideia de que o pedagogo não sabe matemática.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Disponível em: http://base-nacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2018.

D'AMBROSIO, U. **A educação matemática e o estado do mundo**: desafios. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA-CIBEM, 7, 2013, Montevideo (Uruguay). Montevideo (Uruguay): Palestra Magna. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/2402>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Reaprender Frações Por Meio de Oficinas Pedagógicas: Desafio Para a Formação Inicial**. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SANTOS, Maria José Costa dos. Reflexões sobre a formação de educadores matemáticos: a metodologia de ensino Sequência Fedathi. In: DIAS, A. I.; MAGALHÃES E. B. & FERREIRA, G. N. L. (Org.). **A aprendizagem como razão do ensino**. Fortaleza: Impreco, 2016. p. 129-149.

SANTOS, Maria José Costa dos. *et al.* O letramento matemático e o conceito de número: algumas reflexões. In: **Congresso Nacional de Educação- CONEDU** V. 1, 2017, ISSN 2358-8829, João Pessoa, PB. Anais (on-line). João Pessoa: CONEDU, 2017. Disponível: <<http://editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais.php>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

GÊNEROS DISCURSIVOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Jânio Elpídio de Medeiros¹

Resumo

O presente artigo tem o objetivo de discutir a importância da utilização dos gêneros discursivos na formação inicial dos professores de Matemática. Compreendemos que os gêneros discursivos de circulação acadêmica é um forte elemento didático para a feitura das atividades propostas das disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática I e Estágio Supervisionado II (Matemática), do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/campus IV (litoral norte). No texto encontramos os quadros de organização do trabalho com os gêneros, assim como apontamos (resultados) que diante do entendimento do gênero e suas funções de comunicação, os discentes de ambas as disciplinas puderam realizar as atividades com mais clareza e riquezas de detalhes e maturidade reflexiva docente. Consideramos que a preocupação em ensinar sobre a natureza do gênero antes de solicitar a atividade, possibilitou mais clareza do nosso trabalho docente e organização didática e ainda

¹ Professor substituto da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, professor efetivo da Secretaria de Estado da Educação do Governo da Paraíba – SEE e da Secretaria Municipal de Educação de Nísia Floresta – RN. E-mail: janio.ufpb.mat@gmail.com

percebemos que os gêneros discursivos ajudaram aos discentes na escrita dos signos próprios da Matemática e suas áreas correlatas, tais como a própria educação e os processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de Matemática. Gêneros discursivos. Educação Matemática.

1 Introdução

Os desafios de formar professores de Matemática sempre estiveram presentes no ofício diário da reflexão docente dos que se colocam no lugar de formadores de outros professores. Esses desafios passam pelos questionamentos cruciais, em uma visão ampla, do que é ser um professor de Matemática que possa atuar na Educação Básica, junto a uma geração Z², que é carga de especificidades decorrentes da idade e do mundo cercado por tecnologias e pluralidade.

O professor de Matemática que sairá dos bancos das universidades para atuar com a geração Z, precisa, necessariamente, se comunicar com esses jovens. Esperamos, como formador, que eles possam comunicar-se com clareza e precisão os signos da Matemática com foco na sua linguagem adequada, compreender o ensino e aprendizagem da Matemática a partir da contextualização e da interdisciplinaridade, pensar e repensar propostas didáticas, dentre tantas outras tarefas docentes.

² Geração que nasceu entre os anos de 1990 até os dias atuais, ou seja, nasceram durante o advento da internet, e vivem conectados a *smartphones*, *videogames* e *computadores*, com acesso a *informação rápida e em tempo real*.

A comunicação com essa geração é um dos fatores que tem gerado um certo confronto entre professores e alunos, numa relação que muitas vezes não mantem uma horizontalidade quanto ao diálogo, gerando desconfortos, desinteresses de ambas as partes, e, em alguns casos, um abismo no processo de comunicação.

Sabemos que qualquer profissional de nível superior, necessita, em suas atividades mais simples, comunicar-se com precisão e segurança. Quando voltamos nosso olhar para a formação de professores de Matemática, percebemos, pelos diálogos docentes e pela leitura das atividades propostas, que os licenciandos não gostam da prática de leitura e escrita, com algumas raras exceções.

Então, pensando no desenvolvimentos dessa comunicação, pensamos as disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática I e Estágio Supervisionado II (Matemática), com atividades propostas com foco nos gêneros discursivos de circulação acadêmica (resumos, relatórios, cartas, fichas de leituras, roteiros de entrevistas e de observações de sala de aula) com o desejo de desenvolvermos em nossos futuros professores, as habilidades de leitura e escrita docente, de cunho reflexivo e didático.

Face ao exposto, o objetivo central desse artigo é discutir a importância da utilização dos gêneros discursivos na formação inicial dos professores de Matemática.

A seguir, trazemos o referencial teórico que fundamenta o trabalho a partir dos gêneros discursivos, a descrição da organização didáticas das disciplinas em questão, assim como o detalhamento das práticas de escrita e leitura pelos gêneros, em seguida nossas considerações finais e referências.

2 Fundamentação teórica

A formação de professores de Matemática nos impulsiona a refletir, com os pés no presente e olhando cuidadosamente para o futuro, qual professor(a) devemos formar. Particularmente, acreditamos na perspectiva do “formar formando-se” (SOUSA; SOUSA; FRANÇA, 2014), pois, cremos que o diálogo é fundamental para compreendermos quais habilidades e competências é preciso desenvolver no futuro professor de Matemática.

Quando pensamos em um trabalho de formação docente, onde o diálogo com os pares é levado em conta e valorizado, estamos vislumbramos que esse diálogo docente pode ser configurado com a ajuda dos gêneros discursivos, que englobam as práticas de leitura e escrita, além da oralidade dos pares.

Sobre gênero discursivos, as autoras Leite e Barbosa (2014, p. 59), afirmam que

[...]ao desenvolver um gênero do discurso apropriado às suas especificidades, reflete a importância do propósito comunicativo na configuração de um gênero. Por essa acepção, observa-se que cada gênero

surge para atender as necessidades requeridas pelas condições específicas da interação, as quais convergem à modalidade oral ou escrita, à possibilidade de participação dos interlocutores, ao grau de formalismo da comunicação, dentre outros aspectos.

Portanto, pensando no propósito comunicativo dos gêneros discursivos de circulação acadêmica, ratificamos a necessidade de estarem presentes na formação de professores de Matemática, tendo em vista que é importante manter os interlocutores cientes do seu papel de comunicação diária entre os pares, mantendo também, o formalismo da comunicação, mas sem menosprezar ou desvalorizar o poder da oralidade presente nas práticas formativas.

Além da comunicação entre os pares, o(a) professor(a) de Matemática precisa manter um diálogo entre as outras áreas do conhecimento, com foco na interdisciplinaridade e contextualização, principalmente quando esse professor precisa atuar no ensino médio.

A formação de professores de Matemática requer que aprendamos a se comunicar com outras áreas e profissionais. Com isso, acreditamos que a função da comunicação é dialogar em um plano horizontal. Sobre isso, acreditamos que as práticas de leitura e escrita na formação inicial do professor, passa por uma discussão sobre as práticas pedagógicas interdisciplinares. A exemplo disso, elucido a pesquisa doutoral de Sousa (2017, p.33), que analisou os “[...]indícios de conhecimento para as práticas pedagógicas docente interdis-

ciplinar, emergentes de um contexto colaborativo de formação continuada na perspectiva do letramento”, a partir de um curso de formação continuada, intitulado “letramento em práticas interdisciplinares de ensino”, que participaram professores de Matemática e Ciências (SOUSA, 2017).

Como resultados dessa investigação,

o estudo apontou, [...] um entrelaçar de conhecimentos, um esforço de interação entre os docentes de diferentes áreas do conhecimento, para aprendizado sobre o trabalho com diferentes gêneros discursivos, embora tenha havido dificuldades nessa compreensão pela percepção cristalizada de serem esses aspectos apenas da língua portuguesa (SOUSA, 2017, p. 10).

Com isso, percebemos que por mais que Sousa (2017) tenha trabalhado na perspectiva do letramento que tem, por natureza científica, as práticas de leitura e escrita focadas nos gêneros discursivos, em um curso de formação continuada com professores de Matemática e ciências, a concepção dos docentes, pelo o menos inicial, era que os gêneros discursivos faziam parte apenas da área da língua portuguesa.

O nosso trabalho com as disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática I e Estágio Supervisionado II (Matemática), começou a desmistificar essa ideia que os gêneros discursivos são algo exclusivo da língua portuguesa, e assim começamos, de forma didática e organizada, pautar as atividades dessas disciplinas

com os gêneros discursivos de circulação acadêmica. No entanto, não consideramos um trabalho com projetos de letramento, mas com práticas de leitura e escritas por meio dos gêneros discursivos.

A nossa aproximação com os gêneros discursivos, é advinda da nossa pesquisa a nível de mestrado (MEDEIROS, 2016, p.21), que objetivou “identificar e analisar os aspectos relativos ao ensino da Matemática a partir do desenvolvimento de um projeto de letramento com alunos do 9º ano do ensino fundamental”, pois cada prática de letramento é desenvolvida a partir de um gênero discursivo.

A seguir, trazemos a descrição das ações das práticas de leitura e escrita presentes nas atividades propostas nas disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática I e Estágio Supervisionado II (Matemática), que foram ministradas sob a responsabilidade docente do autor deste texto.

3 Descrição e análise da experiência

Nessa parte, vamos descrever as ações que foram desenvolvidas nas disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática I e Estágio Supervisionado II (Matemática), por meio dos gêneros discursivos escolhidos pelo professor para feitura das atividades propostas das disciplinas.

A disciplina Laboratório de Ensino de Matemática I, foi concebida como os objetivos de i) compreender as potencialidades do Laboratório do Ensino de Matemática para a área da Educação Matemática e para o ensino de Matemática na educação básica e no Educação Superior; ii) analisar e produzir materiais e propostas didáticas do ensino de Matemática, com foco na resolução de problemas; iii) desenvolver a oralidade dos discentes por meio de novos recursos tecnológicos, palestras e vídeos; iv) conhecer fundamentos teórico-práticos e pesquisas envolvendo materiais manipulativos, jogos e resolução de problemas para o ensino e a aprendizagem da Matemática, e uma ementa que estar descrita da seguinte maneira: “Desenvolvimento de projetos e resoluções de problemas com apresentações orais dos alunos. Utilização dos recursos das novas tecnologias. Palestras. Vídeos” (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2007, p. 20).

Já a disciplina Estágio Supervisionado II (matemática), objetivou i) estudar os documentos oficiais que orientam e normatizam o ensino de matemática no Brasil; ii) discutir a seleção e organização dos conteúdos de Matemática para o ensino médio, a partir das orientações presentes nos documentos oficiais; iii) discutir a realidade do ensino-aprendizagem da Matemática no ensino médio das escolas públicas brasileiras, levantando pontos para questionamentos e reflexões que possibilitem o estabelecimento de elementos teóricos e práticos para a formação de professores de Matemática. Na ementa dessa disciplina, temos preconizado os

[...]pressupostos teóricos sobre o ensino de Matemática na Educação Básica; a formação do professor e sua inserção no mercado de trabalho; a realidade educacional brasileira do ensino de Matemática na Educação Básica; fundamentos da metodologia, instrumentação e avaliação do ensino de Matemática na Educação Básica. Estudo, análise e vivência de situações da prática docente de Matemática na escola brasileira, especificamente na Paraíba (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2007, p. 17).

Ambas as disciplinas estão sob a responsabilidade do professor autor desse artigo e os objetivos foram traçados diante da sua concepção de educação e pautada pela sua identidade docente.

Para alcançar os objetivos supracitados, optamos em utilizar o processo de leitura e escrita, pois acreditamos que um futuro professor necessita, desde a sua formação inicial, se comunicar com seus pares, diante dos gêneros discursivos de circulação acadêmica e viáveis ao seu ofício docente.

Salientamos que foram utilizadas outras atividades no decorrer do desenvolvimento das disciplinas, mas o foco desta nossa discussão são apenas as atividades por meio dos gêneros discursivos.

A seguir, apresentaremos, por meio de quadros demonstrativos, as atividades propostas em cada disciplina, os gêneros discursivos utilizados, e qual o objetivo da atividade.

Vejamos a organização da disciplina Laboratório de Ensino de Matemática I.

Quadro 1 – Organização das atividades propostas a partir dos gêneros discursivos da disciplina Laboratório de Ensino de Matemática I

Disciplina: Laboratório de Ensino de Matemática I Carga horária: 45 horas Créditos: 3		
Atividade proposta	Gênero discursivo	Objetivo da Atividade
Resumo dos textos discutidos.	Resumo	Resumir os textos que seriam discutidos em sala de aula.
Relatórios parciais referente ao processo de construção dos jogos matemáticos.	Relatório	Relatar a cada semana, o andamento do processo de construção do jogo, mediante a reflexão sobre os aspectos práticos da construção e dialógico do grupo a partir das escolhas realizadas.
Pesquisa de artigos científicos, dissertações e teses que discutiram sobre o laboratório de ensino de Matemática.	Ficha de leitura	Realizar uma pesquisa em sites de repositórios de universidades públicas e privadas e em anais de eventos científicos de artigos, dissertações ou teses sobre temas voltados para o laboratório de ensino de Matemática.
Escrita de um artigo científico (resumo expandido) relacionado o processo de construção dos jogos ou de qualquer tema recorrente a temática do laboratório de ensino de Matemática.	Resumo científico expandido	Escrever um resumo expandido, de no máximo 4 laudas, a respeito do processo de construção do jogo, realizado na segunda unidade da disciplina ou escrever sobre um tema referente ao laboratório de ensino de Matemática.
Roteiro de participação no júri simulado.	Roteiro	Preparar um roteiro para a participação no júri simulado diante do papel que você for desempenhar (advogados, promotores, testemunha e jurados).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira unidade da disciplina, na qual foi dividida em três, fizemos uma discussão bastante teórica e para isso foram necessárias as leituras dos textos bases. Portanto, foi solicitado que cada discente fizesse as leituras dos textos e escrevessem resumos. Após a feitura de cada resumo, seria enviado pelo Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da UFPB –SIGAA –antes do horário da aula, na qual o texto seria discutido.

Na segunda unidade, utilizamos os relatórios parciais, que eram escritos, enviados pelo SIGAA e discutidos em sala, a respeito do processo de construção dos jogos que ocorreram durante toda a unidade.

Já na terceira unidade, utilizamos as fichas de leitura que foram preenchidas pelos discentes por meio das pesquisas de artigos científicos, dissertações e teses com foco na temática do laboratório de ensino de Matemática. Além disso, os discentes escreveram um resumo expandido (pequeno artigo) sobre a temática do laboratório de ensino de Matemática ou do processo de construção dos jogos que ocorreram na segunda unidade. E na última aula, realizamos júri simulado, onde cada discente escreveu um roteiro da sua participação.

A seguir, trazemos a organização da disciplina Estágio Supervisionado II (Matemática).

Quadro 2 – Organização das atividades propostas a partir dos gêneros discursivos da disciplina na Estágio Supervisionado II (Matemática)

Disciplina: Estágio Supervisionado II (Matemática)		
Carga horária: 90 horas		
Créditos: 6		
Atividade proposta	Gênero discursivo	Objetivo da Atividade
Resumo dos textos discutidos.	Resumo	Resumir os textos que seriam discutidos em sala de aula.
Escritas de cartas ao secretário de estado da educação da Paraíba, comunicando o problema da evasão escolar e propondo soluções.	Carta	Escrever uma carta com uma proposta de melhoramento e redimensionamento do problema da evasão escolar no ensino médio da Paraíba.
Roteiro de observação das aulas do professor supervisor do estágio.	Roteiro	Escrever a cada aula observada na escola campo as observações docentes visualizadas.
Roteiro de Entrevista com o professor supervisor de estágio.	Roteiro	Entrevistar o professor supervisor de estágio a partir do roteiro (pré-elaborado) pelo professor da disciplina de estágio supervisionado II (Matemática).
Escrita do relatório parcial de estágio.	Relatório	Escrever um relatório descrevendo as aulas observadas que foram ministradas pelo professor supervisor, além de fazer uma análise da entrevista do professor e escrever suas considerações finais (opinião a respeito do estágio).
Escrita do relatório final de estágio.	Relatório	Escrever um relatório descrevendo as aulas observadas que foram ministradas pelo professor supervisor, além de fazer uma análise da entrevista do professor e escrever suas considerações finais (opinião a respeito do estágio), após a leitura (correção e considerações) do professor da disciplina de estágio supervisionado II (Matemática).

Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira unidade da disciplina, assim como na disciplina laboratório de ensino de Matemática, discutimos os textos que embasaram teoricamente a disciplina, e para isso os discentes foram convidados a ler e resumir os textos bases.

Na segunda unidade, além dos seminários focados na apresentação dos discentes sobre os documentos oficiais, eles discutiram sobre o processo de evasão escolar no ensino médio, e a atividade proposta ao final da discussão foi escrever uma carta endereçada ao Secretário de Estado da Educação da Paraíba, com indicações de solução do problema em questão.

Na terceira e quarta unidade, os discentes utilizaram os gêneros discursivos roteiro de observação das aulas e roteiro de entrevista do professor supervisor do estágio. Após as observações das aulas e entrevista do professor, escreveram o relatório parcial, que foi corrigido pelo professor da disciplina e posteriormente enviado aos discentes para uma reescrita do relatório e acréscimo de informações, que gerou o relatório final de estágio.

4 Considerações finais

Consideramos que trabalho com os gêneros discursivos nas disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática I e Estágio Supervisionado II (Matemática), possibilitaram uma organização didática com clareza para os discentes, que a cada atividade proposta a par-

tir do gênero, foi colocado no lugar de aprendente do próprio gênero, levando em consideração que muitos não sabiam como escrever diante do solicitado, pois estavam ancorados em uma prática onde o professor do Educação Superior apenas solicita a atividade mas não se preocupa em discutir a natureza do gênero.

Diante do entendimento do gênero e suas funções de comunicação, os discentes de ambas as disciplinas puderam realizar as atividades com mais clareza e riquezas de detalhes, além de maturidade reflexiva docente.

Ao olhar os resultados do ponto de vista do nosso trabalho como professor formador, considero que a preocupação em ensinar sobre a natureza do gênero antes de solicitar a atividade, nos deu mais clareza do nosso trabalho docente e organização didática, e pudemos avaliar o desenvolvimento dos discentes com mais qualidade.

Percebemos que os gêneros discursivos ajudaram aos discentes na escrita dos signos próprios da Matemática e suas áreas correlatas, tais como a própria educação e os processos de ensino e aprendizagem.

Face ao exposto, concluímos e ratificamos a necessidade da utilização dos gêneros discursivos de circulação acadêmica na formação inicial dos professores de Matemática, e para os próximos passos (atividades futuras), vamos incluir outros gêneros de circulação escolar, objetivando a discussão sobre a relação existente entre universidade e escola e os meios de comunicação presentes nessas instâncias de ensino.

Referências

LEITE, Lucila Carvalho. BARBOSA, Tatyana Mabel Nobre. **Cartografia da produção textual**: livros didáticos, gêneros do discurso, políticas e indicadores. Natal: EDUFRN, 2014. Coleção CONTAR – Linguagens e Educação Básica.

MEDEIROS, Jânio Elpídio de. **Projeto de letramento matemático**: indicadores para a docência. 2016. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Formação docente e letramentos**: conhecimentos mobilizados em um grupo interdisciplinar de professores que ensinam matemática e ciências. 2017. 283f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de; SOUSA, Maria do Socorro de; FRANÇA, Tânia Maria de Sousa. caravana pedagógica: formação do professor como experiência inovadora de formar formando-se. In: MARTINS, Elcimar Simões; MAIA, Gabrielle Bessa Pereira; ARAÚJO, Maria das Graças de; MAIA, Maryland Bessa Pereira; SILVA, Samara Meneses Araújo. (Org.) **Caminhos da educação**: tessituras de olhares e saberes. 1ed. Fortaleza -CE: Edições UFC, 2014, v. 1, p. 259-276.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (CAMPUS IV) (Brasil). Curso de Licenciatura em Matemática. **Projeto político-pedagógico**. 2007. Rio Tinto. Disponível em: <<http://www.ccae.ufpb.br/licmat/contents/documentos/ppp-mat-ln-oficial-definitivo.doc/view>>. Acesso em: 12 maio 2018.

RELAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA: UMA ANÁLISE DE REGISTROS SOB A PERSPECTIVA DO PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO E DA SEQUÊNCIA FEDATHI

Karoline de Sousa Bezerra¹

Daniel Brandão Menezes²

Hermínio Borges Neto³

Resumo

Este trabalho trata-se de um relato de experiência que foi desenvolvido sob a análise de uma coleta de registros sobre o conteúdo de Relações de Equivalência, que foi realizada após uma avaliação parcial da disciplina de Estruturas Algébricas aplicada em uma turma do oitavo semestre de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA). Este relato teve como objetivo analisar as resoluções dos alunos em relação a uma questão específica da prova, verificando a presença ou não das características da Sequência Fedathi, do Pensamento Matemático Avançado e constatar o nível de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo abordado. A escolha dessa disciplina se deu pela dificuldade apresentada pela maioria dos discentes no que se refere à notação e aos símbolos matemáticos necessários no decorrer do curso. Com

1 Universidade Federal do Ceará. E-mail:karoline@multimeios.ufc.br

2 Universidade Federal do Ceará. E-mail:danielbrandao@multimeios.ufc.br

3 Universidade Federal do Ceará. E-mail:herminio@multimeios.ufc.br

base no que foi investigado, percebeu-se que seis alunos apresentaram dificuldade quanto aos conhecimentos prévios necessários para responder as questões, à aplicação da simbologia e à notação matemática. Além disso, constatou-se nos registros características do Pensamento Matemático Avançado e em soluções foram encontrados fundamentos da Sequência Fedathi.

Palavras-chave: Sequência Fedathi. Pensamento Matemático Avançado. Relação de Equivalência.

1 Introdução

Na área da Matemática, é comum o uso de símbolos e notações a fim de simplificar e agilizar o trabalho, principalmente por professores de cursos de nível superior de Matemática. Entretanto, percebeu-se que há uma dificuldade nos alunos que ingressam no ensino superior em Matemática no que diz respeito ao entendimento de leitura e escrita na área, em especial a grande quantidade de simbologia, palavras e conceitos que lhes são apresentados.

Diante dessa problemática, as justificativas para a realização do presente trabalho, basearam-se na busca de compreender a dificuldade que os estudantes apresentam ao cursar a disciplina de Estruturas Algébricas, tendo em vista que essa disciplina é considerada difícil por muitos alunos devido ao relevante nível de complexidade, que muitas vezes está associado

à simbologia, aos conceitos exigidos e à interdisciplinaridade com vários conteúdos da Matemática. Além disso, não se encontram subsídios que trabalhem a análise do Pensamento Matemático Avançado e da Sequência Fedathi na disciplina com o intuito de tentar orientar na presente abordagem.

O objetivo deste relato foi investigar os registros de alunos da disciplina de Estruturas Algébricas, considerando as propriedades do Pensamento Matemático Avançado, a solução segundo os moldes da Sequência Fedathi e o domínio do conteúdo de Relações de Equivalência. Com isso, buscou-se identificar a presença e/ou ausência das características dos temas relacionados e realizar uma análise de forma geral. Em seguida, foram mostrados dois exemplos bem definidos, no qual, em um é possível reconhecer as propriedades abordadas e no outro, foi contatado um número pequeno dessas propriedades.

De acordo com as soluções apresentadas pelos alunos nos registros, será descrita a presença da Sequência Fedathi (SF), metodologia de ensino que vem sendo aplicada em sala de aula nas disciplinas de curso superior em Matemática. A partir dos seus fundamentos e suas etapas, que foram realizadas pelo professor e os alunos durante a aula, serão enfatizadas na análise das questões as construções do que se é mostrado em sala, ou seja, perceber se permitiu ao estudante criar conhecimentos significativos sobre o conteúdo e não apenas decorar um algoritmo para chegar à resposta do problema.

2 Fundamentação Teórica

O presente relato baseou-se conceitualmente na metodologia de ensino Sequência Fedathi (BORGES NETO, 2003), Pensamento Matemático Avançado (TALL, 1995 e DREYFUS, 2002) e o estudo bibliográfico de Relação de Equivalência (IEZZI; DOMINGUES, 2008). A seguir será falado sobre os conceitos de cada autor e sua respectiva contribuição neste relato.

2.1 Sequência Fedathi

A SF segundo Borges Neto (2003) é uma proposta metodológica que visa o aprendizado do aluno por meio da investigação de um problema. Com isso, ao observar o aluno que está diante de um novo problema, sugere-se que ele reproduza os passos de um matemático para a resolução da questão. Para isso, é necessário averiguar os caminhos que podem levar a solução e aos possíveis erros, analisar os dados da questão, identificar os conhecimentos prévios abordados, procurar os possíveis erros e por fim, montar um modelo chave.

Para Borges Neto (2003), a sequência se divide em quatro etapas a serem seguidas em uma sessão didática:

Antes da execução das etapas, é necessário fazer o nivelamento do *plateau* que é uma breve explicação dos conhecimentos prévios exigidos para que haja um bom acompanhamento do assunto por parte do aluno.

- I. Tomada de Posição: momento de exposição do problema, ou seja, o professor apresenta uma situação específica e generalizável sobre o assunto ensinado e o que deverá ser aprendido no final do processo.
- II. Maturação: etapa de entendimento e reconhecimento dos aspectos do problema. Esse é o momento em que o professor e o aluno irão debater sobre o questionamento apresentado, afim de discutir os caminhos de uma possível solução. Nesse momento o professor pode interferir questionando os alunos.
- III. Solução: é a etapa da exibição e ordenação dos modelos criados pelos alunos. Nesse momento o professor é responsável por inquirir e realizar um debate entre os alunos sobre as possíveis soluções a fim de promover o desequilíbrio cognitivo no estudante.
- IV. Prova: nesta situação ocorre a formalização dos modelos apresentados de acordo com a linguagem técnica que requer a situação-problema.

As etapas da SF só acontecem com a mediação do professor que atua como um preceptor do que ocorre em sala, como verifica-se em:

[...] a Sequência Fedathi é um o processo de mediação, enquanto ação docente, que têm por objetivo favorecer a imersão do discente à prática do pesquisador que desenvolve o conteúdo que se pre-

tende ensinar, sendo assim, o papel do professor consiste em criar condições e possibilidades para que o aluno seja colocado na posição de pesquisador, e tal fator somente ocorre quando o professor, ao preparar sua sequência de ensino, se coloca na posição do aluno respeitando-o como um sujeito construtor de conhecimentos, bem como, reconhecendo a si mesmo, como um agente ativo na construção do saber que pretende ensinar. (SANTANA; BORGES NETO; ROCHA, 2004)

Portanto, a eficiência da SF se dá em razão da interação entre professor e aluno, e, principalmente, em o professor conduzir as etapas e questionamentos entre os alunos, incentivando-os a produzir seus próprios conhecimentos.

3 Pensamento Matemático Avançado

Segundo Tall (1995), o PMA origina-se a partir do desenvolvimento do Pensamento Matemático Elementar (PME) que, de forma direta, está ligado as situações manipuláveis, as sensações físicas. Já para se tornar avançado, começa a depender menos dessas sensações e mais das construções internas. Assim, os objetos deixam de ser visuais-espaciais e passam a ser mais verbais-dedutivos. Neste relato, são abordadas as características de Representação e Abstração.

- Representação: Simbólica (A1) trata-se de simbolizar um objeto ou processo matemático; Mental (A2) trata-se de representar

um processo matemático relacionando com alguma de suas propriedades; Visualização (A3) trata-se da utilização de imagens com o intuito de formar uma representação mental; Mudança de representações e alternâncias entre elas (A4) trata-se sobre as diversas formas de um mesmo conceito com o objetivo de usá-las para uma representação mais inteligente; Modelação (A5) trata-se de uma construção de uma teoria matemática para associá-las a um objeto ou situação física.

- Abstração: Generalização (B1) trata-se de induzir partindo de informações para encontrar pontos em comum; Sintetização (B2) trata-se da combinação de partes com o intuito de um todo.

Relação de Equivalência

Para lezzi e Domingues (2008), a relação de equivalência é uma relação entre dois elementos de um certo conjunto não vazio, que satisfaz as seguintes propriedades: reflexiva, simetria e transitiva. Apresentamos aqui, uma breve descrição sobre cada propriedade:

- Reflexiva: Seja A um conjunto qualquer e x um elemento de a tal que: $\forall x \in A, xRx$
- Simetria: Seja A um conjunto qualquer e x, y elementos de A tal que: $\forall x, y \in A, xRy \Rightarrow yRx$

- Transitiva: Seja A um conjunto qualquer e x, y, z elementos de A tal que: $\forall x, y, z \in A, xRy \wedge yRz \Rightarrow xRz$
- Assim, definimos classes de equivalência como um subconjunto de todos os elementos que se relacionam com o conjunto, representado por $\bar{a} = \{x \in R \vee xRa\}$.

Embasando-se nas fundamentações apresentadas acima é possível fazer um paralelo entre a solução da SF e as características do PMA, uma vez que a terceira etapa da sequência exprime a necessidade de uma resolução bem definida, no qual foi preciso percorrer caminhos para se obter o resultado. Dessa forma, houve a criação de um molde de solução que será repetido pelo estudante nas próximas atividades e se assemelha com algumas características de representação e abstração do PMA como a simbólica, mental, modelação e sintetização.

Descrição

Como já mencionado, o presente trabalho caracteriza-se como um relato de experiência baseado em um apanhado de registros que foram coletados após uma avaliação da disciplina de Estruturas Algébricas que aconteceu sob a supervisão do professor responsável. A avaliação parcial em questão foi composta

por seis perguntas e tinha como objetivo avaliar os alunos em relação ao domínio dos conteúdos trabalhados em sala. Os assuntos presentes na avaliação foram: Relações de equivalência, classe de equivalência, conjunto-quociente e partição de um conjunto.

A disciplina de Estruturas Algébricas foi ofertada para o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como embasamento para a resolução da questão explorada no trabalho o professor dedicou duas aulas para explicar a definição, às propriedades e a aplicação de Relações de Equivalência para os alunos.

A partir do que foi coletado, analisamos as resoluções dos alunos de forma geral buscando identificar os elementos do PMA, a solução segundo os moldes da SF e o domínio do conteúdo. Em seguida mostramos dois exemplos de registros com o intuito de identificar os conteúdos explorados. Para realizar a análise, trabalharemos apenas com os itens I e II da primeira questão de IEZZI; DOMINGUES (2008): seja $E = \{x \in \mathbb{Z} \mid -5 \leq x \leq 5\}$ e seja R a relação sobre E definida por xRy se, e somente se, $x^2 + y^2 = y^2 + 2y$.

- I) Mostre que R é uma relação de equivalência
- II) Descreva as classes de equivalência $\bar{0}, \bar{2e4}$

Verificou-se que o item I pediu para o aluno definir o conceito de relação de equivalência e por conseguinte, verificar se a dada equação é ou não uma equivalência. O item II, solicitou que o aluno substituísse x pelos os valores dados e observe o conjunto resposta.

Notou-se que, para responder às questões escolhidas pelo Professor, foi necessário um conhecimento teórico e prático sobre o assunto estudado. Uma vez que o item I foi uma aplicação direta do conceito de Relação de Equivalência, ou seja, uma prova direta. Por outro lado, o item II era uma aplicação, no qual o aluno precisava apenas achar os valores inteiros como conjunto solução da questão.

Análise da Experiência

Foram coletados quinze registros, afim de serem analisados, após essa análise foi perceptível que apenas seis não evidenciavam as propriedades trabalhadas no presente trabalho. De forma geral, ao examinar os registros dos discentes ficou evidente que todos apresentavam pelo menos uma das propriedades do PMA, em suma a propriedade A1 estava presente em todas as resoluções coletadas, cerca de metade, ou seja, sete resoluções não estavam dentro dos parâmetros da SF e um total de nove alunos mostraram ter domínio do conteúdo abordado na questão.

Na terceira etapa da SF, por vezes, se faz necessário que seja percorrido mais de um caminho na tentativa de se chegar ao modelo de resposta chave com argumentos que foram construídos após a maturação e reflexão. Assim, percebemos nos registros analisados que alguns trilharam caminhos diferentes e obtiveram o resultado correto, o que confirma que durante a ma-

turação o aluno utilizou estratégias que foram desenvolvidas por ele mesmo para se obter a repostas.

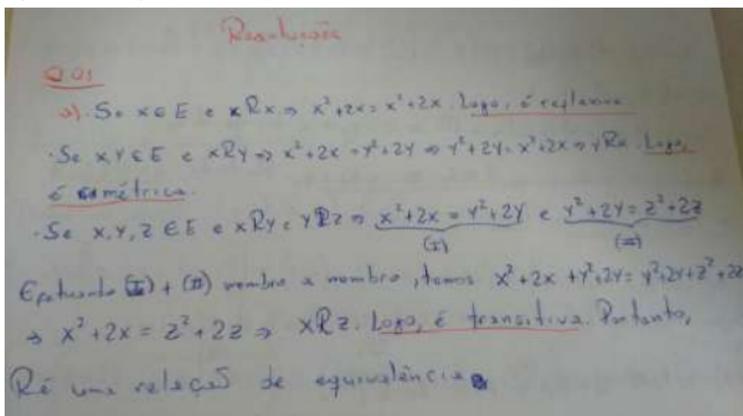
Em relação ao que se refere as características do PMA, pode-se afirmar que os registros que apresentaram um modelo de resolução nos moldes da SF, também continham o maior número de propriedades do PMA, em contrapartida as soluções que não estavam nos moldes da sequência, apresentavam o mínimo de propriedades do PMA.

No que concerne ao domínio do conteúdo apresentado nos registros, constatou-se que mais da metade resolveu a questão de forma correta apresentando todos os conhecimentos prévios necessários. Outro fator observado na exploração dos registros, foi que todos os alunos que acertaram a questão também apresentavam uma solução nos moldes da SF e apresentavam boa parte das características do PMA.

Foram escolhidos dois registros para serem mostrados e explorados como exemplo de resoluções, no primeiro fica claro todas as propriedades abordadas neste trabalho e no segundo nem tanto. Chamaremos de aluno A o primeiro registro abordado e aluno B o segundo, vejamos a seguir:

Aluno A: Questão 1 – Item I

Figura 1 - Resolução do item I da primeira questão do aluno A

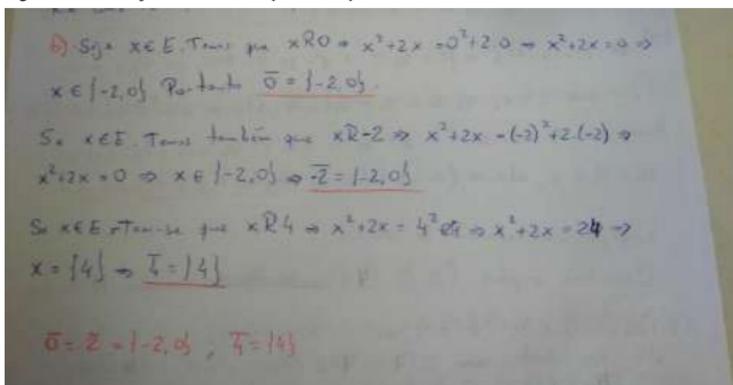


Fonte: Autoria própria.

- SF: Está presente; PMA: A1, A2, A4, A5, B1 e B2; Relação de Equivalência: Questão correta.

Aluno A: Questão 1 – Item II

Figura 2 - Resolução do item II da primeira questão do aluno A



Fonte: Autoria própria.

- SF: Está presente; PMA: A1, A2, A4, A5 e B2;
Relação de Equivalência: Questão correta.

Nas figuras 1 e 2, as propriedades do PMA estão bem representadas, a característica A1 pode ser observada no momento em que o aluno utilizou notações e símbolos para se referir ao conjunto, a característica A2 na figura 1 foi notada ao serem feitas relações entre conjuntos, em busca de uma semelhança com a dada equação visando mostrar a equivalência, no que se refere a figura 2, a característica se fez presente no momento em que são utilizados conhecimentos de equação para encontrar o conjunto solução da questão.

Quanto a característica A3, não foi identificada em nenhuma das duas figuras, pois nenhum dos discentes utilizou de representação gráfica, a característica A4, é indicada na figura 1 quando o discente fez o uso das propriedades associativas e comutativas para manipular a questão, por outro lado na figura 2, percebeu-se a presença da característica no momento em que é feita a substituição da incógnita por um valor, a fim de achar um resultado.

A característica A5, na figura 1 foi indicada no momento em que foram utilizadas informações do enunciado para auxiliar na resolução e na figura 2, aconteceu quando o aluno A criou uma estrutura para a resolução da questão. Referindo-se as características de abstração B1 que foi apontada apenas na figura 1, quando o estudante quer demonstrar algo e induz a equação para a vertente que o interessa. E por fim, a

característica B2, estava presente nas duas figuras mostradas acima, na primeira figura quando o aluno combina propriedades na busca de achar uma terceira e na segunda figura no momento em que são feitas combinações com a equação em busca de achar um único valor.

Ao analisarmos segundo a SF, as duas soluções estão dentro dos moldes de solução da terceira etapa. É notório que há uma correlação entre a sequência e as características do PMA, em virtude do grande número dessas características que estão presentes quando existe uma solução dentro dos moldes da SF.

Aluno B: Questão 1 – Item I

Figura 3 - Resolução do item I da primeira questão do aluno B

The image shows handwritten mathematical work on a whiteboard or paper. On the left, there are three logical statements:

- I) $x \in E; xRx$
- II) $x, y \in E; xRy \Rightarrow yRx$
- III) $x, y, z \in E; xRy \wedge yRz \Rightarrow xRz$

On the right, there are algebraic steps:

$$2x - 2y = 4$$

$$-2y = 4 - 2x$$

$$2y = -4 + 2x$$

$$y = \frac{-4 + 2x}{2}$$

$$y = x - 2$$

Fonte: Autoria Própria.

- PMA: A1 e B2; SF: Não está presente; Relação de Equivalência: Questão errada.

Na figura acima, foram identificadas apenas duas características do PMA, são elas a A1 que foi identificada no momento em que o aluno utiliza símbolos matemáticos para mostrar a relação entre os conjuntos, independente de está correta ou não e por fim, a característica B2 que foi observada quando o aluno associou duas propriedades em busca de demonstrar uma terceira, independente do erro.

Em relação a SF, a solução apresentada na figura 3 não está nos moldes da terceira etapa, pois o registro analisado não apresentou um modelo claro de solução, não ficou explícito os caminhos que foram percorridos para chegar a resposta. Percebeu-se que não houve uma sistematização no modelo de solução apresentado.

Analisando o desenvolvimento da questão em relação ao conteúdo abordado em sala, ficou claro que não havia um domínio do conteúdo, também se constatou que existe no discente uma deficiência no que se refere ao uso das notações e símbolos matemáticos na referida questão, o que inevitavelmente o ocasionou no erro da questão.

Aluno B: Questão 1 – Item II

Figura 4 - Resolução do item II da primeira questão do aluno B

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad \bar{0} &= \{x \in E; (x, x)\} \\ -2 &= \{x \in E; (x, x+1)\} \\ -4 &= \{x \in E; (x, x-2)\} \end{aligned}$$

Fonte: Autoria própria.

- PMA: A1; SF: Não está presente; Relação de Equivalência: Questão errada.

A única característica do PMA presente na figura acima é a A1, que foi notada no momento em que foram feitas manipulações com os símbolos matemáticos, independente da resposta está correta.

Ao analisar a figura 4 foi levado em consideração a solução nos moldes da SF Em relação a SF, a solução acima foi exposta de forma direta, não apresentou os caminhos que foram percorridos até achar a resposta. Não houve a aplicação de um modelo de solução que é proposto na sequência. A solução que aluno N apresentou não está nos moldes da sequência. Nota-se que o estudante não tinha domínio do conteúdo

exigido para a resolução da questão e não soube fazer uso dos símbolos e notações matemáticas para auxiliar na manipulação da solução do item, o discente errou a questão.

4 Considerações Finais

Concluiu-se que existe uma relação entre os conceitos do PMA e a SF nos registros analisados, pois todos os alunos que responderam à questão corretamente, também apresentavam um modelo de solução dentro dos moldes da SF, bem como, apresentaram características do PMA no decorrer da questão trabalhada.

Considerando que um número reduzido de alunos não mostrou ter domínio do conteúdo abordado no registro, ressalta-se que problema em questão necessitava de conhecimentos prévios. Isto é, para atingir o acerto na resolução, era preciso compreender assuntos como: conjuntos, equações do primeiro grau e interpretação e aplicação de forma correta das notações e simbologias matemáticas.

As soluções que foram analisadas confirmaram a manifestação do PMA em relação aos conceitos matemáticos, no qual foi verificado em todos os registros pelo menos uma característica do PMA. Em contrapartida, nem todos os alunos apresentavam uma solução dentro dos requisitos exigidos pela SF e consequentemente não obtiveram êxito no que se refere a resulta-

do. Portanto, é possível afirmar que mais da metade dos registros analisados foram satisfatórios no que se refere às propriedades analisadas no presente trabalho. Com isto, notou-se que as resoluções não obtiveram êxito com relação ao domínio do conteúdo, pois havia falta de entendimento sobre as notações e os símbolos matemáticos.

Referências

DREYFUS, T. Advanced mathematical thinking processes. In: TALL, D. **Advanced mathematical thinking**. Dordrecht: Kluwer, 2002.

IEZZI, Gelson; DOMINGUES, Hygino H. **Álgebra Moderna**. 4. ed. São Paulo: Atual, 2008.

NETO, Hermínio Borges. **Sequência Fedathi**: uma Proposta para o Ensino de Ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2003.

SANTANA, José Rogério; BORGES NETO, Hermínio; ROCHA, Elizabeth Matos. A Sequência Fedathi: Uma proposta de mediação pedagógica no ensino de matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Enem, 2004. p. 8 - 10. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/07/MC15472834830.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

TALL, D. Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking. In: L. Meira e D. Carraher (Eds.), **Proceedings of the Nineteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education**. Vol. 1, p. 61-75. Recife, Brasil, 1995.

LINGUAGEM MATEMÁTICA NO CURRÍCULO DO CURSO DE PEDAGOGIA: REFLEXÕES DE PEDAGOGOS ACERCA DA RELAÇÃO ENTRE LEITURA, ESCRITA E MATEMÁTICA

José Kasio Barbosa da Silva¹
Karine Kévine da Rocha Sousa²
Larissa Elfisia de Lima Santana³

Resumo

A presente pesquisa aborda reflexões de pedagogos em formação inicial acerca da relação entre leitura, escrita e Matemática. Os participantes foram 17 estudantes do quinto semestre do curso de Pedagogia. Com pesquisa de cunho qualitativo, utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário com cinco perguntas que visavam analisar a percepção dos estudantes quanto às relações entre leitura, escrita e Matemática. Como suporte teórico foram utilizados os autores Duval (2012), Ciríaco; Morelatti (2016) e Carmo; Simionato (2012). Diante dos dados obtidos, constatou-se que existe uma variabilidade de compreensão das relações entre escrita, leitura e Matemática nos estudantes investigados. Compreensões que traduzem uma escolarização deficitária na história de vida desses sujeitos, que, conseqüentemente, ainda se faz presen-

1 Universidade Estadual do Ceará. E-mail:jose.kasio@aluno.uece.br

2 Universidade Estadual do Ceará. E-mail:karine.kevine@aluno.uece.br

3 Universidade Estadual do Ceará. E-mail:larissa.santana@uece.br

te na sua formação inicial enquanto futuros docentes. Assim, ficando evidente a emergência de uma formação de Educação Superior que busque suprir os déficits de uma trajetória escolar precarizada até o mundo da academia.

Palavras-chave: Leitura e escrita. Curso de Pedagogia. Ensino em Matemática.

1 Introdução

Durante o percurso da formação inicial no curso de Pedagogia é obrigatório o ensino de Matemática nos programas curriculares. Deste modo, formar um pedagogo, na sua totalidade, requer a obrigatoriedade desse ensino, pois ele será responsável pelo ensino de Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No entanto, alguns futuros pedagogos demonstram aversão à Matemática como discutido na literatura (SILVA 2015, CARMO; SIMIONATO, 2012, MENDES; CARMO, 2011). Para Tardif (2002), os professores, de modo geral, trazem uma bagagem de experiências da sua própria história de vida no contexto do ambiente escolar, sendo este um dos maiores motivos da aversão à Matemática. Desse modo, futuros professores com uma formação deficitária vão despreparados para a sala de aula, reproduzindo o mesmo ensino que receberam enquanto estudantes da Educação Básica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental explicitam que (BRASIL, 2000, p. 37):

O conhecimento da história e dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação de professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a matemática como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos [...].

Em consonância com o PCN de Matemática, Medeiros *et al.* (2016), com uma pesquisa realizada sobre um projeto de letramento nas aulas de Matemática em uma escola, enfatiza que para a efetivação de um ensino de matemática que corrobore com os PCN é imprescindível um trabalho docente que trace estratégias de ensino, além de oportunizar a construção de habilidades e competências. Dessa maneira, a leitura e escrita tornam-se fundamentais na promoção de uma educação Matemática que visa o desenvolvimento gradativo dos alunos. Possibilitando, assim, a assimilação de novos conhecimentos por meio da linguagem Matemática.

Nesse sentido, a oferta de possibilidades para o ensino em Matemática é de extrema relevância na vida do aluno. A forma como ele apreende os elementos desse ensino, dependerá principalmente da prática pedagógica do professor, uma vez que, sua formação permita a compreensão conceitual e prática do fazer Matemática. Embora, seja preciso enfatizar que o pro-

cesso formativo também sofre com o curto prazo de duração da disciplina de ensino em Matemática.

Tendo em vista este contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar como futuros pedagogos percebem as relações entre leitura, escrita e Matemática. Investigamos 17 estudantes de uma Universidade Pública do Ceará, do quinto semestre do curso de Pedagogia. Utilizamos como instrumento de pesquisa a aplicação de um questionário com cinco perguntas relativas à leitura e à escrita Matemática. Duas dessas questões apresentavam erros de alunos fictícios na escrita e leitura de números naturais para que os participantes respondessem sobre quais aspectos levaram os alunos ao erro e quais estratégias didáticas utilizariam para intervir sobre o erro.

2 O ensino de matemática no currículo do curso de pedagogia

O curso de Pedagogia estabelece em sua matriz curricular a obrigatoriedade de conhecimentos relativos à formação específica do pedagogo e, dentre eles está inserido o ensino em Matemática. Conforme a Resolução do Conselho Nacional de Educação – CNE/CP Nº1, de 15 de maio de 2006, institui-se em seu artigo quinto que os alunos concludentes do curso de Pedagogia deverão estar aptos a “IV- ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano;”.

Neste sentido, podemos perceber a importância do ensino de Matemática no curso de Pedagogia. Embora a obrigatoriedade deste ensino seja amparada pela legislação educacional, os conteúdos de Matemática no currículo de Pedagogia estão “relegados a um segundo plano na formação do pedagogo” (ALMEIDA; LIMA, 2012, p. 455). Almeida e Lima (2012), investigaram a formação inicial de Matemática de alunos concluintes do curso de Pedagogia. Os autores verificaram que os conteúdos voltados para esta disciplina correspondem a 2% das 3.392 horas de aula. Mas, se por um lado o conteúdo matemático é insuficiente no âmbito curricular do curso de Pedagogia, por outro, é satisfatório este curso contemplar o ensino matemático.

Dentre os aspectos abordados para uma prática pedagógica voltada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destaca-se as relações entre essa área com a leitura e a escrita. Isso porque tomada enquanto linguagem, a Matemática requer um processo de alfabetização dos alunos para uso e compreensão de seus sistemas semióticos. Esse aspecto será explorado no tópico a seguir.

3 Leitura, escrita e matemática

Dentre as aprendizagens e reflexões necessárias ao ensino de Matemática, destacamos aqui as relações entre linguagem e Matemática. A Língua Portuguesa e a Matemática são consideradas como conteúdos rele-

vantes para formação dos alunos na Educação Básica, uma vez que avaliações de larga escala como a Prova Brasil e o Saeb têm dado ênfase a essas áreas. No entanto, ainda são insuficientes as discussões sobre as relações entre linguagem e Matemática, compreendendo que a Matemática é também uma linguagem.

Neste sentido, destacamos as ideias de D'amore *et al.* (2015) sobre a necessidade de que a avaliação em Matemática considere os diversos aspectos que integram a aprendizagem Matemática, particularmente, a aprendizagem comunicativa e a aprendizagem semiótica. Tendo em vista que a Matemática é formada por sistemas semióticos que expressam uma linguagem, é necessário que os estudantes a dominem para que possam aprender a comunicar, argumentar, demonstrar e até mesmo desenhar ideias matemáticas, sendo necessário, portanto, a aprendizagem comunicativa. Para que tal aprendizagem ocorra, é necessário que os estudantes compreendam os diversos sistemas semióticos que compõe a Matemática como os numerais, sinais, figuras geométricas, gráficos, tabelas, dentre outros. Logo, aprender a utilizar esses recursos semióticos trata-se de uma aprendizagem semiótica da Matemática.

A não compreensão desses recursos semióticos, compromete a formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois, dificulta a relação de diálogo entre aluno-professor no que diz respeito ao processo de aprendizado de ambos, sobretudo do educando que se encontra em desenvolvimento.

Para Duval (2009), a aprendizagem semiótica também é essencial porque a Matemática, diferentemente de outras ciências, só é acessível por meio de suas representações. Isso implica que a ausência de domínio e compreensão da linguagem Matemática, leva os indivíduos a confundir o objeto matemático com sua respectiva representação. O autor chama este aspecto de paradoxo cognitivo essencial da Matemática e explica que muitas das dificuldades com a Matemática decorrem dele.

Nesse contexto, o acesso a múltiplas representações de um mesmo objeto matemático é fundamental. Além disso, é necessário transitar entre uma diversidade de representações. Todos esses aspectos evidenciam que a Matemática precisa ser compreendida enquanto linguagem e sua aprendizagem requer domínio dos sistemas semióticos por meio dos quais é possível acessá-la. Com essa compreensão investigamos a percepção de futuros pedagogos sobre as relações entre leitura, escrita e Matemática no tópico a seguir.

4 Resultados e discussões

De início, questionamos os estudantes sobre suas percepções acerca da relação entre leitura, escrita e Matemática. Para isso, fornecemos por meio de um questionário protocolos da pesquisa de Curi (2013), que continham erros de crianças com a escrita e leitura dos números naturais. Indagamos, em seguida, como os participantes compreendiam esses erros de crianças. Na

continuidade, solicitamos que comentassem que estratégias didáticas utilizariam para intervir em sala de aula a partir dos erros observados. As respostas fornecidas foram agrupadas em quatro categorias discutidas a seguir:

A leitura da Matemática como interpretação de enunciados

Observamos que seis sujeitos dessa categoria consideram a relação entre a Matemática e a leitura presente apenas no ato de decodificar e interpretar enunciados de questões. O aluno *J* corrobora com a ideia “para que a criança consiga resolver as atividades propostas, ela precisa ler o enunciado da questão (os números) para obter uma compreensão do que está sendo pedido, ou seja, ela precisa interpretar”. Constatamos que o sujeito percebe a importância da prática da leitura para a interpretação não somente de outras áreas do conhecimento, mas da própria linguagem da Matemática. Ardenghi (2009) vê o processo de leitura como uma garantia que o leitor possa, paulatinamente, compreender e interpretar os diversos textos que são propostos a serem lidos.

Leitura em Matemática como compreensão de sistemas de representação semiótico

Dois sujeitos acreditam que é preciso fazer a leitura de modo que se contextualize com o cotidiano do aluno. O aluno *L* traz isso em sua fala “para se enten-

der a matemática, é preciso fazer uma leitura do que o contexto está pedindo, a forma como se faz essa leitura deixa de ser com letras e passa a ser com símbolos". Tal percepção evidencia que, para estes estudantes a leitura em Matemática corresponde à interpretação de símbolos e letras que compõe seus sistemas semióticos. Contudo, Duval (2012) sugere que para além da utilização mecânica de sistemas semióticos é fundamental a flexibilização para transitar entre representações, escolher a mais adequada para uma situação e usar aquelas que fornecem maior apoio ao raciocínio em situações específicas.

Matemática como leitura de mundo

Esta categoria é semelhante à anterior, porém, com uma visão mais ampla, pois envolve "leitura de mundo", problemas e representações. Cinco estudantes tiveram respostas agrupadas nessa categoria. Eles acreditam que a leitura em Matemática é uma forma/maneira de ler o número ou o problema a partir da assimilação com o contexto a qual se está inserido. Conforme a fala do sujeito O "a Matemática é uma forma de ler o mundo.", ou seja, são representações, formas de analogias as quais se adequam à realidade do aluno. Moretti (2002, p.27) afirma que "De um ponto de vista cognitivo, uma representação é parcial em relação aquilo que ela quer representar e que de um registro a

outro não são os mesmos conteúdos de uma situação que são representados.” Dessa forma, entende-se que é preciso estar ciente que não se pode generalizar uma comparação de situação com outra, isso porque são apenas representações parciais, pois os conteúdos em cada registro podem ter domínios diferentes.

A Leitura e a Matemática como definições que requerem o uso de raciocínio, abstração e lógica

Três sujeitos acreditam que para se haver uma fácil resolução de problemas é preciso ter prática, pois ela gerará um rápido raciocínio e interpretação do que se está lendo. O sujeito Q corrobora essa afirmação dizendo que “quem desenvolve a matemática com êxito, acredita que a lógica, o raciocínio flui com maior agilidade”. Kleiman (1996) afirma que as dificuldades da leitura são decorrentes do pouco hábito de ler e isso resulta que haja dificuldades de interpretação em um texto, seja ele em diferentes modalidades.

Quando questionados se existe alguma relação entre escrita e Matemática, a confirmação de “sim” foi unânime entre os participantes da pesquisa. As justificativas estão categorizadas a seguir como: A representação escrita como instrumento para mediar a comunicação e a compreensão; Matemática requer o domínio da escrita.

A representação escrita como instrumento para mediar a comunicação e a compreensão.

A compreensão de oitos sujeitos se volta à escrita como um instrumento que facilita a comunicação e a compreensão matemática. Tal percepção é evidenciada no argumento do sujeito K que afirma “Os números também são escritas, eles representam mais que expressões, eles fazem parte da nossa comunicação”. Podemos ponderar na fala do estudante K, apoiando-se em Nacarato (2013) que ao escrever os estudantes escrevem em contextos matemáticos, eles vão incorporando os conceitos matemáticos e refinando-os, até chegar aos verdadeiros conceitos científicos. É necessário que o pedagogo em processo formativo se encontre com esses conceitos matemáticos, no que diz respeito a forma como transpassar os saberes básicos e fundamentais no processo de aprimoramento da escrita Matemática.

Matemática requer o domínio da escrita

Cinco sujeitos associam a escrita como uma ferramenta necessária para que se possa fazer Matemática. Como o aluno G indica que “para fazer representações matemática é preciso escrever”, em consonância com este, o aluno B enfatiza que “pra matemática é necessário ter o domínio de certa forma da escrita”. Apoiamo-nos em Mendes (2007) para afirmar que a escrita Matemática ultrapassa a ideia da escrita numérica,

mas, uma vez que podemos encontrar a escrita através de gráficos, representações geométricas, representações de espaço, etc. Essa compreensão é essencial para a formação docente, pois é ele que dará o suporte base e fundamental dos primeiros conhecimentos conceituais sobre a escrita Matemática durante os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Avaliação do raciocínio lógico na resolução da questão

Como comentado anteriormente, solicitamos que os sujeitos avaliassem erros de alunos quanto a escrita e leitura de números, perguntado qual estratégia didática poderia ser utilizada para ajudar os alunos a superar as dificuldades. Quatro sujeitos avaliaram o raciocínio lógico dos alunos. Como frisa o sujeito A, “o aluno usa o raciocínio lógico baseado em algumas regras. Ajudaria-o norteando a aprendizagem de algumas regras básicas da matemática.”. Aqui, notamos a percepção dos alunos diante dos conhecimentos de leitura Matemática. É importante mostrar aos alunos as possibilidades que podem ultrapassar as regras conceituais e oportunizar aos estudantes compreensão da dinamicidade da linguagem Matemática. Nesse sentido, uma forma de avaliação fidedigna de seu desenvolvimento na Matemática é traçar práticas que estimulem a compreensão/interpretação da linguagem Matemática.

Diagnóstico do aluno e compreensão de seu contexto

A percepção dos sete sujeitos nesta categoria, traduzem como eles contribuiriam na formação dos alunos, no que diz respeito às dificuldades dos alunos com a Matemática. Como o aluno Q traz em sua fala que à medida em que acontece um diálogo mútuo entre ele e os estudantes “[...] busco entender como é a vivência dele [...] que conhecimento prévio existe [...] buscar que meios são mais fáceis para ajudar na assimilação. Eu ensinava antes e sempre verifiquei que a criança aprende melhor com o ensino através do seu cotidiano [...]”. Neste sentido, abordar os conceitos matemáticos numa perspectiva contextualizada, ou seja, enlaçar os conhecimentos matemáticos com a realidade em que os alunos estão inseridos, traz um desenvolvimento significativo no aprendizado dos alunos.

Representação do número através de pronúncia

Nove sujeitos representam, em suas falas essa categoria, como é o caso do aluno J “De acordo com o que se vê, podemos supor que a criança faz uma relação da escrita com a fala, portanto, ela escreve de acordo com aquilo que ela ouve (som da fala)”. Dessa forma, podemos citar Emília Ferreiro e Ana Teberosky (1999) como referências, pois assim como existe o processo de aquisição da escrita da língua materna, a escrita Matemática também passa por níveis de maturação até ser desenvolvida totalmente. O sujeito D completa

essa maneira de pensar dizendo “Ele pensa que poderia escrever de acordo com o que lia. Ex.: $10+1000+500$ (dez mil quinhentos), $50 + 1 + 1000$ (cinquenta um mil). Utilizaria o método que fizesse ele conhecer e diferenciar a escrita da leitura”. Fazendo uma comparação a escrita da língua materna, é como se o aluno estivesse no nível do Silábico com valor sonoro⁴, ou seja, ela supõe que a escrita representa a fala e tenta fonetizar a escrita e dando valor sonoro aos números.

Falta da constante prática da escrita e ordenação de números

Cinco sujeitos dessa categoria, como os estudantes A e L afirmam que o erro do aluno é apenas na ordenação de números e a solução para isso é a explicação do conteúdo e prática para que reveja e conserte seus erros. Vemos isso na fala do estudante L “O conhecimento do aluno está começando a ser desenvolvido. Onde leva a pensar aos poucos que ele vai conseguir ordenar de maneira correta. A prática, a dedicação e atenção oferecida ao aluno ajuda na construção do conhecimento.” Mais uma vez podemos citar o desenvolvimento da escrita através de etapas segundo a Teoria da Psicogênese de Ferreiro e Teberosky (1999), dessa forma, a maturação irá acontecer de acordo com o progresso cognitivo da criança através de sua prática na escrita Matemática.

⁴ O nível “Silábico com valor sonoro” é uma das categorias de escrita da criança que faz parte da Teoria da Psicogênese de autoria de Emília Ferreiro e Ana Teberosky (1999). Essa fase da escrita da criança consiste em registrar as sílabas orais da palavra usando uma letra para cada um de seus fonemas.

Déficit de aprendizagem no processo de aquisição de conhecimento

Dois estudantes representam essa categoria. O estudante *F* traz uma reflexão acerca desse déficit de aprendizagem, onde pode ser usado como tentativa de solução o uso de representações semióticas, pois para ele “[...] o que pode ter acontecido no seu processo de aquisição de conhecimento, sinaliza um déficit na sua aprendizagem [...]”. Em outras palavras, contextualizar o problema com a realidade do aluno para que ele faça uso de representações e tenha facilidade de aprendizagem. Em consonância com a forma de pensar do Estudante *F*, também podemos citar o “Método Paulo Freire⁵” como referência nessa metodologia para solucionar o erro do aluno. O estudante incita a educação por meio do diálogo e a associação com o cotidiano social do aluno para sua melhor apropriação de conhecimento.

4 Considerações finais

A formação de pedagogos possui um arsenal teórico complexo em seu currículo e habilitação profissional na atuação em diversas áreas. O ensino em Matemática faz parte desses requisitos que constitui o profissional da educação. Nesta pesquisa buscamos analisar como futuros pedagogos percebem as relações entre leitura, escrita e Matemática.

5 O “Método Paulo Freire” propõe e estimula a inserção do sujeito iletrado no seu contexto social e político, na sua realidade, facilitando sua aprendizagem e promovendo o despertar para a cidadania plena e transformação social.

Diante da análise da visão dos futuros pedagogos acerca do ensino em Matemática no curso de Pedagogia e a relação entre leitura, escrita e Matemática, podemos perceber que existe uma variabilidade de compreensão dessas relações. Compreensões que traduzem uma escolarização deficitária na história de vida desses sujeitos, que, conseqüentemente, ainda se fazem presente na sua formação inicial enquanto futuros docentes. É alarmante a forma como alguns dos futuros profissionais da educação, que atuarão com o ensino de Matemática, se relacionam com esta, uma vez que, suas deficiências e dificuldades, não são incentivadas, tão pouco buscadas a serem superadas e por isso mesmo, ficam inerte.

Desse modo, fica evidente a emergência de uma formação de Educação Superior que busque suprir essas lacunas e que incentivem os acadêmicos a buscarem preencher esses déficits de sua trajetória escolar até o mundo da academia. Além disso, é essencial discutir os estudos de Matemática no curso de Pedagogia no âmbito da matriz curricular. Acrescentar a leitura e escrita como papel fundante e base primordial como aspectos que também estão na Matemática, trará novas perspectivas dos alunos sob os conceitos da linguagem Matemática e suas funções. Ainda mais, mostrar aos futuros professores que é necessário a constante busca por formações contínuas, não somente como fim de suprir as dificuldades do seu passado histórico, mas de aprimorar seu arsenal de conhecimentos para uma prática pedagógica atualizada e aliada ao processo de aprendizagem dos alunos.

Referências

ALEMIDA, M. B. de.; LIMA, M. das G. de. **Formação inicial de professores e o curso de Pedagogia**: reflexões sobre a formação matemática. *Ciência e Educação*, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.

ARDENGI, Mirts Veronica. **Estratégias de leitura aplicadas à linguagem matemática**: uma proposta metodológica. Faculdade de Educação Ciências e Letras de Paranaíba, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CASTRO, Magali de. A formação de professores e gestores para os anos iniciais da educação básica: das origens às diretrizes curriculares nacionais. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação (RBPAAE)**, Recife: ANPAE, v. 23, n. 2, maio/ago. 2007.

CARMO, João dos Santos; SIMIONATO, Aline Morales. Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 17, n. 2, p. 317-327, abr./jun. 2012.

CIRÍACO, K. T.; MORELATTI, Maria R. M. Problemas experienciados por professoras iniciantes em aulas de matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 3, p. 267-280, 2016.

CONCEIÇÃO, F. H. G.; SANTOS, A. B. dos.; MENEZES, B. V. de.; TORRES, N. L. **A importância da aplicabilidade da matemática no cotidiano**: perspectiva do jovem e adulto. FAMA – Faculdade Amadeus. ISSN 2358-0070, 2016.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 07, n. 2, 2012. Tradução MérclesThadeu Moretti.

D'AMORE, B.; PINILLA, M. I. F.; IORI, M. **Primeiros elementos de semiótica**: sua presença e importância no processo de ensino e aprendizagem e matemática. Tradução Maria Cristina Bononi. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

FERREIRO, Emilia; TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

KLEIMAN, Ângela. **Oficina de Leitura**: teoria e prática. São Paulo: Unicamp. 1996.

LAPA, Luis Dionísio Paz. **A ludicidade como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática**: passeando por Brasília e aprendendo geometria: experiências numa escola da periferia do Distrito Federal. 2017. XII, 96 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

LIMA, Vanda Moreira Machado. **Formação do professor polivalente e os saberes docentes**: um estudo a partir de escolas públicas. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – USP, São Paulo, 2007.

MAKAREWICZ, Larissa Juliana. **Crenças e atitudes por estudantes de um curso de pedagogia em relação à matemática e seu ensino**: um estudo diagnóstico / Larissa Juliana Makarewicz. – São Paulo; SP: [s.n.], 2007.

MENDES, J. R.; GRANDO, R. C (org.). **Múltiplos olhares**: Matemática e produção de conhecimento. São Paulo: Musa, 2007.

MENDES, Alessandra Campanini; CARMO, João dos Santos. **Estudantes com grau extremo de ansiedade à matemática**: identificação de casos e implicações educacionais. Psicologia da Educação. São Paulo, 33, 2º sem. p. 119-133, 2011.

MENESES, Luís. **Matemática, linguagem e comunicação**. Millenium, 2000.

MEDEIROS, J. E. de.; NORONHA, C. A.; SOUSA, A. C. G. de. **Projeto de letramento nas aulas de matemática de uma escola pública paraibana**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática, ISSN 2178-034X, 2016.

MORETTI, Mércles Thadeu. **O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática**. Itajaí: Contrapontos. N.6. p. 23-37. Set/dez 2002.

NACARATO, Adair Mendes. **A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades**. Leitura: Teoria e Prática, Campinas, v.31, n.61, p. 63-79, nov. 2013.

NÓBREGA, M. J. O professor como mediador. In: **Toda força à leitura**. Revista Nova Escola. nº 199. São Paulo: janeiro/fevereiro, 2007.

PIRES, C. M. C. **Reflexões sobre os cursos de licenciatura em matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica**. Educação Matemática em Revista, São Paulo, ano 9, n. 11, p. 44-56, 2002.

SILVA, Anailson Azevedo Da. **A didática da matemática do professor pedagogo** / Anailson Azevedo Da Silva. – Caicó: UFRN, 2015.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

O PROJETO DE MONITORIA DE GRADUAÇÃO: ESPAÇO DE FORMAÇÃO DO PEDAGOGO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Maria Heloísa Teixeira da Silva¹

Rayane Lopes da Silva²

Gilmar Alves de Farias³

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo descrever o projeto Tercoa (Tecendo redes cognitivas de aprendizagem: um olhar interdisciplinar na formação do pedagogo) a partir do relato de experiência das vivências nas ações realizadas pelo Projeto de Monitoria do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G- TERCOA/CNPq) que envolvem a formação matemática docente. As ações têm como objetivo principal, o acolhimento e acompanhamento de discentes ingressantes no curso de Pedagogia da Faculdade de Educação (FACED/UFC), de modo a tornar a sua adaptação à vida acadêmica cada vez mais significativa e prática. São sujeitos nessas ações do grupo, alunos matriculados no curso de Pedagogia e professores da

1 Bolsista do projeto de monitoria G-TERCOA/UFC e graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará.

2 Bolsista do projeto de monitoria G-TERCOA/UFC e graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará.

3 Orientador do projeto de monitoria G-TERCOA/UFC e professor do nível superior vinculado a Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará.

rede pública de ensino. São agentes formadores, alunos da pós-graduação sob à orientação dos orientadores do projeto de monitoria. Realizamos estudos sobre a Teoria da Objetivação (Radford, 2011), Matemática Cultural (D'Ambrósio, 1993, 2011) e Sequência Fedathi (SANTOS, 2018). Os resultados indicam que essas ações auxiliam os estudantes na aproximação com a disciplina, apesar de todo estigma que esta carrega de ser para alguns. Dada a relevância das ações para a formação, consideramos relevante prossegui-las.

Palavras-chave: Formação matemática do pedagogo. Ações de formação. Projeto de monitoria de graduação.

1 Introdução

Sabe-se que os cursos de Pedagogia têm como objetivo formar uma profissional que atenda uma série de competências: professor, gestor, técnico em educação, etc. Todavia, sua identidade, cada dia mais definida, está centrada no caráter docente, em ser o professor da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Considerando que o pedagogo será esse professor, faz-se necessário salientar que seus saberes em relação aos conteúdos e metodologias para o ensino de diferentes disciplinas devem ser, desde cedo, revistos ou mesmo [re]construídos durante sua formação inicial.

Partindo da premissa de que pedagogo também será o professor de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, considera-se importante en-

volver os alunos da graduação desde os primeiros semestres em atividades que estejam relacionadas à formação matemática.

Nesse contexto, um projeto de monitoria foi desenvolvido no curso de Pedagogia da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC) com intuito de colaborar com a formação matemática do pedagogo desde os primeiros semestres. Intitulado como “Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem”, o projeto de monitoria de graduação vem desenvolvendo diferentes ações para alcançar seu objetivo.

Para embasar os planejamentos e discussões do projeto, realiza-se leituras e sínteses a respeito da formação inicial do pedagogo para o ensino da matemática, bem como a análise de documentos que permeiam a educação, com atenção às propostas que envolvem matemática. Desse modo, para fundamentar este relato, apoia-se em Santos (2018; 2017; 2016; 2007), Lima (2007), Matos (2016) e Borges Neto (2013).

O tópico a seguir discorre-se sobre a importância da formação matemática do pedagogo, bem como a necessidade de envolver os estudantes no contexto matemática desde o início de sua formação.

2 A formação matemática do pedagogo: quebra de paradigmas

As pessoas que buscam o curso de Pedagogia, em geral, são aquelas que não têm o menor interesse na área de exatas, apontando a Matemática como

uma área de saber distante desse curso. Todavia, essa é uma visão equivocada, uma vez que é o pedagogo o professor de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. De acordo com Lima (2007), percebe-se que “os cursos de formação de professores não conseguem assegurar uma boa qualidade na preparação do futuro professor de Matemática, cuja repercussão é um ensino referenciado por livros, muitas vezes de má qualidade”. (LIMA, 2007, p. 35)

Entretanto, Santos (2007) afirma que

Embora haja uma crítica forte a formação desses profissionais que estão em sala de aula lecionando Matemática, esperamos deles compromisso com as ‘mudanças’, desejamos que eles entendam que em sua prática precisa ser resgatado o caráter investigativo. O professor não pode mais se esconder das mudanças, pois recursos estão a toda hora lhes sendo ofertados para promover essas mudanças. (SANTOS, 2007, p. 33)

Parte-se desse pressuposto para refletir a importância sobre como se dá a formação matemática do pedagogo, pois, sabe-se da necessidade em formar um profissional que esteja apto a desenvolver um trabalho de qualidade dentro das escolas a partir do uso consciente de metodologias e bases conceituais sólidas no que se refere ao ensino de matemática. Segundo Matos (2016), a matemática ainda é uma área frequentemente interpretada pelos alunos como uma disciplina difícil de aprender, o que preocupa a muitos pesquisadores da área. Para a autora

A matemática é uma disciplina pouco aproveitada para discutir e resolver problemas do cotidiano por se tratar de uma disciplina em que professores e alunos dão ênfase à produção de conhecimento a partir de modelos e fórmulas, aplicá-la na prática para uma utilização menos abstrata, o que se constitui em um grande desafio para professores contemporâneos. (MATOS, 2016, p. 37)

Desse modo, é necessário incluir e envolver o pedagogo desde cedo no contexto da educação Matemática, já que, como mencionado anteriormente, ele será o futuro professor de Matemática dos anos iniciais. No tópico seguinte, fala-se sobre as ações que são/se serão desenvolvidas no/pelo grupo.

3 O projeto Tercoa e suas contribuições à formação matemática do pedagogo

Relembra-se que o projeto TERCOA visa a integração do pedagogo ao contexto da educação matemática, antes mesmo de os alunos se depararem com as disciplinas que envolvem matemática diretamente (Estatística ou mesmo a disciplina de Ensino de Matemática), visa desmistificar a área como um campo de saber inalcançável e distante dos pedagogos. Para isso, as monitoras do TERCOA vêm pensando e desenvolvendo ações que colaboram com a ruptura de algumas ideias equivocadas em relação à matemática, de forma reflexiva por meio de filmes, palestras, seminários e ati-

vidades que colocam em pauta a educação matemática de forma acessível e significativa.

É de responsabilidade das bolsistas propor atividades que integrem os alunos dos primeiros semestres em atividades acadêmicas, e que tenham como foco a educação matemática, visando a superação de que a matemática, na fala de Borges Neto⁴ (2018) *é para iluminados*.

3.1 O que é o projeto TERCOA?

O projeto TERCOA (Tecendo redes cognitivas de aprendizagem: um olhar sobre formação interdisciplinar do pedagogo) tem como orientadores dois professores lotados na Faculdade de Educação (FACED). O TERCOA (como é conhecido popularmente) conta atualmente com o apoio de duas bolsistas matriculadas efetivamente no turno diurno do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), selecionadas em 2018, por conta da renovação desse projeto que ocorre desde 2015.

Esse trabalho, na fala dos alunos ingressantes e já veteranos, tem sua relevância, pois atenta para a necessidade do acompanhamento dos discentes já no ingresso, mas que também tem ações voltadas para o público veterano. A seguir, apresenta-se as fases que o projeto desenvolve anualmente.

⁴ Palestra Matemática, para quê? Proferida por ocasião do lançamento do livro Tecendo Redes de Experiências Cognitivas: Reflexões entre Teoria e Prática. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jNkAiqEU6gQ>

- **Fase 1:** Trata-se da elaboração de um planejamento realizado pelos monitores em parceria com os orientadores visando à preparação de atividades que são fundamentadas na discussão e reflexão das dificuldades e possibilidades que estão presentes na formação inicial do pedagogo.
- **Fase 2:** Consiste na ação dos monitores, com a orientação dos professores coordenadores do projeto. São planejadas e realizadas atividades com perspectiva voltada aos alunos do primeiro ano no curso de Pedagogia (UFC). Essas atividades têm como propósito possibilitar uma alteração da postura dos discentes frente à construção de conhecimentos e conteúdos apresentados no decorrer de sua formação, além de colaborar para a formação da identidade do aluno, enquanto pedagogo, contribuindo para melhor relação aluno-matemática.
- **Fase 3:** Composta pela avaliação das atividades realizadas pela monitoria, em que consiste na avaliação tanto dos monitores realizadores do trabalho, quanto dos alunos que participaram. Com base nessa avaliação os monitores observam a efetividade do trabalho, permanecendo em um processo de auto avaliação, visando sempre uma evolução das atividades realizadas.

- **Fase 4:** Esta consiste na sistematização dos trabalhos realizados com base nas vivências e experiências dos monitores. Dessa forma se registra orientações didáticas e recomendações. Além disso, consiste na socialização desse projeto a partir de apresentações em eventos acadêmicos, publicações de artigos, etc.

Observa-se na exposição do projeto que é preciso atender a objetivos, dentre eles contribuir para a formação e construção da identidade profissional do aluno que ingressa à universidade, mas também olhar para a formação do aluno concludente, propiciando ações que o aproximem de seu fazer pedagógico, com vistas a se entender também como um professor que leciona matemática nos anos iniciais.

3.2 Vivência no G-TERCOA: foco na matemática

Pode-se citar como exemplos concretos desse trabalho algumas ações realizadas pelo TERCOA, tais como: a criação do Guia de Percurso do Curso de Pedagogia-UFC, o qual foi desenvolvido visando minimizar dificuldades que os alunos encontram ao ingressar na universidade, trazendo informações do cotidiano universitário como o Restaurante Universitário, Intercampi⁵, serviços de assistência médica e odontológica,

5 Ônibus disponibilizado pela Universidade Federal do Ceará, com a finalidade de transportar os discentes entre os campi universitários da UFC em Fortaleza.

assistência estudantil, etc. O referido Guia está disponível na Biblioteca da UFC. Outra ação pontual consiste no “Cine TERCOA”, que traz, para reflexões, filmes que abordem temáticas educativas, em destaque sobre a Matemática.

Os eventos como seminários, oficinas e minicursos, contam com a participação desses estudantes e a divulgação é acessível nas páginas sociais do grupo para que também os estudantes percebam a importância educativa desses meios digitais. Informa-se ainda que as ações são também publicadas no site do grupo (<http://www.gtercoa.ufc.br>). Com isso, o grupo visa promover um ambiente de aprendizagem e entretenimento, porém com enfoque centrado no debate científico.

Com as discussões sobre a reforma curricular, uma ação mais pontual, foi o debate com os estudantes sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), um assunto bastante relevante e atual, além de ser indispensável para o pedagogo. Sobre isso Santos (2018, p. 10) instigou os estudantes a pensarem que:

As políticas de currículo não devem só dar voz aos professores, mas devem também ouvi-los. Mas não é isso que ocorre, pois, as escolas têm sido apenas o espaço de repositório de decisões das políticas curriculares reguladas por um estado avaliador que se utiliza de regulamentos e argumentos. (SANTOS, 2018, p.141)

Os estudos do projeto têm como pressupostos futuros a realização de oficinas com jogos matemáticos para discutir formas de ensinar Matemática, a partir das fundamentações teóricas e metodológicas do grupo, tais como a Metodologia Sequência Fedathi (SANTOS, 2018) e a Teoria da Objetivação (RADFORD, 2011), teoria que explora uma nova concepção de ensino e aprendizagem.

No que se refere a Teoria Cultural da Objetivação, sua principal contribuição para a educação matemática é a nova visão voltada ao professor e ao aluno, em que se desvincula o foco do conhecimento em si, e percebe-se o indivíduo em seus processos. Acredita-se que não se pode ser um bom estudante de Matemática, se este só revolve problemas matemáticos, deve-se formar e perceber acima de tudo o indivíduo humano. Quer dizer, o autor da teoria não considera que as principais contribuições sejam analisar o discurso, atividade corporal ou gestos; mas sim o fato de vincular importância à ideia de que o estudante não está ali somente para aprender, mas para modificar-se em alguém. (MORETTI; PANOSSIANLL; MOURA, 2015)

Pretende-se também propor um minicurso sobre a elaboração/avaliação/interpretação de provas em larga escala. Reforça-se que os estudos do grupo sistematicamente semanalmente contam com a participação dos orientadores, bolsistas, bem como, alunos da Pós-Graduação em Educação.

Reforça-se que as considerações gerais a seguir não fecham um ciclo, mas intui-se que contribui na ampliação no debate sobre formação matemática e as possibilidades de melhorias para essa formação.

4 Considerações finais

Com base nas atividades desenvolvidas no âmbito do G-TERCOA pode-se observar que as ações apresentam resultados positivos. É possível a partir de depoimentos de estudantes que as ações auxiliam para uma maior segurança no caminhar formativo. Nota-se a relevância das atividades de acolhimento e acompanhamento realizadas pela monitoria com foco nos alunos dos primeiros semestres.

Percebe-se que são salutarezes, as ações do G-TERCOA, pois propõe a esses alunos a possibilidade de superação e desconstrução (na medida do possível) do distanciamento e de seu receio com relação ao ensino da Matemática, tendo em vista que muitos trazem consigo experiências negativas da educação básica. Tais experiências construídas ao longo dos anos, foi gerando nos alunos uma visão descontextualizada e negativa dos conteúdos matemáticos, não possibilitando, de modo dinâmico e adequado, a apropriação e compreensão de determinadas habilidades da Matemática em boa parte do referido público. Com vista nessa realidade, então, é que as ações têm sido desenvolvidas e evidenciadas em diferentes metodologias e

formas de se trabalhar o conteúdo matemático com os alunos da Educação Infantil e do Ensino Fundamental (anos iniciais).

Ressalta-se que as diferentes atividades do G-Tercoa, na orientação de bolsistas do programa da Coordenadoria Geral de Programas Acadêmicos (CGPA), também trazem um aspecto positivo ao longo da graduação, ao propiciar um ambiente de reflexão e questionamentos que levam à ampliação da visão dos discentes, algo que se coloca de maneira imprescindível, para que o pedagogo em formação possa iniciar a construção fundamentada de sua identidade profissional enquanto graduando e futuro praticante da arte de ser educador(a) - em matemática.

Em linhas gerais, as experiências vivenciadas no Projeto de Monitoria proporcionam uma desconstrução dos estigmas e dos 'traumas' que os mesmos trazem em suas experiências no âmbito da Matemática quando da Educação Básica. Tais visões e experiências negativas que acabam por refletir e influenciar na postura de um considerável número de estudantes de Pedagogia no ensino de matemática, os quais vão construindo e desconstruindo seus conhecimentos e habilidades ao longo da Graduação.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Disponível em: <http://base-nacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2018.

MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIANLL Maria Lúcia; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **Educação, educação matemática e teoria cultural da objetivação**: uma conversa com Luis Radford. Educ. Pesquisa., São Paulo, v. 41, n. 1, p. 243-260, jan./mar. 2015.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Reaprender Frações Por Meio de Oficinas Pedagógicas**: Desafio Para a Formação Inicial. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SANTOS, Maria José Costa dos. Reflexões sobre a formação de educadores matemáticos: a metodologia de ensino Sequência Fedathi. In: DIAS, A. I.; MAGALHÃES E. B. & FERREIRA, G. N. L. (Org.). **A aprendizagem como razão do ensino**. Fortaleza: Impreco, 2016. p. 129-149.

SANTOS, Maria José Costa dos. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (sf). **Revista Lusófona de Educação**, [S.l.], v. 38, n. 38, mar. 2018. ISSN 1646-401X. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>>. Acesso em: 06 maio 2018.

SANTOS, Maria José Costa dos. *et al.* O letramento matemático e o conceito de número: algumas reflexões. In: **Congresso Nacional de Educação- CONEDU V. 1**, 2017, ISSN 2358-8829, João Pessoa, PB. Anais (on-line). João Pessoa: CONEDU, 2017. Disponível: <<http://editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais.php>>. Acesso em: 7 abri. 2018.

SANTOS, Maria J. C. dos. O Currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC):os subalternos falam?. **Horizonte** - Periódico da Faculdade de São Francisco. Atibaia/SP. v. 36i, 2018. Disponível em: <<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/571/265>> ou <<https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.571>>. Acesso em: 7 abri. 2018.

**ESCRITA E LEITURA NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES
QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

A ORIENTAÇÃO ESPACIAL NA PRÉ-ESCOLA: ANALISANDO SABERES DOCENTES

*Cristiane de Oliveira Cavalcante¹
Paulo Meireles Barguil²*

RESUMO

No contexto da Educação Matemática, a Geometria é pouco explorada com as crianças da Educação Infantil. Quando isso ocorre, o educador, muitas vezes, aborda apenas o (re)conhecimento das formas geométricas bidimensionais – círculo, triângulo, retângulo e quadrado – em atividades de pintura e nomenclatura. O ensino e a aprendizagem de Geometria, no entanto, precisa oportunizar, tal como propõem vários pesquisadores – (GRANDE, 1994), (CERQUETTI-ABERKNE; BERDONNEAU, 1997), (DUHALDE; CUBERES, 1998), (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2003), (LORENZATO, 2006) – o desenvolvimento de conceitos referentes a espaço e forma, oferecendo às crianças oportunidades de perceberem e conhecerem os espaços em que vivem, se locomovem, nos quais elas aprendem a explorar, conquistar, ordenar e representar. Este estudo teve como objetivo identificar os saberes docentes de pedagogos que lecionam na Pré-Escola sobre orientação espacial. A pesquisa de natureza qualitativa, do tipo estudo de

1 UFC. E-mail: cristianecavalcante15@gmail.com

2 UFC. E-mail: paulobarguil@ufc.br

caso, foi realizada numa instituição de Educação Infantil e Ensino Fundamental do sistema municipal de Fortaleza. Participaram do estudo duas professoras, sendo uma do infantil IV e uma do infantil V, e uma formadora da Educação Infantil. Ao longo de nove encontros, foram realizadas visitas periódicas para a realização das observações em campo das aulas ministradas pelas professoras participantes da pesquisa e entrevistas (iniciais e reflexivas), que foram gravadas, e, posteriormente, transcritas, gerando textos e reflexões. A partir dos resultados, constatou-se que os saberes docentes referentes à orientação espacial, um conteúdo importante no desenvolvimento e na aprendizagem das crianças da Pré-Escola, são insuficientes, sendo necessário proporcionar, com urgência, oportunidades de formação que ampliem tais saberes.

Palavras-Chave: Orientação Espacial. Pré-Escola. Saberes docentes.

1 Introdução

Este artigo é um recorte de minha dissertação de mestrado que trata dos saberes docentes sobre a Geometria na Educação Infantil, mais especificamente a orientação espacial.

De acordo com documentos oficiais brasileiros, o ensino de Matemática está sistematizado em quatro campos, blocos ou eixos: Números e Operações, Espaço e Forma (Geometria), Grandezas e Medidas, e Trata-

mento da Informação (Estatística). O ensino da Matemática, entretanto, ainda é muito focado na Aritmética, em detrimento dos outros blocos.

Nesse sentido, nas últimas décadas, estudos sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria vêm ganhando espaço na busca de entender as razões do crescente abandono dessa área na Educação Básica, de modo especial nos anos iniciais (ARAÚJO, 1994; LORENZATO, 1995; FAINGUELERNT, 1995).

Essa pouca atenção à Geometria é ainda sombrio no contexto da Educação Infantil, pois ela é pouca explorada com as crianças. Quando isso ocorre, na maioria das vezes, o educador aborda apenas o (re) conhecimento das formas geométricas – círculo, triângulo, retângulo, quadrado – em atividades de pintura e nomeação.

Ampliando essa concepção de ensino de Geometria, diversos pesquisadores – (GRANDE, 1994), (CERQUETTI-ABERKANE; BERDONNEAU, 1997), (DUHALDE; CUBERES, 1998), (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2003), (LORENZATO, 2006) – afirmam que esse vai muito além da apresentação, de maneira mecânica e repetitiva, de figuras geométricas. No entendimento desses estudiosos, a criança chega à escola com muitas noções de espaço, construídas através das interações com o outro, nas situações de folguedos: jogar futebol e bola de gude, pular corda, correr, brincar de pega-pega e amarelinha, manusear jogos de encaixe e quebra-cabeça, dentre outros.

É essencial, portanto, que a inserção da Geometria aconteça na Educação Infantil, sendo necessário que o professor proporcione às crianças oportunidades para que elas vivenciem essas e outras situações que as possibilitem ampliar seu conhecimento sobre os espaços em que vivem, se locomovem, sendo necessário que elas explorem, ordenem, representem e conquistem, visto que a criança, desde muito cedo, começa a utilizar o corpo para aprender algo.

2 Questão investigativa

Assim, a presente pesquisa de Mestrado se propôs a seguinte investigação: Quais os saberes docentes sobre orientação espacial de pedagogos que lecionam na Pré-Escola em uma instituição pública do município de Fortaleza?

3 Revisão de literatura

A formação de docentes que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental ocorre em Escolas Normais, Institutos de Educação ou Faculdades e Universidades, sendo que tais profissionais também estão aptos para lecionar os conteúdos referentes a todas as disciplinas dessas etapas da Educação Básica: História, Geografia, Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, entretanto, geralmente rece-

bem uma formação inicial com carga horária limitada sobre as disciplinas de práticas de ensino, entre elas, o ensino de Matemática.

Logo, muitas vezes o ensino da Matemática fica limitado à transmissão de conhecimentos matemáticos, onde os estudantes são instruídos pelo professor, de acordo com o modelo de educação tradicional. Assim sendo, é necessário, portanto, que o pedagogo se aproprie de saberes indispensáveis à uma prática que favoreça a aprendizagem discente, os quais, no entendimento de Barguil (2014b), se dividem em: saber do conhecimento, saber pedagógico e saber existencial.

Saber do conhecimento, segundo Barguil (2014b), é o saber referente aos conceitos de cada tópico, que devem ser compreendidos pelos estudantes, ou seja, é necessário que o professor conheça os conteúdos da Matemática que vai ensinar.

Infelizmente, na formação inicial do Pedagogo não há um tempo adequado para que os conhecimentos referentes à Educação Matemática sejam desenvolvidos. Mesmo com lacunas nos conteúdos, entre esses, possivelmente o de números racionais o(a) docente precisa e deve refletir sobre seus saberes, afinal a construção dos mesmos só pode acontecer se ele assumir a sua responsabilidade (LORENZATO, 2010).

Para Barguil (2014b, p. 12) o saber pedagógico envolve teorias da aprendizagem, metodologias, recursos didáticos e transposição didática. É expresso na relação professor-conhecimento-estudante, nos mate-

riais didáticos e na dinâmica da sala de aula, de modo que as escolhas pedagógicas (ensino) considerem as dimensões discentes (aprendizagem).

A importância do saber pedagógico reside no fato de que muitos estudantes não gostam de Matemática e pior não a aprendem, pois em trajetórias escolares vivenciaram ou vivenciam um ensino de Matemática descontextualizado, sem significado, mediante aulas em que o professor se limita a transmitir os conteúdos no quadro, cabendo aos discentes escutarem quietos, como se o aprender se resumisse a memorizar o conteúdo apresentado.

O saber existencial é a subjetividade do professor, o seu sentir, agir e pensar sobre a vida, o conhecimento, o estudante e a Educação, ou seja, são suas crenças, percepções, sentimentos e valores (BARGUIL, 2014b, p. 12). Conforme o mesmo autor, os estudantes também possuem esse saber, motivo pelo qual o docente precisa estar atento ao mesmo.

O saber existencial se manifesta na forma de ensinar de muitos professores, já que esses profissionais foram influenciados por docentes que tiveram em todos os anos de escolarização, repetindo as mesmas metodologias e demonstrando assim seus sentimentos com a Matemática. (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Esse saber existencial está relacionado também à vida escolar, pois expressam concepções e opiniões do que é e como deve acontecer o ensino de Matemá-

tica. Para que essas crenças não venham a prejudicar à prática docente, e conseqüentemente a aprendizagem dos discentes, é imprescindível que ocorram reflexões sobre elas na formação inicial (BARGUIL, 2014b).

Isto posto, o presente estudo investigou os saberes docentes de pedagogos que lecionam na Pré-Escola em uma instituição pública do município de Fortaleza, no sentido de identificar quais experiências estavam sendo proporcionadas as crianças dessa faixa para que desenvolvam a orientação espacial.

De acordo com Lorenzato (2006, p. 23), na Educação Infantil a aprendizagem matemática deve promover atividades que auxiliem no desenvolvimento integral da criança, de maneira que a possibilite observar, refletir, interpretar, levantar hipóteses, procurar e descobrir explicações ou soluções, expressar ideias e sentimentos, compartilhar com colegas e explorar seu corpo.

Essas atividades precisam ser feitas por meio de explorações que favoreçam a formação do senso matemático infantil. Esse trabalho de exploração matemática, todavia, é abalado por dois fatores externos: o primeiro são os próprios professores, que não inserem essas atividades na rotina infantil por considerá-las dispensáveis à aprendizagem, o segundo, são os pais, que ainda acreditam e cobram da escola que o ensino da Matemática seja através da escrita dos numerais e/ou continhas (LORENZATO, 2006, p. 23).

Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil - RCNEI (BRASIL, 1998), a Geometria

para crianças de 0 a 3 anos tem como objetivo favorecer possibilidades para que crianças dessa faixa etária desenvolvam a habilidade de iniciar aproximações a algumas noções matemáticas frequentes no dia a dia, como a contagem e relações espaciais. Para as crianças de 4 a 6, a finalidade é desenvolver essas noções que foram introduzidas, assegurando oportunidades para que sejam capazes de:

- Reconhecer e valorizar os números, as operações numéricas, as contagens orais e as noções espaciais como ferramentas necessárias no seu cotidiano;
- Comunicar ideias matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações-problema relativas a quantidades, espaço físico e medida, utilizando a linguagem oral e a linguagem matemática;
- Ter confiança em suas próprias estratégias e na sua capacidade para lidar com situações matemáticas novas, utilizando seus conhecimentos prévios. (BRASIL, 1998, p. 215). (grifo nosso)

Em março de 2009, a Prefeitura Municipal de Fortaleza editou a Proposta Pedagógica de Educação Infantil – PPEI (FORTALEZA, 2009) à luz da então legislação em vigor: o Parecer CNE/CEB nº 22/98 (BRASIL, 1998).

No que se refere à área de Matemática (FORTALEZA, 2009, p. 57-63), o documento apresenta várias considerações, bem como esse objetivo geral:

- [...] proporcionar oportunidade para que as crianças ampliem seus conhecimentos sobre algumas noções matemáticas, estabeleçam um vínculo saudável com a matemática, considerando-a uma atividade instigante, desafiadora e, sobretudo, uma ferramenta útil para a resolução de seus problemas do cotidiano e para sua formação como cidadão autônomo capaz de pensar e compreender seu mundo. (FORTALEZA, 2009, p. 60).

Posteriormente, descreve os objetivos específicos para crianças de 4 a 5 anos, sendo esses os pertinentes à Orientação Espacial:

- Utilizar e valorizar os conhecimentos matemáticos (números, noções de juntar e tirar, noções de espaço e de medidas) como ferramentas para resolver os problemas do dia a dia;
- Usar variadas estratégias para resolver os problemas;
- Identificar a posição de pessoas e de objetos no espaço, utilizando as relações de proximidade, orientação, interioridade e direcionalidade;
- Formular hipóteses e compará-las com as concepções de outras crianças. (FORTALEZA, 2009, p. 61-62). (grifo nosso)

Sabendo que a criança já chega à pré-escola com alguns conhecimentos, frutos de suas experiências de vida, sugere-se que a exploração matemática aborde três campos: *espacial* (formas – Geometria), *numérico* (quantidades – Aritmética) e *medidas* (integração de Geometria e Aritmética) (BARGUIL, 2015a, p. 22).

Em relação às noções geométricas que podem ser trabalhadas na Educação Infantil, Barguil (2015b, p. 15) sugere, a partir de Lorenzato (2006, p. 24) e Aguiar (1998, p. 59-60), as seguintes: aberto - fechado; deitado - em pé; dentro - fora; interior - exterior no alto; em cima - embaixo; sobre - debaixo/sob; acima - abaixo; antes - depois; primeiro - último; centro - lado; direita - esquerda; frente - atrás na frente - atrás - ao/do lado; [para] cima - baixo; [para a] direita - esquerda; [para] frente - [para] trás - o lado.

Nesse trabalho, 4 grupos dessas noções: dentro - fora; em cima - embaixo; frente - atrás e direita - esquerda foram investigados. O motivo dessa escolha reside no fato de que as 3 últimas estão relacionadas aos planos do esquema corporal: transversal (em cima e embaixo), frontal (frente e atrás) e lateral (direita e esquerda).

Destaco, ainda, o fato de que os 3 primeiros grupos estão nas Fichas de Acompanhamento do Desenvolvimento e Aprendizagem da Criança - FADAC, voltadas à Educação Infantil, divulgadas, em maio de 2014, pela Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza, as quais apresentam vários aspectos referentes ao desenvolvimento e da aprendizagem da criança.

Essas noções, que contribuem para o desenvolvimento do esquema corporal e a percepção do espaço, precisam ser introduzidas e ampliadas na Educação Infantil mediante variadas atividades: brincadeiras, jogos, músicas, livros de literatura infantil ou fábulas.

As brincadeiras e jogos sempre estiveram presentes na vida cultural dos povos, sendo de grande importância para o ser humano, de qualquer idade. Desde muito cedo as crianças aprendem a brincar e isso é importante para elas, pois as brincadeiras, principalmente as tradicionais, estão relacionadas ao seu universo e idade, o que possibilita o início do desenvolvimento de suas habilidades.

4 Metodologia

O percurso teórico-metodológico que se adotou no estudo foi a pesquisa de natureza qualitativa. A pesquisa qualitativa trabalha com dados subjetivos, crenças, valores, opiniões, fenômenos, hábitos (MINAYO, 2001; GIL, 2008; MARCONI; LAKATOS; 2010).

Sabe-se que a pesquisa qualitativa pode ser conduzida por diferentes caminhos. No trabalho em questão, foram realizados dois: pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica, conforme Fonseca (2002, p. 32), é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

O segundo caminho do presente trabalho, o estudo de caso, é uma investigação empírica, um método que abrange planejamento, técnicas de coleta de dados e análise dos mesmos (YIN, 2005). De acordo com Alves-Mazzotti (2006, p. 650), o estudo de caso se

constitui como uma investigação de uma unidade específica, situada em seu contexto, selecionada segundo critérios predeterminados e, utilizando múltiplas fontes de dados, que se propõe a oferecer uma visão holística do fenômeno estudado.

Para a coleta de dados nesta dissertação foram utilizados os seguintes procedimentos: pesquisa documental, técnica de observação, entrevistas focalizadas e entrevistas reflexivas. A pesquisa documental, ocorreu com a análise dos documentos legais a nível nacional, estadual e municipal. Este procedimento é semelhante à pesquisa bibliográfica, pois ambos percorrem o mesmo caminho, por isso não é fácil diferenciá-las (FONSECA, 2002).

O segundo procedimento, a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade (MARCONI e LAKATOS, 2010).

Conforme Gil (2008), a técnica de observação pode ser classificada em: simples, sistemática e participante. Na presente pesquisa foi optada pela observação sistemática, com o objetivo de registrar as observações das salas da Pré-Escola,

A técnica da entrevista estudada pelos pesquisadores (MINAYO, 2001; BAUER; GASKELL, 2002; GIL, 2008 e outros) é um procedimento indispensável às pesquisas científicas principalmente a pesquisas qualitativas. A escolha por entrevista focalizada deve-se a esta oferecer dados de um tema específico para com-

parar com evidências coletadas de outras fontes a fim de ampliar a confiabilidade do estudo (GIL, 2008).

Após a entrevista focalizada, outro instrumento utilizado foi a entrevista reflexiva. Segundo Szymanski (2004), essa modalidade de entrevista oportuniza ao entrevistado ir ao encontro com sua fala através da fala do pesquisador e esse movimento reflexivo faz com que o entrevistado reflita, discuta para que possa articular melhor suas informações.

A escola escolhida como lócus pertence ao sistema municipal de Educação de Fortaleza, e oferece atendimento desde a pré-escola até o 4º ano do Ensino Fundamental. O critério adotado foi a indicação das coordenadoras de Educação Infantil da SME após uma reunião, a fim de esclarecer o objetivo da pesquisa. Para levantar e analisar os saberes docentes sobre a orientação espacial na pré-escola escolhemos como sujeitos participantes da pesquisa duas professoras, uma atuante no infantil IV e uma do infantil V e uma formadora da Educação Infantil pertencente ao mesmo distrito em que as professoras estão lotadas. Todas três na faixa etária média dos 40 aos 50 anos.

5 Resultados

Os primeiros achados do presente trabalho ocorreram com as observações das aulas do Infantil IV e V. As mesmas apontaram que as professoras não abordaram conceitos matemáticos em suas aulas, e

quando a Matemática por algum momento apareceu ficou limitada apenas à recitação dos numerais. As noções geométricas apresentadas nesse trabalho por diversos momentos poderiam ter sido desenvolvidas, contudo não foram.

Esses motivos foram confirmados nas respostas dadas nas entrevistas iniciais. As falas evidenciaram que os conhecimentos matemáticos abordados na Educação Infantil enfatizam as noções numéricas ou quantidade, em detrimento dos outros. A Geometria quando citada é remetida somente às formas geométricas ou a localização. Em relação às práticas pedagógicas, as duas professoras afirmaram utilizar jogos lúdicos, brincadeiras e material concreto quando ensinam conhecimentos matemáticos. No entanto, nas aulas observadas de ambas, não percebemos em nenhum momento a utilização desses recursos citados. Mesmo que nos dias observados o planejamento não fosse ensinar algo de Matemática, esses recursos não foram utilizados nas aulas.

O brincar para a criança é a atividade principal. Com ela, a criança consegue expressar sentimentos e valores, tomar decisões, conhecer a si, aos outros e o mundo. Nas aulas observadas, o que percebi é que as brincadeiras são aquelas onde as crianças brincam sozinhas, sem nenhuma intencionalidade ou mediação da professora.

Outro resultado da pesquisa é que a Educação Matemática não está tendo um espaço nas formações continuadas de pedagogos da Prefeitura Municipal de

Fortaleza – PMF, uma lacuna que vem sendo sentida pelas professoras em suas práticas docentes.

Tanto as docentes quanto a formadora confirmaram que a última formação de Matemática ocorreu no ano de 2014. Para a formadora, a ausência deve-se ao tema específico proposto pela PMF para esse ano que é a linguagem verbal.

Os relatos das professoras evidenciam que o ensino da Matemática para a Educação Infantil nas formações é urgente. Em suas falas, é possível perceber que elas desejam formações que tragam ideias de recursos, estratégias, oficinas, práticas. No entanto, segundo a formadora, o importante para a formação é a teoria, textos que façam os educadores da rede refletirem e não apenas dar oficinas.

Acredito, portanto, que essa falta de formações relacionadas à Matemática e que essa visão dos formadores de que o mais importante é a discussão de teorias têm dificultado a compreensão por parte das professoras do que realmente ensinar na Educação Infantil, influenciando assim nos processos de ensino e de aprendizagem.

As entrevistas apontaram que as docentes quando indagadas sobre as habilidades espaciais que a criança precisa desenvolver as respostas foram abaixo do esperado. Apresento alguns possíveis motivos: não as conhecer ou por não saber como ensiná-las.

As reflexões ocorridas durante as sessões das entrevistas reflexivas salientaram a necessidade de que

as professoras têm em participar de encontros com outros professores, pesquisadores, formadores para discussão, reflexão, e trocas de experiências, com a finalidade de ampliar ou modificar os saberes docentes.

Por isso, a realização das sessões reflexivas foi um resultado significativo, pois a reflexão sobre as práticas pedagógicas e os saberes docentes envolvidos no ensino da Matemática na Educação Infantil foi feita não somente pela pesquisadora, mas também pelos próprios professores participantes.

As sessões reflexivas, nas quais se enfatizou a importância da orientação espacial da Educação Infantil, promoveram uma aproximação dos docentes com esses conhecimentos, até então “desconhecidos”. Apesar de não termos realizados as propostas, a indicação de algumas, possibilitou as professores reconhecerem que as noções podem ser favorecidas em diversos momentos e que elas precisam propiciar condições para que as crianças desenvolvam sua orientação espacial em sua plenitude, seja por meio da contação de histórias, manipulação de materiais concretos, músicas, jogos ou brincadeiras dentro e fora e sala.

6 Considerações finais

Um dos maiores desafios da Educação Infantil é desenvolver integralmente a criança a partir de experiências que são típicas da infância, como brincar, correr, pular e jogar, num espaço pensado e organiza-

do intencionalmente para que contemple os aspectos físico, psicológico, intelectual e social.

Na pesquisa apresentada, foi identificado que apesar da Geometria ter sido superficialmente citada nas falas das professoras, os numerais são sempre enfatizados, quando se referem aos conhecimentos matemáticos. A ideia de que o ensino dos números é a prioridade da Matemática parece ainda estar arraigada na prática docente de muitas educadoras (SMOLE, 2003).

Nas respostas dadas as entrevistas, as docentes remeteram-se às formas geométricas quando indagadas sobre Geometria na Educação Infantil. As noções de lateralidade, em cima, embaixo, frente, atrás, dentro, fora, perto e longe, que auxiliam a criança na compreensão da localização no espaço não foram lembradas.

Essas respostas sinalizam possivelmente algumas lacunas do saber do conhecimento relacionado à Matemática tanto das professoras quanto da formadora, visto que esta última precisou recorrer a pesquisa (olhou a proposta curricular) para responder à pergunta.

Em relação ao ensino da Matemática na Educação Infantil, Smole (2000), defende que uma proposta de trabalho de matemática para a escola infantil deve encorajar a exploração de uma variedade de ideias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções rudimentares de estatísticas, de forma que as crianças desenvolvam conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática.

Deste modo, os professores que trabalham com estas faixas etárias precisam de oportunidades que ampliem seus saberes específicos, para assim construïrem ações pedagógicas que respeitem os conhecimentos das crianças e propiciem o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Devido à grande relevância do tema abordado, sugere-se a realização de outros estudos que busquem aprofundar sobre o papel da Geometria no universo infantil, o qual pode ser proporcionado aos estudantes por meio de variadas atividades lúdicas, que auxiliem o desenvolvimento do esquema corporal e a orientação espacial da criança.

Referências

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. Usos e abusos do estudo de caso. *Cadernos de Pesquisa*, v. 36, n. 129, set./dez. p. 637-651, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v36n129/a0736129.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

ARAÚJO, Maria Auxiliadora Sampaio. Porque ensinar Geometria nas séries iniciais de 1º grau. *A Educação Matemática em Revista*, Blumenau, n. 3, 2 sem. 1994. p. 12-16.

BARGUIL, Paulo Meireles. *Educação Matemática: uma infinita e prazerosa caminhada*. Fortaleza. 2015a. 38f. Notas de aula. Digitado.

BARGUIL, Paulo Meireles. *A Geometria na Educação Infantil: as formas lógicas*. In: XVII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Fortaleza: UECE, 2014b.

BAUER, Martin W. & GASKELL, George. Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático. Trad. Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, v. 3. Conhecimento de Mundo. MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 22, de 17 de dezembro de 1998. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/parecer_ceb_22.98.pdf>. Acesso em: 16 maio 2014.

CERQUETTI-ABERKANE, Françoise; BERDONNEAU, Catherine. O Ensino da Matemática na educação infantil. Tradução Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

DUHALDE, Maria Elena; CUBERES, Maria Tereza González. Encontros iniciais com a Matemática: contribuições à educação infantil. Tradução Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. O ensino de Geometria no 1º e 2º graus? A Educação Matemática em Revista, Blumenau, n. 4, 1 sem. 1995. p. 45-50.

FONSECA, João José Saraiva. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Educação. Proposta Pedagógica de Educação Infantil. Fortaleza: SME, 2009. p. 57-63.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDE, John. J. Del. Percepção espacial e geometria primária. In: LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Alberto P. (Org.). Aprendendo e ensinando geometria. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista, Blumenau, n. 4, 1 sem. 1995. Disponível em <<http://www.professores.uff.br/lhaylla/material/Lab-2014.2/PqNaoEnsinarGeo.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

_____. Educação infantil e percepção Matemática. Campinas: Editores Associados, 2006.

_____. Para Aprender Matemática. Rio de Janeiro: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

NACARATO, Adair Mendes, MENGALI, Brenda Leme Da Silva; PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Tendências em Educação Matemática).

SMOLE, Kátia Stocco. A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. Brincadeiras Infantis nas aulas de Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2000. (Coleção Matemática de 0 a 6; v. 1).

_____. Figuras e Formas. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Coleção Matemática de 0 a 6; v. 3).

SZYMANSKI, Heloísa. A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva. Brasília: Líber Editora, 2004.

YIN, Roberto K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. - 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

AS HABILIDADES DE ESCRITA E LEITURA NA FORMAÇÃO DIDÁTICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA MONITORIA ACADÊMICA

Carlos Ian Bezerra de Melo¹

Francisco Edisom Eugenio de Sousa²

Resumo

O mote de discussão deste ensaio diz respeito às habilidades de leitura e escrita de futuros docentes, uma temática que, dentre as fragilidades evidenciadas na formação dos professores através de pesquisas voltadas ao campo da educação, especialmente os que lecionarão matemática, é ainda pouco trabalhada, entendendo essas capacidades como aspectos formativos inerentes a constituição e boa formação do professor. Associado a essa problemática apresenta-se a rejeição por disciplinas pedagógicas, por práticas didáticas que visem abordagens diferentes aos conteúdos, e à própria leitura e produção escrita como metodologia de aprendizado. Essa compreensão nos motivou a lançar vista ao processo formativo do licenciando de matemática, sob a luz do saber ler e escrever do discente. A investigação seguiu o viés descritivo, de natureza qualitativa. Para tal análise, apoiamo-nos nas obras

1 Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail: ian.melo@aluno.uece.br

2 Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail: francisco.eugenio@uece.br

de Gatti (2009; 2014), Santos (2006), Farias e Bortolanza (2013), Oliveira e Cavalcante (2013), Sousa (2013), aplicando à experiência com monitoria acadêmica na disciplina de Didática Geral, numa turma de licenciandos em matemática e física da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Como considerações resultantes do trabalho evidenciamos a importância das habilidades de leitura e escrita para o estudante de licenciaturas, em sua constituição como professor. Além disso, destacou-se como um dos elementos passíveis de potencialização nos cursos de preparação de professores, as competências leitoras dos docentes em formação, que compreendem o entendimento do texto, a análise crítica e aplicabilidade daquele saber no contexto em que ele surge.

Palavras-chave: Leitura; Escrita. Formação de Professores de Matemática.

Introdução

A formação inicial do professor de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio tem sido pauta de muitas pesquisas e trabalhos, haja vista que essa disciplina aparece com índices preocupantes em diversas avaliações de aprendizagem escolar a nível nacional e estadual, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e outros.

No panorama de possíveis questões responsáveis por esse déficit, estão tópicos abordados com frequência em pesquisas acadêmicas, tais como a dificuldade em transpor o conteúdo teórico à realidade do aluno, ou a rejeição que o mesmo demonstra ter pela disciplina de matemática, ou, ainda, pelas metodologias de ensino que se reduzem, muitas vezes, a quadro e pincel. Contudo, entre estes itens, há uma questão, da qual pouco se fala, mas que entendemos como basilar na formação do professor de matemática: a habilidade de leitura e escrita.

É a partir desse aspecto formativo que este ensaio se norteia, partindo das seguintes indagações: quais os níveis e qual a importância dada às habilidades de leitura e escrita, atualmente na formação de professores de matemática? Assim, nos propomos a lançar vista ao processo formativo do licenciando, sob a luz do saber ler e escrever, nas condições explicitadas mais à frente.

Ao propor fazer tais considerações a respeito da relação da escrita e da leitura na formação inicial do professor que ensinará matemática, nos ancoramos à experiência com monitoria acadêmica na disciplina de Didática Geral, em uma turma de alunos dos cursos de licenciatura em Matemática e licenciatura em Física da Universidade Estadual do Ceará (UECE), na Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FE-CLESC), durante o semestre 2017.2.

Para tanto, esta pesquisa tem viés descritivo, partindo de uma breve análise dos cursos de formação inicial de professores, com ênfase nas licenciaturas em Matemática, levantando questões a respeito da caracterização e especificidades desses cursos, para então chegar ao recorte das considerações acerca da escrita e leitura nesse processo de formação docente. Trazemos como alicerce as leituras das obras de Gatti (2009; 2014), Santos (2006), Farias e Bortolanza (2013), Oliveira e Cavalcante (2013), Sousa (2013), que são fundamentais para o esclarecimento de conceitos que dizem respeito, tanto à formação, quanto à leitura/escrita, além dos relatos colhidos dos alunos durante a monitoria na disciplina.

A monitoria é entendida como uma atividade de iniciação à docência, que, por meio do acompanhamento e assessoramento na disciplina, desde o momento do planejamento da aula, até sua execução e avaliação, prepara o monitor para sua futura atividade profissional, especialmente no fazer docente do ensino superior. Paralelo a isso, beneficia os estudantes da disciplina em questão, através da troca de experiência com alguém que ainda está na qualidade de aluno, mas que já cursou a disciplina, estabelecendo, assim, um diálogo mais horizontal e contextualizado.

É necessário destacar ainda, no cenário em questão, o estranhamento manifestado, a princípio, por parte dos estudantes, por terem como monitor de uma disciplina “pedagógica”³ um aluno do curso de

3 São consideradas, pelos estudantes, disciplinas pedagógicas aquelas que não estão diretamente

licenciatura em Matemática. As origens e desdobramentos desse estranhamento é o mote da discussão do nosso próximo tópico.

2 Sobre formação de professores e a experiência com a monitoria

Renomados pesquisadores como Antônio Nóvoa, Selma G. Pimenta, Bernardete A. Gatti, entre outros, têm desenvolvido pesquisas que apontam, há certo tempo, fragilidades nos cursos de formação inicial de professores. Entre elas figuram o distanciamento entre as teorias estudadas e a prática docente, bem como entre a universidade em si e a Educação Básica; currículos engessados e que não contemplam as demandas educacionais do séc. XXI, e outros.

Nas palavras de Gatti (2014, p. 36), trata-se de “um acúmulo de impasses e problemas historicamente construídos e acumulados na formação de professores em nível superior no Brasil que precisa ser enfrentado”. Esse déficit é também apontado nos discursos dos professores em formação, pois são questões que tangem a profissão docente de modo global, independente da área de atuação e/ou componente curricular de afinidade.

Contudo, no que diz respeito aos cursos de Ciências Exatas, especificamente a Matemática, soma-se a isso uma tensão adicional, relatada pela pesquisa de Gatti (2009a, p. 109), na qual nos fala a autora:

relacionadas à parte teórica da ciência foco do curso, ou seja, as que estão voltadas à metodologia de pesquisa e ensino, teorias educacionais, práticas de ensino, e afins.

Pode-se identificar três tipos de cursos de Licenciatura em Matemática: 1º os que investem em disciplinas de formação específica em Matemática, contemplando conteúdos discriminados nas Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática apenas para cursos de Bacharelado (...); 2º os que investem em uma formação básica de Matemática, procurando atender as Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática, e uma formação pedagógica, atribuída para a área da Educação, mas, alocando um espaço pequeno para disciplinas da área da Educação Matemática; 3º os que oferecem disciplinas de formação específica em Matemática, de forma a atender as Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática, e disciplinas atribuídas à área de Educação Matemática, como Didática da Matemática, Filosofia da Matemática, História da Matemática e Tópicos de Educação Matemática, e algumas disciplinas para a área de Educação.

Essa dissemelhança entre os currículos e, conseqüentemente, entre licenciaturas em Matemática no Brasil, além de formar profissionais com concepções e práticas distintas, parte de um meio – contribuindo, ainda, com a sua perpetuação – não muito amistoso entre a Matemática, enquanto saber científico, e a Educação, expressada através do ensino de Matemática e da Educação Matemática. Esse viés mostrou-se muito claro, durante o período da monitoria, através dos discursos dos estudantes.

A priori, a reação manifestada por estes (uma turma de 34 alunos, sendo 19 do curso de licenciatura em Matemática e 15 do curso de licenciatura em Física,

variando desde estudantes do segundo até o quarto período) foi de estranhamento. Em suas concepções, embora a disciplina de Didática Geral seja obrigatória em ambas matrizes curriculares, jamais se deparariam com um aluno do curso de Matemática como monitor. Em suas falas iniciais durante os primeiros encontros, ficou nítida a disjunção que lhes é passada durante a vivência na formação inicial entre o conteúdo a ser ensinado (matemática e física) e as formas e mecanismos para esse ensino.

Essa desarticulação origina-se na estruturação dos cursos de licenciatura, especialmente os da área das Ciências Exatas, que tomaram forma por volta dos anos 1930, sob o aspecto cientificista do séc. XIX. O que se tinha eram bacharelados, que formavam os especialistas, e as Escolas Normais, que preparavam os professores do primário. Com o aumento da demanda pela educação básica, a partir do movimento de universalização do ensino, viu-se a necessidade de professores mais capacitados e com maior domínio específico na área de atuação (CENPEC, 2015).

Assim, agregou-se aos cursos de formação específica um ano de estudos voltado à formação pedagógica, culminando no conhecido sistema de licenciaturas “3+1”⁴. Essa segmentação tão evidente, que descontextualiza os saberes educacionais do âmbito ao qual

4 Segundo Freitas (2006, p. 91), nas licenciaturas 3+1 “as disciplinas de natureza pedagógica, com duração prevista de um ano, eram justapostas às disciplinas de conteúdo, com duração de três anos. Esse estilo de conceber a formação docente é denominado de modelo da racionalidade técnica, trata-se de uma concepção epistemológica herdada do positivismo que prevaleceu ao longo de todo século XX. Nessa, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica em sua prática cotidiana as regras que derivam do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico”.

serão aplicados, sai do currículo e se instala no formando, que não é estimulado a criar conexões expressivas entre o saber a ser ensinado e o contexto ao qual será inserido, o contexto escolar, de ensino-aprendizagem.

Sousa *et al.* (2013) trazem um outro aspecto que, além de estar relacionado ao contexto da monitoria na disciplina de Didática, reforça esse panorama de segregação entre o fim (aprendizado) e os meios (metodologias), a de que “professor que faz plano de aula é porque não sabe o conteúdo” (p. 2). Segundo os autores essa linha de pensamento perpetuou-se em meio às licenciaturas, especialmente as voltas às disciplinas das ciências, evidenciando uma supervalorização do saber a ser ensinado, em detrimento dos métodos a partir dos quais esse fenômeno ensino-aprendizado acontece.

Tal pensamento ainda se manifesta em alguns alunos, que consideram desnecessária a ação de planejar a aula em sua esfera metodológica. Isso pode ser notado em nossas discussões durante os encontros, especialmente quando o tema Planejamento foi posto em pauta. Identificamos tal característica como uma fragilidade na formação do docente, que pode ser atenuada a partir da demonstração, por intermédio das teorias e da prática do professor, que

(...) o planejamento deve ser pensado de forma mais ampla, assumindo uma dimensão política, no sentido de pensar não apenas no trabalho do professor, mas no desenvolvimento dos estudantes, o que envolve a aprendizagem de conteúdos e a contribuição que a aprendizagem desses conhe-

cimentos pode dar ao desenvolvimento de outras habilidades, visando uma melhor compreensão de mundo e uma melhor inserção na realidade (SOU-SA *et al.*; 2013, p. 5).

No que tange à disciplina, especificamente, houve duas perspectivas manifestadas pelos estudantes. A primeira sobre o sentimento de não importância que nutriam em relação a ela. Boa parte dos alunos transpareceu estar ali apenas como requisito para cumprir o exigido pelo currículo, desacreditando na relevância e contribuição que o estudo da Didática pudesse ter em sua formação.

Esse pensamento esteve presente de maneira concreta nos cursos de formação de professores de Matemática até bem pouco tempo atrás, como nos recorda Silva da Silva (2010, p. 13) ao trazer o depoimento de Benedito Castrucci sobre as concepções de seus antigos mestres na graduação. É o exemplo da fala a seguir, atribuída a Fantappiè:

Estuda Matemática, deixa de lado essas coisas de didática, porque didática só tem uma regra boa: saber a matéria, se você souber a matéria, o resto você é um artista e se for um mau artista será a vida toda, se for um bom artista será um bom professor. O resto põe tudo de lado (FREITAS; 1992, p. 50).

Ainda hoje é possível identificar na academia – e fora dela – discursos que corroboram com essa linha de pensamento há muito ultrapassada, de que é suficiente saber o conteúdo a ser ensinado, para que possa transmiti-lo ao outro, torná-lo acessível, possibilitando a sua

absorção e utilização na sociabilidade humana, que é o que se espera do conhecimento escolar adquirido. Depois de tantos estudos e pesquisas que argumentam contra essa concepção, não há mais espaço para ideias como essa em âmbito de formação docente.

A segunda perspectiva trata-se do anseio de aprender com a disciplina o “como ensinar”. Essa expectativa partiu principalmente daqueles que identificaram a desarticulação da teoria e dos métodos de ensinar essa teoria no próprio curso, passando a tecer críticas a respeito. No entanto, houve uma quebra de expectativa por parte dos estudantes – como foi evidenciado em uma de nossas primeiras atividades na disciplina, que os questionava “O que é didática?” –, que tinham, em sua maioria, a disciplina de Didática como um receituário, um passo-a-passo, do *que e como* fazer na prática docente.

Nossa opção teórica e metodológica buscou aproximar-se de uma Didática crítica e contextualizada, na perspectiva de Farias *et al.* (2014), opondo-se, assim, a uma didática prescritiva e cristalizada. Todavia

Não podemos dizer que a relação estabelecida pelos alunos entre Didática e ensino esteja errada. Eles acertam quando identificam o ensino como objeto de estudo da Didática, todavia o reduzem à transmissão de um pacote de procedimentos metodológicos, deslocados de um tempo, de um espaço, dos fins educacionais e dos projetos de homem e de sociedade alimentados, mesmo que de modo inconsciente, pelos que assumem a condu-

ção do processo educativo. Esquecem, também, da impossibilidade de alguém transformar outros em bons professores e que a adjetivação *bom professor* é sempre relativa e historicamente situada (Grifo das autoras) (FARIAS *et al.*; 2014, p. 21).

Buscou-se trabalhar na disciplina aspectos teóricos, metodológicos e práticos que dessem, ao final do curso, subsídios para a prática pedagógica, e, ainda, uma visão geral das dimensões da profissão docente. Para tanto, nossas discussões giraram em torno de temas ligados à teoria da educação/didática como transposição didática, tendências pedagógicas, identidade e ética docente, bem como assuntos voltados à vivência do dia a dia escolar, tais como planejamento de aula, estratégias de ensino, currículo, avaliação de aprendizado e outros.

Dentre as dificuldades encontradas durante o processo, esteve a pouca afinidade dos estudantes com os conteúdos trabalhados, pois, embora estivessem em cursos de licenciatura, os mesmos tiveram pouquíssimo ou nenhum contato com tais temáticas, que são basilares para a formação do professor.

Outro empecilho, que se mostrou mais evidente, foi o impasse com a questão da leitura e escrita. É sobre esse tema que discorreremos no item a seguir.

3 As habilidades de leitura e escrita enquanto aspectos formativos

É inegável que há uma questão quanto à escrita e à leitura dos estudantes que chegam ao Ensino Superior brasileiro. Essa dissidência, muitas vezes, acompanha o graduando desde a Educação Básica, fazendo com que o leitor que chega às universidades, não seja aquele com grau de competência esperado para sua inserção e atuação nesse nível de ensino. Como aponta Carvalho (2002), há uma dissonância entre o leitor real e o leitor ideal.

Esse impasse com a leitura e, conseqüentemente, com a escrita, mostra-se ainda mais evidente nos cursos ligados às Ciências Exatas, onde, embora haja inevitavelmente o contato e uso destas habilidades, pouco se aborda a respeito da qualidade do desempenho das mesmas.

Muitos se acostumam com a baixa frequência com que se deparam em sua formação, com textos e leituras de modo geral, demonstrando às vezes, até certa aversão aos escritos. Tal comportamento traz à tona questionamentos similares aos feitos por Santos (2006, p. 78): “Como buscar novos conhecimentos? Como aprender sem a leitura? Como encontrar soluções para os problemas sem a fundamentação teórica proporcionada através da leitura?”. Essas perguntas retóricas deixam claro que a relação de afinidade com a leitura/escrita independe do curso ou área de atuação.

Oliveira e Cavalcante (2013) defendem a leitura como um princípio formador de alunos e professores, “no qual se apropriam dos conhecimentos historicamente construídos pela humanidade, no qual os sujeitos reconstróem novos conhecimentos, a partir de suas interpretações e compreensões, adequando-os aos contextos vivenciados” (OLIVEIRA E CAVALCANTE, 2013, p. 13590). As autoras destacam ainda a importância da leitura na composição dos “sujeitos sócio históricos, comprometidos com a emancipação humana e com a sua própria transformação mediada pela leitura, em prol da aquisição e da construção de novos conhecimentos” (OLIVEIRA E CAVALCANTE, 2013, p. 13592).

Dessa forma, apresentou-se ainda mais complexo o trabalho com temas relacionados à disciplina – temas aos quais muitos alunos já apresentam certa resistência –, devido à falta de intimidade dos estudantes com os processos de leitura e escrita. Em outras palavras, em consequência de sua não condição de leitores.

Vale salientar que há vários níveis e tipos de habilidade em escrita e leitura, e não é nosso propósito discuti-las intensivamente nesse ensaio de pesquisa. Entretanto é necessário que se distinga a leitura instrumental da leitura crítica. A primeira trata-se de uma leitura técnica, mecânica, que se limita ao processo em si, buscando a compreensão das palavras e termos, muitas vezes, alheia ao contexto e sem efeito na realidade em que se constrói.

A leitura crítica, por sua vez, pode ser entendida como aquela que vai além do entendimento imediato que a junção de vocábulos e orações trazem. É a percepção da conjuntura das falas do(s) autor(es), da sua intencionalidade no *que* escreve(m) e *como* escreve(m), e a conexão de modo geral com a situação disparadora da leitura. Dá subsídios ao estudante para que este possa emitir opinião sobre a temática que leu, relacionar a sua bagagem prévia e, assim, construir novos saberes.

Quando a leitura crítica, também chamada por Paulo Freire de *leitura de mundo*, não acontece, inviabiliza, de diversas formas, a ação pedagógica do professor, como mostra o trecho a seguir:

Após a indicação da bibliografia, o professor solicita aos alunos a leitura dos textos que serão discutidos na sala de aula. A aula do professor está diretamente articulada à realização dessa leitura prévia dos textos. Porém, como os alunos demonstram dificuldades para compreendê-los, o que se percebe é que não há propriamente uma discussão em sala de aula sobre as ideias apresentadas pelo autor e sim a exposição, pelo professor, daquilo que considera importante. Ou então, a partir da leitura do texto, passa-se a discutir um tema; porém não se dialoga com as ideias do autor. O aluno afasta-se do texto lido passando a comentar o tema conforme o seu conhecimento prévio, extrapolando para outras questões paralelas (SANTOS, 2006, p. 79).

Esse desentendimento e, por conseguinte, antipatia para com a leitura dos textos-base de discussão nas

aulas, acaba por tornar o seu uso “apenas leituras obrigatórias, impostas que não proporcionam aos alunos uma leitura significativa, pois não permitem que o leitor atribua sentido ao texto, restringindo ao exercício de parafrasear os textos” (FARIAS; BORTOLANZA, 2013, p. 41).

Tal panorama faz com que o professor necessite adequar o seu plano de aula, bem como sua metodologia para com a disciplina, a fim de diminuir o impacto entre estudante e conteúdo, mediatizado pela leitura, chegando, assim, ao objetivo final de sua prática docente: o aprendizado. Contudo, a experiência profissional e o compromisso com a formação do docente possibilitam que, ao invés de tornar-se uma adversidade, essa adaptação converta-se em possibilidades de potencialização das habilidades de leitura e escrita dos alunos.

Um exemplo é a própria escrita. Uma vez que a matriz curricular da disciplina em questão naturalmente não contempla tópicos voltados a metodologias de leitura e escrita, cabe ao professor pensar em estratégias que abranjam ambos os saberes: o disciplinar e as competências textuais. No caso da monitoria em Didática Geral, tal iniciativa tomou forma com resumos, resenhas e produções dissertativas e argumentativas sobre as obras estudadas.

Escrever, seja em forma de resumo ou de comentários a respeito de uma temática lida ou abordada em sala de aula, é, sem dúvida, uma maneira de ressignificar os conceitos e relatos contidos no texto original, atrelando às suas experiências e saberes pré-

-estabelecidos. Oportuniza, ainda, a argumentação de pontos de vistas similares ou diversos, dando aportes argumentativos para o leitor crítico, que imprime suas opiniões sobre o texto, podendo, assim, construir novas perspectivas e lançar novos olhares sobre os conhecimentos existentes.

De modo geral, o trabalho na disciplina seguiu o seguinte curso: i) leitura dos textos disparadores das temáticas a serem discutidas; ii) discussão acerca do tema, buscando ao máximo explorar a compreensão dos estudantes a partir da leitura; iii) redação de resumo ou, mais comumente, resenha, como forma de reflexão sobre o que ficou de aprendizado significativo. Ressaltamos ainda que esse processo não aconteceu de forma linear e repetitiva, mas sim permeado por outros elementos metodológicos, que contribuíram para a dinamicidade e engajamento na proposta disciplinar.

Essa prática é endossada por Oliveira e Cavalcante (2013), que citam Borges (2002, p. 205) para falar da importância de o professor considerar a dimensão da escrita e leitura em sua prática docente:

É importante que os professores se preocupem mais com essa relação leitura-escrita para transformar essas habilidades em aprendizagem significativa. É preciso atentar para o ler e o escrever num processo de dialogicidade e interrogatório centrado no raciocínio do aluno, proporcionando-lhe oportunidades para debates, para conhecimento de teorias, de técnicas e da prática do ler e do escrever (OLIVEIRA e CAVALCANTE, 2013p. 13595).

Como resultados dessa atividade docente, podemos citar, a princípio, uma enorme dificuldade revelada pelos estudantes em instrumentalizarem, através da escrita, suas opiniões acerca dos temas. Opinião essa que, muitas vezes, sequer existia, tendo em vista que nem sempre a leitura crítica e o entendimento do texto-base aconteciam.

Todavia, com o decorrer da disciplina e a familiaridade com o hábito de ler e emitir opinião escrita sobre aquilo que leu, foi expressado um considerável avanço, principalmente na qualidade da escrita. A partir das impressões emitidas pelo professor e pelo monitor da disciplina sobre os escritos, os estudantes puderam trabalhar em cima de suas fragilidades, dentre as quais, podemos citar como mais recorrentes, a falta de coesão, a dificuldade de embasar suas opiniões em obras científicas, a captação das ideias principais do texto lido, entre outras.

Essa reflexão nos impulsiona a pensar na necessidade de os cursos de licenciatura voltarem uma maior atenção às alternativas que viabilizem o tratamento das competências que envolvem produção, leitura e compreensão de texto. Sabemos que a educação, como um todo, é permeada por inúmeras outras pautas que merecem uma atenção imediata. Entretanto, salientamos aqui que investir na boa escrita e na boa leitura é, inegavelmente, fator que potencializaria a qualidade do ensino.

Nas licenciaturas em cursos relacionados às Ciências Exatas há, além da urgente necessidade, espaço para iniciativas nesse sentido, principalmente nas, já mencionadas, disciplinas pedagógicas. Contudo, não podemos restringir tal questão a essas esferas, uma vez que as habilidades interpretativas, bem como de produção escrita, são demandas de todas as áreas do conhecimento, que contribuem para a produção, manutenção e propagação dos saberes acumulados ao longo da história da humanidade e outros tantos.

4 Algumas considerações de fecho

Longe de encerrar a discussão a respeito do tema, gostaríamos de ressaltar nessas reflexões finais alguns elementos essenciais, os quais não podem ficar de fora do entendimento desse texto. O primeiro é a respeito da importância da escrita e leitura na constituição humana, especialmente na formação inicial. Ser capaz de ler e escrever é requisito fundamental para a descoberta, ressignificação, produção e propagação de conhecimento.

Posto assim, pode parecer trivial. Entretanto, como exposto ao longo deste ensaio, as habilidades que consideramos como essenciais são as de leitura crítica, ou leitura de mundo, onde o leitor converge o saber trazido pelo autor e a sua bagagem pessoal, analisando e interpretando, criticamente, os elementos e pormenores do texto, relacionando com o contexto

que impulsionou a leitura; e a de escrita, no sentido de organizar ideias coesas, emitir opiniões através da elaboração de argumentos, ou apenas retratar, de forma resumida, os conceitos e/ou posicionamentos do autor.

De modo geral, ler e escrever bem é de suma relevância na vivência do licenciando, ao longo de toda sua trajetória formativa e para além. Como aponta Santos (2006, p. 80), “um determinado trecho de um texto pode suscitar reflexões no sujeito que o levem a novos caminhos, às novas descobertas”, fazendo, assim, com que o repertório de conhecimentos da humanidade continue em progresso.

Outro ponto relevante é reconhecer que a formação de professores, de forma geral, possui certa defasagem no que tange às competências leitoras. Evidentemente essa problemática não é de exclusividade das licenciaturas, mas, tendo em vista que formamos profissionais incumbidos de estimular a simpatia dos nossos jovens pela leitura e escrita, cabe a nós voltarmos um olhar mais enfático e cuidadoso a como tratamos esse âmbito formativo.

Lançar outro olhar a esse aspecto não quer dizer exatamente incluir nos currículos disciplinas voltadas ao ensino de metodologias de leitura e escrita. Tal iniciativa pode expressar-se apenas na postura e na prática docente. Como foi o caso aqui retratado, na disciplina de Didática Geral. Em meio as questões específicas dos cursos de Ciências Exatas, que ainda apresentam certa relutância às disciplinas pedagógicas, notou-se a fragilidade dos estudantes no ler, interpretar e escrever.

A partir disso, pode-se considerar estratégias que potencializem essa esfera, sem deixar de lado os conteúdos requeridos. Assim, o fazer docente é capaz de englobar o saber necessário ao final da disciplina, sem deixar de lado as necessidades mais básicas que os alunos trazem consigo. Por fim, cabe enfatizar a necessidade de, sempre mais, tornar esse assunto mote de discussão nos cursos de licenciatura, a fim de que se torne tema intrínseco à formação dos professores, contribuindo, por consequência, para a construção de uma sociedade a cada dia mais leitora.

Referências

CENPEC, Cadernos. Entrevista com Bernardete Gatti: “O que se percebe é que a questão da docência é sempre relegada como se fosse algo menor”. Cadernos Cenpec | Nova série, [S.l.], v. 4, n. 2, jun. 2015. ISSN 2237-9983. Disponível em: <<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/297>>. Acesso em: 01 abr. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v4i2.297>.

FARIAS, I. M. S.; et al. Didática e docência: aprendendo a profissão / Isabel Maria Sabino de Farias ... [et al.]. – Brasília: Liber Livro, 2009. 180p. – (Série formar)

FARIAS, S. A.; BORTOLANZA, A. M. E. O PAPEL DA LEITURA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR: concepções, práticas e perspectivas. Poiesis Pedagógica, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 32-46, maio 2013. ISSN 2178-4442. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/view/24141>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

FREITAS, F. L. de. A constituição da identidade docente: discutindo a prática no processo de formação / Fernanda de Lourdes de Freitas. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação - Campinas, SP: [s.n.], 2006.

GATTI, B. A. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas / Bernardete A. Gatti; Marina Muniz R. Nunes (org.) São Paulo: FCC/DPE, 2009. ISSN 1984-6010 (on-line).

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. Revista USP, Brasil, n. 100, p. 33-46, fev. 2014. ISSN 2316-9036. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164/79909>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

OLIVEIRA, I. V.; CAVALCANTE, M. M. D. O papel da leitura na formação universitária: reflexões dos estudantes de pedagogia. In: XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE - 2013. ISSN 2176-1396. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ. CURITIBA, 23 a 26 de setembro de 2013.

SANTOS, S. J. B. A importância da leitura no ensino superior. Revista de Educação (Itatiba), v. I X, p. 77-83, 2006.

SILVA DA SILVA. C. M. A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP e a Formação de Professores de Matemática. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/faculdade_filosofia.pdf>. Acesso em: 01 de abril de 2018.

SOUSA. F. E. E. de; et al. Disciplinas pedagógicas do curso de Matemática: uma reflexão sobre o planejamento didático. In: III Semana de Educação e Pesquisa em Matemática: Qual for-

mação queremos? Atualizando o curso de Licenciatura Plena em Matemática, 2013, Fortaleza. Anais da III Semana de Educação e Pesquisa em Matemática, 2013.

TEMATIZAR A PRÁTICA PARA RECRIAR O ENSINO: O OLHAR DE UM FORMADOR DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

José Eduardo de Oliveira Evangelista Lanuti¹

Resumo

Neste texto apresento os encaminhamentos de uma pesquisa de Doutorado em andamento que tem como objetivo analisar como uma formação em serviço com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental pôde contribuir para uma recriação do ensino de Matemática. Os participantes desta investigação foram 35 professores que atuam em escolas da rede municipal de ensino em uma cidade localizada no extremo oeste do estado de São Paulo. A coleta de dados baseou-se nas filmagens das aulas dos participantes, diálogos com os mesmos nos encontros formativos, relatos reflexivos elaborados pelos professores sobre aulas e as narrativas do formador e pesquisador sobre a experiência de formação vivida. Os resultados parciais da pesquisa têm revelado que a partir da Tematização da Prática os professores passaram a desenvolver uma postura reflexiva sobre o trabalho pedagógico que desenvolveram e conseguiram reconstruir o ensino de

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pesquisador do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diferença (LEPED). E-mail: dulanuti@gmail.com

Matemática proposto às turmas com as quais trabalham. Situações em que os conteúdos são trabalhados de modo contextualizado, o uso de materiais manipuláveis e jogos foram modificações advindas desse novo olhar docente para o seu próprio trabalho.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Tematização da Prática. Formação docente.

1 Introdução

A escola contemporânea é demarcada pelas mudanças, pela incerteza, pela necessidade de transformações para atender as demandas da sociedade que, constantemente, se renovam. Repensar as ações pedagógicas, em especial o ensino – a principal atividade escolar - é um dever de todos os professores e esta é uma tarefa diretamente relacionada à formação docente, inicial e continuada.

Tardif (2002) afirmou que a formação inicial do professor é distante da realidade, fragmentada e isso, muitas vezes, dificulta o desenvolvimento de um trabalho em sala de aula que seja coerente com as reais necessidades de cada contexto escolar em que ele atua. Para o autor, o professor precisa mobilizar os conhecimentos científicos, técnicos e profissionais para ensinar, conhecimentos, estes, que não se encerram na formação inicial, fato que justifica a necessidade de uma formação continuada. Se pensarmos, ainda, na di-

ficuldade que os professores possuem para lidar com determinadas questões que emergem do seu cotidiano de trabalho, o mais interessante seria propor uma formação em serviço, que esteja realmente conectada aos dilemas vivenciados em cada realidade escolar.

Quando o assunto é o ensino de Matemática, sobretudo em relação aos professores pedagogos, a dificuldade docente pode ainda estar relacionada aos seus conteúdos específicos dessa disciplina, o que provoca uma necessidade ainda maior de se refletir sobre o ensino desenvolvido para todos os alunos. Fiorentini (2002) e Curi (2004) afirmaram que há lacunas na formação inicial dos professores das séries iniciais do ensino fundamental em relação à Matemática.

Para Lanuti (2015), o ensino de Matemática deveria valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, oportunizar a participação de todos os alunos por meio de situações de ensino que contextualizam os conteúdos matemáticos e a avaliação realizada deveria ser a formativa, em que todo o processo de construção de conhecimento é analisado. Para o autor, é necessário pensar sobre o método tradicional de ensino de Matemática que supervaloriza a repetição de exercícios descontextualizados, sem sentido. Desenvolver um trabalho nessa perspectiva exige que o professor busque conhecimentos que permitam um repensar sobre aquilo que, muitas vezes, se faz mecanicamente na sala de aula.

Neste texto, apresento considerações a respeito de uma experiência de formação docente em serviço dos professores polivalentes que ensinam Matemática, da qual fui formador. Nessa formação, buscamos desenvolver uma prática reflexiva a respeito do ensino e reconstruir determinadas ações que iam de encontro às necessidades dos alunos e dos próprios professores.

2 O objeto de investigação: a formação

A convite da secretária municipal de educação de uma cidade localizada no extremo oeste do estado de São Paulo, passei a participar como formador de um grupo de 35 professores polivalentes que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Essa experiência de formação constitui-se como a matéria-prima de investigação da minha pesquisa de Doutorado, que está em andamento.

A pesquisa é vinculada ao Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diferença (LEPED), do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e é financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Tem como objetivo analisar de que modo a formação desenvolvida tem possibilitado aos professores participantes refletirem sobre o seu próprio trabalho para recriar o ensino de Matemática, no sentido de planejar e desenvolver ações capazes de

ensinar a todos os alunos, de forma contextualizada e, portanto, significativa a todos.

Recriar o ensino refere-se a uma transformação das estratégias desenvolvidas para ensinar, para que essas estejam em acordo com as necessidades dos alunos. Tem a ver com uma ruptura com práticas enraizadas nas escolas para dar lugar a um novo trabalho que seja mais coerente com as demandas atuais. Esse processo exige uma reflexão docente sobre o próprio trabalho.

Segundo os próprios professores, eles encontravam dificuldades para refletir sobre a sua própria prática a fim de reconstruir as suas ações para desenvolver um novo ensino, consentâneo com as necessidades da escola em que atuavam. Dentre essas necessidades estava a de ensinar a todos os alunos, indistintamente, de modo que todos eles pudessem participar e aprender a partir de suas capacidades, em contextos educacionais que permitissem a relação entre os conteúdos matemáticos e a vida cotidiana.

Os 35 professores polivalentes, participantes da pesquisa, atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em 3 escolas públicas da região. Os encontros formativos ocorriam em uma periodicidade semanal na escola sede da prefeitura municipal. Naqueles encontros os professores agrupavam-se de acordo com a série para qual lecionavam, pois, essa forma de organização permitia um olhar mais específico tanto para as necessidades do grupo de professores quanto para as

necessidades dos seus alunos. Os grupos eram assim constituídos: 10 professores do 1º ano, 16 professores dos 2º e 3º anos e 9 professoras dos 4º e 5º anos.

A ideia central foi construir uma formação em que todos pudessem discutir sobre as questões que emergiam de cada sala de aula, para que a partir do compartilhamento e da problematização dessas questões, pudéssemos juntos superar as possíveis dificuldades que eles tinham ou poderiam vir a ter.

Ao pensar na organização dos encontros formativos, busquei organizá-los em um formato colaborativo, de modo que os participantes trabalhassem conjuntamente, não em uma relação hierárquica “[...], mas numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e de atingirem objetivos que a todos beneficiem”, conforme apontaram Boavida e Ponte (2002, p. 3). Acredito que a vivência de colaboração entre os envolvidos pode ser a base de transformação da prática, pelo fato de encontrarem no grupo o apoio necessário para o aprimoramento das ações pedagógicas e a superação das dificuldades em relação ao ensino de Matemática para todos os estudantes.

Enquanto formador e pesquisador daquela experiência, estive sempre com um olhar em deslocamento, pois precisava a todo o momento, distinguir o objetivo que eu tinha com a formação do objetivo que eu tenho com a pesquisa desenvolvida a partir dela. O delineamento metodológico adotado nessa investigação será descrito a seguir.

3 Delineamento metodológico

A investigação possui abordagem qualitativa e caracteriza-se como pesquisa narrativa. Clandinin e Connelly (2015, p. 48) afirmaram que a pesquisa narrativa é “o melhor modo de entender uma experiência”, pois por meio da escrita refletimos sobre o que fazemos e podemos compreender as nossas experiências. A escrita traz à tona aquilo que guardamos conosco (muitas vezes inconscientemente) e essa tomada de consciência permite-nos modificar as nossas ações e reconfigurar a maneira que ensinamos, que lidamos com nossos alunos ou colegas de profissão.

Para Fiorentini e Lorenzato (2012) o professor pode ser considerado como pesquisador de sua prática se sistematizar suas experiências por meio de registros. Pimenta (2002) afirmou que para refletir sobre o próprio fazer pedagógico é necessário o conhecimento da ação, ou seja, que o professor problematize a sua prática, buscando refletir sobre a maneira que planeja e desenvolve suas ações. Entendendo a importância da escrita para a construção de um processo de reflexão docente sobre a própria prática e diante das dificuldades apresentadas pelos professores com os quais trabalhei, resolvi propor a eles que tematizassem a sua prática, para que depois pudessemos refletir sobre o que era desenvolvido nas aulas de Matemática.

A Tematização da Prática, proposta por Weisz e Sanchez (2011), consiste justamente em documentar as ações pedagógicas desenvolvidas por meio de anotações reflexivas e filmagens. Ao tratarem das fases

de alfabetização das crianças, elas defendem a ideia de que a tematização facilita o processo de reflexão sobre a própria prática, pois permite ao professor verificar detalhes que podem passar despercebidos durante a ação. Assim, o professor pode constatar com maior facilidade quais aspectos do seu trabalho podem ser melhorado e redefinir os seus objetivos bem como as estratégias necessárias para que estes sejam alcançados. O que as autoras propuseram em relação à alfabetização, eu dediquei-me a desenvolver no campo da Educação Matemática e tenho entendido que tematizar é uma estratégia que favoreceu a uma mudança de postura dos professores diante do que acontece em seu ambiente de trabalho. É um verdadeiro processo de tornar-se um profissional reflexivo.

Pimenta (2002) afirmou que, com base nos estudos de Dewey, Schön (1983) aventou que, para que um professor se torne reflexivo, há a necessidade de uma formação docente pautada na valorização da prática profissional, a partir do conhecimento da ação. O professor, nesse sentido, problematizaria a sua ação pedagógica e refletiria sobre ela a fim de construir um repertório de experiências que poderiam ser mobilizadas em outras situações, configurando um conhecimento prático. Foi esse tipo de formação que tentei desenvolver durante a formação.

A coleta de dado baseou-se na filmagem das aulas dos professores participantes, registros reflexivos elaborados por eles mesmos, diálogos com todo o gru-

po nos encontros de formação e nos meus relatos de campo de formador a partir da experiência vivida.

Com uma câmera ou com o celular os professores filmaram trechos das suas aulas que julgavam importantes do ponto de vista pedagógico e levavam para discussão nos encontros de formação. Depois de apresentarem aos seus colegas, escreviam relatos reflexivos a respeito da atividade desenvolvida, da fala dos alunos, dos materiais utilizados e dos elementos que eles achavam pertinentes para desenvolver uma reflexão sobre o ensino de Matemática. Esses relatos eram compostos de uma parte descritiva e de outra analítica, em que os professores escreviam não apenas como a ação prática havia se desenvolvido, mas também sobre o que lhes afetavam que estavam além da ação empírica: os seus sentimentos, dificuldades para ensinar e para lidar com a diferença de todos os alunos, seus desejos para com o seu trabalho etc. Esses eram procedimentos que tinham a ver com os objetivos da formação em serviço proposta.

A partir desses relatos, das filmagens e das conversas com os professores, eu tenho me distanciado da função de formador e me dedicado à função de pesquisador. Para isso, tenho escrito narrativas sobre toda a experiência desenvolvida. A partir dessa escrita tenho encontrado elementos que me possibilitam afirmar (ainda que parcialmente, tendo em vista que a pesquisa está em desenvolvimento) como a tematização da prática contribuiu para uma mudança no en-

sino de Matemática oferecido pelos professores. Esse tem sido o objetivo da pesquisa.

Alguns resultados obtidos com a formação serão apresentados a seguir.

4 Resultados parciais

A formação com os professores com os quais trabalhei já estava em andamento, mas era direcionada principalmente às outras disciplinas. Meu objetivo foi focar na Matemática.

Antes de iniciar o trabalho como formador, observei por um tempo as escolas do município e acompanhei algumas Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC). Identifiquei uma característica que é recorrente em muitos espaços escolares: a individualização do trabalho docente.

Embora juntos, muitas vezes os professores desenvolviam tarefas distintas e isso não contribuía para o desenvolvimento de uma prática reflexiva daqueles grupos. A primeira dificuldade encontrada por mim, enquanto formador, foi organizar a formação de um modo que todos pudessem apresentar as suas dúvidas, as suas dificuldades em relação ao ensino de Matemática.

Falar das práticas exitosas poderia ser fácil, mas eu pretendia que fossem expostas justamente as questões que os inquietavam, para que, a partir delas, pudessemos repensar o ensino que eles propunham aos

alunos. Sugeri que, aqueles que se sentissem confortáveis, filmassem trechos das suas aulas para discutirmos em reunião. De início, apenas dois professores adotaram essa prática.

Na primeira semana, ajudei aqueles que se dispuseram a filmar as aulas e levei os trechos escolhidos por eles para discussão com os demais. Na problematização da aula desenvolvida, uma professora disse que não havia conseguido explorar o Material Dourado com um aluno que havia lhe perguntado para que ele servia. Embora tivesse, no livro utilizado por ela, uma sugestão de uso desse recurso, ela não sabia como utilizá-lo no trabalho sobre as operações aritméticas. Constatei, nesse momento, uma necessidade formativa em relação aos conteúdos específicos de Matemática, fato que ia ao encontro do que Fiorentini (2002) e Curi (2004) afirmaram. Propus uma oficina do Material Dourado, conforme a figura 1².

2 Para divulgação das imagens houve a autorização dos professores e responsáveis pelos estudantes. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), CAAE: 54026216.6.0000.5404.

Figura 1 - professores estudando o Material Dourado em uma oficina de Matemática



Fonte: arquivo do pesquisador, 2016

Para a minha surpresa, não precisei mediar a discussão a respeito do uso desse recurso, pois os próprios professores, entre si, se ajudaram e expuseram as suas dúvidas.

Convidei-os a escreverem sobre a experiência vivenciada. A partir das dificuldades exposta, das aulas filmadas e da oficina no encontro de formação, eles escreveram um relato contando o que aconteceu e o que haviam aprendido com a experiência.

Apenas 5 professores escreveram os relatos. Apesar de ser uma quantidade pequena em relação ao total de participantes do grupo, foi possível constatar, a partir dos escritos, que os professores tinham consciência da dificuldade que encontravam para desenvolver determinadas atividades por desconhecerem certos conteúdos de Matemática. Uma das professoras escreveu:

Na verdade, eu nunca gostei do Material Dourado porque nunca aprendi a usá-lo na escola, quando eu era pequena. Acho que minha professora também não sabia. Tenho medo de passar essa aversão aos meus alunos. João me perguntou se ele poderia usar o Material Dourado para aprender as frações, e eu não sabia responder... isso me fez pensar! Só na hora da formação que uma colega me disse que eu poderia porque cada barra de madeira estava dividida em partes iguais. Mesmo que esse material não tenha sido pensado para trabalhar com as regularidades do sistema de numeração decimal, consegui trabalhar com a fração. Foi muito bom aprender nesse espaço de formação. (PROFESSORA A, 3º ano).

Ao analisar o relato, percebi que a escrita havia ajudado a professora a tomar consciência das suas dificuldades, da importância da fala do aluno para a sua busca por novos conhecimentos e da importância de um trabalho colaborativo para a troca de experiências, o que a fez compreender uma nova possibilidade de uso para o Material Dourado que ela desconhecia.

O relato, com a autorização da professora, foi compartilhado com o grupo. Vários professores narraram episódios de sua trajetória profissional a partir do que havia sido exposto e outros professores disseram que gostariam também da minha ajuda para filmar as aulas. Esse foi um momento muito importante, pois o grupo passava a perceber que uma formação em serviço serve, justamente, para que todos possam aprender com o outro a partir dos problemas que vivenciam em

suas aulas com os seus alunos. Essa busca por conhecimento, a meu ver, é o verdadeiro desenvolvimento profissional docente, advindo da superação do individualismo característico da prática pedagógica.

Conforme a figura 2, discutimos sobre as filmagens das aulas dos participantes em diversos outros momentos.

Figura 2 - professores assistindo o vídeo de uma aula de Matemática



Fonte: arquivo do pesquisador

Com a verificação de que as suas aulas estavam muito expositivas, uma professora escreveu um relato sobre a necessidade de desenvolver aulas mais contextualizadas. Essa reflexão surgiu a partir da filmagem da aula, pois os vídeos revelam muitos elementos que não são notados no decorrer da ação, bem como afirma-

ram Weisz e Sanchez (2011). Além da constatação das próprias dificuldades pelos professores, um dos principais resultados alcançados com a Tematização da Prática foi a reflexão sobre o próprio trabalho, o que favoreceu o desenvolvimento de atividades mais práticas em relação ao ensino de Matemática. Essas atividades viabilizaram a participação de todos os alunos, a partir das suas diferentes capacidades. Um exemplo dessas atividades foram as aulas passeio.

Figura 3 - Aula passeio de Matemática



Fonte: arquivo do pesquisador.

Nessa aula, desenvolvida com os alunos do 3º ano, eles anotaram os números que viram pelas ruas. Em classe, socializavam o que haviam percebido no passeio: comparavam, liam e discutiam as funções daqueles números nas casas. Ao escrever sobre a aula realizada a professora abordou alguns aspectos que jul-

gou serem interessantes. Sobre os alunos, relatou a sua empolgação para a realização de uma aula extraclasse, a colaboração entre eles para tirarem as dúvidas uns dos outros e as diferentes observações e dúvidas apresentadas em relação aos números. Sobre a sua própria prática, ela relatou que filmar e escrever sobre aulas, ou seja, tematizar a prática, permitiu a ela uma recriação do seu próprio modo de ensinar.

Os demais professores participantes da formação também escreveram sobre casos em que a escrita os ajudou a organizar um pensamento crítico sobre as atividades que desenvolviam e isso interferiu, diretamente, nos seus modos de planejar de desenvolver as aulas de Matemática.

5 Conclusões para o momento

A partir dessas experiências, tenho escrito narrativas com o mesmo objetivo que os professores tiveram ao tematizarem a sua prática: avaliar o próprio trabalho e encontrar possibilidades de melhorá-lo.

Até o momento, chego à conclusão de que muitos professores ainda não se sentem preparados para filmar as suas aulas por terem receio de expor seus métodos e estratégias de ensino e serem julgados pelos demais. No entanto, esse receio veio sendo trabalhado na formação e os professores passaram a perceber a importância dessa ação. A filmagem das aulas real-

mente possibilitou ao professor realizar uma tomada de consciência em relação ao seu próprio trabalho, pois revelou atitudes, forma de organização, falas que muitas vezes não eram consideradas no processo de planejamento das atividades ou avaliação da turma.

A escrita, por sua vez, possibilitou aos professores repensarem o seu papel, as estratégias que desenvolviam, os materiais que utilizavam e, sobretudo, a contribuição dos demais professores no processo de reflexão sobre o seu trabalho. A colaboração é, sem dúvida, a principal marca dessa experiência de formação.

Os resultados parciais da pesquisa têm revelado que, a partir da Tematização da Prática, os professores passaram a desenvolver uma postura reflexiva sobre o trabalho pedagógico que desenvolveram e conseguiram reconstruir o ensino de Matemática proposto às turmas com as quais trabalham. Situações em que os conteúdos são trabalhados de modo contextualizado, o uso de materiais manipuláveis e jogos foram modificações advindas desse novo olhar docente para o seu próprio trabalho. Nessa perspectiva todos os alunos têm a oportunidade de aprender a partir daquilo que lhe motiva e os professores desenvolvem-se a partir da análise de todo esse processo, rico e estimulante.

Referências

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Org.). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, p. 43-55, 2002.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F.M. *Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa*. 2 ed. rev. Trad. Grupo de pesquisa narrativa e educação de professores ILEEL/UFU – Uberlândia: UDUFU, 2015. 250 p.

CURI, E. *Formação de professores polivalentes: uma análise do conhecimento para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação Matemática, PUCSP, São Paulo, 2004.

FIORENTINI, D. *Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira*. Educação em Revista. Dossiê: Educação Matemática. Belo Horizonte, UFMG, n. 36, 2002, p.137-160

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos* – 3 ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012 (Coleção Formação de professores).

LANUTI, J. E. O. E. *Educação Matemática e Inclusão Escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem significativa*. 2015. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2015.

PIMENTA, Selma G. *Professor Reflexivo: construindo uma crítica*. In: *Professor reflexivo no Brasil gênese e crítica de um conceito*. PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (org.) – 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006, p. 17-52

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002

WEISZ, T; SANCHEZ, A. O diálogo entre o ensino e a aprendizagem. 2 ed. São Paulo: Ática, 2011.

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail:sueli.cunha@ime.uerj.br

² Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail:jaimvelasco@ime.uerj.br

$$\begin{array}{l}
 A \qquad \qquad \qquad 3 \ 7 \\
 A = \{x \in \mathbb{N} \mid 3 < x < 7\} \\
 \qquad \qquad \qquad 4 \ 5 \ 6 \\
 \qquad \qquad \qquad A = \{4, 5, 6\} \\
 \qquad \qquad \qquad B \\
 3 \ 7 \\
 B = \{x \in \mathbb{R} \mid 3 < x < 7\} \\
 \qquad \qquad \qquad B = (3, 7) \qquad \qquad \qquad A \\
 A = (3, 7)
 \end{array}$$

$$x^2 + 2x + x_2 \quad 2$$

$$x + x$$

2

$$\begin{array}{ccc}
 & (x + y)^2 & \\
 y & & x \\
 & x + y & x + y \\
 & (x + y) \times (x + y) &
 \end{array}$$

$$(x + y)^2$$

$$x^2 + 2xy + y^2$$

$$(x + y)^2$$

$$y^2 (x + y)^2$$

$$x^2 +$$

$$x \quad y$$

$$x \\ 3x^2 \quad (3x)^2$$

$$3x^2$$

$$(3x)^2$$

$$3x^2$$

$$(3x)^2$$

2

$$\frac{2x+3}{4x+6} =$$

³ A pontuação em Linguagem Matemática se faz utilizando os “sinais gráficos” (aos pares): “(” e “)”, “[” e “]”, ou ainda “{” e “}”. (CUNHA, 2017b).

2

$$\frac{1}{2}$$

2

$$\frac{2x+3}{4x+6} = 2$$

0

$$x = -\frac{3}{2}$$

$$4x + 6$$

 x

0

$$\frac{0}{0} = 2$$

$$\frac{0}{0}$$

100

100

$$\begin{array}{ccc} & \sim & \\ & & p \\ \sim p & \sim p & \\ -1 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} x \in \mathbb{Q}, x^{-1} & & x \\ x \times x^{-1} = 1 & & x^{-1} \quad \frac{1}{x} \quad x \times \\ \frac{1}{x} = \frac{x}{x} = 1 & & \\ & & x \in \mathbb{Q} \mid x \neq 0 \end{array}$$

/

$\in \subset$

$\notin \not\subset$

-

AB

$A \quad B \quad \overline{AB}$

AB

-

$< \subset$

$\leq \subseteq$

$A \quad C$

$r \quad s \quad t$

$\alpha \quad \beta \quad \gamma$

r

$A \in r \quad A$
 $A \in r$

$a \quad A$

$a \in A$

p

$$\begin{array}{ccc} p & q & r \\ P & Q & R \end{array}$$

15

3

 $p: 15$ $q: 15$

3

 $P: p \wedge q$

15

3

15

3

15

3

A

B

 $r \perp AB$

M

r

⁴ Vale observar que o resultado de uma operação entre conjuntos é um conjunto.

$$\begin{array}{ccc}
 & AB & r \cap AB = \{M\} \\
 M & & A \quad B \\
 M \mid \overline{AM} = \overline{MB} & &
 \end{array}$$

$$p: r \perp AB$$

$$q: r \cap AB = \{M\}$$

$$s: \overline{AM} = \overline{MB}$$

$$\begin{array}{ccc}
 & P: p \wedge q \wedge s & \\
 P: r \perp AB \wedge r \cap AB = \{M\} \wedge \overline{AM} = \overline{MB} & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc}
 & r & A \\
 B & & q
 \end{array}$$

\wedge

$$\overline{MB} \quad \begin{array}{c} r \\ A \quad B \\ r \mid r \perp AB, r \cap AB = \{M\}, \overline{AM} = \end{array}$$

 $0,2$

$$\frac{2}{10} \frac{1}{5} \quad \frac{20}{100}$$

$$0,2$$

$$\frac{20}{100}$$

$$(x + y)^2$$

$$x^2 + 2xy + y^2$$

$$\begin{array}{l} x \quad y \\ x^2 + y^2 \end{array} \quad (x + y)^2$$

$$\begin{aligned} (x + y)^2 &= (2 + 5)^2 = 7^2 = 49 \\ y^2 &= 2^2 + 5^2 = 4 + 25 = 29 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l} x = 2 \quad y = 5 \\ x^2 + \end{array}$$

$$\begin{array}{l} r \\ r \in \alpha \\ \alpha \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \alpha \\ r \end{array}$$

$$r \subset \alpha$$

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{R}$$

$$g = 2 \times 2,50$$

g

g g p q

$$g = p \times q$$

 $x y z$

CONDIÇÕES OBJETIVAS DE TRABALHO E DILEMAS PROFISSIONAIS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE OS EFEITOS NA SAÚDE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

*Brenda Maria Vieira Gonçalves¹
Francisco José de Lima²*

Resumo

Este artigo é parte de um projeto de iniciação científica em andamento, o objetivo deste trabalho é discutir a docência como espaço de atuação/ aprendizagem do professor, ressaltando as condições objetivas de trabalho, as práticas docentes e como estas interferem em sua saúde emocional, face as novas demandas surgidas no contexto escolar a partir de um levantamento de literatura. O estudo surge pela possibilidade de discutir sobre o trabalho do professor, suas condições objetivas de trabalho e suas repercussões na prática profissional docente. As discussões aqui apresentadas resultaram de uma revisão bibliográfica, que objetivou discutir sobre alguns aspectos que estão ligados ao professor de Matemática, bem como os já citados anteriormente. A revisão bibliográfica foi realizada em três revistas de Educação Matemática reconhecidas no meio científico pela qualidade das produ-

1 IFCE- Campus Cedro-CE. E-mail: brendavieira1@outlook.com

2 IFCE- Campus Cedro-CE. E-mail: franciscojose@ifce.edu.br

ções publicadas nas mesmas, o período de busca que norteou a pesquisa compreende os artigos publicados entre 2007 a 2017. Posteriormente ao levantamento os achados foram sistematizados e categorizados em dois eixos: 1. Desenvolvimento e práticas docentes; e 2. Dilemas e vivências profissionais. Os resultados permitem uma reflexão acerca da complexidade da docência, a qual está intimamente ligada as condições objetivas de trabalho, o desenvolvimento e as práticas docentes, as relações que os professores estabelecem com a escola, os alunos e os currículos. Ressaltando como esses aspectos podem interferir na atratividade da profissão e na realização profissional.

Palavras-chave: Condições de trabalho. Desenvolvimento profissional. Saúde do professor de Matemática.

1 Introdução

Este trabalho é parte de um Projeto de Iniciação Científica em andamento, que objetiva discutir a docência como espaço de atuação/aprendizagem do professor, suas implicações na saúde emocional do professor de Matemática, identificando como as condições objetivas de trabalho repercutem na prática docente, face as demandas surgidas no contexto escolar.

O interesse por esta temática se justifica pela possibilidade de discutir sobre o trabalho do professor, suas condições objetivas de trabalho e suas repercus-

sões na prática profissional docente, situando-se no contexto da formação inicial de professores, potencializando esse espaço formativo, com vistas a favorecer a promoção do diálogo sobre a docência em Matemática e contribuir para a formação de profissionais capazes de reconhecer a prática como caminho para a aprendizagem da docência.

Neste artigo serão apresentados os resultados obtidos a partir de uma revisão bibliográfica sobre o fazer docente e suas condições de trabalho com base em três revistas de Educação Matemática reconhecidas pela importância e qualidade dos trabalhos publicados, com o intuito de discutir sobre o trabalho do professor e a complexidade que envolve o mesmo.

2 Questão Investigativa

Quais as implicações da docência como espaço de atuação/aprendizagem na saúde emocional do professor de Matemática? Como as condições objetivas de trabalho repercutem na prática docente, face as demandas surgidas no contexto escolar?

3 Revisão de Literatura

A escolha da profissão e a inserção no mercado de trabalho estão cada vez mais complexos e cercados de conflitos. Tais escolhas não estão associadas

exclusivamente a aspectos pessoais, mas também ao contexto histórico, social e cultural em que o futuro profissional está inserido (GATTI, et al., 2009), na busca pela independência e a necessidade de formação, a docência apresenta-se como uma das alternativas mais acessíveis, de modo que a profissão torna-se um refúgio para ingressar no mundo do trabalho.

Ser professor torna-se cada vez mais uma carreira desafiadora, haja vista as mudanças constantes pelas quais a sociedade passa e conseqüentemente a reconfiguração de um novo público alvo a ser atendido. Dessa forma cobra-se crescentemente uma formação docente que prepare, de fato, o professor para a realidade em sala de aula, de modo que sua qualificação deve abranger muito mais que conteúdos específicos da disciplina. Nesse sentido, Kuenzer (1999, p.172) destaca que

[...] ao tempo que as novas demandas aproximam, e mesmo confundem, educação e trabalho, de modo a já não haver mais diferença entre educação para a cidadania e para o sistema produtivo, passando-se a requerer para o conjunto dos trabalhadores a formação intelectual que até então era restrita a um pequeno número de funções, extinguem-se os postos formais e mudam as formas de trabalho.

O que se vê são propostas de ensino desordenadas, as quais alguns profissionais aderem por compreender que não existe uma autonomia efetiva do professor em sala de aula, outros resistem na tentativa de libertarem-se das gaiolas profissionais, e tantos

outros apenas deixam-se usar para pôr em prática propostas que em quase nada contribuem para melhorar a educação (KUENZER, 1999).

É possível perceber que a opinião da autora ainda permanece válida em pleno século XXI, continua a procura do culpado pelo fracasso educacional, mas pouco se faz para mudar a realidade da educação, quase não se percebe os conflitos que os professores enfrentam em sala de aula, persistem em apontar o despreparo docente, entretanto a formação continua praticamente a mesma.

Estas novas funções atribuídas ao professor fazem com que ele se sinta inseguro e incapaz de corresponder às expectativas e exigências que depositam sob o seu trabalho e junto a essas questões internas de cada profissional as condições de trabalho as quais estão submetidos, podem limitar e impedir o fazer docente, “tais como o grande número de alunos em sala de aula, precariedade da infraestrutura física das escolas e condições de vida miserável da clientela escolar” (NOGUEIRA, 2012, p. 1242). Esse ambiente em que o docente está inserido profissionalmente o torna vulnerável emocionalmente, a partir do momento em que ele se ver incapaz de transformar efetivamente tal situação.

Para Kuenzer (1999, p. 182) “quanto maior a precarização econômica e cultural, quanto menores os investimentos, mais bem qualificado precisará ser o professor.” Espera-se muito de um profissional que

por vezes se encontra perdido em meio aos dilemas, inseguranças e inúmeras responsabilidades. Segundo Souza e Leite (2011)

Nesse contexto, a análise das novas exigências profissionais que recaem sobre os(as) professores(as) e dos novos desafios sociais com os quais eles(as) se defrontam surge como questão relevante. É também nesse contexto que a análise das defesas criadas pelos profissionais da educação adquire centralidade, bem como seus limites e possibilidades para protegê-los(as) das principais situações mórbidas que os rodeiam [...]. (SOUZA e LEITE, 2011, p.1110)

Dessa forma entender o docente como um indivíduo suscetível a desmotivações e tantos outros sentimentos que prejudicam seu desempenho e a afirmação de uma identidade profissional é o primeiro passo para compreender que ele, também está em situação de desigualdade e de abandono social.

Os resultados esperados a partir do trabalho docente fazem do professor de Matemática submisso aos números e evidenciam a fragilidade emocional e imaturidade profissional dos educadores iniciantes e o desgaste dos professores experientes. Para Kuenzer (1999), a escassez de investimento público em educação

[...] traz mais um desafio ao professor, exigindo maior rigor na sua formação: ter competência para suprir, em uma escola precarizada, com condições de trabalho cada vez piores, as deficiências culturais e cognitivas decorrentes da origem de classe da maioria dos alunos. (KUENZER, 1999, p.173).

Os problemas enfrentados pelos professores vão muito além das falhas na educação propriamente dita, isso porque esses impasses também são consequências das rupturas em outras estruturas sociais, os fracassos que permeiam a educação e tornam à docência uma profissão pouco atrativa e desvalorizada, denunciam sobretudo o descaso e a desigualdade em que vivem os alunos e suas famílias no meio em que estão inseridos. A escola, juntamente com os professores, constrói caminhos para que a sociedade se transforme, porém tem de se considerar que eles não são os únicos responsáveis por esta mudança.

4 Metodologia

O levantamento bibliográfico deste trabalho concentrou-se no período de 2007 a 2017. Foram utilizadas como fonte de pesquisa as seguintes revistas de Educação Matemática: Boletim de Educação matemática (BOLEMA), Educação Matemática Pesquisa e Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, na qual a primeira é classificada em *Qualis A1* e as duas últimas em *Qualis A2*, ambas foram escolhidas considerando a qualidade e a relevância dos artigos científicos publicados. As palavras norteadoras de busca para o levantamento de literatura foram: “Dilemas do professor”, “Condições de trabalho”, “Cotidiano profissional” e “Adoecimento do professor”.

Os artigos escolhidos tratavam sobre aspectos mais subjetivos da profissão, bem como dilemas, vivências e práticas docentes, objetivando refletir como esse conjunto de fatores podem afetar a saúde emocional do professor de Matemática e a qualidade do seu desempenho profissional. Os principais critérios de exclusão foram os artigos que estavam fora do período estipulado além daqueles que tratavam sobre o assunto em questão a partir de uma abordagem mais específica, no que se refere a disciplinas ou conteúdo inerentes à Matemática.

A pesquisa resultou em 14 artigos encontrados na BOLEMA, 2 artigos na Educação Matemática Pesquisa e apenas 1 foi encontrado na revista Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, totalizando 17 produções. A partir desses achados, foi realizada a organização de dois eixos temáticos: 1. Desenvolvimento e práticas docentes; e 2. Dilemas e vivências profissionais. A disposição dos trabalhos em cada eixo se deu a partir da recorrência das temáticas observadas nos trabalhos selecionados.

5 Resultados

5.1 Desenvolvimento e práticas docentes

Este eixo agrupa 8 trabalhos, que corresponde a 47% do total de artigos verificados, 5 desses achados estão compreendidos na região Sudeste, 2 nas regiões Sudeste-Sul, 1 no Centro-Oeste e o outro em Lisboa (Portugal).

Os trabalhos que compõem esta categoria tratam, sobretudo, do desenvolvimento profissional, os desafios para sua realização, as práticas docentes e as relações estabelecidas entre professores, gestão e os currículos e as diferentes profissões, discutem também sobre a formação do professor de Matemática, suas competências, a complexidade educativa, a autonomia profissional, a prática reflexiva e o trabalho colaborativo.

O desenvolvimento profissional é um processo contínuo, que acompanha o professor desde o início da carreira docente, o qual não cessa mesmo que o passar dos anos faça com que a experiência tão almejada não seja mais um dilema a ser vencido. Este pode ser entendido também como uma reflexão sobre o fazer docente a partir das experiências vivenciadas que podem nortear futuras ações docentes, principalmente no que se refere a metodologias de ensino (ZUFFI et al., 2014)

O profissional idealizado durante a formação não encontra as condições necessárias para de fato, se tornar aquele professor que tanto almejava, as imposições estabelecidas pelo sistema educacional acabam barrando e enfraquecendo as práticas docentes. Os professores muitas vezes apenas realizam propostas desenvolvidas por outrem, as quais não valorizam as experiências sociais e culturas vivenciadas pelos alunos. (CRECCI; FIORENTINI, 2014).

Algumas concepções de política curricular não consideram que professores são capazes de produzir transformações curriculares a partir das reflexões sobre as distintas realidades escolares e necessidades dos alunos, sendo submetidos a materiais e programas educacionais que não suprem as carências dentro do processo de ensino e aprendizagem dos discentes e que, por vezes, apenas “maquiam” os problemas existentes na escola (CRECCI; FIORENTINI, 2014).

É muito provável que como professores de outras disciplinas, o professor de Matemática torna-se, dessa forma, refém dos números, os quais quantificam sua eficiência e o transforma em “herói” ou “vilão” no processo educativo. Diante da busca pelo professor “perfeito”, acaba-se limitando a atuação docente, de forma que seu sucesso, e conseqüentemente dos alunos e de toda instituição está evidenciado nos resultados das avaliações, mediante as notas alcançadas (NETO; SILVA, 2013).

Se por um lado é papel da educação contestar o futuro, de modo a causar a inquietude nos alunos e promover a busca por um mundo melhor, ao professor de Matemática resta também questionar-se sobre a validade de suas práticas, embora condicionados a determinadas ações, eles não são limitados a tais, as transformações são possíveis e necessárias (D'AMBROSIO; LOPES, 2015). Libertar-se desses padrões impostos pelos sistemas educacionais é assumir uma identidade perante a comunidade escolar e a sociedade em geral.

Na busca pela autonomia, pela afirmação da prática docente o professor passa por um momento de vulnerabilidade emocional que o desestabiliza ao deparar-se com a realidade de seu ambiente de trabalho não só no que se refere ao espaço físico, mas também ao grupo discente, a equipe gestora e a cultura educacional da escola.

Ao defender sua tese de doutorado e discutir sobre a prática profissional do professor de Matemática, Francisco (2009) sinaliza para a volubilidade emocional que desperta uma sensação de incapacidade que amedronta o professor principiante, sendo a experiência uma das principais formas de adquirir maturidade profissional.

De acordo com Falcão (2017) no que se refere ao professor de Matemática,

[...] a atividade de trabalho não se limita a um simples exercício de rotinas, ou à mobilização de rol de competências, habilidades em comportamentos adequados em função de demandas na ecologia do trabalho. Mais que isso, o trabalho é central para a constituição da identidade social dos indivíduos [...]. (FALCÃO, 2017, p.125).

Desse modo tende-se então a rotular o docente como o “salvador da pátria”, o profissional capaz de resolver todo e qualquer problema, embora de certa forma o professor salve-a, na perspectiva de que ao formar alunos, profissionais, ele forma também cidadãos e, conseqüentemente, estes modificam o espaço

social em que estão inseridos, ao tomar a responsabilidade quase que totalmente para si o docente isenta a comunidade escolar ou externa a ela do compromisso que também possuem em participar ativamente no processo de ensino de aprendizagem e no desenvolvimento da identidade social do alunos.

As discussões feitas nestes trabalhos de maneira geral relatam o desenvolvimento e as práticas docentes, ressaltando pontos relevantes que envolvem tais assuntos, de modo a refletir sobre o efeito destes processos na realização e no fazer docente. Inferem-se dos artigos que o fazer docente constitui-se como um processo investigativo da prática docente, que permite identificar problemas de aprendizagem, os quais norteiam a tomada de decisões, orientadas pelos currículos. Nesse contexto, o docente desenvolve-se fundamentalmente a partir da promoção da autoconfiança (PONTE et al., 2016).

5.2 Dilemas e vivências profissionais

Este eixo reúne 9 trabalhos que correspondem a 53% do total de artigos observados a partir do levantamento bibliográfico. Estas pesquisas discutem sobretudo, a interação entre professores e alunos, trajetórias e identidades profissionais, escolha e permanência na docência, buscando compreender como um indivíduo se torna professor de Matemática, refletindo a experiência, o choque de realidade e as condições de trabalho as quais estão submetidos os educadores, tendo

como principal objeto de estudo depoimentos de professores e futuros professores.

A escolha profissional é, certamente, um dos momentos de maior indecisão na vida de qualquer indivíduo, visto que, embora haja inúmeras possibilidades para a definição da profissão as possibilidades são delimitadas pela efetivação da carreira, contexto, realidade e preferência do indivíduo (GATTI et al., 2009). Para quem escolhe a docência, principalmente em pleno século XXI, além da dúvida pela escolha há também uma incerteza quanto à permanência no magistério.

A escolha e permanência na profissão está intimamente relacionada a fatores sociais, econômicos e culturais, a oscilação entre satisfação e frustração, entre opção e necessidade evidenciam contradições relativas à docência. No magistério, a individualização que tanto se reflete nas escolhas profissionais dos indivíduos torna a profissão pouco atrativa, tendo em vista que os objetivos traçados na escola visam resultados coletivos, dessa forma o sucesso do professor, enquanto profissional que almeja sucesso e reconhecimento em sua carreira, depende sobretudo do sucesso de toda comunidade escolar, em especial, dos alunos (GATTI et al., 2009).

Francisco e Nacarato (2009) enfatizam algumas contradições que cercam o trabalho docente ao afirmarem que é em frequentes,

tensões que os professores enfrentam a complexidade do trabalho docente: entre aquilo que o

professor idealiza para a sua profissão e aquilo que enfrenta no cotidiano escolar; entre aquilo que a sociedade dele espera e aquilo que ele, de fato, consegue realizar; entre o que as políticas públicas esperam e avaliam quanto ao desempenho dos alunos e aquilo que eles de fato conseguem fazer, sem condições materiais e estruturais; entre os baixos salários e a necessidade de sobrevivência [...]. (FRANCISCO; NACARATO, 2009, p. 494).

Na busca por um melhor padrão de vida submetem-se a exaustivas horas de trabalho, em diferentes instituições e nos mais variados turnos, resultando em um desgaste físico e principalmente psicológico, que compromete também o desempenho do profissional em sala de aula. Diante de tantas tensões vivenciadas ainda sim os professores muitas das vezes parecem ser julgados por sua desmotivação, como se esta fosse apenas consequência de uma fraqueza pessoal do profissional.

A cultura docente parece passar por momentos delicados, tendo em vista as transformações significativas que ocorrem na sociedade, tornando o trabalho docente desafiador e complexo, principalmente no que se refere a deficiência dos programas de formação frente a estas mudanças. Ao depararem com a desvalorização do trabalho, a rotina do cotidiano, os problemas sócio familiares dos alunos, a superlotação nas salas, dentre outros problemas evidencia-se que a sala de aula muitas vezes idealizada durante a formação em quase nada assemelhasse com a realidade propriamente dita (SOUZA; LEITE, 2011).

Os contextos sociais exigem novas atitudes, olhares mais atentos as situações, porém essas mudanças causam insegurança nos professores que se sentem ameaçadas pela evolução com a qual não sabem lidar (PERIN, 2011).

As mudanças sociais evidenciam outra situação recorrente – o julgamento sobre a formação e o preparo do profissional para o exercício da profissão – questiona-se a todo instante a capacidade do professor em dar aulas. A verdade é que a formação oferecida ao docente o habilita de fato para ministrar conteúdo específicos da disciplina, nesta perspectiva o trabalho do docente é em sua essência prático e tradicional, cabendo a ele o domínio dos conteúdos Matemáticos, ou seja apresentar uma matemática resumida em cálculos, fórmulas e demonstrações (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013).

Porém a sala de aula impõe desafios bem maiores e de maneira direta ou indireta exigir que o professor também seja psicólogo, exerça um pouco papel de pais e mães, dentre outras funções, para estas de fato eles não estão preparados.

A medida em que vive seus conflitos profissionais e pessoais, o educador tem ainda a difícil tarefa de motivar seus alunos, que por sua vez, parecem encontrar-se quase que totalmente desacreditados da educação e de seu papel no mundo, haja vista, o conflito entre a vontade e a obrigação de estudar, bem como as restrições impostas pela escola e a forma negativa como enxergam a Matemática (MACHADO et al., 2010),

dessa forma, a medida em que a escola prega um discurso de liberdade e autonomia na busca pelo conhecimento, os alunos sentem-se aprisionados em meio as regras e aos números que os qualificam e classificam.

Aparentemente é como se o professor estivesse protegido em uma “bolha” na qual a desmotivação, angústia ou frustração não o atingisse, ele tem que ser forte e precisa ser forte, mas nem sempre é possível disfarçar e resistir a insatisfação com determinadas situações.

Diante de tantos problemas e complexidades, o professor vive um constante conflito entre aquilo que ele acredita ser e o que a realidade lhe mostra, interferindo diretamente na construção da sua identidade e realização profissional (PAZ; FRADE, 2016).

Na verdade, a desvalorização docente e a expectativa que se cria sobre o seu trabalho é uma questão cultural na qual a sociedade está inserida e incompreende o papel da escola e dos professores (FRANCISCO; NACARATO, 2009).

As reflexões possibilitadas a partir dos artigos permitem entender a complexidade e os conflitos que envolvem o trabalho docente e suas consequências para a atividade da profissão, sendo necessário repensar qual o papel da escola e dos professores na transformação da comunidade escolar assim como na sociedade em geral, evidenciando os efeitos destes conflitos na profissão e no desgaste psicológico sofrido pelo professor.

6 Considerações Finais

Diante das discussões estabelecidas a partir da sistematização e revisão dos trabalhos, foi possível compreender a complexidade que envolve a docência em Matemática, desde a sua escolha como profissão até o exercício da mesma. As transformações sociais impõem desafios a ação docente, de modo que por vezes os professores parecem fragilizados diante da impossibilidade de efetivar a aprendizagem dos alunos, haja vista as condições objetivas de trabalho.

Com base nas discussões desenvolvidas nos eixos verificados, o currículo adotado pelas escolas não permite uma autonomia ao professor de Matemática, de modo que a grande parte da sua prática está limitada ao cumprimento de projetos e estratégias criadas por outrem, tais projetos em sua maioria não consideram a especificidade e necessidade dos alunos.

As produções evidenciam sobretudo, os efeitos dos conflitos existentes nas escolas que afetam a motivação e satisfação do professor em exercer o magistério, não apenas no que se refere a violência propriamente dita, mas também a contradição que existe entre a necessidade dos alunos e a cultura educacional da escola, a desvalorização do seu trabalho e inúmeras responsabilidades atribuídas a ele, que levam a um esgotamento físico e emocional, veem-se incapazes de atingir todas as expectativas criadas pela comunidade escolar e externa a ela sob seu trabalho e os resultados esperados a partir dele.

Diante disso, a revisão bibliográfica sistematizada e verificada neste trabalho, possibilita entender alguns aspectos ligados a realidade vivenciada pelos professores de matemática desde a escolha pelo magistério até o ingresso no mercado de trabalho, de forma que os conflitos da profissão parecem implicar diretamente na sua realização e desempenho profissional, bem como na sua saúde emocional.

Referências

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Gestão do currículo de matemática sob diferentes profissionalidades. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 601-620, ago. 2014 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n49/1980-4415-bolema-28-49-0601.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n51/1980-4415-bolema-29-51-0001.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

FALCÃO, J. T. da R. Do Engenheiro Didático ao Trabalhador em Risco Psicossocial: Vivências do Professor de Matemática. *JIEEM*, v.10, n.2, p. 123-129, 2017 Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/5512/3775>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. de C. C. de. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 917-938, dez. 2013 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n47/11.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

FRANCISCO, C. A. Uma leitura da prática profissional do professor de Matemática. 2009. 314 f. Tese(doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Rio Claro, 2009 Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102131?show=full>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

FRANCISCO, P. R.; NACARATO, A. M. Tensões e desafios enfrentados por quatro professores de matemática no exercício da profissão docente. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.11, n.2, pp.463-496, 2009 Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2828/1862>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

GATTI, B. A. et al. A atratividade da carreira docente no Brasil. Estudos e pesquisas educacionais- n. 1, maio 2010- Fundação Vitor Civita, São Paulo, 2010 Disponível em: <<http://www.clickideia.com.br/sg/uploads/uploads/estudos/estudos-pesquisas-computadores-e-internet-nas-escolas-publicas.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

KUENZER, A. Z. As políticas de formação: A constituição da identidade do professor sobrando. Educação & Sociedade, ano XX, nº 68, dezembro/99 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a09v2068.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

MACHADO, M. C.; FRADE, C.; FALCÃO, J. T. da R. Influência de Aspectos Afetivos na Relação entre Professor e Alunos em Sala de Aula de Matemática. Bolema, Rio Claro (SP), v. 23, nº 36, p. 683 a 713, agosto 2010.

NETO, V. F.; SILVA, M. A. da. Competências Profissionais de Professores de Matemática do Ensino Médio Valorizadas por uma Boa Escola: a supremacia da cultura da performatividade. Bolema, Rio Claro (SP), v. 27, n. 45, p. 143-164, abr. 2013 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n45/v27n45a08.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

NOGUEIRA, A. L. H. Concepções de “trabalho docente”: As condições concretas e os discursos das prescrições oficiais. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 33, n. 121, p. 1237-1254, out./dez. 2012 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v33n121/a17v33n121.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

PAZ, M. L. da; FRADE, C. A história de Nair: A força da identidade institucional para a permanência na docência em Matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 1260 - 1279, dez. 2016 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n56/1980-4415-bolema-30-56-1260.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

PERIN, A. P. Vivências de professores de matemática em início de carreira. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.13, n.2, pp.243-251, 2011. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5316/4976>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

PONTE, J. P. da et al. O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 868 - 891, dez. 2016 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n56/1980-4415-bolema-30-56-0868.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

SOUZA, A. N. de; LEITE, M. de P. Condições de trabalho e suas repercussões na saúde dos professores da educação básica no Brasil. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 32, n. 117, p. 1105-1121, out.-dez. 2011 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v32n117/v32n117a12.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

ZUFFI, E. M. et al. Narrativas na Formação do Professor de Matemática: o caso da professora Atíria. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 799-819, ago. 2014 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n49/1980-4415-bolema-28-49-0799.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E IDENTITÁRIO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Francilene de Souza Pastoura¹
Francisco José de Lima²

Resumo

Este trabalho é parte de um estudo de iniciação científica vinculado ao Programa Estudante Voluntário em Pesquisa e Inovação (PEVPI) do IFCE *campus* Cedro e objetiva discutir sobre a prática docente do professor de matemática e seu desenvolvimento profissional. Para a revisão de literatura foi realizado um levantamento bibliográfico em três periódicos: BOLEMA, Amazônia e Educação Matemática em Revista (SP), revistas com *Qualis* expressivo na comunidade acadêmica no período compreendido entre 2006 a 2016. Foram selecionadas 18 produções e distribuídas em três eixos, sendo eles: o desenvolvimento profissional do professor de matemática; Formação inicial e Identidade docente. A sistematização e estudo dos trabalhos, permitiu verificar que a prática docente do professor de matemática e seu desenvolvimento profissional passa por inúmeras alterações no período de seu processo

1 IFCE- Campus Cedro – CE. E-mail: francilene_pastoura@hotmail.com

2 IFCE- Campus Cedro – CE. E-mail: franciscojese@ifce.edu.br

de formação e constituição como professor, possibilitando compreender que a aprendizagem da docência é um processo contínuo, sendo necessário observar as vivências profissionais como oportunidades formativas capazes de contribuir com o desenvolvimento profissional docente, permitindo ao professor pensar e refletir sua atuação em seu espaço de trabalho.

Palavras-chave: Desenvolvimento profissional. Formação inicial. Identidade docente.

1 Introdução

O presente trabalho é parte de um estudo de iniciação científica que tem por objetivos compreender a prática docente do professor de matemática como espaço de desenvolvimento profissional e problematizar as interlocuções formativas vivenciadas no contexto da licenciatura, observando as repercussões da prática profissional docente diante da complexidade da formação do professor.

O processo de construção da identidade docente foi um dos principais pontos que motivaram o desenvolvimento e a escrita deste trabalho, uma vez que os futuros professores, de algum modo, terão que encarar constantes modificações na sua vida profissional. Essas alterações, ao que tudo indica, podem contribuir para a constituição de um profissional melhor, capaz de desempenhar suas atividades de forma diferenciada.

Além de outros aspectos, a possibilidade de problematizar o processo de formação inicial para o exercício da docência, foi um pressuposto que levou a produção deste escrito, bem como a evidência das múltiplas interlocuções formativas presentes no contexto do curso de licenciatura em matemática.

Dessa forma, será abordado as ideias de alguns autores como (CARVALHO, 2013; GATTI, 2014; LEVY e GONÇALVES, 2014; PEDROSA; LEITE; ARAGÃO, 2012.), que fazem suas considerações acerca do desenvolvimento profissional do professor de matemática tendo em vista sua prática em sala de aula.

2 Metodologia

Este trabalho tomou como base a realização de um levantamento de literatura compreendido no período de 2006 a 2016. A expressividade dos periódicos e sua credibilidade no meio acadêmico, foram os critérios que motivaram a escolha das revistas de educação matemática: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA) com *Qualis* A1; Educação Matemática em Revista (SP) com *Qualis* A2 e Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (*On-line*) com *Qualis* A2.

Para a realização da seleção dos trabalhos nas respectivas revistas, as expressões “formação inicial” e “desenvolvimento profissional” foram utilizadas como descritores de busca. A partir dessa busca e triagem

dos trabalhos, foram selecionados 18 artigos nas três revistas, que de alguma forma abordavam a prática docente do professor de matemática e seu desenvolvimento profissional.

Após essa seleção, foi realizada uma leitura cuidadosa dos resumos de todos os artigos, com o intuito de se preencher uma planilha criada na Microsoft Excel 2010, contendo: título, local, ano de publicação, palavras chaves, região, instituição, financiamento, metodologia, referenciais teóricos e principais resultados.

Logo em seguida, observando as relações e recorrências das temáticas abordadas nos trabalhos, optou-se por organizar eixos para análise. Para a construção dos eixos foram enfrentadas algumas dificuldades, pois alguns artigos não continham em seu resumo todas as informações necessárias para o preenchimento da planilha, precisando ler os textos em sua íntegra para conseguir as informações desejadas.

Com o levantamento, constatou-se que foi publicado um artigo em 2006, três em 2008, um em 2010, três em 2011, dois em 2012, um em 2013, três em 2014, dois em 2015 e dois em 2016. Observadas as recorrências, as produções foram subdivididas em três eixos, afim de melhor discutir os aspectos da formação inicial e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

A Tabela 1, apresentada a seguir, apresenta a disposição dos artigos encontrados por região demográfica e eixos de análise.

Tabela 1 - Distribuição dos artigos por região e eixos: Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática (DPPM); Formação inicial (FI) e Identidade docente (ID).

Região	Categorias		
	DPPM	FI	ID
Nordeste	-	1	
Sul	-	-	1
Sudeste	2	5	2
Norte	3	-	3
Centro-Oeste	1	-	-
Total	6	6	6

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a distribuição dos trabalhos em cada eixo, foram analisados elementos como título, palavras-chaves e resultados. Desta forma, poderá ser feita a discussão de cada eixo de acordo com as produções existentes, podendo assim levantar várias discussões acerca do que se pretende trabalhar neste artigo.

3 Resultados e Discussões

Tendo em vista todos os trabalhos que foram observados no levantamento de literatura, nesta parte, serão apresentadas as considerações atinentes a cada eixo, evidenciando suas contribuições para as reflexões sobre o desenvolvimento do professor, o processo de formação inicial e constituição da identidade docente.

3.1 O desenvolvimento profissional do professor de matemática

Esse eixo constitui-se por 6 trabalhos, representando um total de 33,33% do total de todas as produções utilizadas nas três categorias. Será discutido o desenvolvimento profissional do professor de matemática, bem como o que faz parte do seu saber que também está ligado ao seu desenvolver enquanto docente.

O desenvolvimento profissional do docente se inicia a partir do momento que ele ver outros profissionais atuando, ou mesmo quando ele coloca em prática o que aprendeu. Desta forma Carvalho (2013, p.635) afirma que “a observação permite a reflexão crítica sobre o lecionar em sua ampla complexidade, exige-se do aluno de graduação, estagiário, o pensar sobre as atitudes dos alunos, sobre as atitudes dos professores”.

É possível observar que um espaço para que isso aconteça, sem dúvidas, são os estágios. Neles a teoria será posta em prática, de uma forma que os futuros professores poderão vivenciar e colocar em ação aspectos que vivenciaram em sala de aula. É por meio do estágio que se pode ter a primeira concepção do trabalho do professor. Desta forma, Carvalho (2013) afirma que

[...] para nós parece mais adequado do que estes significados para a experiência do estágio de docência do futuro professor, uma vez que sua profissão exigirá continuada reflexão sobre a sua prática, sobre suas concepções, para que possa transformar a prática ingênua dos saberes estritamente teóricos numa atitude crítica, (trans)formadora de si e dos outros a sua volta. (CARVALHO, 2013, p.631).

A autora fala da transformação crítica dos saberes teóricos, para que se possa transformar a prática, que pode ser mudada de acordo com a concepção adquirida ao longo dessa jornada. Ademais pode ocorrer dos futuros docentes se depararem com situações que os façam repensar suas práxis e sua postura.

Todas essas considerações sobre a prática se refere “a um saber que se constitui numa existência real, nos espaços da sala de aula, na vivência do professor com sua prática, de onde consegue não só saber, mas, aprender as maiores e as melhores lições” (LEDOUX; GONÇALVES, 2008, p.51). Desse modo, o meio escolar ainda parece ser a melhor opção para a aprendizagem e desenvolvimento profissional docente

Assim, os saberes do professor podem implicar no desempenho do docente. Ledoux e Gonçalves (2008, p.50) destacam que “esses saberes se constituem da soma dos saberes científicos aos originários do senso comum. O reconhecimento do valor da apropriação dos saberes profissionais através da experiência é necessário”.

Nesse sentido, a experiência se mostra como alternativa para que o professor se desenvolva e aperfeiçoe sua prática. Entretanto, como já foi mencionado anteriormente, essa não é a única mudança que acontece, assim sendo, o docente tem um longo caminho a trilhar para que possa desenvolver-se profissionalmente. Deste modo, a sala de aula e seus alunos irão contribuir para a realização desse desenvolvimento e

as mudanças que estão envolvidas no processo de sua formação inicial.

Para Ledoux e Gonçalves (2008, p.53):

Quando a ausência do saber didático pedagógico se faz presente, surge a necessidade de uma reflexão sobre a prática e, de forma tímida, vemos surgir o professor-reflexivo, pois tendo a percepção de que sua formação é fragmentária, o professor consegue refletir sobre a prática da sala de aula.

De acordo com os autores, surge o professor reflexivo que reflete sobre as diferentes possibilidades existentes no contexto da sala de aula. Esse profissional rever suas ações com seus alunos e tudo que envolve suas estratégias e metodologias. De modo geral, esse professor irá refletir sobre sua prática.

A seguir será apresentado o eixo que tratará sobre a formação inicial de professores, considerando os principais aspectos apontados e discutidos nesse processo de formação na literatura observada.

3.2 Formação inicial

Nesse eixo foram verificadas 6 produções, correspondendo a 33,33% dos artigos. Onde será analisado a formação inicial do professor de matemática, bem como algumas situações que podem alterar sua postura, ou ocasionar uma reflexão mais profunda sobre suas atitudes dentro da sala de aula.

A formação de professores de matemática é uma questão que enfrenta vários desafios, pois os futuros formadores irão se deparar com várias situações que o seu aluno trará do seu cotidiano, como problemas familiares e econômicos, por exemplo. Desta forma, as formulações de concepções estão subjacentes pois

[...] a partir de experiências que tiveram como alunos e como professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências socioculturais que sofreram durante suas vidas, influências estas que se vêm formando ao longo dos séculos, passando de geração a geração, a partir das ideias [Sic] de filósofos que refletiram sobre a Matemática. (CURY 1999, p. 29-43 apud PEDROSA, LEITE E ARAGÃO 2012, p. 163).

Os autores fazem referência a todas as questões que cerceiam a prática pedagógica docente e das experiências que tiveram como alunos. Assim, segundo Pedrosa, Leite e Aragão (2012, p. 163),

a análise das concepções que os professores formadores têm acerca do que se constitui essencial na formação de futuros professores de matemática implicou adentrarmos em um universo de significações, valores, representações construídas num processo histórico, numa realidade contextual da qual esses docentes, como sujeitos humanos, tomam parte.

É também no início da formação que, possivelmente, os discentes se espelham em seus professores, na medida em que observam o desenvolvimento de práticas de ensino, acabam “pegando” para si aquilo

que observaram/vivenciaram enquanto ainda eram aprendizes. Isso pode ser outra mudança de postura em sala de aula, pois conforme os futuros professores vão vendo outros em atividades docentes, podem se inspirar naquele profissional para constitui-se no professor que deseja ser.

Além de se formar, esses futuros professores irão se deparar com situações em seu cotidiano escolar, como por exemplo, questões sociais, familiares, econômicas, tudo isso envolvendo seus alunos.

Neste sentido, os processos formativos de professores precisam dar ênfase a esses problemas, possibilitando ao futuro professor reflexões sobre diferentes contextos sociais. Quando trata sobre a temática da formação docente, Gatti (2014, p.36) destaca que “há um acúmulo de impasses e problemas historicamente construídos e acumulados na formação de professores em nível superior no Brasil que precisa ser enfrentado”. É possível notar que “de modo geral, nas ementas dos currículos das licenciaturas encontram-se, nos fundamentos educacionais, proposições genéricas que passam ao largo de oferecer uma formação mais sólida” Gatti (2014, p. 39).

Com isso, pode-se observar que existe uma diferença entre o que está nos currículos e o que realmente lhes é ensinado.

Ao analisar experiências formativas de docentes, assinala que as formações clássicas voltadas à preparação individual para o trabalho têm se revelado

inefcazes, ou seja, a concepção tradicional de formação inicial de profissionais apenas como propedêutica, em forma teórica dissociada de experiências e conhecimentos adquiridos pela experiência de trabalho, não responde às necessidades de reconversão profissional que a contemporaneidade coloca (SILVA 2010, p.7 *apud* GATTI 2014, p. 39).

Dessa forma, a prática e a teoria estão interligadas uma vez que, somente o currículo e o que é ensinado através dele não basta para construir um profissional qualificado. A articulação teoria e prática pode contribuir para a formação de um bom profissional, visto que, a prática pode indicar o que é necessário mudar na formação inicial.

Nestes termos, Cardim e Grando (2011, p.7) acreditam que

É no contexto da realidade que o professor irá encontrar situações problemáticas que desestabilizam o conhecimento profissional, e se este conhecimento for fruto de uma cultura de formação tradicional, tais situações só terão chances de serem resolvidas diante de uma cultura reflexiva.

Segundo Cardim e Grando (2011, p.7) dentre essas situações está “a importância de futuros professores buscarem pela compreensão do processo de construção do conhecimento dos alunos para que um ambiente propício à aprendizagem da Matemática seja atingido”.

Assim sendo, voltamos novamente para a questão da postura docente que como falado anteriormente, também está ligado a formação do professor, pois

a postura de futuros professores diante de situações de aprendizagem, podem revelar dilemas perpassado pelos papéis simultâneos de alguém que aprende (enquanto aluno) e que terá que ensinar (enquanto professor). O que se deve buscar é uma constante harmonia para esses papéis, em que hora o sujeito é aluno, hora é professor. Isso constitui assim um desafio para os graduandos no processo de formação inicial (CARDIM e GRANTO, 2011).

No próximo eixo será abordada a identidade docente como um processo que se constrói gradativamente, a partir das vivências e práticas ao longo do processo de desenvolvimento profissional docente.

3.3 Identidade docente

Esse eixo também tem 6 produções representando 33,33% dos trabalhos observados. Nele será discutido a formação da identidade docente, bem como, aspectos que podem envolvê-la. O desenvolvimento da identidade docente não é tão fácil, pois está sujeita a alterações, principalmente pelo fato da observação da prática do outro. Esse processo de construção identitário se inicia na observação, uma vez que os futuros professores desenvolvem alguns elementos relacionados a sua identidade, tais como: a prática pedagógica; a construção de uma visão a respeito de uma boa aula e uma visão do tipo de professor que querem ser (TELXEIRA e CYRINO, 2014).

Os autores Levy e Gonçalves (2014, p.351) se referem justamente a essas duas dimensões quando falam que “a identidade da pessoa é uma só, todavia é composta por duas dimensões contraditórias e complementares: (i) a subjetiva (“como EU me vejo”) e (ii) a objetiva (“como sou visto pelo OUTRO”).

Levy e Gonçalves (2014, p.351), nos possibilitam refletir um pouco mais sobre esse processo de formação identidade, de modo que essa “ordem e desordem estabelecem entre si um diálogo complexo nesse processo incessante”, uma vez que, vivemos em uma contínua busca por conformidade com nossa profissão.

De acordo com Levy e Gonçalves (2014, p.351) “a dimensão subjetiva, singular, pessoal, individual ou real da identidade tem a ver com situações particulares. Ela manifesta-se porque a pessoa concreta, ao existir, sente-se existindo”.

Nesse sentido, a identidade docente está estritamente ligada as situações que o professor irá enfrentar, pois de acordo com o seu cotidiano escolar, o docente irá ter que mudar sua postura conforme a necessidade de seus alunos. Essa mudança acontece quando o professor ver a necessidade de melhorar sua identidade, ou quando as adversidades da sala de aula o faz pensar e repensar se seu posicionamento para a tomada de certas decisões está de acordo com a sua identidade docente.

O indivíduo está na sociedade, que também está no indivíduo. A pessoa faz parte de uma comunidade, que também está inserida na pessoa com suas normas, linguagem e cultura, e que, ao mesmo tempo, é produto dessa sociedade e produtora de sua manutenção. Este é um princípio da epistemologia da complexidade que explica a parte no todo e o todo na parte (PETRAGLIA, 2006, p.23 *apud* LEVY e GONÇALVES 2014, p.352).

E de fato, o professor também está na sociedade, já que ele é o próprio indivíduo e a sociedade está nele. Então, não é possível separar o ser docente da pessoa que vive nessa sociedade. Assim, não se pode separar a identidade do professor de matemática da identidade do cidadão.

Para Levy e Gonçalves (2014, p.363) em suma, a “permanência da constituição” e a “constituição da permanência” marcam a identidade de cada ser humano, fazendo dele um só, porém em constante estado de mudança. E o docente de Matemática não passa ao largo de tal processo”. Assim sendo, os professores vivem em constantes mudanças para que possam encontrar sua identidade enquanto profissional e de fato essa não é uma tarefa fácil, por consequência da sociedade em vive, bem como o modelo de ensino que segue: “- Contudo, tais mudanças não ocorrem sem conflitos, sem discussão, ou reflexão, sem o outro, sem estudo, sem sistematização e sem correr e assumir riscos” (COSTA e GONÇAVES, 2016, p. 22).

4 Considerações Finais

A sistematização e estudo dos artigos, permitiu verificar que a prática docente do professor de matemática e seu desenvolvimento profissional passa por inúmeras alterações. Diante dos trabalhos lidos, percebe-se que em todas as categorias as interlocuções acabam abordando, de algum modo, a necessidade de formação de um novo tipo de profissional. Esse profissional, pode ser formado a partir de experiências e atividades práticas vivenciadas no processo de formação inicial. É importante ressaltar sobre os estágios e seu significado para formar um bom profissional, pois nos estágios o licenciando começa a formar sua identidade que é quando ele se depara com as mais variadas situações e começa a pensar o que faria se ele fosse o professor que estivesse à frente da turma.

Depois de observar, vem uma tarefa um pouco mais complexa que é estar na sala de aula como regente de aula, o graduando poderá refletir sobre tudo que viu e aprendeu até então para que possa da melhor maneira possível assumir a turma e trabalhar o processo de ensino e aprendizagem. Esses questionamentos e reflexões podem contribuir para a formação da identidade docente.

Neste contexto, a identidade docente pode ser constituída por meio do desenvolvimento da sua prática enquanto professor, visto que o processo identitário é de descoberta do seu “EU”, como afirmam Levy e Gonçalves (2014, p.350) quando dizem que “a ação de

identificar é dinâmica: a maneira segundo a qual EU me vejo e o modo de acordo com que EU sou percebido ou compreendido pelo OUTRO se encontram em permanente mudança, o que indica instabilidade, criatividade, incerteza ou desordem”

Por fim, depois da revisão bibliográfica dos trabalhos, é possível perceber que a um longo caminho para o licenciando e, mais tarde, professor de matemática construir sua identidade profissional e seu “EU”, uma vez que, esses dois seres não são separados, não tem como deixar de ser professor mesmo não estando dentro de uma sala de aula, mas também não tem como deixar a sociedade e suas regras que devem ser seguidas. É um longo caminho que docente deve percorrer até que por fim encontre sua identidade profissional.

Referências

CARDIM, V. R. C.; GRANDO, R. C. **Saberes sobre a docência na formação inicial de professores de matemática.** *Emp*, São Paulo, v.13, n.1, p.1-34, 2011. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/4990/4019>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CARVALHO, A. M. F. T. A (Trans)Formação pelo Estágio Supervisionado Obrigatório em um Curso de Licenciatura em Matemática. *Emp*, São Paulo, v. 15, n. 3, p.630-646, dez. 2013. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17616/pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

COSTA, R. A. B.; GONÇALVES, T. O. Narrativas de crise: crise de identidade, crise de sentido?! **Amazônia**, Pará, v. 2, n. 4, p.15-23, jun. 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1672/2067>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

GATTI, B. A. **A formação inicial de professores para a educação básica**: as licenciaturas. USP, São Paulo, n. 100, p.33-46, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>>. Acesso em: 8 abr. 2018.

LEDOUX, P; GONÇALVES, T. O. Saber ser professor sabendo os saberes de ser professor. **Amazônia**, v.4, n.8, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1726/2128>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

LEVY, L. F.; GONÇALVES, T. O. O professor (de matemática) e alguns ensaios sobre sua identidade. **Emp**, v.16, n.2, p.349-368, 2014. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17866/pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

PEDROSA, E. M. P.; LEITE, L. S.; ARAGÃO, R. M. R. Formação profissional do professor de matemática: saberes essenciais que emergem de relatos docentes. **Amazônia**, v.8, n.16, p.159-173, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1666/2086>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

TEIXEIRA, B. R.; CYRINO, M. C. C. T. O estágio de observação e o desenvolvimento da identidade profissional docente de professores de matemática em formação inicial. **Emp**, São Paulo, v. 16, n. 2, p.599-622, 2014. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/19375/pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DIDÁTICO EM UM DOCUMENTO HISTÓRICO: *CHRONOGRAPHIA, REPORTÓRIO DOS TEMPOS... (1603)*

Antônia Naiara de Sousa Batista¹

Isabelle Coelho da Silva²

Ana Carolina Costa Pereira³

Resumo

A busca pela construção de uma interface que vise articular história e ensino de matemática, sob uma perspectiva historiográfica atualizada, vem ganhando destaque no âmbito dos trabalhos acadêmicos que procuram realizar a construção do conhecimento matemático. Neste trabalho, será utilizado um texto, sobre a fabricação da balhestilha, inserido na obra, *Chronographia, Repertorio dos Tempos... (1603)*, de Manoel de Figueiredo. Entretanto, para que esse documentoseja explorado no ensino de matemática, precisa-se passar por um tratamento didático acerca de sua linguagem, estrutura, conhecimento matemático, entre outros. Desta forma, esse trabalho tem o intuito de discutir a importância da escrita, da leitura e da interpretação no tratamento didático de um texto do século XVII. A me-

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)/Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM). E-mail: antonianaiajabatista@yahoo.com.br

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)/Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM). E-mail: isabellecoelhods@gmail.com

3 Universidade Estadual do Ceará (UECE). E-mail: carolina.pereira@uece.br

todologia adotada é qualitativa, de cunho documental. Desta forma, percebemos a relevância da leitura e da escrita no tratamento didático do texto, para uma melhor compreensão da linguagem característica do período no qual a obra estava inserida, do conhecimento matemático implícito na mesma, da estrutura lógica de cada parágrafo para a fabricação do instrumento, entre outras. Assim, vislumbra-se que o uso de documentos históricos para o ensino de matemática é promissor no sentido de requerer do educador, que irá trabalhar com esse material em sala de aula, englobar aspectos da leitura, escrita e interpretação para que seus alunos alcancem da melhor forma os objetivos propostos em atividades didáticas que farão uso desses textos históricos.

Palavras-chave: Leitura e Escrita. Texto histórico original. Ensino de Matemática.

1 Introdução

É crescente o número de trabalhos científicos que estão envolvendo uma perspectiva historiográfica atualizada para embasar um estudo que vise articular dois campos de conhecimento, a história da matemática e a Educação Matemática, dentre eles podemos citar, Saito (2017), Castillo e Saito (2016), Moraes (2017), entre outras.

Entretanto, ainda é muito comum o uso pelos educadores da perspectiva historiográfica tradicional, para escrever seus trabalhos envolvendo a história da

matemática. Essa vertente propõe mostrar, a partir do momento em que se decide trabalhar algum conceito matemático, o seu ponto de origem e a sua evolução no decorrer dos períodos históricos. Desta forma, Saito (2015, p. 24), afirma que nessa tendência “o passado é visto com os olhos de hoje. Admite-se que a ciência e a matemática teriam se desenvolvido progressiva e linearmente. Nessa perspectiva a história da matemática (e da ciência) representaria o progresso do espírito humano e da sociedade”.

Na vertente historiográfica tradicional, o autor, em relação ao conceito matemático pesquisado, não se remete ao período no qual o mesmo começou a ser desenvolvido para conhecer alguns aspectos históricos relevantes que possam ter contribuído para o seu andamento, como por exemplo, políticos, sociais, econômicos e religiosos. Além disso, não se interessa por compreender como se encontravam dispostos os conhecimentos matemáticos naquela determinada época.

Pois, corroborando com Saito (2015, p. 29), a matemática antes do século XIX não tinha uma especificidade de uma disciplina, “a “matemática” como área autônoma e unificada de “conhecimentos matemáticos” só surgiu em finais do século XIX”, ou seja, o conhecimento matemático estava agregado à outras áreas de conhecimento como, a navegação, agrimensura, arquitetura.

Esse tipo de perspectiva se aproveita do passado para buscar a informação de alguns pontos que

não ficaram claros diante do trabalho com o conceito matemático no presente e trata de criar seu próprio raciocínio de progresso, criando a impressão de que todo conteúdo evoluiu por um único caminho e que seu ponto ápice de desenvolvimento é no presente. Ocultando assim, a visão de que houveram contrariedades, avanços e retrocessos na história da matemática que dificultaram a evolução do conhecimento matemático de maneira linear e progressiva.

No entanto, a perspectiva historiográfica atualizada traz uma nova concepção de abordagem da história da matemática articulada com o ensino, na qual propõe que o conceito seja visto no passado e só depois se caminhe para o presente e vice-versa, de maneira que todos os aspectos dispostos nessa caminhada sejam considerados para o processo da construção do conhecimento, sejam eles matemáticos ou não. Assim Saito (2016, p. 260) afirma que o benefício do uso da vertente historiográfica atualizada

[...] repousa no fato de que, ao situar a matemática do passado no passado, buscando-se analisar cada etapa do desenvolvimento do conhecimento matemático segundo uma rede de relações devidamente contextualizada, faz emergir do próprio processo histórico novas questões epistemológicas que podem ser exploradas pelo educador matemático.

Desta forma, essa perspectiva proporciona ao professor o trabalho com novas questões epistemológicas que emergem dessa contextualização, possibilitando a exploração de aspectos e elementos do

conhecimento matemático dispostos em cada etapa do período trabalhado. Todavia para que isso aconteça busca-se a construção de uma interface, que segundo Saito (2013, p. 91-92)

Desse modo, por construção de interface queremos aqui nos referir à constituição de um conjunto de ações e produções que promova a reflexão sobre o processo histórico da construção do conhecimento matemático para elaborar atividades didáticas que busquem articular história e ensino de matemática.

Desta forma, a interface contempla ações e produções que precisam ser realizadas sobre algum material⁴ em comum entre os atuantes de ambas as áreas, o historiador, no caso da história da matemática, e o educador, presente na Educação Matemática. Logo, neste trabalho, será utilizado o documento *Chronographia, Reportorio Dos Tempos...* (1603), mais especificamente, um texto inserido na sexta parte dessa obra, que trata sobre um instrumento conhecido por balhestilha.

Em um outro trabalho será apresentado a parte de contextualização da obra sob articulação de três esferas de conhecimento, sendo elas, a contextual, a historiográfica e a epistemológica, juntamente com o movimento do pensamento sobre o texto que traz o processo de fabricação do instrumento.

Assim, a partir da etapa do movimento do pensamento é possível identificar as potencialidades didáticas que emergem desse diálogo entre o presente e

4 Esse material pode ser um documento, um texto, um instrumento, entre outros.

o passado, e vice-versa, possibilitando a elaboração de atividades didáticas, “organizadas em três etapas inter-relacionadas: 1) Tratamento didático do documento; 2) Intencionalidade e plano de ação; e 3) Desenvolvimento” (SAITO, 2013, p.101).

Neste trabalho será dado ênfase ao tratamento didático que tem como suporte a escrita, a leitura, a interpretação e a linguagem, que pode ser realizado em articulação com a potencialidade didática que emerge do trecho retirado da obra que trata sobre a fabricação da balhestilha. Assim, procura-se saber em que aspectos a escrita e a leitura são importantes no tratamento didático, para melhor compreensão dos aspectos matemáticos que a obra pode nos fornecer.

Desta forma, o objetivo é discutir a importância da escrita, da leitura e interpretação no tratamento didático de um texto do século XVII, referente à fabricação da balhestilha. Pois o tratamento didático conduz, assim, à continuação do processo de elaboração da interface, para que se possa articular a história da matemática e ensino na busca pelo processo da construção do conhecimento matemático.

2 A importância da leitura e da escrita no uso de documentos históricos para o ensino de matemática: Uma breve revisão de literatura a partir de alguns autores brasileiros

Quando as palavras “leitura” e “escrita” são mencionadas, é natural lembrar-se de atividades relacionadas à disciplina de Língua Portuguesa. Entretanto,

essa conexão não é exclusiva, podendo esses termos serem discutidos na área da educação matemática, em especial, quando são levantadas questões em torno da interpretação de textos na resolução de problemas.

Cada vez mais, pode-se perceber a importância dada por pesquisadores aos debates ligados a leitura e a escrita de textos matemáticos. Por exemplo, as publicações de Smole e Diniz (2001) e Nacarato e Lopes (2005) trazem alguns argumentos sobre o assunto, mostrando que ler e escrever são algumas das habilidades necessárias para a aprendizagem da matemática.

Silva e Pereira (2016) afirmam que essa relevância está relacionada, principalmente, às avaliações externas que os estudantes da educação básica têm sido submetidos, como por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Nestes tipos de exames, são encontradas questões que exigem que eles saibam, além das fórmulas e cálculos matemáticos, interpretar o que o enunciado informa, utilizando necessariamente a leitura e a escrita.

Contudo, Smole e Diniz (2001) mostram que a deficiência dos alunos não está apenas na interpretação dos textos, mas também na falta de conhecimentos dos conteúdos abordados e de compreensão dos termos matemáticos utilizados nas questões. Ou seja, esses são obstáculos que poderão ser superados a partir da leitura de problemas próprios da matemática, habituando o leitor com vocábulos e expressões particulares dessa disciplina.

Assim, uma das formas de iniciar essa discussão na formação de inicial professores é a partir de documentos históricos originais. Fazem parte desse tipo de material “não só livros e tratados, mas também cartas, manuscritos, minutas e outros documentos não só escritos, mas também aqueles da cultura material, tais como instrumentos, monumentos, máquinas etc.” (SAITO, 2015, p. 27). Portanto, a leitura de textos dessas obras pode levantar questionamentos interessantes na discussão sobre leitura e escrita para o educador matemático.

São poucos os materiais que tratam da leitura e escrita de textos históricos para o ensino de matemática diretamente. Silva e Pereira (2016) defendem que a própria disciplina de História da Matemática em si já necessita de diversas leituras e interpretações e a falta dessa habilidade dos estudantes precisa ser debatida. Portanto, o uso de textos de documentos originais poderá auxiliar o professor que busca desenvolver essa competência com seus alunos.

Silva (2013) diz que a leitura desse tipo de fonte de conhecimento, os documentos históricos originais, é uma possibilidade didática, em que ela utiliza o Almagesto de Ptolomeu para tal finalidade. Assim, a autora afirma que “essa abordagem pode criar no aluno um hábito importante na construção do conhecimento indo além do ler por ler, tão habitual nos nossos estudantes, para a compreensão da história, da cultura e dos valores implícitos na fonte analisada” (SILVA, 2013, p. 42).

Com esse objetivo, os textos históricos podem possuir muitas potencialidades, tal como a formação de um leitor que busca estar apto a interpretar um escrito adequadamente, extraindo as informações necessárias para sua compreensão (SILVA; PEREIRA, 2016). Contudo, antes de visar desenvolver tal habilidade com os alunos, é necessário trabalhar com os futuros professores de matemática da educação básica, pois estes também precisam se transformar em leitores para auxiliar os estudantes a aprimorarem essa competência.

Desta maneira, a obra *Chronographia, Reportorio dos Tempos...* e os instrumentos inseridos na mesma, como a balestilha, se encaixam na definição de documentos originais mostrada acima. Esses materiais incorporam conhecimentos matemáticos e não matemáticos de uma determinada época, possibilitando articular história e ensino. Portanto, a partir do texto contido nessa obra, é possível emergir potencialidades didáticas, dentre elas o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e interpretação na educação matemática.

3 Metodologia

Essa pesquisa se fundamenta em uma pesquisa qualitativa de cunho documental do texto inserido na obra *Chronographia, Reportorio Dos Tempos...* (1603), de Manoel de Figueiredo. Para Gil (2002), a pesquisa

documental consiste no trabalho com documentos que não receberam nenhum tratamento de análise ou crítica, ou seja, arquivos primários, tais como, livros, documentos particulares, fotografias, vídeos, entre outros, que possibilitem fazer um reconhecimento mais detalhado das fontes escolhidas.

Esse estudo não visa apresentar dados empíricos, mas presa por mostrar uma discussão acerca da importância do tratamento didático sobre o texto inserido na obra *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, de maneira a destacar que elementos, como a leitura, a escrita e a interpretação, são fundamentais para a qualidade da elaboração de atividades didáticas.

3.1 Uma breve apresentação da obra *Chronographia, Reportorio dos Tempos...* e um possível tratamento didático do texto contido nesse documento

A obra *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, impressa em 1603, de autoria de Manoel de Figueiredo (Figura 1), foi um documento bastante importante para o século XVII, pois congregava diversos campos de conhecimentos que estavam em plena construção nesse período, dentre eles, a astronomia, a cosmografia, a geografia, a astrologia, entre outros. Além disso, traz alguns instrumentos, entre eles, a balhestilha ou radio astronômico, o quadrante geométrico e diferentes tipos de relógios, que estavam sendo utilizados em alguns campos de conhecimento citados anteriormente.

Figura 1 - Frontispício da Chronographia, Repertorio dos Tempos... (1603)



Fonte: Chronographia, Repertorio dos Tempos... (1603).

Escrita no português de Portugal do início do século XVII, é possível ver a presença de uma linguagem um tanto arcaica, com algumas palavras em latim disposta no frontispício e ao longo do documento, ademais, no decorrer da obra apresenta-se algumas palavras com erros ortográficos provenientes da tipografia na qual foi confeccionada.

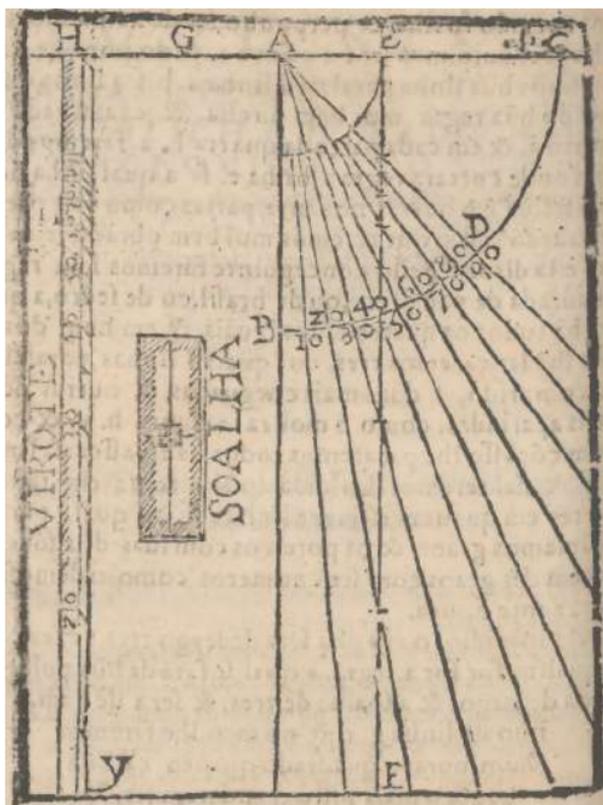
A obra é composta inicialmente pela capa, uma nota manuscrita, a folha de rosto (frontispício), uma parte de apresentação e edição da obra, a dedicatória, uma taboa que contém todas as partes e capítulos pertencentes a cada uma delas. O documento é dividido em seis partes: a primeira trata das partes do tempo e seu significado em si; a segunda envolve a astronomia e seus elementos; a terceira aborda a questão da geografia; a quarta versa sobre astrologia e sua influência no corpo humano, na plantação e nos eclipses; a quinta discorre sobre o calendário, *epacta*, número áureo e períodos lunares; e por fim, a sexta parte que apresenta a fabricação e uso da balestilha ou radio astronômico, do quadrante geométrico e de diversos tipos de relógios.

Corroborando com Saito e Dias (2011), em torno desse período várias foram as obras publicadas que versavam sobre a construção e uso de diversos instrumentos, entretanto, era perceptível que as mesmas não eram manuais de instruções, fornecendo passo a passo detalhadamente para a execução do processo de fabricação e aplicação, mas pareciam ser destinados a um público que tinha conhecimentos matemáticos que subsidiavam cada etapa para execução dos instrumentos.

Desta forma nos deteremos na sexta parte desse documento, mais especificamente, no primeiro capítulo, que trata sobre a fabricação da balhestilha ou radio astronômico. A seguir o texto original retirado da obra:

O radio astronomico, ou balhestilha se fabrica de hum semicirculo, ou quarta de circulo pella seguinte ordem, farceha hua quarta de circulo em hua taboa, f. a.b.c. & partiremos o arco b.c. pello meo, f. no ponto d. & do ponto d. até o ponto b. partiremos em quarenta & cinco partes iguais, f. partiremos primeiro o espasso d.b. em três partes iguais, & depois cada hua em outras três, & assim ficará partida em nove espessos, & logo cada um destes em cinco partes, & ficará partido em 45 partes iguais, & cada parte dellas partiremos pello meo, & serão noventa partes, para o que avemos de buscar hua taboa muy plana, & liza de cedro, ou pereiro em que tracemos a prezente demonstração, & depois de traçada veremos de que tamanho quero que seja, o pinacido que he o que os marinheiros chamão de soalha, & perponho ser do tamanho da linha g.e. cujo meo será o ponto a. & do ponto e. lançaremos hua linha paralela à linha a.b. a linha e.f. & pondo hua regra mui bem direita, & examinada no ponto a, & em cada parte da quarta b.a. faremos divisões onde cortara regra a linha e.f. a qual a linha ficara partida em outras noventa partes como está partido o arco b.d: o que teremos mui bem obrado feito como está dito. E pelo conceguite faremos hua regoa quadrada de pau preto, ou de brasil, ou de cedro, a qual tenha todos os quatros lados iguais, & em hum dos lados lhe lançaremos três, ou quatro linhas paralellas ao comprido, f. duas mais chegadas, & outras duas mais apartadas, como mostra a figura h.y. & com um cópasso lhe paçaremos todos os espessos da linha e.f. & assi teremos dividida toda a regra em tantas partes em quantas estiver a linha e.f. as quais partes chámamos graos, & os poremos com suas divisões de des em des graos com seus numeros como demonstra a prezente figura.

O pinacidio, ou soalha será de largo tres vezes quanto for a regra, a qual se fara de hua polegada de largo, & a soalha de tres, e será de tamanho da linha g.e. & no meo lhe faremos um buraco quadrado quanto caiba a regra o mais justo q puderem ser, & assi ficara feito o radio astronomico, ou balhes-tilha.



(FIGUEIREDO, 1603, f. 266^o).

5 O documento não está disposto em páginas, mas, por folhas.

Por meio de uma breve leitura é possível identificar alguns erros ortográficos, que já foram citados antes, algumas palavras desconhecidas para o nosso vocabulário atual, uma linguagem matemática implícita, a falta de detalhamento de cada parte da construção, dentre outras coisas, que acabam dificultando o trabalho do professor com a obra original na sala de aula para estudo de conhecimentos matemáticos presentes no texto.

Por isso, Saito (2013, p. 101) ressalta que

Um tratamento adequado desses documentos sob a perspectiva de uma historiografia mais atualizada, associada a tendências didático-pedagógicas da Educação Matemática, pode conduzir a uma profícua articulação entre história e ensino de matemática. Mais ainda, essa articulação possibilita um novo olhar do historiador para o ensino, e vice-versa. Por isso, após a escolha criteriosa do documento, historiador e educador, juntos, submetem o documento a um tratamento, que denominamos *tratamento didático*.

Assim, um dos componentes essenciais para que haja a articulação da história da matemática com o ensino, na perspectiva historiografia atualizada, é o tratamento didático que poder ser articulado a algumas tendências, como a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau, ou a Teoria da Atividade de Leontiev.

Desta forma, quando trabalhamos com esses documentos sob essa perspectiva, tanto o historiador quando o educador têm a possibilidade de volta-los para o ensino, por meio de traduções mais pontuais, articulando o conhecimento matemático ou não, presente nos textos, contextualizando-o no seu período, de maneira a articular com os conhecimentos que temos hoje.

Portanto, o tratamento didático atua não só na linguagem, mas na estrutura do texto, na articulação das figuras com o mesmo, no conteúdo que está implícito para melhor desenvolver o passo a passo da fabricação do instrumento, da análise de termos bastante específicos da época, de maneira a promover uma visão mais clara para o aluno, e concomitantemente, promover a construção de conhecimentos matemáticos. De acordo com Saito e Dias (2011, p.57),

A potencialidade pedagógica e didática do documento repousa justamente na possibilidade de estabelecermos um profícuo diálogo com o passado. Diálogo este que depende da interação entre os agentes, que participam do processo de construção e uso, e as questões históricas de produção de conhecimento, dando assim outros encaminhamentos. Mas essa interação deve levar em consideração a intencionalidade do professor que organiza a atividade didática.

O documento é a ponte de articulação entre o passado e o presente promovendo uma melhor ressignificação do que o texto traz para trabalharmos hoje,

ou seja, todos os que estão envolvidos nesse diálogo precisam compreender essas questões históricas da produção do conhecimento para que um novo caminho de estudo se manifeste.

O tratamento didático pode-se acontecer diversas vezes, principalmente, pelo fato da intencionalidade e do plano de ação virem posterior a ele, pois pode haver a mudança de foco para aplicabilidade do texto no ensino de matemática. E por fim, precisará por em prática a etapa do desenvolvimento que representará a parte de aplicação, questionamentos, discussão sobre esse texto.

Desta maneira, o tratamento didático tem papel principal dentro da construção de atividades didáticas pautadas em diferentes tendências didático-pedagógicas. Entretanto, o mesmo não se realiza de maneira individual, é necessário que haja a intencionalidade do professor juntamente com seu plano de ação para que o desenvolvimento seja alcançado por ambos os lados no ensino de matemática, tanto do professor quanto do aluno.

3.2 Discutindo os resultados preliminares que podem emergir a partir do tratamento didático para o uso do documento na sala de aula

Como foi visto na citação anterior, o texto da obra *Chronographia, Repertorio dos Tempos...*, necessita de um tratamento didático em diversos aspectos,

mas principalmente na escrita e na leitura. Pois no decorrer do texto aparecem diversas palavras com erros ortográficos que precisam ser corrigidos para melhor compreensão do excerto. O texto apresenta uma linguagem um tanto diferenciada, escrita no português de Portugal do século XVII, necessitando de leituras e interpretações que nos dê o sentido original de palavras pertencentes aquele período e que possamos articular com o nosso vocabulário de atual.

Essas palavras ou expressões específicas da época variam entre: “pinacido” ou “pinacidio”, “perponho”, “f. duas mais achegadas, & outras duas mais apartadas”, “uma polegada de largo”, que precisam ser compreendidas historicamente para que o texto se torne didático e compreensível para a execução dos passo a passo da construção do instrumento.

O texto apresenta-se de maneira contínua e com ausência de parágrafos que impendem de observar uma organização lógica da fabricação da balhestilha. Então, por meio da leitura é possível reestruturá-lo de maneira que se possa perceber um raciocínio em cada etapa da construção, de modo a justificar o “por quê” de alguns passos não virem antes ou depois de um específica etapa da fabricação.

Ademais o texto contém a inserção de uma linguagem e conhecimentos matemáticos implícitos, que por meio de uma boa leitura e reescrita do texto é possível identifica-los de maneira que possa aplica-los para a fabricação da balhestilha. Dentre eles, podem-

se exemplificar algumas expressões, como “partiremos o arco b. c. pello meo” que seria o uso do conceito de bissetriz de um ângulo; “perponho ser do tamanho da linha g.e. cujo meo será o ponto a.” esse ponto “a” seria o ponto médio do segmento g.e.; entre outras.

Perceba também que, quando se articulam o texto com a figura, as etapas para a gradação dos graus na linha g.e fica mais claro e evidente, devido à demonstração na taboa conter desenhos geométricos. Entretanto, é necessário o cuidado em relação às letras que representam pontos, segmentos de retas e vértices que aparecem no texto de maneira minúscula e na taboa em forma maiúscula.

Assim, o texto possibilita explorar vários aspectos desde matemáticos até históricos por meio da leitura, interpretação, escrita e rescrita, pesquisas, para melhor contextualiza-lo, e mostrar as possibilidades diversas de seu uso no ensino de matemática, de maneira a despertar na formação de professores a necessidade que temos de dar ênfase não só ao conteúdo matemática, mas também, a leitura e a escrita dos mesmos.

4 Considerações finais

O uso de documentos originais para o ensino de matemática ainda é um tema em discussão, no qual procuramos o que é potencialmente didático dentro deles a partir da escrita e da leitura do texto original.

Assim, dependendo da escolha adotada em relação à perspectiva historiográfica, a leitura e a escrita, são discussões fundamentais e emergem como algo que dará uma melhor interpretação do texto.

Assim, percebe-se que a partir da obra *Chronographia, Reportorio dos Tempos...* pode-se iniciar essas reflexões, pois a mesma necessita passar por um tratamento didático antes de ser usada na sala de aula de matemática. Além disso, para que as potencialidades didáticas possam emergir do texto, precisa-se fazer uma leitura do texto com os olhos do passado, a partir dos conhecimentos presentes na época da fabricação da balhestilha.

Dessa forma, além de pensar nos conhecimentos históricos e matemáticos que serão tratados na obra, esse estudo trouxe um pouco das discussões sobre a importância da compreensão da linguagem matemática e da leitura e escrita de documentos originais para o ensino de matemática.

Referências

CASTILLO, Ana Rebeca Miranda; SAITO, Fumikazu. Algumas considerações sobre o uso do báculo (baculum) na elaboração de atividades que articulam história e ensino de matemática. In: SALAZAR, Jesús Flores; GUERRA, Francico Ugarte. **Investigaciones en Educación Matemática**. Perú: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016. p. 237-251.

FIGUEIREDO, Manoel de. **Chronographia Reportorio dos tempos, no qual se contem VI. partes, f. dos tempos:**esphera, cosmographia, e arte da navegação, astrologia rustica, e dos tempos, e pronosticação dos eclipses, cometas, e sementeiras. O calendario Romano, com os eclipses ate 630. E no fim o uso, a fabrica da balhestilha, e quadrante gyometrico, com hum tratado dos relogios. Lisboa. 1603.

MORAES, Michele de Souza. **Setor trigonal:** contribuições de uma atividade didática na formação de conceitos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática. 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Docência Para A Educação Básica, Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2017.

NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasadin. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re) construções contextuais.** São Paulo: Ed. Livraria da Física/SBHMat, 2015.

SAITO, Fumikazu. História e ensino de matemática: construindo interfaces. In: SALAZAR, Jesús Flores; GUERRA, Francico Ugarte. **Investigaciones en Educación Matemática.** Perú: Fondo Editorial Pontificia Univesidad Católica del Perú, 2016. p. 253-291.

SAITO, Fumikazu. Número e grandeza: discutindo sobre a noção de medida por meio de um instrumento matemático do século XVI. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p.917-940, dez. 2017.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p.89-111, mar. 2013.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. **Articulação de entes matemáticos na construção e utilização de instrumento de medida do século XVI**. Natal: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2011. 63 p.

SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento. **A leitura de fontes antigas como possibilidade didática**: um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SILVA, Isabelle Coelho da; PEREIRA, Ana Carolina Costa. A importância da leitura e da escrita no estudo de fontes históricas: o caso do Papiro de Rhind. In: SOUSA, A. C. G. de; MAIA, D. L.; PONTES, M. de O. (Org.). **Leituras e Escritas**: tecendo saberes em educação matemática. Natal: Edufrn, 2016. p. 468-482.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. (Org.). **Ler escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA: PRÁTICAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Maria Irilene Alves dos Santos¹

Francisco Ellivelton Barbosa²

Paula Patrícia Barbosa Ventura³

Resumo

A utilização de estratégias didáticas pelo professor tem o intuito de colaborar com os discentes no sentido de tornar mais factível o ensino e aprendizagem. Sendo assim, a resolução de problemas, refletida e posta em prática em seu caráter de estratégia didática, pode auxiliar na disciplina de matemática. Ao realizar o estágio supervisionado II, disciplina obrigatória do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Canindé, em uma escola no interior do estado do Ceará, utilizou-se a resolução de problemas, primordialmente em um preparatório durante as aulas de regência, com foco nas avaliações externas. Diante disto, este artigo, que se constitui de um relato de experiência, objetiva compreender a relevância da resolução de problemas como estratégia didática no ensino fun-

1 Licencianda em Matemática, IFCE. E-mail: alvesirilene@gmail.com

2 Licenciando em Matemática, IFCE. E-mail: ellivelton10@gmail.com

3 Docente da Disciplina de Estágio Supervisionado de Matemática na Educação Básica II, IFCE. E-mail: paula.ventura@ifce.edu.br

damental II. O referencial teórico foi substanciado por Polya (1996), Onuchic e Allevato (2009) e Dante (2010), dentre outros. As reflexões possibilitaram aos estagiários, futuros professores, a compreensão da resolução de problemas como uma estratégia a mais, concomitantemente e inter-relacionada a outras, propiciando o desenvolvimento de habilidades nos discentes, tais como raciocínio, autonomia e criatividade.

Palavras-chave: Estratégia Didática. Resolução de Problemas. Estágio Supervisionado.

1 Introdução

O homem, historicamente, utiliza-se da resolução de problemas (RP), em seu cotidiano desde as primícias da Matemática, como se observa nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática. Esta área do conhecimento se sabe em sua história como inicialmente construída a fim de responder à problemas de várias ordens, fossem essas, práticas do dia-a-dia, como cálculos de divisão de terra, ou mesmo questões relacionadas a ramos que necessitam de base matemática, como as outras ciências da natureza (BRASIL, 1998).

Segundo Dante (2010), estudos realizados por educadores matemáticos sobre RP, ocorrem desde os anos de 1980, dada sua relevância para o processo de ensino-aprendizagem, sendo que alguns especialistas

concordam que quanto ao ensino fundamental, formular e resolver problemas constitui-se como o motivo primordial de se aprender e ensinar matemática.

Por conseguinte, ao observar-se as aulas de Matemática em um estágio supervisionado, sendo que 17 aulas tiveram resoluções de questões no quadro, pelos professores supervisores e a mobilização da escola para que se estudasse com os discentes nas aulas estas resoluções em preparação para a aplicação da prova do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), implementado em 1992 pela Secretaria da Educação (SEDUC), viu-se que muitos alunos interessam-se pela resolução de questões, em que são participativos, em contrapartida de outros que não o são.

Essa motivação para resolver problemas por parte dos alunos pode estar relacionada em como essas questões são abordadas pelo professor, pois torná-los instigantes é um dos objetivos da RP, tornando as aulas mais desafiadoras, bem como levar ao pensamento produtivo do discente (DANTE, 2010). Logo, qual a relevância do uso de resoluções de problemas como estratégia didática? Como o estagiário, quando se encontra numa posição de observador/interventor, pode colaborar com a escola no sentido do ensino com tal estratégia? Estas são algumas indagações pertinentes a serem discutidas neste artigo.

A aplicação de RP, deu-se em uma modalidade que se configurou em um preparatório para a aplicação da prova SPAECE, propiciada pelas práticas do estágio

supervisionado II no ensino de Matemática, tendo por público alvo alunos do Ensino Fundamental II de uma escola municipal do interior do estado do Ceará. Assim, este relato de experiência, objetiva compreender a relevância da RP como estratégia didática no ensino fundamental II.

Enquanto gênero textual, o relato relaciona-se à temática do evento “Seminários de Escritas e Leituras em Educação Matemática” por compreender o texto como um evento comunicativo no qual convergem ações linguísticas, cognitivas e sociais (BEAUGRANDE, 1997), rico em subjetividades no qual o autor expressa a sua verdade, interage com o texto, conecta a vários elementos, tais como: significações, participantes, contextos, ações etc., sendo o relato, o objeto do dizer. Esses elementos estão conectados ao objetivo do artigo, ao descrever um contexto específico de sala de aula, refletir sobre ele e as ações desenvolvidas pelos que deles participam, intervindo e atribuindo significados e significações ao que foi desenvolvido.

Onuchic e Allevato (2009), pontuam que na matemática escolar, a RP deve ser o cerne, haja vista que esta propicia e/ou impulsiona os alunos a refletirem sobre as ideias que estão inerentes e/ou ligadas ao problema, além de propiciá-los ao desenvolvimento da habilidade de elaboração de uma hipótese sobre o método de solução a ser usado e testar a referida hipótese, bem como fazer uso de suas intuições sobre possíveis soluções dentre várias estratégias que venham a conhecer.

Clement e Terrazzan (2011) expõem que a RP se difere da resolução de exercícios, por estes manterem-se em manipulações matemáticas, não havendo uma análise qualitativa em sua resolução e, portanto, não contribuindo efetivamente para a construção do saber discente. Por este motivo, a RP é preferível para a abordagem deste artigo, pois Libâneo (2013) afirma que as questões de RP contextualizam e incitam o pensamento reflexivo, indo ao encontro da proposta de trabalho do estágio supervisionado, bem como o alcance do objetivo deste artigo.

Estruturalmente, este artigo está dividido em quatro seções. Após as considerações introdutórias, na segunda seção são abordados o conceito e a relevância da estratégia didática para o ensino e aprendizagem, bem como aprofunda-se a discussão sobre RP, apresentando algumas de suas definições e a explanando como uma estratégia didática no ensino da matemática. Na terceira seção, é descrito o relato de experiência utilizando a RP e, por último, algumas considerações são feitas.

2 Estratégia didática: conceito e relevância para o ensino e aprendizagem

Para Libâneo (2013), a Didática é uma das disciplinas da Pedagogia, que corrobora na formulação de diretrizes orientadoras na prática profissional, tendo por base uma teoria educacional, além de ser imprescindível à formação docente, por ser instrumento de

direcionamento do ensino, com fim último de levar os alunos ao conteúdo proposto.

Na perspectiva docente de lecionar disciplinas e trabalhar com os alunos determinados conteúdos, que em geral são desconhecidos de modo formal por estes, apenas transmitir o conhecimento de forma não planejada, pode não atingir uma meta de ensino que é levar os alunos a aprenderem de fato. O professor necessitaria, pois, desta direção para conduzir suas aulas.

Ao defender a disciplina de Didática como *sine qua non* nos processos de ensinagem, encontra-se a estratégia didática, como uma de suas especificidades que colabora para tornar o ensino e aprendizagem factível. Para Houaiss (2011), estratégia significa “planejamento de ações para se atingir um resultado”. Em Oliskovicz e Dal Piva (2012), estratégia é um termo que vem da área militar e caracteriza-se por explicitar os meios que o professor pode dispor a fim de efetuar seus objetivos concernentes ao ensino. Opta-se, neste artigo, pelo conceito de Oliskovicz e Dal Piva (2012), uma vez que o sentido de estratégia está estreitamente relacionado com o ensino e como alcançá-lo, tendo o professor como agente que busca os meios estratégicos mais adequados para serem trabalhados em sala de aula.

Bordenave e Pereira (2015) discutem a RP em duas vertentes. A primeira vertente diz respeito aos casos-problema, que exige do aluno um esforço de síntese e uma reflexão até a obtenção de uma solução.

Na segunda vertente, os casos-análise em que se espera do aluno a capacidade de analisar e emitir juízos de valor, sem se chegar à uma conclusão. Para Rodrigues (2010), a aprendizagem pode ser apresentada ao aluno de modo mais fácil por meio de estratégias didáticas, possibilitando ter compreensão do conteúdo e o desenvolvimento de competências e habilidades.

Preferencialmente, será abordado aqui a perspectiva dos casos-problema (BORDENAVE, PEREIRA; 2015), visto que vai ao encontro do objetivo que abranje a solução dos problemas propostos ao discente na disciplina de matemática, e não apenas a emissão de juízos de valor sem chegar-se à uma determinada solução. Por conseguinte, discutir-se-á a RP como uma estratégia didática no ensino da matemática.

3 Resolução de problemas como estratégia didática no ensino de matemática

Dentre as definições para problema, expressa em Lester *apud* Dante (2010, p.12) “Problema é uma situação em que o indivíduo ou grupo, quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve a solução”. Ou seja, resolver um problema vai muito além de aplicar um algoritmo em que o aluno não necessitaria refletir com afinco e traçar possíveis soluções. Em Clement e Terrazzan (2011), entende-se que a solução não ocorre de modo repentino ao tentar se resolver um verdadeiro problema.

Considerando os PCN da Matemática (BRASIL, 1998), um problema matemático se caracteriza por envolver um processo de resolução em que é necessária uma sequência de ações ou operações para se obter um resultado. São elas: I) formular procedimentos de resolução; II) Comparar a resolução com as dos colegas; III) realizar a validação dos procedimentos.

O problema, de fato, não se constitui como mero exercício mecanizado (BRASIL, 1998). Para Polya (1996), considerado o pai da RP, o professor de matemática tem uma excelente chance de propiciar o desenvolvimento intelectual dos alunos com problemas equivalentes aos que estes sabem, se não os mantiver em atividades de rotina, mas sim, incitar o raciocínio independente.

Para Libâneo (2013), a investigação e solução de problemas são técnicas que não objetivam a trivial aplicação do conhecimento aprendido em contextos de sala de aula, mas à contextos cotidianos, que instigam e favorecem a criatividade, a participação em situações problematizadas da vida e a criticidade quanto as ocorrências sociais. Tais ideias ratificam o pensando de Freire (1996) ao envolver a vivência diária, adquirida no mundo e com o mundo, sendo as experiências e aprendizagens informais fundamentais para a sistematização dos conhecimentos epistemológicos.

Um conteúdo que não se encerra em sala de aula onde é ensinado aos alunos e deles tem o seu retorno, apresenta seus resultados não só quando estes

o sabem utilizá-lo no meio escolar, mas além disso, adquirem a habilidade necessária, e implicitamente prevista nos objetivos didáticos do professor, de aplicarem em situações concretas.

Para Dante (2010), a formulação e RP comportam objetivos como: levar o discente a pensar produtivamente fazendo com que diante de situações desafiadoras sintam-se motivados a tentar resolver os problemas buscando soluções diferentes e desenvolver seu raciocínio, possibilitando que a partir dos recursos que dispõe para a resolução, utilize-os de forma competente.

Diversas pesquisas demonstram que esses objetivos, com a aplicação da RP, vêm sendo alcançados nas salas de aula, nas disciplinas de ciências exatas, além de expressarem os significativos progressos permitidos pela utilização dessa estratégia didática nas situações cotidianas (RODRIGUES, 2010; CLEMENT; TERRAZZAN, 2011; FREIRE; SILVA, 2014; MORGADO *et al.*, 2016; AMARAL; CARREIRA, 2017).

Mesmo deparando-se com impasses inerentes a realidade escolar, a RP mostra-se como relevante por possibilitar um contexto de surgimento e aprimoramento para muitas capacidades nos discentes, tais como foram citadas.

Nas duas seções subsequentes, são apresentadas a descrição e análise da experiência, bem como as reflexões oriundas da *práxis* vivenciada.

4 Descrição e análise da experiência: caracterização do estágio no âmbito escolar

Como parte da formação docente, o estágio supervisionado apresenta-se como um meio que visa antes da formação completa em si, levar o licenciando ao contato com a realidade escolar onde pretende atuar profissionalmente.

O estágio realizou-se em uma escola do município de Itatira – CE, entre os meses finais do ano de 2017 e meses iniciais do ano de 2018⁴. Ainda no ano de 2017, devido ao período para a realização do estágio não ter sido suficiente, se atuou em cinco turmas do 6º ao 9º ano, que tinham como regentes de sala dois professores de Matemática. Um com formação em Matemática e Pedagogia e o outro sem formação na área foco do estágio.

Por conta de mudanças no quadro de professores da escola-estágio, no ano de 2018, um dos professores deixou de atuar na disciplina e apenas um passou a ter suas aulas nas turmas de 7º, 8º e 9º ano, acompanhadas pela atuação do estágio, como foi conveniente.

A escola em 2017 possuía duas turmas de 6º ano, uma turma de 7º ano, uma turma de 8º ano e uma turma de 9º ano, com um total de alunos matriculados de 115 de 6º ao 9º ano⁵. A escolha da escola-estágio, se deu por conta de logística, tendo em vista que o alvo

4 Por ocorrência da greve de docentes do IFCE, o semestre de 2017.2 iniciou em novembro de 2017 e finalizou em abril de 2018.

5 Até a data de conclusão do artigo (abril de 2018), os dados referentes aos alunos do ano de 2018 ainda não estavam disponíveis.

do estágio I e do estágio II é o fundamental II, que é ofertado pela instituição, sendo que um dos estagiários mora na localidade em que a escola está situada.

Como o foco, quanto ao conteúdo das turmas acompanhadas, estava sendo a resolução de questões, tendo em vista a preparação para provas externas, em acordo com a professora, foi trabalhado nas aulas de regência a RP como estratégia didática.

5 Resolução de problemas como fator facilitador

No primeiro momento do estágio II, teve-se apenas seis aulas de observação que totalizaram 12h/a⁶, em sala de aula, pois a escola-estágio estava no final do ano letivo. Enquanto estagiários, optou-se, portanto, por atuar apenas com observações em sala de aula; acompanhando metodologias utilizadas pelo professor.

No decorrer das observações e com material cedido pela professora, como planos de aula e planejamento mensal, notou-se que a RP foi algo que não era visto em sala, pois as aulas frequentemente eram expositivas; quando se tratava de resolução de questões, era de certo modo mecanizado, com aplicação de fórmulas prontas e questões que não estimulavam o aluno a pensar sobre o enunciado e itens, desconstruindo com as ideias de Bordenave e Pereira (2015) ao discutir os casos-problema.

6 As 28 horas restantes foram cumpridas como regência e coparticipação em 2018.

Diante dessa situação, em todas as aulas ministradas pelos estagiários, havia um momento determinado, após a explanação de conteúdo, para que os alunos pudessem resolver problemas, trazidos de acordo com o conteúdo estudado. Essa postura dos estagiários baseou-se nos princípios da RP discutidos nos PCN da Matemática (BRASIL, 1998), bem como nos estudos de Polya (1996), em que o professor pode oportunizar os alunos a aprenderem utilizando RP, incitando o raciocínio.

Nas primeiras aulas de regência, numa turma de 22 alunos, em média dez apresentavam grande dificuldade na RP e muitas vezes não os respondendo. Nove apresentavam dificuldade, mas com um certo esforço conseguiam respondê-los e três conseguiam resolver sem muita dificuldade. Esse quantitativo foi possível porque o estágio foi realizado em dupla, o que facilitou um acompanhamento mais individual e personalizado, privilegiando aspectos qualitativos.

Enquanto estagiários, procurou-se, primeiramente, adequar a linguagem excessiva de termos matemáticos para uma que fosse mais compreensível aos alunos, sem perder o sentido do que era ensinado (a originalidade e especificidade da disciplina); além de procurar enunciar os problemas trabalhados de forma clara, explicando-os e acompanhando seu desenvolvimento, a compreensão que estavam tendo, o modo como estavam resolvendo o problema e apontando onde poderiam melhorar.

Utilizou-se frases do tipo “Será que se você resolver primeiro o que está dentro dos parênteses o resultado será diferente?” ao invés de “Você deve resolver logo o que está dentro de parênteses”. Quando a pergunta voltava então para o aluno, este refletia mais sobre a questão e procurava corrigir. Também, incitou-se a discussão com os colegas sobre os problemas e logo os que estavam conseguindo responder primeiro a sua atividade, ajudavam, com a supervisão dos estagiários, aos colegas que não estavam conseguindo.

No decorrer do estágio, com a aplicação da RP, observou-se deficiências em saberes considerados básicos dos alunos, como nas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, e em conteúdos das séries anteriores, pois os mesmos apresentaram dificuldades de resolver problemas que necessitavam recorrer a conhecimentos que deveriam ter sido aprendidos anteriormente ao longo dos primeiros anos da educação básica.

A RP lhes permitiu rememorar os conteúdos de séries passadas, praticar as operações básicas da matemática e exercitarem o pensamento reflexivo, resultados percebidos ao acompanhá-los nas resoluções e ao presenciar suas necessidades de relembrem o que já haviam estudado e esforçarem cognitivamente para utilizar estes conhecimentos em uma situação problemática apresentada. Ou seja, não bastava saber, por exemplo, as propriedades da potenciação, mas também manipular esses saberes, associando-os aos que

o problema propôs. Resultados que vão ao encontro dos estudos de Rodrigues (2010) em que a RP facilita a aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento discente, quanto habilidades imprescindíveis que advém da educação matemática.

Embora a resolução de questões no cotidiano escolar fosse frequente nas turmas de estágio, a prática de resolver problemas como uma estratégia didática foi para o discente, inicialmente, de difícil compreensão e resolução, por exigir mais esforço cognitivo do que costumeiramente empregava em resolução de questões com enunciados não problematizadores, tendo em vista a caracterização de um problema matemático.

Em seguida, as considerações finais.

6 Considerações Finais

O desenvolvimento deste estágio contribuiu para a aquisição de conhecimentos da prática escolar, dentre eles, acerca da práxis docente, dinâmica de aula, relação professor/aluno e, primordialmente, a RP como estratégia didática.

Acredita-se que a RP colabora na aprendizagem, mas antes é necessário saber o que significa, e como vem sendo trabalhada por professores que já possuem formação acadêmica na área. O papel do estagiário é tanto de aprendiz por acompanhar a dinâmica de sala,

quanto de colaborador com a escola-estágio, por trazer novas visões de como ensinar e aprender.

Quanto às sugestões para a prática docente dos professores supervisores, a constante pesquisa na área de atuação para aprimoramento profissional é plausível, assim como uma reflexão interventiva sobre o que é trabalhado nas aulas de matemática. Se o foco reside na aprendizagem dos alunos, como processo gradual, ou em fatores consequentes, tais como aprovação para a série subsequente e/ou provas externas.

Ao trabalhar a RP em determinadas turmas, percebeu-se as dificuldades inerentes a prática docente quanto adaptação de ambos (professor e aluno), ao introduzir em sala 'novas' técnicas de ensino, como a RP, bem como detectar as dificuldades discentes quanto ao conteúdo proposto e presenciar a relevância de tal estratégia de ensino no decorrer da aula como meio facilitador de conhecimentos especificamente matemáticos, como radicação e potenciação e demais habilidades importantes para a vida, como o pensar produtivo, o raciocínio lógico, a criatividade e a autonomia para resolver problemas do aluno.

Acredita-se que os significados construídos, por meio do gênero textual artigo, possibilitou os estagiários ativarem práticas de linguagem oriundas de situações concretas, fazendo com que tomassem consciência das particularidades da linguagem escrita, perfazendo o ciclo reflexivo da produção-compreensão-criticidade-intervenção.

REFERÊNCIAS

AMARAL, N; CARREIRA, S. A criatividade matemática nas respostas de alunos participantes de uma competição de resolução de problemas. **Ensaio:** Bolema. Rio Claro/SP, v. 31, n. 59, p. 880-906, dez. 2017.

BEAUGRANDE, R. **New foundations for a science of text and discourse:** cognition, communication and the freedom of acces to knowledge and society. Norwood: Ablex, 1997.

BORDENAVE, J. D; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 33 ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

BRASIL. PCN - **Parâmetros curriculares nacionais - matemática.** Secretaria de Educação Fundamental - Brasília, 1998.

CHAVES, M. I. A. Repercussões de experiências com modelagem matemática em ações docentes. **Ensaio:** REMATEC, Natal (RN), ano 9, n. 17, p. 24-45, set/dez. 2014.

CLEMENT, L; TERRAZZAN, E. A. Atividades didáticas de resolução de problemas e o ensino de conteúdos procedimentais. **Ensaio:** REIEC, Argentina, v. 6, n.1, p. 87-101, jul. 2009.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática:** teoria e prática. São Paulo: Ática, 2010.

FREIRE, M. S; SILVA, M. G. L. Vivenciando a estratégia de resolução de problemas: dificuldades de futuros professores de química. **Ensaio:** Educación química, México, p.30-34, dez/jan. 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 11ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Moderna, 2011.

LIBANEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MORGADO, S; LEITE, L; DOURADO, L; FERNANDES, C; SILVA, E. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas e ensino tradicional: um estudo centrado em “transformação de matéria e de energia”. **Ensaio**: Revista Ensaio. Belo Horizonte v. 18, n. 2, p. 73-97, mai/ago. 2016.

OLISKOVICZ, K; PIVA, C. D. As estratégias didáticas no ensino superior: Quando é o momento certo para usar as estratégias didáticas no ensino superior? **Ensaio**: Revista de Educação. Campo Grande/MS, v. 15, n. 19, p. 111-127, jun. 2014.

ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Ensaio**: Boletim GEPEM. Rio de Janeiro, v. 55, 2009.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Um novo aspecto do método matemático. 2ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1996.

RODRIGUES, H. W. **Popper e o processo de ensino-aprendizagem pela resolução de problemas**. São Paulo: Direta, 2010.

AS POTENCIALIDADES DAS NARRATIVAS DENTRO DOS GRUPOS DE DISCUSSÃO: PROFESSORES DA INFÂNCIA (RE) SIGNIFICANDO O FAZER DOCENTE

Cleane Aparecida dos Santos¹

Resumo

A possibilidade do professor refletir sobre a sua trajetória estudantil por meio das narrativas tem propiciado pesquisas no campo da formação de professores. Esta pesquisa de doutorado foi desenvolvida dentro do grupo HIFOPEM, da Universidade São Francisco, Itatiba- SP e teve como objetivos: compreender as potencialidades das fotografias e das narrativas a elas vinculadas, apoiadas por entrevistas narrativas sobre as lembranças de escolarização e compartilhadas no grupo de discussão e buscar indícios da cultura escolar nos contextos vividos pelas profissionais na condição de alunos e (re)significar a prática docente. Definiu-se como questão central: “Que indícios de culturas escolares são revelados pelos professores da infância quando estes revisitam as fotografias de tempos de escola de seus acervos particulares (ou não) e narram sobre esse tempo?” Adotou-se a pesquisa-formação como referencial metodológico. Os dados foram produzidos

¹ Universidade São Francisco- Itatiba/SP; Pesquisadora no Grupo HIFOPEM e diretora efetiva na rede municipal de Jundiá /SP. E-mail: cleane.santos@bol.com.br

a partir das notas de campo da pesquisadora, textos para estudos com o grupo, registro escritos dos professores da infância, fotografias de seus próprios acervos e a transcrição das gravações dos encontros. Para esta comunicação selecionei um dos grupos de discussão em que discuti com os professores da infância sobre as culturas escolares da aula de matemática presentes em nossa escolarização inicial. Nesta relação dialógica que se estabeleceu entre a professora-pesquisadora-narradora e os professores participantes foram produzidas reflexões sobre as práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Cultura de aula de matemática. Grupos de discussão. Professores da infância

1 Introdução

A presente comunicação refere-se à uma pesquisa de doutorado no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco -Itatiba/SP. O trabalho está sendo realizado pela autora, diretora substituta de Educação Infantil I de uma escola pública municipal de Jundiaí/SP.

Trata-se de uma pesquisa-formação (JOSSO, 2010) defendendo a ideia posta pela autora de que a pesquisa-formação, só faz sentido na medida em que as pessoas envolvidas se comprometem com as suas próprias aprendizagens e este tem sido o desafio de todos nós.

O texto está organizado nas seguintes seções: primeiramente apresento a narrativa intitulada de “A pesquisadora-criança: retratinhos da minha escolarização inicial” em que eu narro de forma breve a passagem pelo Ensino Fundamental e as culturas escolares vivida por mim, na outra seção, a metodologia adotada e em seguida, o grupo de discussão que nos possibilitou um diálogo com as culturas escolares, em especial da aula de matemática e na última parte do texto, as principais reflexões deste estudo.

2 A pesquisadora-criança: retratinhos da minha escolarização inicial

Fui alfabetizada com a cartilha Caminho Suave², aliás, de suave não tinha nada. Ai de quem não lesse a lição corretamente para a professora, ficava estagnado. Muitas vezes as letras e sílabas se misturavam e eu confundia tudo, principalmente ao recitar as letras finais do alfabeto. Aqui encontro-me com a leitura realizada das memórias de Bartolomeu Campos de Queirós em que ele narra a sua vida escolar e as aprendiza-

2 Caminho Suave é uma obra didática, uma cartilha de alfabetização, concebida pela educadora brasileira Branca Alves de Lima (1911-2001), que se tornou um fenômeno editorial. De acordo com o Centro de Referência em Educação Mário Covas, calcula-se que, desde 1948 quando teve sua primeira edição, até meados da década de 1990, foram vendidos 40 milhões de exemplares dessa cartilha. Em 1995, *Caminho Suave* foi retirada do catálogo do Ministério da Educação (portanto, não é mais avaliada), em favor da alfabetização baseada no construtivismo. Apesar de não ser mais o método “oficial” de alfabetização dos brasileiros, a cartilha de Branca Alves de Lima ainda vende cerca de 10 mil exemplares por ano. Retirado de: https://pt.wikipedia.org/wiki/Caminho_Suave. Acesso em 09.04.2016

O método existente na cartilha centrava-se na silabação possibilitando o aluno se alfabetizar, no entanto, as questões sobre letramento não eram fomentadas a partir do uso da cartilha.

gens do alfabeto, no entanto, ele parece não ter tido as mesmas dificuldades que eu. Conforme o escritor: “Então ficar eternamente feliz em saber de cor apenas um alfabeto como foi- sem desprezar o K, o W e o Y- o homem de braços abertos para os sinais.” (QUEIRÓS, 2012, p. 29). Ainda sobre a Língua portuguesa, as composições sobre as “minhas férias” e do “meu cachorro” estavam sempre em destaque na sala de aula. Tinha dever de férias e eram muitas cópias!

Da matemática recordo-me das continhas e problemas que eu tinha que dividir a folha ao meio com um traço, montar a conta e colocar “SM”, sentença matemática, às vezes, tinha também que colocar o quadradinho no problema. Eu tive também uma professora de Matemática que eu tinha muito medo dela, principalmente quando ela me chamava na lousa para resolver os exercícios. Acredito que não fui a única a ter o privilégio de ter medo de professor. Ramos (2011), em seu livro “Infância” discorre “Lembrei-me do professor público, austero e cabeludo, arrepiei-me calculando o vigor daqueles braços” (p. 119). Assim, nesses relatos parece destacar a autoridade do professor em sala de aula e detentor do saber.

Recordo-me também das aulas de Educação Moral e Cívica em que aprendíamos sobre os símbolos pátrios, cantávamos os hinos Nacional e da Bandeira cotidianamente, bem como éramos cobrados sobre as regras de comportamento em sala de aula, inclusive na ausência da professora sempre havia alguém para “marcar” na lousa se fizesse bagunça. Ainda sobre as

atividades, lembro-me das de Estudos Sociais sobre miscigenação. Nem me lembro mais do que dava o cruzamento de mameluco com branco! Decorei tanto que até me esqueci!

Nesse sentido, constato que o meu processo formativo foi pautado pelo ensino tradicional, portanto, metódico e recheado por repetições e os conteúdos muitas vezes desconectados com a realidade do aluno, no entanto, não há pretensão de desvalorizar o trabalho docente muito menos a minha trajetória escolar.

3 Esculpindo uma trajetória: caminhos para aproximação com os professores da infância

Esta pesquisa narrativa é de abordagem qualitativa com foco nos estudos biográficos. Meu desafio neste trabalho é o que postula Clandinin e Connelly (2011, p.102) de conseguir “atravessar as fronteiras do espaço narrativo para trabalhar significativamente com os participantes”. Desta forma, pesquisar narrativamente significa essencialmente considerar a experiência. Para isso, recorro ao que defende Dewey sobre experiência mencionada nos estudos de Clandinin e Connelly (2011, p. 30):

Ela é pessoal e social. Tanto a pessoal quanto a social estão sempre presentes. As pessoas são indivíduos e precisam ser entendidas como tal, mas eles não podem ser entendidos somente como indivíduos. Eles estão sempre em interação, sempre em um contexto social.

Creio que a metodologia denominada pesquisa-formação (JOSSO, 2010) tenta romper com a ideia positivista e da racionalidade técnica das pesquisas acadêmicas, ou seja, tem-se como intenção possibilitar a partilha de narrativas e fotografias que se tecem como uma teia em que formar-se e formar na presença dos pares é parte indissociável da característica central da docência.

As narrativas ao serem contadas, podem colocar os professores da infância, em movimento de reflexão sobre a sua constituição em quanto pessoa e profissional. Para a produção de dados apostei na entrevista narrativa (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2008) e nos grupos de discussão/reflexão (WELLER, 2006). Os encontros foram realizados fora do ambiente institucional de trabalho.

Vale destacar que a entrevista narrativa (EN) vai além dos tradicionais questionários com pergunta-resposta. Assim, a EN pode se tornar interessante, na medida em que, a entrevistadora/pesquisadora desenvolve o poder da escuta evitando as interrupções nas fases principais da entrevista. Os encontros foram videogravados e a pesquisadora fez uso das notas de campo e das transcrições como instrumentos de análise.

Posterior, as EN, a pesquisadora realizou as textualizações e em seguida, elas foram apresentadas aos respectivos professores colaboradores para a leitura e consentimento e depois trazidas para o grupo de discussão que se encontra neste momento em andamento.

Empresto a expressão utilizada por (JOSSO, 2010), “caminhar com”, pois na condição de pesquisadora que me encontro a minha pretensão é poder fazer esta travessia com os participantes desta pesquisa, na condição de sujeito aprendente.

Destaco que as narrativas revelaram uma complexidade, regularidades e singularidades do processo da escolarização inicial dos professores da infância.

Nesse sentido, nos grupos de discussão, os professores participantes da pesquisa, aproximaram-se das narrativas uns dos outros e aprofundamos as reflexões no que tangem as nossas trajetórias escolares. Nacarato e Passeggi (2012, p.211) escrevem: “a professora dá sentido ao mundo vivido e à relação entre esse mundo e à interpretação que faz dele; entre a experiência humana e o ato narrar; entre história individual e a história coletiva”.

Os estudos têm evidenciado que as narrativas dos professores sobre as nossas trajetórias escolares podem ser potentes para que possamos (re)pensar os processos vividos.

4 As culturas escolares em discussão

A história da criança e da infância mostrou-nos o quanto ser criança foi sempre atributo dado pela falta e ausência, ou ainda, um tempo apenas de transição e/ou passagem, colocando as crianças embaixo

do tapete e a sociedade, por sua vez, acreditando na concepção de que precisa preenchê-la como se fosse um pote vazio. Essa ideia de “falta” propicia o empobrecimento do potencial da criança.

Neste sentido, destaco que as recentes pesquisas com crianças vêm ganhando lugar de destaque na academia, bem como nos projetos pedagógicos escolares, mas este movimento ainda encontra muitas resistências pelos atores da escola e insegurança, tais sentimentos, são destacados muitas vezes, em virtude, de não saberem por onde começar a fazer uma escola às avessas do que historicamente foi construído, ou seja, a partir de um projeto de adulto. Vale destacar que não foi propósito deste trabalho a pesquisa com crianças. Demarco que esse estudo se centrou nos estudos biográficos, a partir das narrativas de professores e de fotografias, no entanto, ao contarem suas trajetórias de vida e formação, a criança que cada um foi aparece em destaque, seja na escola como na sua casa.

Dentro desta perspectiva, o professor assume o papel centralizador em que coexiste a presença de uma cultura escolar da aula de matemática, em que se predominou o “paradigma do exercício”, conforme Alrø e Skovsmose (2010), tornando o professor como único detentor do saber, conseqüentemente propiciando, o apagamento da voz do aluno. Uma contribuição, em relação às culturas escolares, insere-se nos estudos de Julia (2001, p 10). Para ela, a cultura escolar é

um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas.

Nesse sentido, as culturas escolares vão sendo naturalizadas e o que vai possibilitar uma possível (re)significação, e a possibilidade de um projeto de formação que viabilize a formação de um grupo.

5 O grupo de discussão: potencialidades para (re) significar o fazer docente

Nos grupos de discussão (GD) os professores da infância participantes da pesquisa puderam desenvolver a escuta de si mesmos e a partilha. Os professores participantes foram: Sueli, Rafael, Cristiane e Mariana. Todos eles atuam como professores da Educação Infantil. Esforcei-me a todo momento neste trabalho para fugir ao que Passeggi e Cunha (2013, p.43) comentam sobre “os processos cada vez mais injuntivos de individualização”, ou seja, foi necessário “personalizar seu percurso profissional e tornar-se autor de sua história”.

Para relatar como foram os encaminhamentos no grupo de discussão, apresento aqui a minha escolha a partir dos escritos de Delory-Momberger (2014). Vale mencionar que, embora seu texto tenha servido como referência para a constituição do nosso grupo,

não foram seguidas as etapas exatamente como a autora propõe pois, o propósito da autora foi o trabalho com os ateliês biográficos.

Outra questão a considerar é que cada grupo se constrói à sua maneira, ou seja, havia um planejamento inicial dos encontros, mas percebi que era necessário propor ajustes durante o processo, ou seja, “fazer fazendo”, em virtude das necessidades e dos diálogos que se estabeleciam no grupo. De acordo com Nogueira e Brostolin (2012, p. 153):

nos modificarmos no próprio percurso, refletindo sobre essa trajetória coletivamente, considerando que é a partir do desejo e dessa luta que podemos comprometidamente, refazer caminhos, descobrir as alternativas que já se anunciam e criar outras possibilidades que precisam de tempo para amadurecer.

Assim, as propostas foram sendo construídas coletivamente, em decorrência da escuta das gravações de cada encontro do grupo de discussão que possibilitaram as produções de narrativas de subversão da pesquisadora.

No primeiro encontro do grupo de discussão, denominado aqui de primeira etapa, conversei com o grupo sobre a proposta, momento definido como “informação”, em que combinamos como seriam os encontros, na tentativa de estabelecer proximidade, criar certa leveza e romper com a condição de pesquisadora, em busca de equívocos e incongruências dos participantes.

Procurei também dizer o quanto a responsabilidade de cada um seria fator importante na formação do grupo, e como a construção da confiança poderia facilitar a nossa aproximação.

Na próxima etapa destaquei o “contrato biográfico”, que organizou o funcionamento do grupo, estreitando cada vez mais a importância da relação consigo e com o outro.

Os grupos de discussão foram muito ricos, pois possibilitaram a aproximação entre os pares, o diálogo, muitas reflexões, indagações e a legitimação sobre a vida escolar. Percebi no grupo, conforme os encontros foram acontecendo, o sentimento de pertencimento, pois nossas narrativas se cruzaram, e a relação que se estabeleceu possibilitou esquivar-nos das posições que ali ocupávamos. A sensação é que já não estávamos contando, cada um, a sua história, mas, sim, “as nossas histórias de professores”, ou seja, elas foram se entrecruzando, se confundindo – ora distanciando, ora aproximando –, gerando um contínuo de possibilidades para pensar o que fizeram conosco nesta viagem e o que podemos fazer com ela! Para Bruner e Weisser (1995, p. 145), “pela autobiografia, situamo-nos no mundo simbólico da cultura. Por meio dela, identificamo-nos com uma família, uma comunidade e, indiretamente, com a cultura mais ampla”.

Nos GD, após a escuta e a transcrição das gravações de cada encontro, optei por produzir notas de campo, na tentativa de elucidar os aspectos importan-

tes, as contribuições e as reflexões advindas no processo. Assim, as notas de campo são breves escritos que tentam evidenciar a essência do que foi o encontro e as minhas reflexões.

A partir dos estudos de Weller (2006), o grupo de discussão permitiu que a pesquisadora adentrasse as narrativas de seus pares, possibilitando não apenas trazer indícios sobre a visão de mundo deles, suas concepções de infância e suas práticas pedagógicas com as crianças, suas convicções, sejam elas de ordem pessoal ou profissional, mas, principalmente, reconhecer-se dentro das histórias de vida dos outros, estabelecendo convergências e divergências. Isso, de certa forma, nos impulsionou para sair da zona de conforto e ver outras possibilidades de pensar o próprio trabalho docente.

Nesse grupo de discussão compartilhei o texto “Caixas de história e resolução de problemas: uma articulação possível” de Daniela de Fátima Tasselli da Penha, retirado do livro: *De professora para professora* (PENHA, 2008) que fomentou reflexões sobre a cultura de sala de aula matemática que teve como foco a Resolução de problemas. Stanick e Kilpatrick (1989) destacaram três concepções da resolução de problemas: a resolução de problemas como contexto, como capacidade e como arte. Compartilho as narrativas de Cristiane e Rafael:

Figura 1 - Registros dos professores da infância no GD

Registro de Cristiane - 5.º GD, 14 maio 2016

O que mais me interessou neste texto foi por se tratar de um registro de uma atividade desenvolvida na Educação Infantil. É um texto muito próximo da minha realidade, pois posso claramente, de acordo com a narrativa imaginar a realização dessa atividade. Este texto também deixa claro a necessidade de valorizar a realidade de cada aluno, movimentando a reflexão de como cada aluno desenvolveu ou resolveu aquela situação problema. Mostra também a importância do trabalho em equipe, onde foi possível discutir os meios e as intervenções necessárias para melhor desenvolvimento das aprendizagens. Ao final também destaca a importância de saber utilizar o material pedagógico, onde o mesmo material pode ser inovado ou utilizado de várias maneiras ou finalidades. Gostaria de continuar a leitura de todo o livro...

Registro de Rafael - 5.º GD, 14 maio 2016

A leitura do texto provocou algumas reflexões interessantes, a primeira delas está relacionada a estratégia utilizada pela pesquisadora, que ao se predispor a ministrar a atividade no lugar da professora possibilitou uma vivência significativa ao educador que pôde refletir prática pedagógica sob outro ponto de vista. Outro ponto que destaquei foi a contextualização do problema a ser resolvido pelas crianças através da utilização de uma caixa de história. Tal estratégia evidencia o quanto os saberes matemáticos estão relacionados às práticas cotidianas da escola e da vida das crianças. Não posso deixar de mencionar a riqueza e a variedade das respostas emitidas pelas crianças e a importância da escuta e do olhar atento do professor para identificar e valorizar todo o conhecimento que é produzido pelas crianças.

Fonte: elaborada pelos autores.

O que os registros de Rafael e Cristiane revelaram? Uma questão central que perpassou os dois textos se refere ao processo formativo – em especial, ao trabalho coletivo, ou seja, à importância dos grupos, sejam eles de discussão ou para a própria formação. Assim, colocar-se no lugar do outro, ou ainda se disponibilizar, conforme apontou Rafael, foi bastante interessante, assim como a oportunidade de valorizar o que os alunos trouxeram das possíveis soluções para o problema apresentado apontado por Cristiane.

Durante a partilha e a leitura dos registros de Rafael e Cristiane no GD, a primeira questão apontada foi a lembrança que todos tinham de como era entendida a “resolução de problemas”, tanto na escolarização como na docência.

Mariana comentou: *“Resolver problemas para mim sempre foi um trauma, pois a gente tinha que se submeter às ordens da professora”* (GD, Mariana, 14 maio 2016). Sueli, por sua vez, ficou perplexa ao ler o texto e comentou: *“Imagina que no nosso tempo era assim!”* (GD, Sueli, 14 maio 2016).

Assim, embora Mariana e Sueli não tivessem entregue seus registros para serem partilhados, as suas falas denotaram a leitura do texto, o que, de certa forma, levou-as a pensar o que foi a “resolução de problemas” nos tempos de escola, revelando mais uma vez o quanto o ensino de Matemática para elas foi complicado, pois apontaram, ora as dificuldades para a realiza-

ção dos exercícios, ora o silenciamento, em virtude de suas vozes não serem ouvidas.

Sueli, nas entrelinhas, se sentiu fragilizada por não ter tido a oportunidade de, ao menos, contar para a sua professora que não compreendia os conteúdos, e Mariana demonstrou uma possível indignação por não ter sido compreendida pela professora, ao desejar manifestar a maneira como havia chegado a uma resposta igual à dela através do cálculo mental. Na verdade, o que importava para a professora era o resultado, ou seja, a execução dos algoritmos que previam uma sequência de passos a seguir metodicamente para a obtenção do resultado, contrapondo-se ao processo que permitia ao aluno mostrar seu pensamento matemático!

Houve também um momento significativo no grupo, desencadeado pela leitura dos registros de Rafael e Cristiane sobre a importância do processo formativo. Mariana destacou: *“Eu defendo a importância das socializações de experiências entre os pares durante a formação na escola, acho que é necessário! A gente parece que fica numa ilha isolado fazendo um monte de coisa e nem consegue compartilhar as nossas aulas”* (GD, Mariana, 14 maio 2016). E Rafael assim se manifestou: *“A gente resolvia os problemas mecanicamente. Lembro-me até que eu ia adiantando as lições. Ainda bem que hoje já posso pensar diferente”*. (GD, Rafael, 14 maio 2016). Sueli, mais enfaticamente, desabafou: *“Olha, para falar a verdade, eu nem quero lembrar da Matemática, dos problemas e ainda não me sinto preparada para lidar com*

a resolução de problemas. Ah, já sei que pode ser de outro jeito, mas eu tenho que estudar muito para poder dar conta, ainda mais como coordenadora de escola” (GD, Sueli, 14 maio 2016).

6 Considerações Finais

Comentei com o grupo que é central compreender as perspectivas pedagógicas em cada tempo histórico, para entender como as relações se estabelecem – principalmente aquelas entre o professor e os alunos na sala de aula, em especial, o modo como o aluno aprende e desenvolve o pensamento matemático. Por muito tempo a Matemática, como disciplina, recebeu forte influência de um ensino seletivo e tecnicista, que se caracterizou pela exclusão do saber das camadas sociais e pelas práticas escolares extremamente tradicionais, propiciando poucos avanços no modo de apreensão dos conceitos matemáticos nos campos escolares.

As tendências curriculares mais recentes apontam para a importância de ensinar matemática pela resolução de problemas, ou seja, os problemas constituem o contexto para a introdução dos conceitos matemáticos. A perspectiva da resolução de problemas como arte, tal como defendia George Polya (1995) se constituiu numa poderosa ferramenta matemática, visto que ela desenvolve o pensamento abduutivo do aluno – a conclusão de um raciocínio se faz por meio de levantamento de hipóteses.

E o que pode ser considerado problema para uma criança da educação infantil? Creio que a leitura do texto de Penha (2008) pelo grupo tenha possibilitado aos professores outras concepções sobre a resolução de problemas: problema como jogo, como brincadeira, como situações do cotidiano que requerem criação de estratégias e tomadas de decisão; problemas que podem ser propostos a partir de uma imagem, de uma cena, de uma história ou de uma caixa de histórias...O texto discutido no grupo possibilitou algumas sínteses: a importância de possibilitar o pensamento matemático e as intervenções adequadas para a resolução de problemas. A professora Cristiane, ao escrever suas impressões sobre texto destacou: *“Esse texto deixa claro a necessidade de valorizar o pensamento de cada aluno e a intervenção do professor”* (GD, Cristiane, 14 maio 2016). Ela deu ênfase para os processos que envolvem a resolução de problema, (re) significando, provavelmente, a sua prática em sala de aula. Por sua vez, a professora Mariana desabafou: *“Nossa, me recordo muito bem, a gente tinha que resolver os problemas do jeito dela [referindo-se a sua professora]”* (GD, Mariana, 14 maio 2016).

E o que essa discussão subverteu? Creio que, para Rafael e Cristiane, a possibilidade da escrita permitiu um processo reflexivo e o debate ocorrido no grupo, a partir da leitura do texto. A escrita é um importante instrumento formativo, pois ela possibilita ao professor tornar-se ator e autor, organizar as suas ideias, repensar o percurso vivido na escola e a sua prá-

tica em sala de aula. O exercício da escrita propicia um diálogo interior conosco mesmo! Cabe aos professores, convictos da riqueza do trabalho com a resolução de problemas, uma mudança nos modos de ensinar matemática, tarefa que requer esforços de todos os envolvidos e pressupõe espaços de formação e de compartilhamento de práticas de sala de aula. Diante do movimento do grupo, foi sugerido para o encontro seguinte o compartilhamento de fotos da sala de aula em que atuam na Educação Infantil.

Referências

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 158 p.

BRUNER, Jerome; WEISSER, S. A invenção do ser: a autobiografia e suas formas. In: OLSON, D. R.; TORRANCE, N. **Cultura escrita e oralidade**. São Paulo: Ática, 1995.

CLANDININ, J.; CONNELLY, M. **Pesquisa narrativa**: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução do Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores - ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011. 250 p.

DELORY-MOMBERGER, Christine. **Biografia e educação**: figuras do indivíduo-projeto. Tradução e revisão científica de Maria da Conceição Passeggi. 2. ed. Natal, RN: EDUFRN, 2014.

JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2010.

JOVCHELOVITCH, Sandra; BAUER, Martin W. Entrevista narra-

tiva. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 90-113.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 1, jan./jun., p. 9-43, 2001.

NACARATO, Adair Mendes; PASSEGGI, Maria da Conceição. Olhar para si e superar marcas deixadas pela matemática escolar: reflexões de uma futura professora sobre seu percurso de formação. In: OLINDA, Ercília Maria Braga de. **Artes de sentir: trajetórias de vida e formação**. Fortaleza: Edições EFC, 2012. p. 208-225.

NOGUEIRA, Eliane Greice; BROSTOLIN, Marta Regina. Dos percursos de formação aos processos de formação: memórias de inserção na cultura escolar evidenciada pelas narrativas autobiográficas. In: SOUZA, Eliseu Clementino; BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza (Org.). **Memória, dimensões sócio-históricas e trajetórias de vida**. Porto Alegre: EDIPUCRS; Natal: EDUFRN; Salvador: EDUNEB, 2012. p. 151-172. (Coleção Pesquisa (auto) biográfica: temas transversais, 5).

PASSEGGI, Maria da Conceição.; CUNHA, Luciana Medeiros da. Narrativas autobiográficas: a imersão no processo de autoria. In: VICENTINI, Paula Perin; SOUZA, Elizeu Clementino de; PASSEGGI, Maria da Conceição (Org.). **Pesquisa (auto) biográfica: questões de ensino e formação**. Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 43-59.

PENHA, Daniela de Fátima Tasselli. Caixa de histórias e resolução de problema: uma articulação possível. In: GRANDO, Regina Célia; TORICELLI, Luana; NACARATO, Adair Mendes (Org.). **De professora para professora: conversas sobre iniciação matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RAMOS, Graciliano. **Infância**. Rio de Janeiro: Record, 2011.

QUEIRÓS, Bartholomeu Campos de. **Sobre ler, escrever e outros diálogos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. (Série Conversas com o professor, v. 2).

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical perspectives on problem solving in Mathematics curriculum. In: CHARLES, Randall I.; SILVER, Edward A. (Ed.). **The teaching and assessing of mathematical problem solving. Research Agenda for Mathematics Education**, v. 3, p. 1-22. Hillsdale, N. J: Lawrence Erlbaum Associates, & Reston, Va.: NCTM, 1989.

WELLER, V. Grupos de discussão na pesquisa com adolescentes e jovens: aportes teóricos metodológicos e análise de uma experiência com o método. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 241-260, maio/ago. 2006.

A NARRATIVA ESCRITA DE UMA AULA DE MATEMÁTICA COMO PRÁTICA DE (AUTO)FORMAÇÃO E DE PESQUISA

Kátia Gabriela Moreira¹
Íris Aparecida Custódio²

Resumo

O presente relato apresenta a análise do movimento experienciado por uma professora dos anos iniciais com a escrita de narrativa de aula. Nessa narrativa, a professora relata o seu próprio movimento e de seus alunos do 1.º e do 3.º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento de tarefas que destacam a percepção de padrões em sequências repetitivas. A análise traz indícios do processo de (auto)formação, viabilizado pela rememoração de experiências, para a composição da narrativa e suas (re)significações. Discutimos, para tanto, a tridimensionalidade narrativa (pessoal e o social — interação; passado, presente e futuro — continuidade; lugar — situação) e a relevância da escrita do professor. A (auto)formação consiste no processo de formar-se a partir da escrita, que possibilita não somente a rememoração de experiências, mas também suas (re)significações. Essas experiências são atravessadas pelos outros que as compõem e as relações que estabelecem.

Palavras-chave: Escrita do professor. (Auto)formação. (Re)significação.

1 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo. E-mail: ktiagabriela@hotmail.com.

2 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo. E-mail: irisapcustodio@gmail.com.

1 Introdução

O presente relato toma como foco de análise uma narrativa de aula de matemática enquanto prática de (auto)formação e pesquisa do professor. Tal narrativa, intitulada “As estripulias de Pedrinho: Trabalhando com o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental” — de autoria de uma das autoras desse texto — foi produzida no âmbito de dois grupos de pesquisa: OBEDUC³ e Grucomat⁴; e apresentou os movimentos de uma tarefa com motivo de repetição em que se buscou envolver alunos do 1.º e do 3.º ano do Ensino Fundamental em problematizações visando a análise e percepção de regularidades, realizada em março/2016, com uma turma de 1.º ano do Ensino Fundamental. A classe do 1.º ano era composta por 12 alunos e pertencia a uma escola da rede municipal de Nazaré Paulista - SP. Já a turma do 3º ano, era composta por 22 alunos que pertencia a uma escola da rede municipal de Piracaia - SP.

Entendemos que o ato de redigir uma narrativa possibilita um movimento reflexivo sobre a própria prática, resultando num movimento de (auto)formação, visto que, ao rememorar fatos que compõem a experiência pedagógica, o professor busca sentidos para a sua prática de sala de aula. Apoiadas em Lucio e Nacarato (2017), entendemos que existem muitos caminhos

3 Programa Observatório da Educação com projeto vinculado à Universidade São Francisco. Para mais esclarecimentos sobre o projeto ver: Nacarato *et al.* (2017).

4 Grupo Colaborativo em Matemática: grupo de estudos e pesquisas vinculado à Universidade São Francisco, que articula o trabalho com professores e outros profissionais da Educação Básica, Superior e Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Para mais esclarecimentos sobre o grupo ver: Nacarato *et al.* (2015).

que a prática da escrita de narrativas pode assumir. Dentre elas, destacam-se as narrativas autobiográficas, as biográficas e as de prática, que tomam como foco as trajetórias pessoais, de profissão, de formação e de experiências de sala de aula. Para as autoras, todas essas possibilidades podem ser consideradas como relatos biográficos. A (auto)formação é entendida por nós como um movimento envolto, permeado e possibilitado pelas relações intersubjetivas e dialógicas. O “auto”, do conceito de (auto)formação, não se refere ao formar-se por si mesmo, sozinho, mas de colocar-se no processo de pensar criticamente sobre sua prática, que só existe, porque relações com o outro foram suscitadas.

O presente relato está organizado em três seções: (1) “Algumas reflexões teóricas acerca da escrita de narrativas enquanto prática de (auto)formação e pesquisa docente”; (2) “As estripulias de Pedrinho” em que apresentamos um recorte da narrativa de aula, apontando-a como um instrumento de reflexão da professora; e, por fim (3) nossas “Considerações Finais”.

2 Algumas reflexões teóricas acerca da escrita de narrativas enquanto prática de (auto)formação e pesquisa docente

A vida de cada ser humano é um texto com o qual se reinventa e reescreve-o por meio de narrativas de experiências. Cada vez que se envolve na produção de narrativas sobre o vivido, sobre a vida e suas trajetórias, há um movimento de interpretação que possibilita novas experiências, possibilita o (re)significar.

Amparadas pelos estudos de Clandinin e Connelly (2015), entendemos as narrativas como um espaço tridimensional, visto que são reveladoras de sentidos em contínuo deslocamento: se movem para o passado, rememorando um lugar para o momento presente e constroem uma identidade para o futuro. Além disso, as narrativas evidenciam dimensões que apontam para interações entre aspectos pessoal e social, situando-os em lugares específicos. Tais narrativas, são construídas através da memória que, em virtude da distância temporal, espacial e corporal, é constituída a partir do presente. Este processo de criação se baseia na memória. Esta por sua vez, vai se constituindo por meio de aspectos pessoais e sociais (*interação*); promovendo uma esfera de *continuidade* temporal entre: presente passado e futuro; levando em consideração à noção de lugar que caracteriza a *situação*. O conjunto dessas dimensões – *interação*, *continuidade* e *situação* – criam o espaço tridimensional da narrativa. Logo, são contemplados os aspectos: temporal, pessoal e social, e o lugar. (CLANDININ; CONNELLY, 2015).

Megid (2013) aponta a potencialidade da utilização da escrita na formação de professores enquanto um instrumento que amplia a possibilidade de reflexão crítica frente à prática pedagógica, visto que a escrita de narrativas possibilita uma compreensão de mundo. A autora afirma que,

a educação é a construção e reconstrução das histórias, tanto as individuais como as sociais. São todos, assim, contadores de histórias e personagens das suas histórias. Sendo assim, ao contar/recontar his-

tórias, socializa-se experiências e situa-se no espaço-tempo em que se está inserido, posicionando-se em relação aos acontecimentos historiados. Essas narrativas também podem ser utilizadas para a tomada de consciência de algumas ações e/ou atitudes e para a mudança destas. (MEGID, 2013, p. 303)

Neste sentido, observamos no ato de narrar uma oportunidade de reflexão acerca da prática pedagógica e, conseqüentemente, a oportunidade para que o professor possa ser o responsável pela produção de saberes profissionais, uma vez que ao narrar suas vivências, pode transformá-las e ser transformado por elas. Nacarato (2008) destaca que nas narrativas produzidas pelas professoras, existem diferentes vozes: dos autores, formadores, das crianças e toda a experiência vivenciada. Tais vozes são caracterizadas como vozes sociais, visto que se constituem na convivência e na interação. Para essa autora, a narrativa constitui uma forma de validação desses saberes, pois estes passam a ser compartilhados, refletidos, rejeitados, apropriados pelos pares. Ao narrar, o autor tem a preocupação com o outro, com aquele que vai ser o leitor da narrativa ou com aquele que a estará ouvindo. Nacarato (2008), defende que a narrativa possibilita a preservação da identidade profissional, bem como o reconhecimento e a valorização de saberes. Nas palavras da autora “as narrativas trazem as experiências que fazem sentido às professoras e podem produzir novos sentidos, abrem possibilidades para novas experiências” (NACARATO, 2008, p.149). Assim, tais narrativas podem ser consideradas como práticas de (auto)formação.

3 As estripulias de Pedrinho com as fotos de suas amigas

A narrativa da qual realizamos um recorte para esta análise, apresentava os movimentos de tarefas envolvendo o trabalho com sequências com padrões repetitivos. Para este relato, selecionamos os movimentos da última tarefa da sequência intitulada: “As estripulias de Pedrinho com as fotos de suas amigas” (Figura 1):

Figura 1 – Tarefa



- E nessas imagens, o que observam?
- Qual foi o segredo que ele usou para fazer essa estripulia?
- Ainda faltam colocar quatro amigas: Carol, Dani, Fabi e Gabi. Como ficaria a montagem dessas fotos?
- Pedrinho resolveu tirar da brincadeira Pati, Manu e Mel e deixou as amigas Juju, Bia e Cacau. Ao tirar a fotografia das amigas, resolveu fazer mais uma de suas estripulias. Veja como ficou e continue a sequência.

Fonte: Acervo Grucomat

Ao receberem a proposta de atividade, as crianças apontaram:

TT01 Victor: Nossa, olha o que o Pedrinho fez!

TT02 Abner: (risos)

TT03 Victor: Mas olha o que ele fez... (risos)

Perdi a oportunidade de questioná-los, no entanto, acredito que faziam referência às figuras invertidas, pois isso chamou atenção das crianças durante toda tarefa. Ainda nesse trecho, destaco o movimento de significação das crianças para com o personagem da tarefa: “Pedrinho”. A fala “*Nossa, olha o que o Pedrinho fez!*” (T01) traz indícios de como as crianças estavam envolvidas e tinham como verdade as “estripulias” do personagem, ou seja, estavam envolvidas no jogo simbólico da proposta. Após realizar a leitura do enunciado da tarefa, questionei as crianças sobre o que estavam observando:

T04 Andressa: Eu estou vendo de cabeça pra cima, cabeça pra baixo, cabeça pra cima, cabeça pra baixo...

T05 Victor: Tem dois pra cima!

Logo nesse início, percebemos que as crianças já buscavam desvendar o “segredo” do personagem, ou seja, o motivo de repetição da sequência. Em seguida, as crianças vão nomeando as figuras de acordo com a ordem em que elas aparecem na sequência. Sendo assim, questionei-os sobre qual seria o segredo de Pedrinho e como poderíamos continuar a sequência:

T05 P: Qual é o segredo do Pedrinho?

T06 Luiz: Uma pra cima, outra pra baixo, uma pra cima, outra pra baixo.

T07 Victor: Não, mas tem uma pra cima, uma pra baixo e duas pra cima!

T08 P: E como poderíamos continuar?

T09 Luiz: Uma pra cima!

T10 Caio: Mais uma pra baixo e duas pra cima!

As crianças vão articulando as ideias em busca da identificação do “segredo”. Na posição de Luiz, tal segredo seria “cima, baixo, cima, baixo” (T06), mas Victor argumenta que não, pois após a segunda figura com a menina posicionada para cima existe outra figura com a mesma posição (T07). Ao perceber a contradição, busquei problematizar a continuidade da fila e Luiz (T09), indica ter considerado o apontamento do colega, mas Caio (T10) estava convicto de que a próxima figura seria posicionada para baixo.

Nesse momento, percebi que algumas crianças passaram a realizar registros com números na figura. Então, passei a problematizá-los. Abaixo destaco a produção de Abner (Figura 2):

Figura 2 – Registro de Abner



TRANSCRIÇÃO: 2, 1 2, 2, 1, 2

Fonte: Acervo Grucomat

Observamos que o aluno, novamente busca uma nova representação para o padrão da sequência. Isso traz indícios, como já apontado anteriormente, de um conhecimento importante para a introdução do pensamento algébrico:

Os estudantes devem reconhecer que o padrão de cores “azul, azul, vermelho, azul, azul, vermelho” tem a mesma forma que “palmas, palmas, pare, palmas, palmas, pare” Esse reconhecimento estabele-

ce a base para a ideia de que duas situações muito diferentes podem ter as mesmas características matemáticas e desse modo são idênticas de alguns modos importantes. Saber que cada padrão acima pode ser descrito como tendo a forma AABAAB é, para os estudantes, uma primeira introdução ao potencial da álgebra. (VAN DE WALLE, 2009, p. 296)

Com isso, podemos afirmar que todo trabalho realizado, no que diz respeito ao desenvolvimento algébrico, tem deixado importantes resíduos para os alunos. Para finalizar a tarefa, apresentei para as crianças a última proposta: “Ainda falta colocar quatro amigas: Sassá, Ana, Lalá e Dani, como ficaria a montagem dessas fotos?”

A partir dessa explicação, disponibilizei uma folha de sulfite para cada criança para que pudessem registrar. (Narrativa da prof.a Kátia, produzida em março de 2016, no âmbito do OBEDUC, Universidade São Francisco)

O processo de (auto)formação se dá por meio da reflexão sobre a própria prática e, esta reflexão ocorre na medida em que paramos para pensar sobre o que fazemos, como fazemos e o porquê fazemos. Não se pode pensar sobre a prática sem a ela retornar. A escrita do professor, via narrativas de aula, viabiliza a rememoração das experiências e a (re)significação das mesmas. No início da narrativa apresentada, já podemos identificar esse movimento de (re)significação, quando a professora afirma que: *“Perdi a oportunidade de questioná-los, no entanto, acredito que faziam referência às figuras invertidas, pois isso chamou atenção das crianças*

durante toda tarefa". Tal significação só fora possível por meio da rememoração das experiências narradas pela professora. Nas interrelações estabelecidas em sala de aula, muitos são os enunciados que emergem, muitos em resposta a enunciados do professor e das tarefas propostas, outros aos colegas do grupo. O professor não tem tempo hábil para acompanhar e responder a todos. É no movimento da escrita, no colocar-se no papel de narrador, que o professor encontra tempo e espaço para (re)significar as experiências rememoradas.

Dando continuidade à narrativa sobre o movimento vivenciado pela professora e seus alunos, no desenvolvimento das tarefas propostas, ela destaca:

Levei a proposta para a turma do 3º ano e segui a proposta de tarefa da mesma maneira que trabalhei no 1º ano. No entanto, ao invés do trabalho individual, organizei-os em duplas para que trabalhassem juntos. As crianças começaram a levantar hipóteses sobre qual seria "segredo". Elas levantaram as seguintes hipóteses de motivo para a sequência:

- 1 bailarina, 3 não bailarinas, 1 bailarina, 3 não bailarinas;
- Braço pra cima, braço pra cima (virando a folha), braço pra baixo;
- Mão errada, mão certa, mão errada, mão certa;
- 1 em pé, 1 de ponta cabeça; 2 em pé;
- Pintinha no rosto, sem pintinha no rosto, pintinha no rosto;
- 3 cabelos lisos, 3 enrolados;

Sem saber como dar continuidade à tarefa, fiquei insegura, com medo de não valorizar toda essa percepção levantada pelos alunos, nas quais via muito sentido. Com isso, decidi propor que as crianças fizessem um registro de qual seria o “segredo” da sequência para que, no outro dia, pudéssemos socializar as hipóteses de todas as duplas.

Com essa proposta, tive tempo de trocar ideias com uma integrante do Grucomat, que também participou da elaboração da tarefa. Minha hipótese era a de que não havíamos garantido a repetição necessária do motivo para a identificação das crianças. Juntas, pensamos que os desenhos poderiam estar influenciando a busca por várias características e, que, talvez, poderíamos fazer uma troca dessas imagens, mas, a proposta já estava em andamento e isso não seria possível. Ou mesmo a reformulação do enunciado deixando claro que o foco seria nas ações que estão sendo realizadas pelas bonecas.

A partir de então, digitalizei as produções das crianças e projetei as imagens para realizarmos a socialização. Primeiramente, propus a discussão em busca de que o grupo validasse ou não, as produções de seus colegas, ou seja, a ideia era pensar se a hipótese apresentada poderia ou não ser o motivo repetitivo da sequência.

A partir desse momento, destaco duas produções que trouxeram discussões importantes.

Figura 3 – Registro de Alessa e Edu



Fonte: Acervo da professora

Alessa e Eduardo apresentaram o presente registro ao grupo. Foram questionados sobre a posição da primeira figura, que para o grupo, deveria ser virada para cima e isso afetaria todo o resto da sequência. A fim de resolver a questão, a dupla apontou que era só inverter a posição da folha, logo, a primeira figura seria invertida, sem ter que apagá-la. Em resposta, o grupo apontou que as duas figuras do meio ficariam viradas para baixo, sendo que só uma deveria estar nessa posição. Sendo assim, o grupo não validou a hipótese apresentada pela dupla.

Notamos o quanto as crianças foram criteriosas, tanto no momento da análise, para identificar um possível motivo para essa sequência, quanto para a análise no momento da socialização, validando ou não as produções.

Após esse momento, conversei com as crianças sobre o Grucomat e que o objetivo do mesmo era elaborar tarefas para professores trabalharem nas aulas de matemática. Também conversei sobre a minha surpresa ao me deparar com uma análise criteriosa de ideias que o Grucomat não tinha pensado. Sendo assim, expliquei que estávamos diante de um desafio para finalizar a tarefa e que meu foco inicial estava nas ações que Pedrinho realizou com as “fotos” de suas colegas e não nos outros aspectos observados por eles.

Depois dessa conversa, as crianças identificaram as produções de duas duplas que levaram em consideração a ação realizada por Pedrinho. No entanto, expliquei que estava satisfeita com o resultado da tarefa e que eles ajudaram o Grucomat a pensar melhor sobre os enunciados das tarefas, pois eles precisam estar com uma linguagem clara, para que os alunos não se confundam. Sendo assim, convidei-os a pensar na reformulação do enunciado “Ainda faltam colocar quatro amigas: Sassa, Ana, Lala e Dani, como ficaria a montagem dessas fotos?”, para que outras crianças não se confundissem e fosse direto ao foco nas ações de Pedrinho.

Sendo assim, as crianças se envolveram na reformulação do enunciado: “Descubra o segredo da fila das meninas e reparem bem no movimento dos corpos”

As crianças já estavam cansadas da discussão e por isso, optei por finalizar a tarefa mesmo sentindo a necessidade de problematizar questões do enunciado. Talvez possamos retomá-la em outro momento.

Finalizo a presente narrativa destacando a potencialidade da tarefa para trazer discussões importan-

tes para o processo de construção do pensamento algébrico dos alunos. Embora as crianças apontassem algumas questões a serem repensadas na tarefa, acredito que seja natural, visto que não existem tarefas que sejam “receitas prontas”. Há sempre que se levar em consideração o contexto da sala de aula, a participação dos alunos, o que eles trazem para contribuir... Com isso, pequenas adaptações são sempre necessárias.

O envolvimento dos alunos também me deixou muito satisfeita e ousou afirmar que esse foi o sucesso da tarefa. Quando se sentem seguros, participam, trocam ideias, tomam iniciativas, aprende com o outro.... São coautores da construção do conhecimento matemático uns dos outros.

Por fim, acredito que a tarefa deixa alguns caminhos para a continuidade como ampliar as discussões relacionadas aos padrões das sequências, levando à discussão os registros produzidos por algumas crianças, ou mesmo apresentar para os alunos do 3º ano os registros produzidos pelos alunos do 1º ano; trazer novas sequências para afirmarmos a discussão do padrão, enfim, são algumas possibilidades. (Narrativa da profa. Kátia, produzida em março de 2016 no âmbito do Obeduc, Universidade São Francisco).

De acordo com Clandinin e Connelly (2015), no processo de composição de uma narrativa, o autor caminha para um espaço tridimensional, no qual, relembra histórias passadas que influenciam suas perspectivas presentes através de um movimento flexível, que considera o individual e o social e que os situam em um dado contexto. Na narrativa analisada, entendemos

que a professora, conta muito mais do que uma aula de matemática. Sua narrativa está envolta num espaço tridimensional... Diz muito sobre a aula de matemática, sobre os conceitos ali trabalhados, a apropriação, as significações e as interações dos alunos; como também diz muito sobre sua visão pessoal e profissional; suas escolhas, suas concepções e também suas aflições: *“Sem saber como dar continuidade a tarefa, fiquei insegura com medo de não valorizar toda essa percepção levantada pelos alunos, nas quais via muito sentido”*. Ora, quantos são os desafios encontrados pelo professor... quantas vezes ele se vê diante de ambiguidades como a apontada pela professora — os alunos foram muito além do que era esperado a partir do planejamento da tarefa. Como continuar? Como não valorizar a produção desses pequenos?

“Talvez possamos retomá-la em outro momento”;
“Embora as crianças apontassem algumas questões a serem repensadas na tarefa, acredito que seja natural, visto que não existem tarefas que sejam “receitas prontas”. Há sempre que se levar em consideração o contexto da sala de aula, a participação dos alunos, o que eles trazem para contribuir... Com isso, pequenas adaptações são sempre necessárias.” A escrita da professora traz indícios de uma postura pedagógica assumida por ela que se diferencia de um ensino centrado no professor — detentor do saber — em que, na maioria das vezes, pouco ou nada se ouve do que o aluno tem a dizer sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

Ao mesmo passo que sua escrita é reveladora de suas concepções, também é reveladora de seu processo de reflexão frente à própria prática, visto que ela reconhece que o desenvolvimento da tarefa tomou outros rumos do que era previsto em seu planejamento e, ao longo da narrativa vai levantando possíveis causas — enunciado, sequência incompleta — ao final da narrativa, ela reconhece que o movimento de idas e vindas no planejamento e possíveis adaptações, faz parte de uma proposta de ensino que privilegia a construção do conhecimento e para isso, há que se ter a participação dos alunos, visto que, para ela o envolvimento dos alunos é fundamental, pois, *“Quando se sentem seguros, participam, trocam ideias, tomam iniciativas, aprende com o outro... São coautores da construção do conhecimento matemático uns dos outros.”*

Para finalizar seu movimento de reflexão, a professora destaca caminhos possíveis para a continuidade da tarefa, visando novas possibilidades de ampliar as discussões. Entendemos que tais caminhos foram traçados a partir da análise e reflexão possibilitados pela narrativa. Diante disso, reconhecemos a importância da narrativa de aula para o processo de (auto) formação do professor, visto que através da escrita há o movimento de “(re)viver”, possibilitados pela memória, bem como o movimento de “(re)significar”, possibilitado pela reflexão e o deslocamento tridimensional do ato de narrar a experiência.

3 Considerações Finais

A escrita de narrativas de aula vem se tornando uma prática de (auto)formação de extrema relevância para a formação do professor. Olhar para o que é experienciado em sala de aula, por meio da escrita narrativa, permite mais do que contar e compartilhar suas práticas docentes, mas pensar sobre elas e (re)significá-las. Isso, porque “[...] suas histórias, as suas, as minhas — é o que todos nós carregamos conosco nessa viagem que fazemos, e devemos isso uns aos outros; respeitar nossas histórias e aprender a partir delas” (CLANDININ; CONELLY, 2005, p. 43). Defendemos a escrita de narrativas de aula como uma prática de formação em que, nos colocamos no movimento de aprender a partir de nossas histórias e do olhar do outro, quando a narrativa é compartilhada.

Referências

CLANDININ, D. J.; CONELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e educação de professores ILEEL/UFU. 2. ed. Revisada. Uberlândia: EDUFU, 2015.

LUCIO, C. B.; NACARATO, A. M; Narrativas de aula como práticas de letramento docente. In: NACARATO, A. M; FREITAS, A. P; ANJOS, D. D; MORETTO, M. **Práticas de letramento matemático nos anos iniciais**: experiências, saberes e formação docente. 1 ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2017, p. 195-225.

MEGID, M. A. B. A. O processo de adesão de professoras dos anos iniciais ao uso de narrativas na formação docente em matemática. **Rev. educ.** PUC-Campinas., Campinas, 18(3):301-310, set./dez., 2013.

NACARATO, A. M. (2008). "Narrar a experiência docente... Um processo de (auto)formação". In: GRANDO, R. C.; TORICELLI, L. NACARATO, A. M. (org.) **De professora para professora: conversas sobre Iniciação Matemática**. São Carlos: Pedro e João Editores, pp. 143-159.

NACARATO, A. M.; *et al.* **A videogravação de aulas de matemática como ferramenta para a pesquisa em formação docente: produção e análise de vídeos**. 2015. (Relatório de pesquisa).

NACARATO, A. M.; *et al.* (Org.). **Práticas de letramento matemático nos anos iniciais: experiências, saberes e formação docente**. 1 ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2017.

VAN DE WALLE, J. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA LEITURA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

*Antonia Dália Chagas Gomes¹
Francisco Jucivânio Félix de Sousa²
Cibelle Eurédice Araujo Sousa³*

Resumo

Através das mudanças advindas nos mais diversos setores, sejam eles sociais, tecnológicos e econômicos que ocorrem de maneira vertiginosa na sociedade, novas exigências e requisitos são impostos pelo sistema educacional em todos os níveis de ensino e em relação ao perfil dos cidadãos que se deseja formar. A educação não fica a parte dessas transformações, e se faz necessário que a mesma seja desenvolvida em uma perspectiva de comprometimento e desenvolvimento integral do educando. Pensando nessa perspectiva, deve ser estimulado nos estudantes um conjunto de competências e habilidades que proporcione essa formação a qual nos referimos como formação integral dos sujeitos. Dessa forma, as ideias do presente trabalho corroboram em uma investigação cujo objetivo circunda os desafios e as perspectivas no que

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús. E-mail:dalia-gomes.dg@gmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús. E-mail:jucivanio.felix@ifce.edu.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús. E-mail:cibelle-libras@gmail.com.

concerne ao desenvolvimento da competência leitora na sala de aula de Matemática. A pesquisa apresenta como metodologia de coleta de dados o método misto, que consiste numa abordagem que combina as formas qualitativa e quantitativa. Para a coleta de dados foram aplicados questionários com os professores da educação básica e que atuam na área de Matemática no período compreendido entre os meses de março a abril de 2018. A análise foi estruturada em dois blocos: caracterização dos sujeitos e questões específicas acerca do tema. Constatamos que apesar dos professores reconhecerem a importância da leitura nas aulas de matemática, a maioria não desenvolve atividades significativas de leituras. Esperamos que a presente pesquisa possa contribuir para que as discussões acerca dessa temática sejam ampliadas, visto a importância das práticas pedagógicas com enfoque na leitura.

Palavras-chave: Aulas de Matemática. Práticas de Leitura. Formação Docente.

1 Introdução

Observa-se nos últimos anos, especificamente a partir da década de 1990, o campo da formação docente vem ocupando o centro de discussões, debates e tem sido inclusive uma das áreas da educação mais produtivas, contando com vários estudos e pesquisas que buscam compreender a socialização entre os professores e o ambiente em que ocorre o seu processo formativo.

De acordo com Alarcão (1996) neste mundo de maravilhas na qual nos encontramos, vive-se também o risco e a incerteza. E nessa complexidade desenvolvem-se novas racionalidades, e os primeiros sinais começaram a eclodir desde o século passado. Segundo a autora supracitada é importante analisarmos e refletirmos sobre essa mundividência para que não possamos nos sentir deslocados. Essa reflexão faz-se ainda mais necessária para os educadores, pois eles possuem a responsabilidade de compreender o presente e de certa forma preparar nossos acadêmicos para o futuro. Assim, segundo Alarcão (1996, p.10) “competem-nos interpretar na atualidade os sinais emergentes do porvir para o qual estamos preparando nossas crianças e os nossos jovens cuja formação a sociedade, em parte, quis confiar-nos.”

A escola constitui um espaço, um tempo e um contexto de aprendizagem e desenvolvimento educacional contínuo. Pensar em uma escola que parte do conceito de espaço reflexivo é justamente propor um espaço que proporciona uma interligação entre espaço, tempo, aprendizagem e desenvolvimento educacional. É uma organização que reflete sobre si mesma, sobre a sua missão social e primordialmente, ela confronta-se com o desenrolar de suas atividades. Acredita-se que em uma escola reflexiva, formar é organizar um contexto de aprendizagem em que cada indivíduo possa ampliar seus conhecimentos, além de proporcionar um ambiente que se adapte ao desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para o exercício do magistério.

O atual currículo das redes de ensino objetiva propiciar uma escola capaz de assegurar aos discentes as competências necessárias para viver em uma sociedade repleta de provocações e transformações da realidade e a vida cotidiana, idealizadas como ponto de partida do processo educativo, atrelada aos valores e intencionalidades de educadores e comunidade, permitindo que a escola possa desenvolver a aprendizagem de modo a não só formar mão de obra qualificada, mas seres humanos críticos e transformadores de sua própria história.

Jasinevicius (2016) dialoga que “o Currículo se concentra em competências” por acreditar que elas favorecem e possibilitam a “democratização da escola”, posto que vivemos em uma sociedade heterogênea e o que se pretende nada mais é do que a Universalização da Educação”. Essa universalização da escola precisa contemplar os diversos aspectos que possibilitem que os estudantes possam adquirir as diversas habilidades instituídas pelos documentos oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares - PCN, as Diretrizes Curriculares para o ensino Médio - DCEM e mais recente a Base Nacional Curricular Comum – BNCC, que dialogam sobre a importância dos discentes adquirem as competências leitoras específicas em todas as áreas do conhecimento.

Relacionado às competências básicas para o ensino da Matemática, exige-se que as habilidades de leitura estejam mobilizadas. Sem este pré-requisito

os discentes encontram certas dificuldades, principalmente com relação a ler e interpretar os textos, gráficos e questões de matemática. Ou seja, percebe-se que os docentes de Matemática necessitam dialogar e compreender que o ensino de Matemática perpassa o desenvolvimento de ações que não busquem apenas a escrita de cálculos, mas de ferramentas que possam contribuir para a utilização de resolução de problemas, de diversas maneiras, além da criação de modelos matemáticos e estimular a ampliação da competência leitora dos estudantes.

Diante desse quadro, surgem alguns questionamentos que estão intrinsecamente ligados a presente investigação, será que os professores de Matemática estão preparados para realizar em suas práticas pedagógicas atividades que estimulem a competência leitora? Será que durante a sua formação inicial foram oportunizados momentos para que esse professor obtivesse essa preparação profissional quanto às estratégias de leitura?

2 Referencial Teórico

Soares (2012, p. 15) afirma que “letramento é uma palavra recém-chegada ao vocabulário da Educação e das Ciências Linguísticas: é na segunda metade dos anos 80 que ela surge no discurso dos especialistas dessas áreas”. O termo foi usado pela 1ª vez por Mary Kato, em 1986, na obra “No mundo da escrita: uma pers-

pectiva psicolinguística”. As primeiras concepções sobre letramento surgiram em um contexto de grandes transformações sociais, em que o país havia superado o analfabetismo em massa, e assim como nos países desenvolvidos, passou a exigir um conhecimento da língua escrita que ultrapassasse os limites da alfabetização. No que concerne ao conceito de letramento, apresentamos também as ideias de Kleiman (1995), que define como:

(...) um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, como sistema simbólico e como tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos. As práticas específicas da escola, que forneciam o parâmetro de prática social segundo a qual o letramento era definido, e segundo a qual os sujeitos eram classificados ao longo da dicotomia alfabetizado ou não-alfabetizado, passam a ser, em função dessa definição, apenas um tipo de prática - de fato, dominante - que desenvolve alguns tipos de habilidades mas não outros, e que determina uma forma de utilizar o conhecimento sobre a escrita (KLEIMAN, 1995, p. 18-19)

Com isso, percebemos que, além do conhecimento do código escrito, é necessário que o cidadão esteja apto para utilizá-lo nos diferentes contextos, principalmente no que tange no uso da matemática, pois a mesma necessita do uso da interpretação.

O processo de letramento, diferentemente da alfabetização, consiste em um processo amplo de aquisição da leitura e escrita, considerando assim os diferentes contextos e condições ao qual o sujeito está submetido. Para Rojo (2010) o termo “letramento” bus-

ca recobrir os usos e práticas sociais de linguagem que envolvem a escrita de uma ou de outra maneira, sejam eles valorizados ou não valorizados socialmente, locais ou globais, recobrando contextos sociais diversos, em grupos e comunidades diversificadas culturalmente.

No que se refere ao componente curricular de Matemática, notamos que o ensino tem sofrido consideráveis transformações. A disciplina, antes tida como um amontoado de conteúdos que deveriam ser memorizados pelos alunos passa então a adquirir uma nova roupagem a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) onde a matemática é apresentada como,

Componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar [...] a aprendizagem matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto e acontecimentos [...] recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem [...] (BRASIL, 1997, p.19).

Como afirma Santos (2006) o desenvolvimento, a preparação para a cidadania e a qualificação do trabalho, objetivos da educação presentes na LDB, implica que tanto o professor quanto o aluno tenham domínio da língua escrita, para que assim ele possa realizar a leitura, compreensão, entender os enunciados das

questões, possam expressar suas dúvidas, fazer inferências e expressar suas dúvidas e pensamentos.

Analisando nesse sentido, é notório que não basta apenas saber ler e escrever, é necessário saber responder as exigências de leitura e escrita que a sociedade faz na atualidade. Rojo (2010) afirma que:

Ser letrado e ler na vida e na cidadania é muito mais que isso: é escapar da literalidade dos textos e interpretá-los, colocando-os em relação com outros textos, replicando e avaliando posições e ideologias que constituem seus sentidos; é, enfim, trazer o texto para a vida e colocá-lo em relação com ela (ROJO, 2010, p. 2).

Santos (2006) reforça que é necessário que haja uma transformação de leitura de textos em estudos, de modo que a realização dessa atividade permita que os leitores busquem relações entre conteúdo e as outras dimensões do conhecimento, podendo assim recriar, reinventar e reescrever. Diante do que foi exposto, nota-se o quão importante e necessário se faz essa interação entre Matemática e a leitura.

Espera-se que a escola e o professor promovam práticas de leituras em torno de textos que envolvam todas as disciplinas para que assim a competência leitora seja desenvolvida e estimulada nos alunos. O ideal é que os professores sejam leitores assíduos, comprometidos e atualizados, principalmente no que concerne a textos de sua área específica. Os professores possuem um papel fundamental da política educativa, ele é um profis-

sional da ação cujas atividades implicam um conjunto de atos que envolvem seres humanos. E como tal ação ela deve ser pautada na reflexão, como afirma Pimenta e Lima (2000, p. 92) em seus escritos ao afirmar que a “literatura sobre o professor reflexivo tem se deslocado de uma perspectiva excessivamente centrada nos aspectos metodológicos e curriculares para uma perspectiva que leva em consideração os aspectos escolares”.

Para tanto se faz necessário que durante a formação inicial os professores possam adquirir uma sequência de habilidades e competências de um profissional que consegue elaborar novos conceitos, executá-los na prática e que sejam capazes de refletir a cerca de sua ação. Para Machado (2001),

Entre a Matemática e a língua materna existe uma relação de impregnação mútua. Ao considerarem-se estes dois temas enquanto componentes curriculares, tal impregnação se revela através de um paralelismo nas funções que desempenham, uma complementaridade nas notas que perseguem, uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas. É necessário reconhecer a essencialidade dessa impregnação e tê-la como fundamento para a proposição de ações que visem à superação das dificuldades com o ensino de Matemática. (MACHADO, 2001, p.10).

Ainda segundo o autor supracitado, o ensino de Matemática e o da língua materna nunca houve uma relação de interação e de articularam para uma ação conjunta, mantendo assim entre ambas uma relação de interdependência.

3 Resultados e análise dos dados

A presente investigação insere-se em uma abordagem mista, reunindo dados quantitativos e qualitativos, na qual segundo Gomes e Araújo (2005), a abordagem supracitada é exemplificada que “de maneira análoga se pode dizer que elas são como matéria e espírito, que embora tenham naturezas diferentes formam um só corpo” (GOMES e ARAÚJO, 2005, p.10).

Quanto aos procedimentos metodológicos, optou-se por utilizar a aplicação de *survey* que busca descrever as características e opiniões do público-alvo da pesquisa, bem como um estudo de caso, que segundo Fonseca (2002, p. 33), esse método “procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes”, e assim coletar, conhecer e interpretar a opinião dos pesquisados quanto à importância da atividade leitora durante as aulas de Matemática e quais as principais atividades realizadas pelos professores com essa perspectiva.

Como metodologia de embasamento, optamos por utilizar a aplicação de questionários. Esse instrumento de coleta de dados foi escolhido devido a sua praticidade e possibilidade de ser aplicado com número abrangente de pessoas. O questionário foi dividido em duas partes, onde a primeira foi à caracterização dos participantes, buscando conhecer o sexo, as escolas que lecionam, gênero e a sua formação inicial. Na segunda parte contamos com questões diretamente relacionadas a temática da pesquisa, ou seja, a escrita e a leitura na sala de aula de matemática, buscando

atender aos objetivos do presente trabalho, os quais visa identificar se os professores compreendem a importância da leitura em suas aulas e se realizam atividades com essa perspectiva. Segundo Chagas (2000), o questionário é um recurso viável para obtenção de dados, desde que suas questões sejam bem elaboradas, ou seja, autoexplicativas e sem ambiguidade.

A cidade de Crateús, a qual será realizada a presente pesquisa, é localizada na microrregião Sertões de Crateús e possui cerca de 350 km de distância da cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará. Limita-se com as cidades de Ipaporanga, Independência, Novo Oriente e com o Estado do Piauí (IBGE, 2015).

Os sujeitos desta pesquisa serão os professores de Matemática que lecionam a disciplina na educação básica do município de Crateús, envolvendo assim os docentes da rede municipal, estadual, federal e da rede privada de ensino.

3.1 Perfil dos professores

A caracterização dos participantes é de extrema relevância, a fim de conhecermos o perfil docente dos sujeitos, através desses dados podemos situar o professor dentro do contexto atual no qual a educação do país está sujeita, e talvez, detectarmos os motivos pelas quais os professores possuem dificuldades com relação à utilização de novas propostas de ensino.

No quadro 1 podemos visualizar com mais clareza o perfil dos docentes participantes:

Quadro 1 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Sujeito	Rede em que atua	Gênero	Graduação
P1	Estadual	M	Matemática
P2	Estadual	M	Matemática
P3	Federal	M	Matemática
P4	Federal	M	Matemática
P5	Estadual	F	Matemática
P6	Estadual	M	Matemática e Biologia
P7	Privada	F	Matemática
P8	Privada	M	Matemática
P9	Estadual	M	Matemática e História
P10	Municipal	M	Biologia

Fonte: Elaborado pelos autores.

Podemos observar no quadro 1 que os 10 professores pertencem a quatro redes de ensino diferentes, rede municipal, estadual, federal e rede federal. Notamos que apenas duas participantes são do gênero feminino. Reforçamos que todos os sujeitos da pesquisa são formados em Matemática e apenas um professor, P10, possui apenas formação em Ciências Biológicas, sendo que dois P9 e P6 possuem formação em outra área, além da Licenciatura em Matemática.

4 Questões relacionadas ao tema

A apresentação das respostas e a análise estão dispostas da seguinte maneira: Competência Leitora (Você costuma lê com muita frequência?), Leitura nas aulas de Matemática (Você costuma trabalhar leituras na sala de aula de matemática?), Formação complementar sobre o tema e a sua formação teve discussões acerca da importância da leitura para o ensino de Matemática. No quadro 2 temos dispostos os dados das questões específicas relacionadas ao tema da presente pesquisa. Vale ressaltar que a maioria das respostas foi breve, o que dificulta ao pesquisador uma análise mais profunda acerca da temática.

Quadro 2 - Questões específicas do tema

Sujeito	Gênero de leitura	Trabalha leitura	Formação abordada o tema	Capacitação sobre o tema
P1	Jornal	Não teve oportunidade	Não	Não
P2	Livros, jornais e revistas	Não	Não	Não
P3	Atualidades, artigos de matemática e de educação.	Sim, mas não obtive êxito.	Não	Não
P4	Livros técnicos e científicos	Sim, algumas vezes.	Não	Não
P5	Artigos e dissertações na área de Educação Matemática	Não trabalhei	Não	Não
P6	Livros, jornais, revistas.	Leitura especificamente não.	Não foi trabalhado	Sim
P7	Textos de disciplinas escolares.	Não.	Não tive.	Não
P8	Livros com temáticas variadas.	Não tive oportunidade ainda.	Não	Não
P9	Noticiários	Não.	Foi boa, pois aguçou a interpretação.	Sim
P10	Livros diversos.	Sim, parcialmente.	Não tive.	Não

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando as respostas dadas à questão 1, percebemos que apenas o P5 e o P3 realizam leituras direcionadas a sua área de atuação e demais áreas. O ideal seria que os professores, em sua grande maioria realizassem leituras frequentes e fosse um leitor comprometido e atualizado, compreendendo assim os problemas relacionados a sua área de atuação.

Os professores, não somente os da área de matemática podem ter como um de seus objetivos, a formação de alunos como leitores, realizando intervenções ativamente durante o processo de ensino e aprendizagem, além de realizar orientações referente a leitura. Os professores P10, P4 e P3 também acreditam nisso, visto que forma os únicos a levar para a sala de aula estratégias que estimulassem a leitura, salientando que tentaram, embora não tenha saído como eles gostariam.

P3 – Sim, tentei trabalhar parcialmente a leitura, tentando explicar o que o livro didático de matemática estava relatando sobre o conteúdo estudado. Assim, o aluno ia tirando suas dúvidas em determinadas palavras desconhecidas pelo seu vocabulário e também ficava mais acessível ao conteúdo estudado pelo mesmo.

P4- Sim, tentei algumas vezes e percebi que os alunos passam a enxergar a Matemática como algo que eles não haviam visto.

P10- Sim. Algumas vezes em aulas de exercícios, pedi que os alunos lessem os enunciados das questões e percebi uma maior interação entre os mesmos e o conteúdo.

Na questão seguinte os professores são questionados com relação às dificuldades que são enfrentadas para trabalhar leitura nas aulas de Matemática, os mesmos apontam diversos problemas, entre eles estão: alunos desestimulados, que não sabem ou pouco conhecem sobre interpretação de textos, falta de suporte com relação a escola oferecer material e apoio para realização de tais atividades, desinteresse dos professores, etc.

O P5 destacou que “A leitura é muito importante para a interpretação dos problemas propostos, sendo assim a maior dificuldade é a questão de motivá-los a lerem determinados textos que envolvam Matemática, pois eles não estão habituados com esse tipo de texto”.

Em consonância ao que o seu colega falou, P7 afirmou que “existem algumas dificuldades. Dentre todas, destaco o preconceito dos próprios estudantes em achar que aluno de Matemática não precisa ter um bom domínio de Português, pois ele trabalha com números”.

Frente aos resultados apresentados, é importante lançarmos olhares para a formação inicial dos professores analisados e a maneira como foi trabalhado a competência leitora nos mesmos. Essa análise quanto a formação se faz necessária, visto que o professor tende a repetir em suas práticas docentes os modelos adquiridos durante a sua vida escolar, como afirma Zeichner (1995), onde o mesmo afirma que “o processo de aprender e ensinar começa muito antes dos alunos frequentarem os cursos de formação de professores”,

nessa perspectiva se faz necessário levar em conta as ideias anteriores e as regras que os alunos aliam a sua experiência.

A oportunidade de desenvolver a competência leitora durante a graduação não são frequentes, como já observado no quadro 1, pois os docentes tendem a promover atividades de resoluções mecânicas ao qual estão habituados. Dessa maneira, constatamos que os professores de Matemática não estão preparados para o desenvolvimento de atividades que envolvam leituras em suas aulas de matemática.

5 Considerações Finais

Os resultados da presente pesquisa revelam algumas informações que proporcionam inquietações no que se refere a formação inicial docente. As respostas dos entrevistados evidenciaram que os professores de Matemática participantes não estão preparados para desenvolver atividades com leituras em suas aulas, por não saberem como direcionar essas atividades e por não terem tido oportunidade de ver isso durante a sua formação inicial. Porém, os mesmos compreendem o quanto é importante o desenvolvimento da competência leitora.

As práticas pedagógicas ocorrem, em muitos casos, como uma repetição de práticas vivenciadas pelos professores durante a sua vida escolar; sendo assim, levando em consideração a formação dos sujeitos das

pesquisas, podemos afirmar que é necessário pensar também que muitos desses modelos vivenciados baseavam-se no ensino de matemática tradicional, que pouco se relacionava com as outras áreas de ensino.

Reforçamos que os docentes possam criar situação nas aulas de Matemática que possam ter como propósitos o favorecimento do acesso ao assunto ou tema tratado nos textos, nas leituras dos livros, textos trazidos para o debate em sala de aula, que possam permitir que os alunos arrisquem e façam antecipações bastante aproximadas sobre as informações que os mesmos trazem; centralizar a leitura dos problemas desenvolvidos em sala na construção de significado, e não na pura decodificação e simples desenvolvimento de cálculos mentais.

Consideramos pertinente que os professores ao longo de suas aulas priorizem envolver os alunos em atividades em que a leitura seja significativa, despertando-lhes o desejo de aprender a ler, para isso, o planejamento das aulas de envolver a organização de trabalhos em grupo para que os alunos participem dos momentos de leitura com colegas mais experientes. Criar situações que os alunos possam debater oralmente, devendo expressarem sua opinião sobre os temas tratados.

Diante do que foi exposto, consideramos que a formação dos professores de matemática ocorra em uma perspectiva renovadora, de maneira que possa passar por uma adaptação no que concernem as novas

propostas de ensino, afim de que os discentes consigam relacionar a matemática com a realidade que eles vivem. Acreditamos que a educação brasileira necessita de mudanças significativas, e essas mudanças comecem a partir do olhar dos professores em sala de aula, pois o mesmo representa um dos principais pilares para a concretização de uma educação transformadora.

Referências

ALARCÃO, I. (org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Editora Porto, 1996.

JASINEVICIUS, F, P, M. **A competência leitora e suas relações com processos de ensino e aprendizagem da Matemática**. 2015, 149F. Dissertação (Mestrado em Docência para a educação básica) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências de Bauru, Bauru, 2015.

KLEIMAN, A. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, A. (Org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995, p. 15-61.

MACHADO, N, J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 2001.

ROJO, R. Alfabetização e letramentos múltiplos: como alfabetizar letrando? In: RANGEL, E, O.; ROJO, H, R.. (Org.). **Língua Portuguesa: ensino fundamental**. DF- BRASÍLIA: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, (Coleção Explorando o Ensino), 2010, v. 19.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3. ed. 1. reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2012.

SANTOS, Juliana.; O. de Carvalho. **A Formação de Professores do Curso de Pedagogia no Tocante à Leitura e Produção de Textos Escritos**. 2006. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Pontifícia Universidades Católica de Campinas, Campinas, 2006.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 7ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2014.

SILVERMAN, D. **Interpretação de dados qualitativos**: métodos para análise de entrevistas, textos e interações. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZEICHNER, Ken. **Novos caminhos para o practicum**: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, António (coord.). Os professores e a sua formação. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 115 – 137.

ZANELLI, J. C. **Pesquisa qualitativa em estudos de gestão de pessoas**. Natal, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S-1413-294X2002000300009>. Acesso em: 07 mar. 2017.

A MATEMÁTICA NO TRABALHO INTERDISCIPLINAR DE UM CURSO DE PEDAGOGIA

Martha Regina Egéa Kleine¹

Resumo

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o trabalho interdisciplinar do curso de Pedagogia (TIP), da Faculdade de Suzano-SP. O TIP consiste em uma pesquisa elaborada pelos alunos do curso, que tem início no primeiro semestre, de maneira interdisciplinar, culminando com a produção de um artigo científico, no último semestre do curso. Este relato apresenta a constituição do trabalho interdisciplinar como prática de ensino, os benefícios ao grupo de alunos, além das dificuldades que necessitam ser transpostas para que se torne uma atividade acadêmica que ultrapasse os limites da sala de aula. Apresenta ainda, a ausência de trabalhos envolvendo pesquisas em Matemática, o que denota uma fuga da disciplina, considerada por grande parte das alunas, como de difícil compreensão. O TIP se apresentou como uma prática que favorece a leitura e a escrita acadêmica do estudante de Pedagogia, contribuindo para a formação de futuros professores leitores.

¹ Profa. Dra. da Faculdade de Suzano e da rede estadual de ensino de São Paulo. E-mail: marthakleine@gmail.com.

Palavras-chave: Matemática na Pedagogia. Leitura e escrita na Pedagogia. Trabalho Interdisciplinar.

1 Introdução

A leitura e a escrita são imprescindíveis para qualquer profissional do Século XXI, quanto mais para alunos de licenciatura, que farão uso delas para sua atividade profissional, tanto para o ensino como para a própria aprendizagem. A leitura e a escrita, atualmente, vão além da alfabetização e do letramento: é uma ferramenta que possibilita a inserção e atuação do ser humano na vida social, política, econômica, cultura e educativa.

O curso de licenciatura em Pedagogia, em especial, exige muita leitura, das mais variadas ciências, como Sociologia, Psicologia, História, etc. Os alunos, no entanto, não têm a prática da leitura quando iniciam o curso e consideram que os textos necessários para o curso uma obrigação escolar, distante da afetividade e do prazer decorrente da busca de informações e de discussão de seu conteúdo para a aquisição de conhecimentos. A cultura por prazer e deleite também não é uma constante no cotidiano desses alunos. É comum os alunos de licenciatura não reservarem um tempo para a leitura por prazer, limitando-se em dedicar o tempo livre para as redes sociais da Internet, muitas vezes lendo textos ligeiros ou assumindo a opinião alheia, sem reflexão. Essa postura é fruto de uma educação básica que não conseguiu contagiar o aluno para os benefícios da leitura como fonte de formação de cidadãos críticos e participativos.

Com o objetivo de contribuir para a formação de um aluno leitor e escritor a Licenciatura em Pedagogia, da Faculdade de Suzano-SP, adotou o Trabalho Interdisciplinar de Pedagogia (TIP), desenvolvido no decorrer dos oito semestres do curso. Trata-se de uma prática para promover o interesse e a investigação do cotidiano escolar e da prática pedagógica, por meio leitura de artigos científicos, reflexão e produção de textos, que no decorrer da escolaridade servirão de base para uma pesquisa científica.

O TIP adquiriu a configuração citada neste artigo a partir do primeiro semestre de 2017, com a aprovação do Colegiado do Curso, depois de várias adaptações de um trabalho já existente no curso. Trata-se de um trabalho que tem a participação de todos os alunos e professores do curso, sendo desenvolvido ao longo dos 8 semestres. Consiste na leitura, reflexão e escrita, durante todo o curso, de temas selecionados pelos professores, conforme descrito adiante, que finalizará com a produção de um artigo científico, passível de submissão à publicação em revistas da área. Este trabalho apresenta a constituição do TIP e destaca a ausência de trabalhos direcionados à Matemática.

2 Motivação para o trabalho interdisciplinar

O Trabalho Interdisciplinar de Pedagogia (TIP), da Faculdade de Suzano-SP, é uma prática que intenciona promover o interesse e a investigação do coti-

diano escolar e da prática pedagógica, oferecendo ao aluno a oportunidade de integração entre as disciplinas curriculares do curso. Constituindo-se em iniciação à pesquisa já nos primeiros semestres do curso, proporcionando vivência na busca de informações e oportunidades de integração entre os componentes curriculares. Possibilita aos alunos a escrita e leitura acadêmica, de maneira que ele possa ser produtor de conhecimento e de pesquisa enquanto aluno.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico, de 2017, do curso de Pedagogia da Faculdade de Suzano, a aplicação prática de teorias desenvolvidas em sala de aula está dimensionada em três pilares: a pesquisa, a prática e o estágio supervisionado. A pesquisa permite que o aluno “ultrapasse os limites da sala de aula, da atuação do mestre e das noções socializadas”, permitindo o avanço individual do aluno “em direção ao aprofundamento de temas, ao estabelecimento de relações, ao construir conceitos próprios e ao mesmo tempo globais” (UNIESP, 2017, p. 136).

Com essa concepção, a escrita e leitura não é apenas um ato de codificar e decodificar, passando a ser um processo complexo, que requer do leitor e escritor uma relação com o objeto e o mundo a ser lido. Isso requer uma reflexão sobre a formação leitora dos licenciandos, suas práticas, dificuldades e tipos de leitura.

Na academia se exige um perfil de leitor autônomo, reflexivo, crítico, criativo e que muitas vezes os graduandos não tiveram esse perfil nos anos escolares antes do ingresso na universidade. Surgem as difi-

culdades que no decorrer do curso de graduação podem ser amenizadas, sanadas. É um trabalho árduo que requer envolvimento do discente e do docente (LIMA *et al.*, 2012, p. 11).

Concordo com Lima *et al.* (2011), que não é uma tarefa fácil alunos que não vivenciaram práticas de leitura em sua escolaridade básica envolvam-se de forma efetiva, investindo em um novo tipo de formação leitora, porém pedagogos terão que ensinar, promover ambiente de estímulo, incentivar a leitura, criticidade e autonomia do aluno (LIMA *et al.* 2012), logo necessita ser leitor e escritor, pessoas que veem a leitura como fonte de prazer e de conhecimento.

É no nível superior que o sujeito vai ressignificar seus conhecimentos por meio da leitura crítica (LIMA *et al.* 2012), assim a prática leitora dos licenciandos deve ser o foco da formação inicial, mediada pela reflexão para que o aluno desenvolva um desempenho eficaz, em relação à compreensão das leituras acadêmicas, como da própria escrita. Com essa concepção, o Trabalho Interdisciplinar de Pedagogia se apresenta como uma possibilidade de contribuir para a formação de leitores críticos, pois para ensinar é preciso ler e só consegue ler, quem gosta de aprender.

3 O que é o TIP

Entre 2015 e 2016 havia um trabalho interdisciplinar desenvolvido na Faculdade de Suzano, que

iniciava e terminava dentro de cada um dos semestres. Essa prática trazia algumas dificuldades, como a imaturidade acadêmica dos alunos dos primeiros semestres e o pouco tempo para uma discussão aprofundada. Assim, essa atividade trazia muita frustração para os professores, além de ser um trabalho que não tinha muito sentido ao aluno. O grupo de professores do curso, insatisfeitos com tal configuração, discutiram um outro formato de trabalho, de maneira que fosse possível acompanhar o crescimento acadêmico no decorrer do curso.

Em 2017, com aprovação do Colegiado de Curso, o trabalho foi reestruturado e nomeado como Trabalho Interdisciplinar de Pedagogia (TIP). No momento da apresentação desta comunicação o TIP é um trabalho que envolve todas as disciplinas, professores e alunos, sendo desenvolvido no decorrer do curso de Pedagogia. Logo no primeiro semestre os alunos se organizam em duplas ou trios, mantendo a configuração até o término do curso, mesmo que os alunos estejam em semestre ou períodos diferentes, em virtude de reprova ou reaproveitamento de grade.

O TIP tem duas configurações. A primeira configuração se destina aos alunos do 1.º ao 4.º semestre e a segunda, aos alunos do 5.º ao 6.º. Na primeira configuração os alunos abordam um tema estipulado para o semestre, conforme quadro 1. Cada um dos professores disponibiliza um texto, alinhado à sua disciplina e três perguntas desencadeadoras de reflexões, que

deverão ser discutidas, respondidas e entregue pelo grupo ao final do primeiro bimestre. Depois disso, tendo por base o texto disponibilizado com o aporte teórico, as reflexões desencadeadas pelas perguntas e as intervenções do professor, o aluno elabora um texto de poucos parágrafos, sobre o tema, conforme quadro 1 e entrega ao final do 2º. bimestre do curso.

Assim, ao final do semestre, cada grupo terá cerca de cinco ou seis resenhas, uma para cada disciplina sobre o tema do semestre. Nos primeiros semestres do curso os professores são orientados a não disponibilizar textos muito longos ou muito complexos, além de acompanhar de maneira mais próxima a interpretação que o aluno faz dele. Os professores que lecionam produção de texto e suas ramificações não precisam contribuir com textos específicos, mas darão suporte aos alunos para a produção dos textos.

Ao final do semestre os trabalhos produzidos pelos grupos são entregues à um professor responsável pelo acompanhamento de todos os trabalhos do curso. No primeiro semestre de 2018 a Faculdade de Suzano designou um professor para acompanhamento dos trabalhos do período matutino e outro para os trabalhos do período noturno. Ao final do semestre esse professor prepara um dossiê com os textos estudados e os trabalhos dos alunos. A avaliação é feita por cada um dos professores, em cada um dos bimestres, correspondendo a 20% da nota.

Quadro 1 - Trabalho de Curso de Pedagogia, 1º. ao 4º. semestre

Semestre	Etapa do trabalho de Curso
1º	Desenvolvimento do tema: "A função social da escola" (Aspectos políticos, sociais, históricos, psicológicos, etc.)
2º	Desenvolvimento do tema: "A constituição da identidade profissional docente"
3º	Desenvolvimento do tema: "A diversidade na escola"
4º	Desenvolvimento do tema: "A escola e a formação integral do aluno"

Fonte: elaborado pela autora.

A segunda configuração do TIP se destina aos alunos do 5.º ao 8.º semestre, em que os grupos vão produzir um artigo científico. No 5.º semestre os grupos delimitam um tema, de sua preferência e elaboram um projeto de pesquisa. A partir do tema selecionado, o professor responsável pelo TIP irá designar um professor orientador para cada grupo, definido por aderência, total ou parcial ao tema, de acordo com a especialização de cada professor. As intervenções dos professores orientadores se dão, na maior parte do tempo, via *e-mail*, em momentos ociosos na faculdade ou em sala de aula, quando possível. Nos 6.º, 7.º e 8.º semestres o artigo científico será elaborado, por etapas, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Trabalho de Curso de Pedagogia, 5º ao 8º semestre

Semestre	Etapa do trabalho de Curso
5º	Delimitação da questão de pesquisa; Apresentação e entrega de Pré-projeto de pesquisa; Apresentação de comunicação oral sobre o projeto de pesquisa.
6º	Entrega de introdução e parte da fundamentação teórica (mesmo que o texto esteja em construção) de acordo com as normas da ABNT; Entrega de trabalho escrito (em andamento); Apresentação de comunicação oral.
7º	Entrega de introdução (em formato de texto, mesmo que provisória) e parte da fundamentação teórico, pelo menos (mesmo em construção) de acordo com as normas da ABNT, Entrega de trabalho escrito (em andamento); Apresentação de comunicação oral.
8º	Conclusão e revisão do texto. Elaboração e apresentação de pôster; Entrega do artigo científico ao professor responsável; Possível submissão, pelos alunos, do artigo para revista científica.

Fonte: elaborado pela autora.

Ao final do semestre os grupos que já estão desenvolvendo sua pesquisa, socializam seu trabalho em andamento, apresentando uma comunicação oral, em evento do curso. O último semestre apresenta seu trabalho finalizado, podendo, caso queiram, submeter seu artigo para a revista da faculdade ou outra, de acordo com seu interesse.

A avaliação do trabalho na segunda configuração se dá ao final de cada bimestre, com valor de 20% da nota. No primeiro bimestre, a responsabilidade é do

professor orientador, que encaminha a nota do grupo sob sua responsabilidade ao professor responsável pelo TIP, que, por sua vez, encaminha aos outros professores envolvidos. No segundo bimestre a nota é atribuída por uma banca examinadora, no momento da apresentação do trabalho em evento, mediante profundidade da pesquisa, domínio do conteúdo do tema, apresentação nas normas da ABNT e domínio do assunto. O que é considerado no momento de atribuição da nota é o processo de produção e não o produto, assim, os trabalhos não necessitam estar concluídos, e sim evoluindo. Ao final do semestre os trabalhos são entregues ao professor responsável pelo TIP para organização e centralização.

4 Dificuldades e benefícios do TIP

No primeiro semestre de 2018 foram concluídos os primeiros três artigos do curso e pudemos identificar o prazer das alunas em produzir um artigo que pudessem chamar de *seu*. As apresentações dos trabalhos nos eventos internos da faculdade são consideradas por eles com muita formalidade, esperados por todos para mostrar o que estão fazendo, para saber como seus colegas estão encaminhando seus trabalhos, partilhando dúvidas e dilemas, soluções e estratégias.

O Trabalho Interdisciplinar da Pedagogia não é um trabalho simples, pois envolve muitas pessoas e por um longo período para sua execução. São muitos os entraves que necessitam ser administrados, desde tra-

balhos totalmente em desacordo com o solicitado até desavenças entre integrantes de grupo. No entanto, os alunos têm apresentado, no decorrer do tempo, mais envolvimento e compromisso com o TIP, considerando-o como uma produção pessoal de que se orgulham.

Os problemas também existem entre o corpo docente: orientadores se desligam da faculdade, temas são alterados pelos alunos, porém, é primordial o sentimento de unidade do grupo de professores envolvidos, dos orientadores, dos responsáveis pelo TIP e pela Coordenação do curso de Pedagogia da faculdade. Todos necessitam partilhar do mesmo discurso para segurança do aluno e qualidade dos trabalhos. Orientadores se desligam da instituição, grupos são desfeitos ou alteram seus temas, inviabilizando a aderência do tema ao professor orientador, porém, todos esses problemas são apresentados aos alunos como conflitos que necessitam ser geridos, contribuindo para o aprimoramento de sua formação.

Durante o tempo em que o trabalho interdisciplinar está sendo desenvolvido na faculdade notei a ausência de temas direcionados à Matemática. No segundo semestre de 2017, havia um único trabalho, dentre 60 outros, que tinha a intenção de pesquisar desafios matemáticos, com alunos de Educação de Jovens e Adultos. No primeiro semestre de 2018, estou orientando um grupo que alterou seu tema, por sugestão da banca examinadora, de identidade do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental para tecnologia nas aulas de Matemática para a Educação Infantil.

Os alunos dos primeiros semestres ainda não percebem a interdisciplinaridade do trabalho, é necessária muita conscientização e paciência com os trabalhos elaborados pelos alunos. Ao serem interpe-lados sobre as dificuldades de elaborarem o trabalho afirmam que é a compreensão dos textos, do significado de muitas palavras de elaborar resenhas com as informações do texto. Em outras palavras: a dificuldade do aluno é de interpretação de texto. No decorrer da escolaridade, no entanto, é perceptível a facilidade que o aluno apresenta em fazer conexões com outros conhecimentos do curso.

É notória a importância que o TIP provoca para a disciplina Metodologia do Trabalho Científico. Os alunos se interessam em apropriar-se das normas da ABNT, em observar diferentes abordagens de pesquisa em educação e a maneira de escrita de artigos científicos quando estes estão sendo estudados. Os professores, por sua vez, veem nesse trabalho uma alteração de paradigma dos alunos sobre a leitura de artigos científicos serem de difícil compreensão, pois, no decorrer do tempo eles passam a apropriar-se de vocábulos inerentes aos textos estudados.

5 Considerações finais

O envolvimento dos professores é primordial à eficácia do Trabalho Interdisciplinar de Pedagogia, da Faculdade de Suzano-SP e para uma prática inovadora no ensino superior. As práticas de leitura devem ser

pensadas e questionadas em parceria com os discentes, para que eles possam vivenciar práticas de leitura de forma efetiva e significativa.

A ausência de trabalhos envolvendo a Matemática traz uma preocupação sobre a presença e o interesse do licenciando de Pedagogia em relação à essa disciplina. Não resta dúvidas sobre os benefícios que o TIP está apresentando aos alunos do curso que podem discutir e conhecer a produção acadêmica. Para cada tipo de leitura acionam-se conhecimentos para uma interpretação que faça sentido, logo, é necessário o pleno envolvimento do leitor com o objeto lido, resignificando seus conhecimentos por meio da leitura crítica. Ainda há um longo caminho a ser percorrido para que tenhamos todos os trabalhos elaborados pelos alunos do curso passíveis de publicação, porém, os alunos estão tendo a possibilidade de serem expostos a novos desafios.

Quando se trata de Matemática, há muitas perguntas que intrigam: como o pedagogo pode resignificar a Matemática e outros aspectos que a envolve, se ela está presente somente nas atividades que devem ser compridas para o término do curso? Os poucos trabalhos nessa área são devido às dificuldades de escrita ou às dificuldades com a Matemática? Os alunos consideram que há leitura e escrita em Matemática ou somente números e cálculos? O pouco tempo na grade curricular do curso (apenas um semestre, na grade de 2018) para Fundamentos e Matemática é suficiente

para que o aluno, ao menos, considere que é importante discutir o seu ensino e sua aprendizagem? Qual é a Matemática que há nos materiais e jogos elaborados pelos alunos de Pedagogia? Ele consegue fazer conexões desses materiais com a Matemática a ser abordada na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

São muitas indagações que estão ainda em aberto. Enquanto isso o país sofre com baixos índices de aprendizagem dos alunos em Matemática, tanto do Ensino Básico como do Ensino Superior. Os documentos oficiais estabelecem metas e diretrizes para o aprendizado do aluno, porém, o aprendizado do professor é aquele que fará a diferença em sala de aula e esse se dá quando o professor é agente de seu próprio conhecimento. A leitura e a produção escrita são potencializadoras para a formação desses saberes.

Referências

LIMA, Maria José; *et al.* Reflexões sobre a leitura na formação inicial do pedagogo. In: XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. Unicamp, 2012. Campinas. **Anais...** Campinas.

UNIESP SA. **Projeto Político Pedagógico do curso de Pedagogia**. 2017. Disponível em < http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18081_10536.pdf> Acesso em 27 abr. 2018.

A PESQUISA COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE AS PRÁTICAS DOCENTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Náldia Paula Costa dos Santos¹
Rosimeyre Vieira da Silva²

Resumo

O objeto do presente estudo compreende a pesquisa como metodologia de ensino aprendizagem em Matemática: um olhar sobre as práticas docentes na Educação Básica. O objetivo é compreender a importância da utilização de pesquisas como subsídio para o fazer docente do professor de Matemática. Considerando a abordagem teórica conceitual, a pesquisa foi desenvolvida a partir de bases das tendências no ensino da Matemática na Educação Básica, referenciadas em autores como: André (2011), Demo (2011), D'Ambrosio (1996), Freire (2001), Therrien (2006), Zeichner(2002). A pesquisa foi desenvolvida a partir da proposta do III Circuito de Ciências da Rede Pública de Ensino do Estado do Piauí, em que os alunos de diversas escolas que compõem a 20^a Gerência Regional de Educação, foram orientados por professores de Matemática sobre a grande temática envolvida: A Matemática está em

1 Professora da Educação Básica do Estado do Piauí e Ensino Superior em Instituições privadas. E-mail: naldiasantos@hotmail.com

2 Professora do Instituto Federal de Educação do Piauí. E-mail:rosimeyrevieira@ifpi.edu.br

tudo; em que desenvolveram projetos com pesquisas em temas referentes à Matemática, tais como: Razão Áurea; Matemática no supermercado; Matemática na Engenharia; dentre outros. Com base na análise dos projetos, evidenciamos que o estudo, provocou um novo olhar para a proposta de ensino de Matemática, ressaltando a importância dos temas em estudo, além de mobilizar o fazer docente do professor, a partir de uma ruptura do modelo de ensino tradicional. Dessa forma, contemplamos um novo delineamento ao Ensino de Matemática, a partir das reflexões e iniciativas em novas estratégias metodológicas para ressignificar a prática docente em Matemática.

Palavras-chave: Pesquisa. Ensino de Matemática. Prática docente.

1 Introdução

Este trabalho, de abordagem qualitativa tem como objetivo, apresentar considerações sobre as experiências que envolveram os Projetos de Pesquisas em Matemática no III Circuito de Ciências da Rede Pública de Ensino do Estado do Piauí, o Circuito aconteceu no âmbito da Semana Nacional de Ciência de Tecnologia, mediante a participação de alunos que compõem as Escolas da Jurisdição de Vigésima Gerência Regional de Educação (20ª GRE).

Em 2017, o Governo do Estado do Piauí, por meio da Secretaria de Educação e Gerências Regionais de Educação – GRE –, em parceria com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Tecnológico - SEDET, Fundação de Amparo à Pesquisa - FAPEPI, promoveu o III Circuito de Ciências das Escolas da Rede Pública de Ensino do Estado do Piauí, com o objetivo de promover a cultura científica na comunidade escolar e, de forma mais ampla, na comunidade em geral.

O Circuito de Ciências fomentou atividades que favoreceram o letramento científico e a prática de processos investigativos entre estudantes, professores e gestores, visando à compreensão e apropriação das etapas necessárias ao desenvolvimento de um trabalho científico: problematização, levantamento de hipóteses, investigação, análise, conclusão e generalização. Neste contexto, constituiu um instrumento importante para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em Matemática na Educação Básica.

Dessa forma, o Circuito configurou um evento que promoveu o intercâmbio de experiências, por meio da socialização de projetos interdisciplinares e/ou inovadores, realizados por professores e estudantes nas unidades escolares, valorizando o trabalho pedagógico e fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem, em consonância com as Diretrizes da Educação Nacional e com os documentos norteadores da Educação Básica na Rede Pública de Ensino do Estado do Piauí.

É pertinente ressaltarmos que no desenvolvimento do III Circuito, com a Temática - A Matemática está em tudo - em que os alunos foram motivados e orientados por seus professores de Matemática da Educação Básica, em que propuseram a participação das turmas, ancorados em uma metodologia de trabalho pautada em aplicações, visando um aprofundamento em aprendizagem na área de Matemática.

Nesse cenário, para além do fortalecimento das atividades escolares e melhoria da qualidade da aprendizagem matemática, os projetos que foram desenvolvidos e defendidos no referido evento, tiveram um caráter de aplicação e apropriação do saber matemático de forma significativa, como esclarece D'Ambrosio (1996):

A educação formal é baseada ou na mera transmissão (ensino teórico e aulas expositivas) de explicação e teorias, ou no adestramento (ensino prático com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades. Ambas as alternativas são totalmente equivocadas em vista dos avanços mais recentes do nosso entendimento dos processos cognitivos. Não se pode avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Mas se sabe que capacidade cognitiva é uma característica de cada indivíduo. (D'AMBROSIO, 1996, p.119).

Assim, as aplicações defendidas nos projetos, remeteram a uma aprendizagem significativa de diversos conceitos matemáticos a partir do movimento das pesquisas, análises e exposições dos resultados que foram assimilados pelos alunos participantes. Esse movimento articulado em domínio de conceitos e reconhe-

cimento de finalidades no contexto social, possibilitou a apropriação de conhecimentos significativamente no processo de aprendizagem de Matemática.

Nesse contexto, partimos da ideia de que há uma necessidade emergencial no sentido de que se desenvolvam atividades de forma que os alunos sejam levados a avançar no desenvolvimento dos seus níveis de pensamento e, portanto, o desenvolvimento de projetos de pesquisas apresenta-se como possibilidades para apropriação do conhecimento matemático.

Neste sentido, com o propósito de estabelecer uma discussão teórico- reflexiva sobre a Pesquisa como estratégia de trabalho metodológico na área de Matemática face às tendências inovadoras no ensino, em detrimento do formalismo lógico na escola tradicional, estruturamos o nosso trabalho de forma que, em sua primeira etapa, tratamos de uma breve contextualização histórica das escolas da Jurisdição da Vigésima Gerência Regional de Educação, em seguida discutimos o desenvolvimento de projetos de pesquisa no III Circuito de Ciências nas escolas da 20ª GRE, e finalizamos com uma breve reflexão no entorno da formação contínua dos professores de Matemática da Educação Básica.

2 A pesquisa como metodologia de ensino e aprendizagem: em evidência a prática docente

A reflexão sobre a realidade conduz a novas necessidades formativas e, em consequência, aponta exigências atuais para a atuação docente, dentre estas

pontuamos a necessidade de os professores serem capazes de mobilizar saberes da docência (da experiência, científicos, pedagógicos) e de superar a tradicional fragmentação desses saberes.

A atuação docente durante muito tempo fundamentou-se na exigência do domínio de conteúdos em determinada matéria ou área e na experiência profissional. Hoje, as solicitações nesse âmbito são mais exigentes, nesse sentido, requer uma formação com competência pedagógica. Esta competência auxilia os docentes a mobilizar saberes e conhecimentos pedagógicos para a transformação de suas práticas à medida que percebem limitações ou potencialidades no seu fazer.

Partimos do pressuposto de que a prática, como processo pelo qual o docente realiza sua ação educativa com a intenção de prover ensino e aprendizagem, não pode se limitar à regência. Pelo contrário, estamos convencidos de que se trata de uma relação entre sujeitos sociais formadores com finalidade bem definida e direcionada à formação de sujeitos conforme desejos e interesses de uma determinada sociedade em um momento histórico. Assim, nesta relação de diálogo entre sujeito formador e aprendiz, a produção de conhecimentos visa à compreensão da atuação na sociedade de forma consciente.

Sabe-se também que nas últimas décadas do XX e início do século XXI novos paradigmas de formação fizeram-se presentes no cenário educacional brasileiro,

neste contexto surge movimentos e ideias que defendem saberes necessários à prática educativa. Dentre estes saberes alguns teóricos como André (2011), Demo (2011), Freire (2001), destaca a pesquisa como saber necessário ao ensino ao afirmar que “ensinar exige pesquisa”, “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (FREIRE, 2001, p. 32). E reafirma seu posicionamento sobre ensino e pesquisa ao pontuar que “enquanto ensino continuo procurando, reprocurando”.

Em complemento, o autor expõe sua concepção acerca da efetivação de uma sólida formação reflexiva:

[...] o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se melhora a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática[...]Por outro lado, quanto mais me assumo como estou sendo e percebo a ou as razões de ser de porque estou sendo assim, mais me torno capaz de mudar, de promover-me, no caso, do estudo de curiosidade ingênua para o de curiosidade epistemológica. (FREIRE, 2001, p. 43-44).

Esse autor afirma, desta forma, a necessidade de mudanças em várias dimensões do fazer pedagógico no sentido de superar uma ação apenas técnica, ao mesmo tempo nos remete a pensar o processo de prática docente em interação com o meio no qual o indivíduo está inserido.

Partindo do pressuposto de que a prática docente necessita de constantes modificações para atender as demandas da atual sociedade entendemos que uma concepção de ensino vinculado à pesquisa expressa a indissociabilidade teoria e prática. Esta articulação propicia o desenvolvimento de habilidades investigativas que promovem a emancipação do aprendiz no processo de construção e reconstrução do conhecimento.

Severino (1999, p. 13) argumenta que “só se ensina, pesquisando, o professor precisa da prática da pesquisa para ensinar eficazmente; o aluno precisa dela para aprender eficaz e significativamente”. A proposição indica a necessidade elementar da pesquisa na formação profissional ao tempo que expressa que a pesquisa tem função essencial para a sociedade, visto que fomenta o conhecimento para as instituições escolares.

Na percepção de Zeichner (2002), o envolvimento sistemático em atividades de pesquisa favorece o desenvolvimento de racionalidades que dão suporte e práticas reflexivas geradoras de questionamentos e argumentações que conduzem à melhor compreensão dos significados dos saberes objetos do ensino e, portanto, as aprendizagens mais significativas e autônomas.

O vínculo entre ensino e pesquisa também se explica pelo repúdio a uma formação apenas envolvida com a racionalidade instrumental, técnica e que ainda permeia a prática de alguns docentes. A articulação ensino e pesquisa proporciona práticas orientadas para a formação aberta ao diálogo como destaca Therrien

(2006, p.03) em “a integração pesquisa e ensino pautada no encontro de sujeitos (docentes e discentes) com olhares multifacetados sobre o real reclama a (re)construção de processos do trabalho docente pautados em uma racionalidade pedagógica fomentadora de uma práxis educativa que abra caminhos de aprendizagens à vida contemporânea.”

Dizemos, pois, que a escola é o lugar propício à reflexão e ao pensamento crítico. No cenário atual o professor é aquele que elabora e recria rotinas, experiências de trabalho, instrumentos e materiais. Ao mesmo tempo, pensa sobre o modo como atua e com o que está comprometido em sua ação pedagógica, referendando a assertiva: “Quem ensina carece pesquisar; quem pesquisa carece ensinar.” (DEMO, 2011, p. 15).

Esse autor destaca que na realidade atual há uma exigência significativa dirigida aos professores em todos os níveis de formação os quais são incumbidos de instigar a prática de pesquisa. A esse respeito, afirma:

Pesquisa deve ser vista como processo social que perpassa toda vida acadêmica e penetra na medula do professor e do aluno. Sem ela, não há como falar de universidade, se a compreendermos como descoberta e criação. Somente para ensinar, não se faz necessária essa instituição e jamais se deveria atribuir esse nome a entidades que apenas oferecem aulas (DEMO, 2011, p. 36-37).

Essas ideias reforçam a concepção de que o processo de ensino, necessariamente, não deve restringir-se à aquisição de conhecimentos, mas considerar os

aspectos sociais que envolvem os sujeitos no processo de formação e construção ativa do conhecimento, permeados por diálogos consoantes com a realidade, apoiados na pesquisa, como focaliza nosso objeto de pesquisa.

Nestes termos defendemos uma prática docente mediada pelos saberes da pesquisa como possibilidade de melhoria da qualidade do ensino e conseqüentemente da aprendizagem em todos os níveis e modalidades da educação.

3 O desenvolvimento de Projetos de Pesquisa no III Circuito de Ciências nas escolas da Jurisdição da 20ª GRE

A Vigésima Gerência Regional de Educação (20ªGRE), composta por 30 escolas em sua Jurisdição, está inserida no grupo de Gerências Regionais da Secretaria Estadual de Educação do Piauí (SEDUC). Diversas dessas escolas desenvolveram projetos de pesquisa no campo da Matemática, para efetiva participação no III Circuito de Ciências.

Dentre as escolas envolvidas, apresentamos a seguir uma breve contextualização histórica das escolas em que obtiveram resultados aprovativos no Circuito, com o propósito de um reconhecimento do lócus do desenvolvimento dos projetos de pesquisa.

A partir de uma deliberação da Secretaria de Estado da Educação e a Secretaria de Desenvolvimento

Econômico e Tecnológico do Estado do Piauí, foi proposto às Gerências Regionais de Educação/GRE e demais órgãos parceiros, a articulação do III Circuito de Ciências do Estado do Piauí, em que as escolas vinculadas à Jurisdição da 20ª GRE, em Teresina, tiveram participação efetiva no desenvolvimento dos trabalhos em projetos de pesquisa, que envolveram a área de Matemática. Nesses projetos, as escolas defenderam a grande temática: A Matemática está em tudo.

Objetivando promover a cultura científica na comunidade escolar e, de forma mais ampla, na comunidade em geral, o Circuito de Ciências fomenta atividades que favorecem o letramento científico e a prática de processos investigativos que estudantes, professores e gestores, visando a compreensão e apropriação das etapas necessárias ao desenvolvimento de um trabalho científico, constroem e reconstróem os conceitos matemáticos.

No Quadro 1 apresentamos algumas propostas de projetos desenvolvidos durante III Circuito de Ciências nas escolas considerando a jurisdição da vigésima gerencia regional.

Quadro 1 - Projetos do III Circuito de Ciências nas escolas – 20ª GRE

A MATEMÁTICA ESTÁ EM TUDO	UNIDADE ESCOLAR	SUB TEMA DO PROJETO	ANO / ETAPA/ MODALIDADE
	CETI Residencial Pedra Mole	Razão Áurea: importância na Matemática e suas implicações	2º e 3º ano do Ensino Médio Integral
	U.E. Angelina de Moura Leal	Matemática no Supermercado	2º do Ensino Médio
	U.E. Prof. Antônio Tarcísio Pereira e Silva	Matemática na Engenharia	2º e 3º ano do Ensino Médio Integral
	U.E. Monsenhor Raimundo Nonato Melo	O uso da Matemática na Construção Civil	9º ano do Ensino Fundamental
	U.E. Santa Filomena	Irrigação e otimização do espaço	2º do Ensino Médio Noite
	CETI Darcy Araújo	Estudos de casos de aplicação de conhecimento matemático em Ciências da Natureza	3º ano do Ensino Médio Integral
	CETI Governador Freitas Neto	Matematizando o Piauí de ponto a ponto	1º e 2º ano do Ensino Médio Integral
	CEEP Prof. Balduino Barbosa de Deus	Salário mínimo e orçamento familiar	1º e 2º do Ensino Médio Técnico

Fonte: Fichas de avaliações dos Projetos III Circuito de Ciências nas escolas – 20ª GRE

Considerando o desempenho das diversas escolas do quadro acima escolheu-se o projeto desenvolvido pela escola U.E. Prof. Antônio Tarcísio Pereira e Silva para exemplificar a riqueza dos projetos apresentados no III Circuito de Ciências nas escolas da 20ª GRE.

Quadro 2 - Projetos desenvolvidos no III Circuito de Ciências nas escolas – 20ª GRE

Escola	U.E. Prof. Antônio Tarcísio Pereira e Silva
Tema	A Matemática está em tudo
Subtema	A Matemática na Engenharia
Problema	A dificuldade dos alunos compreenderem as relações trigonométricas
Objetivo Geral	Demonstrar que a matemática pode ser aplicada em todas as áreas
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ü Construir um teodolito artesanal; ü Demonstrar o cálculo da altura da tabela de basquete através de relações trigonométricas; ü Melhorar a compreensão do conteúdo através de uma atividade concreta.

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir do Projeto A Matemática na Engenharia – 20ª GRE

O projeto acima partiu das ideias dos alunos do 2º e 3º ano e foi desenvolvido através de três atividades realizadas pelos alunos nos espaços físicos da escola em que se procurou de início apresentar algumas exposições sobre o conceito de ângulo possíveis de serem aplicados no cotidiano dos alunos.

A partir do conhecimento sobre a medida de ângulos na trigonometria os alunos foram capazes de fazer cálculos matemáticos, tais como: determinar comprimentos, alturas, etc., como também foi possível observar que alguns ângulos são bem presentes no dia a dia, como o ângulo de inclinação ideal para escoamento de água pelo ralo do banheiro, o ângulo de colocação de uma escoda na parede, o ângulo do retrovisor de automóvel, o ângulo perpendicular de um prédio construído.

No desenvolvimento do projeto foi possível realizar uma investigação sobre tema onde os alunos diante da utilização de alternativas para a compreensão do conceito de ângulo, construíram um teodolito para obter uma medida de um ângulo que possibilitasse determinar a altura de um lugar provando as teorias matemáticas de trigonometria (semelhanças de triângulos e funções trigonométricas) com a prática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões apresentadas nesta produção referente à pesquisa como estratégia de trabalho metodológico na área de Matemática procuraram evidenciar, a partir das experiências vivenciadas no III Circuito de Ciências nas escolas da Educação Básica e bibliografia utilizada, a importância de um estudo contínuo e significativo para aprimoramento do ensino de Matemática apontado a pesquisa como possibilidade de construção de aprendizagens significativas.

No contexto atual, aos professores é exigível mais do que compreender a matéria que ensinam é importante saber como relacioná-la com a área de conhecimento e com os propósitos de formação, em uma abordagem que respeite a (re)construção do conhecimento e novas elaborações que poderão ser realizadas tanto por docentes quanto por discentes.

Em síntese, ensinar exige em considerar a aquisição de conteúdos e as capacidades de pensar como dois processos articulados entre si e nesta perspectiva advoga-se a pesquisa enquanto metodologia de ensino e aprendizagem como alternativa importante para ajudar o aluno a pensar a partir dos instrumentos conceituais e desenvolver processos próprios de investigação da ciência estudada.

Referências

ANDRÉ, M. (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2011.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

SEVERINO, A. J. **Ensino de metodologia na pesquisa científica**: justificativa, fundamentação e estratégias. Texto da Palestra na Universidade de Fortaleza, Fortaleza, Brasil.1999.

THERRIEN, J. Os saberes da racionalidade pedagógica na sociedade contemporânea. **Revista Educativa**, v.9, n.1, Goiânia: UCG, 2006.

ZEICNER, K. M; PEREIRA, Júlio Emílio Diniz (Org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

JOGOS DE TABULEIRO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PERSPECTIVA METODOLÓGICA EM DIÁLOGO COM AS CULTURAS AFRICANA, AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA

Assis Anderson Ribeiro da Silva¹
Francisca Angerline de Lima da Silva²
Eliane Costa Santos³

Resumo

Os aspectos referentes a história da formação do povo brasileiro, e reconstrução dos discursos proferidos ao longo do sistema educacional precisam ter outros referenciais, para além dos enraizados na trajetória educacional brasileira por meio da colonialidade. As leis 10.639/2003 e a 11.645/2008, instituídas há 15 e 10 anos respectivamente, ainda titubeia nos espaços que a essa altura deveriam dominar, para suprir lacunas existentes. Nessa perspectiva as formações continuadas, ainda persistem em buscar concretizar o princípio da visibilidade aos saberes e fazeres dos povos negros e indígenas os quais as concernentes leis se referem. O presente relato de experiência objetiva analisar o momento formativo realizado com professores/as de Ma-

1 Graduando no curso de Ciências da Natureza e Matemática – Licenciatura. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Membro do Grupo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática (GIEPEM). E-mail: assis_anderson@yahoo.com.br

2 Pós-Graduada no Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS)/UNILAB. E-mail: angelinelima@hotmail.com

3 Docente-Orientadora. Instituto de Humanidades e Letras (IHL). UNILAB. Coordenadora do Grupo GIEPEM. E-mail: elianecostasantos@unilab.edu.br

temática e de Ciências da rede municipal de educação de Acarape - CE. A experiência ocorreu no âmbito da semana pedagógica, numa perspectiva de formação contínua a partir da interdisciplinaridade. A Etnomatemática permeou o diálogo entre educação matemática e culturas, consistindo em contribuir para a apreensão do conhecimento, produzindo aprendizagem(ns) significativa(s). Tomamos enquanto base teórica, os autores D'Ambrosio (2001) para discutir Etnomatemática; Macedo, Petty e Passos (2000) para tratar de Jogos do continente africano e situações problemas; Mignolo (2003) para embasar a decolonialidade do saber; Furnari e Piñón (2011) pautando a temática indígena em sala de aula e Munanga (2010) para História e Cultura africana e afro-brasileira. Os resultados apontaram que os jogos de tabuleiro africano e indígena estimularam os professores da rede municipal a sugestionarem temáticas presentes nas áreas de Matemática e Ciências que fortificam a ludicidade sugerida com as práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Jogos de Tabuleiro. Interdisciplinaridade.

1 Introdução

Historicamente, as críticas referentes aos currículos apontam a valorização de conteúdo, quase sempre, distanciados dos saberes e fazeres dos estudantes e das comunidades das quais estão inseridos. Os sujei-

tos que compõem os espaços das escolas públicas, não podem ser privados do acesso, de saberes e fazeres referente às origens, hábitos e costumes dos povos que contribuíram para a formação de sua identidade.

Os aspectos referentes a formação do povo brasileiro, história e reconstrução dos discursos proferidos ao longo do sistema educacional tem sido a tônica na conquista por outros referenciais, para além da visão colonizadora enraizada na sua trajetória educativa.

Contudo, nas últimas décadas, diversas pesquisas têm mostrado a importância de descolonização das propostas curriculares e de decolonizar saberes e conhecimentos, inserindo temáticas ligadas às culturas indígena, africana e afro-brasileira que, muitas vezes, são invisibilizadas por uma cultura dominante e eurocêntrica, sobretudo, na matemática escolar.

Nessa perspectiva, a Educação Matemática no trato com a ludicidade por meio de Jogos de tabuleiro da cultura africana e indígenas, fez parte de uma oficina para professores de Matemática e Ciências, na busca de contribuir para concretizar o princípio do respeito, reconhecimento e valorização da história e cultura dos povos indígenas e africanos e que foram/são peças fundamentais para a construção do país, durante a semana pedagógica de Formação de Professores.

Na oficina proposta, os participantes tiveram a oportunidade de conhecer e jogar dois jogos de tabuleiro milenares: o Mancala, um jogo milenar do Conti-

nente africano e o Jogo da Onça, estruturado por povos indígenas nacionais. A finalidade da oficina estava em interseccionar a educação matemática a aspectos culturais, sociais e pedagógicos por meio da ludicidade de jogos africanos e indígenas para professores de Ciências e Matemática, da educação básica do ensino fundamental II, enfatizando que a prática destes jogos pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo e do raciocínio matemático, bem como para outras áreas de conhecimento.

Metodologicamente os caminhos dessa formação se deram por meio do ensino e da aprendizagem contextualizados tendo como objetivo a aproximação do mundo da Matemática e das Ciências ao universo dos professores de forma a ser possível aqueles aprendizados serem aplicados ou associados ao cotidiano da sala de aula.

O presente relato de experiência objetiva analisar esse momento formativo realizado com professores/as da rede municipal de educação do município de Acarape, no estado do Ceará. Para tanto, didaticamente tem-se a seguinte estrutura: Introdução geral, apresentando um contexto geral; em seguida delimitou-se teoricamente alguns autores que subsidiam o diálogo entre educação matemática e a cultura africana; inseriu-se as experiências vividas, sem aprofundamento por conta da limitação de espaço e fez-se as considerações finais.

2 Fundamentação Teórica

Delinear o percurso teórico assemelha-se a costurar pedaços que poderá parecer uma colcha de retalhos, mas, pedaços de conhecimento e aprendizagem, portanto mesmo que de forma bem suscita é o eixo de sustentação do presente relato de experiência.

Ao longo do século XVI, o estabelecimento de regimes coloniais, em escala mundial, determinou que as diferentes modalidades locais de produção e comercialização se adequassem ao modelo europeu. Assim, as particularidades intelectuais dos povos conquistados foram amplamente abandonadas (D'AMBROSIO, 2005). Desse modo, formas específicas de mensurar, quantificar, linguagens e outras expressões culturais foram silenciadas. A simbiose entre algumas perspectivas metodológicas da Educação Matemática é que tem apontado caminhos de como vozes podem ecoar.

Partindo do princípio que o currículo não pode ser constituinte de uma hierarquização do conhecimento, o compromisso com os conteúdos se relaciona às distintas formas de explicar e conhecer. Assim, o ponto de partida da organização das práticas educativas em Matemática também deve dialogar com as atitudes de identificar, valorizar e agregar conhecimentos que circulam fora dos limites da grade curricular, promovendo a Ecologia dos saberes proposta por Santos (2007).

Santos (2007), chama a atenção de que as linhas cartográficas que estavam nas profundezas do oceano,

na era do colonialismo demarcaram os mundos novos e velhos, e na atualidade essa linha subsiste estruturalmente no pensamento ocidental demarcando politicamente os limites de pensar, como bem discute o grupo da América Latina que estuda decolonialidade do saber. Nesse sentido é que, o autor chama atenção da busca de um pensamento “pós-abissal”.

Na atualidade combate –se de fato, a colonialidade, que, sobrevive ao colonialismo e se reproduz, segundo apresenta Mignolo (2003), em uma tripla dimensão: a do poder, a do saber e a do ser. Segundo Ballestrin (2013) há autores a exemplo de Quijano, que desde 1989 fazem abordagens e discussões sobre o colonialismo característico por denotar uma relação política e econômica de dominação de um povo ou nação sobre outro, enquanto que a colonialidade se refere a um padrão de poder que não é delimitado exclusivamente por relações formais de exploração ou dominação colonial, mas envolve também as diversas formas a partir de posições de domínio e subalternidade, características observadas ao longo do tempo nas relações de ensino e de aprendizagem, no senso comum e estereótipos criados para negros e indígenas em específico direcionado aos saberes e fazeres.

Nessa perspectiva é que se vê a necessidade de com um olhar semiótico intensificar o processo de decolonialidade do currículo, para que não se dê continuidade a produção de tecnologias de silenciamento e ocultação/omissão que têm afetado de forma signifi-

cativa diversos segmentos sociais ao longo do tempo. Nesse olhar semiótico um movimento necessário para abandonar o modelo eurocêntrico e estimular referenciais a partir da cultura africana, afro-brasileira e indígena, se dá indo ao encontro da ecologia dos saberes.

Contribuindo para uma nova forma de ver e conceber a Matemática, D'Ambrósio (2001) problematiza sobre a importância desta disciplina, considerada central nos currículos, se comportar e se situar frente as experiências individual e coletiva de cada sujeito, considerando ainda a importância de estar alinhada a uma análise do momento cultural e social que os mesmos estão inseridos.

Em sintonia, Verrangia e Silva (2010) destacam sobre a importância de abordagens pedagógicas que procurem, com base em conhecimentos produzidos pelas Ciências Naturais, promover a superação de estereótipos de inferioridade e valorizar a diversidade étnico-racial presente na sociedade, através do desenvolvimento de atividades que contribuam para o caráter social e ressignificado do conceito e visibilidade dos movimentos sociais.

Ressalta-se assim os contributos das leis 10.639/03 e 11.645/08, promulgadas com o intuito de valorizar a história e cultura africana, afro-brasileira e indígena, seus impactos apontam sobre a importância, e ainda necessidade(s), de políticas/ações que evidenciem o combate a perda e silenciamento de (in)formações que dê conta da diversidade cultural brasileira.

Um dos pilares estruturantes para que a educação consiga dar conta de todas as demandas, é sem dúvidas a formação continuada para docentes. Tendo como viés a interdisciplinaridade, que vem se tornando uma referência importante no mundo das ciências, nos contextos e espaços educativos, pois auxilia na problematização do conhecimento já construído e na construção de novos conhecimentos (FAZENDA *et al.* 2008).

Gomes (2001) menciona que movimento interdisciplinar ultrapassa a intimidade da disciplina, buscando práxis em intervenções promovidas na realidade do cotidiano social, buscando uma interlocução entre o que é científico e o que é habitual, relacionando as vivências de cada indivíduo nos diferentes espaços de formação e socialização. Esse entrelace busca a desmistificação da realidade tradicionalista da educação, visando a aproximação da sala de aula com a realidade da comunidade, a qual a escola pertence.

Para se fazer interdisciplinaridade é necessário buscar de outras áreas conceitos, que possam explicar a totalidade, sem que ocorra fragmentação do conteúdo ou metodologia, buscando de artifícios válidos para fortificar as conexões existentes entre as ciências/saberes (FERREIRA, 2018).

A proposta de se discutir aproximações entre a Matemática, as áreas das Ciências, a história e cultura afro-brasileira e indígena buscam fundamentação em Fazenda *et al.* (2008) que conceituam interdisciplinar

como toda interação existente dentre duas ou mais disciplinas no âmbito do conhecimento, dos métodos e da aprendizagem das mesmas. A profissionalidade docente diz muito sobre a necessidade de compreensão dos processos para que a socialização de conhecimentos possa de fato fazer sentido para educandos.

Sacristán (1995, p. 65) entende profissionalidade como “[...] a afirmação do que é específico na ação docente, isto é, o conjunto de comportamentos, conhecimentos, destrezas, atitudes e valores que constituem a especificidade de ser professor”, e obviamente de se considerar os conhecimentos prévios dos educandos e a realidade cotidiana em que vivem.

As atitudes docentes que integram a utilização de jogos para potencializar o processo de ensino e de aprendizagem referente as representações sociais das possibilidades existentes sobre conteúdos matemáticos são geralmente polarizadas por dois extremos: um que avalia enquanto dicotômico a possibilidade da aprendizagem matemática e um jogo; e a outra é que há no jogo um valor educativo incontestável (MUNIZ, 2010).

Os autores Macedo *et al.* (2000) corroboram com a ideia do poder e importância da perspectiva da educação matemática por meio de jogos em sala de aula, inclusive se debruçou a escolher alguns jogos africanos, entre outros está o *kallah* que é um tipo de Mancala e traz a proposta de ser feito um projeto para o trato na escola (IBID., 2000).

Para Grandó (2004), a valorização dos jogos no ensino da Matemática contribui para uma aprendizagem significativa nessa área do conhecimento. Permitindo também uma quebra de paradigma que coloca a aula de matemática num patamar de “dura”, “chata”, permitindo, conferir “momentos de alegria, descontração, paixão e envolvimento pela atividade lúdica que o jogo representa”.

Nesse sentido, é que se tratou o Jogo Mancala e o Jogo da Onça enquanto um instrumento mediador na perspectiva de uma educação matemática mais aproximada do público.

3 Descrição e análise da experiência

A cidade de Acarape, no Estado do Ceará, distante cerca de 60 km da capital Fortaleza, tem traçado planos estratégicos para a educação que possa trazer para o cenário das discussões e reflexões no âmbito do ensino cuja tônica da ludicidade permeie todas as áreas do saber.

A Secretaria Municipal de Educação (SME) de Acarape intitulou seu tema geral para as instituições de ensino e seu período letivo do ano de 2018, *Educação e Planeta água: Indispensável a vida. Vamos cuidar para poupar?* Sendo assim, com as aproximações sugeridas pelos temas transversais, especificamente sobre o Meio Ambiente e a Ludicidade para formação de 20

(vinte) professores/as de Matemática e/ou de Ciências se pensou numa perspectiva interdisciplinar na semana pedagógica, marco de início do primeiro semestre do ano letivo de 2018.

O Jogo Mancala e o Jogo da Onça, suas relações com a terra e os povos, permeou o diálogo entre educação matemática e culturas, consistindo em contribuir para a apreensão do conhecimento, produzindo aprendizagem(ns) significativa(s) numa abordagem de Etnomatemática.

Também, antes de descrever mesmo que suscintamente a presente experiência, vale apontar que há uma polissemia entorno da ludicidade, o que, portanto, para uma melhor elucidação desse momento, é preciso dizer de onde vem o poder de fala.

O filósofo francês Gilles Brougere (1998), explica que o jogo é uma construção social que deve ser estruturada desde cedo, entendendo inclusive as regras, objetivos e função estratégica e cognitiva daquela ação. Nesse sentido, entende-se que por meio da ludicidade dos jogos de tabuleiro de cultura milenar (Xadrez, Go, Mancala, Jogo da Onça), pode-se ampliar a compreensão epistemológica referente aos processos de ensino e de aprendizagem de diversas áreas do conhecimento, não apenas com leitura e escrita de textos, mas com outros tipos de leitura simbólica.

3.1 Estrutura da Oficina

Estruturamos essa oficina em quatro etapas interligadas

1. Iniciou-se a oficina com a apresentação de cada professor/a de forma a perceber de onde cada sujeito estava a falar e sua área de atuação;
2. Em seguida fez-se um breve diálogo sobre história e cultura africana, afro-brasileira e indígena, com apoio de um material expositivo (Power point), momento em que se apresentou os jogos milenares de tabuleiro milenar, com foco no Jogo de Mancala e no Jogo da Onça com suas respectivas regras⁴;
3. Na busca de um conhecimento mediado pela ludicidade, em dupla os/as professores/as jogaram tanto o Mancala (jogo africano), quanto o Jogo da Onça (jogo indígena), observando/refletindo sobre o que apreenderia em consonância com sua sala de aula;
4. Por fim, o levantamento dos conteúdos que poderiam ser trabalhados, fazendo concomitantemente exposição verbal da equivalência conteúdo e ano de atuação.

⁴ Pela necessidade de síntese do texto original referente ao presente relato de experiência haja vista a submissão do trabalho enquadrado nas normas do evento, caracteres e quantidade de páginas optou-se por não inserir as regras dos jogos, e enfatizar os achados da pesquisa coletados a partir da oficina.

Foi possível durante a formação constatar que alguns professores no início da oficina estavam muito sérios, com medo de errar, e durante o jogo, o perfil foi mudando, falavam alto, brincavam, sorriam.

De forma similar durante o desenrolar do jogo em sala de aula, os estudantes se tornam mais críticos, alerta e confiantes, expressando o que pensam por estar em seu meio, sentindo-se à vontade, podendo tirar conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor, e ainda que, aos poucos perdendo o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta.

3.2 Levantamento dos conteúdos que poderiam ser trabalhados com os jogos

Além da percepção da mobilização das estratégias, fato comumente observado e apontado por todos/as, foram levantados pelos/as professores/as, diversos conteúdos possíveis de trabalhar em sala de aula a partir dos tabuleiros de Mancala e Jogo da Onça. Vale ressaltar o quanto nesse momento foi/sempre é de suma importância a descrição narrativa, mesmo que mínima, de cada conteúdo mapeado. Separou-se as falas, a partir dos conteúdos levantados em três categorias:

a) Professores/as de Matemática

Com o jogo Mancala identificou-se que é possível trabalhar com *Geometria* a partir do formato do tabuleiro, das covas e reservatório; *Seqüência* a partir das regras do jogo “recolhe as sementes de uma das covas de seu terreno e vai distribuindo uma semente por vez entre as casas seguintes”; *Equação* e *Inequação*, observando o equilíbrio e/ou desequilíbrio das sementes no tabuleiro; *Sistema de Numeração Decimal* – unidade e dezena com as sementes plantadas e colhidas; *Estratégia* e *Raciocínio Lógico*; *Valor Posicional* nos números partindo de cada uma das covas; *Localização* e *Espacialidade*, tanto dos números quanto de cada tipo de jogo; *Números Inteiros*, a partir da numeração das covas; *Números Pares ou Ímpares* a partir da numeração das covas; *Operações de Soma, Subtração e Divisão* – durante cada jogada; *Função - Grandezas*, uma em função da outra; *Medida* a partir de cada semente e do deslocamento da mesma, entre outros.

Com o Jogo da Onça, foram mais sintéticos apontaram o formato do tabuleiro, a construção de *Linhas/Retas*, *Ponto de Intersecção*, *Triângulos*, *Ângulos*.

b) Professores/as de Ciências

Sobre as aulas de Ciências Naturais, apontaram que com o jogo Mancala é possível trabalhar com a *Origem das Sementes*; na *Genética*, tratar da *Codificação*; Discutir acerca da *Colheita de Sementes*; e tamanho da

cova para o *Plantio, Relação com o meio* (ambiente) e *Cultura dos Povos*, entre outros.

Com o Jogo da Onça também foram menos minuciosos. Possibilidade de abordagens sobre *Animais*: Onça e Cachorro do mato; *Ecossistema*. Lembraram ainda de uma coisa muito interessante que são as leituras que se deve fazer no subjuntivo, nesse sentido apontaram o ecossistema visto que a onça pode comer os cachorros do mato, e os cachorros do mato apenas podem acuar a onça.

c) Professores/as de outras áreas, que também dão aula de Matemática e/ou Ciências

A possibilidade de trabalhar com o jogo Mancala, permitiria falar da *História e Cultura Africana* de cada país em que o Mancala é originário; trazer a *Relação da Cosmovisão Africana*; a *Semeadura* – plantar nos dois campos e colher no campo do vizinho; a *Circularidade* – o jogo é no sentido anti-horário, o mesmo sentido das rodas de capoeira, rodas de candomblé; *Companhismo* – à medida que não pode deixar o terreno do vizinho sem semente, entre outros.

Os achados referentes a oficina ministrada são sintetizados nos estudos de Huizinga (2010) que também corrobora com nosso pensar ao referir-se ao jogo como uma atividade ou ocupação livre, exercida em limites de tempo/espço, seguindo regras livremente consentidas e absolutamente obrigatórias, com senti-

mentos de tensão e diferenciação da/na vida cotidiana. O jogo é um fenômeno cultural - excede os limites físicos e biológicos, estando presente em tudo o que acontece no mundo, acompanha e marca a cultura, desde as origens da civilização até os dias atuais.

4 Considerações Finais

Os resultados apontam que a socialização dos jogos impactou na medida em que estimulou aos professores/as da rede municipal discutirem e sugerirem temáticas presentes nas áreas de Matemática, Ciências e História que fortificam e consolidam a ludicidade, de jogos milenares no cotidiano escolar como um elo de mobilização para diversas áreas do conhecimento de forma interdisciplinar ou não.

Experimentar essa leitura de mundo científico a partir da ludicidade de jogos africano e indígena, por certo irá contribuir para uma reflexão sobre a prática pedagógica e didática da Matemática e Ciências, no sentido de aproximar, um pouco mais, o estudante do objeto de conhecimento.

Nesse sentido, os aspectos levantados durante essa oficina induzem, mesmo que de forma incipiente, a ter uma escuta para Brenelli (1996) em propor que a escola possibilite um instrumental à estudantes para que, por meio de jogos, assimilem as realidades intelectuais, a fim de que estas mesmas realidades não

permaneçam exteriores a sua inteligência. É preciso chamar a atenção apenas que se tenha um olhar mais direcionado a jogos de outras culturas, para que de forma semiótica faça através dos tabuleiros uma leitura de decolonialidade dos saberes e fazeres de outras culturas, negadas pela colonialidade em especial na Educação Matemática.

Referências

BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, nº11. Brasília, maio - agosto de 2013, pp. 89-117.

BRASIL. **Lei 10.639** de 09 de janeiro de 2003. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

_____. **Lei 11.645** de 10 de março de 2008. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília.

BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar**. A construção de noções lógicas e aritméticas-Campinas, São Paulo. Papirus, 1996

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática** – elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Volta ao mundo em 80 matemáticas**. Scientific American Brasil, São Paulo, n.11, p.20-23, 2005.

FAZENDA. I. (ORG). **O Que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. 202 p.

FERREIRA, M. N. A. **Interdisciplinaridade e Exercício da Docência**: Experiências de Egressos do Curso de Ciências da Natureza e Matemática da UNILAB Habilitados em Biologia. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) Redenção, 2018.

FUNARI, P. P.; PIÑÓN, A. **A temática indígena na escola: subsídios didáticos para professores**. São Paulo: Contexto, 2011.

GOMES, H. F. **Interdisciplinaridade e Ciência da Informação**: de característica a critério delineador de seu núcleo principal. Datagramazero, v.2, n.4, 2001.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo:Paulus, 2004.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. Trad. João Paulo Monteiro. 6 ed. São Paulo: Perspectiva, 2010. 243p.

MACEDO, L. de; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações problemas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

MIGNOLO, W. **Histórias locais/ Projetos globais**: colonialidade, saberes, subalternos e pensamento limiar. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2003.

MUNANGA, K. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar**: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

SACRISTÁN, J. G. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. 2.ed. Porto: Porto Editora, 1995. p. 63-92.

SANTOS, B.S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: **Novos Estudos**, n.79, vol. II, novembro, 2007. p. 71-94.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 705-718, set./dez. 2010.

ANÁLISE DE SITUAÇÕES ENVOLVENDO AS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS ELABORADAS POR PROFESSORES

*Adriana Nogueira de Oliveira¹
Antônio Luiz de Oliveira Barreto²
Leonardo Alves Ferreira³*

Resumo

O presente artigo visa analisar a elaboração de situações envolvendo as Estruturas Multiplicativas, adotando como referencial para análise a Teoria dos Campos Conceituais, de Gerard Vergnaud. Realizamos a análise de 64 questões elaboradas por professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, participantes de um projeto dentro do Programa Observatório da Educação (OBEDUC), realizado com docentes da Educação Básica de três estados: Ceará, Bahia e Pernambuco. Os resultados da análise das situações elaboradas pelos docentes mostram que das 64 questões feitas, a maior parte foi identificada como questões do eixo de proporções Simples, somente 7 situações foram classificadas dentro do eixo de Comparação Multiplicativa. Neste artigo, delimitamos a análise das sete situações de Comparação Multiplicativa, com o intuito de compreender o repertório

1 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail:nogueira.oliveira@aluno.uece.br

2 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail:antonio.barre@uece.br

3 Universidade Estadual do Ceará – UECE. E-mail: leo.alves@aluno.uece.br

conceitual para elaboração de situações envolvendo as Estruturas Multiplicativas. Os dados obtidos revelaram que ainda há necessidade de promover uma reflexão acerca das práticas de ensino de Matemática, especificamente no ensino das Estruturas Multiplicativas, pois ficou evidente na análise que os professores ainda estão com um repertório limitado no que se refere à elaboração de situações que desafiem o aluno e provoquem o constante exercício do raciocínio matemático na resolução dessas situações.

Palavras-chave: Estruturas Multiplicativas. Comparação Multiplicativa. Professores.

1 Introdução

Pesquisas realizadas nos últimos anos, como a de Barreto *et al.* (2015), apontam para o baixo rendimento dos alunos ao resolverem problemas matemáticos. Essas evidências mostram a necessidade de investir na formação dos professores objetivando o desenvolvimento de conceitos matemáticos pelos alunos, ampliando o repertório de conhecimentos necessários para resolver situações matemáticas variadas.

Dados como o da Prova Brasil, realizada bianualmente nas escolas públicas do País, mostram que os alunos do ensino fundamental têm grande dificuldade em resolver problemas matemáticos que envolvem situações cotidianas de pequenas grandezas, tais como

adição e subtração de pequenas quantias. O resultado da Prova Brasil realizada em 2015 (BRASIL, 2018) aponta que somente 13.12% dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental avaliados conseguem solucionar tarefas que envolvem as operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009) esse baixo rendimento escolar é explicado quando refletimos acerca da formação dos professores, no qual o currículo de sua formação não atende as necessidades de aprender a ensinar matemática deixando assim uma enorme lacuna na vida profissional desses professores que durante seu percurso acadêmico não adquirem orientações metodológicas para o ensino da matemática.

Por isso muitos professores que ensinam matemática seguem estratégias errôneas no ensino dos conteúdos por consequência de sua formação que muitas das vezes não lhes possibilita conhecer novas metodologias que aperfeiçoam o ensino e desenvolve uma maior capacidade dos alunos.

A matemática não se resume somente a números e a relação da operação que é estabelecida entre eles, para que uma criança melhor compreenda e desenvolva conceitos matemáticos ela deve ser apresentada a objetos, quantidades e grandezas, situações concretas que envolvam números e operações para que elas relacionem e de forma progressiva desenvolvam habilidades de compreensão da matemática.

O educador deve encorajar as crianças a pensarem número e quantidades de objetos em situações que sejam significativas para elas (KAMII, 1990). As crianças precisam passar por um processo de conservação do número, para isso o professor deve se utilizar de materiais visuais que possibilitem essa compreensão, e desenvolva novas habilidades conceituais das crianças.

A Teoria dos Campos Conceituais foi desenvolvida por Gérard Vergnaud com objetivo de compreender como as crianças desenvolvem os conceitos matemáticos exposto em sala de aula. A teoria é ligada a Psicologia Cognitiva, baseada nos estudos de Jean Piaget. Vergnaud (1996) nos mostra em seu trabalho que os professores não dominam a forma como se organiza progressivamente o desenvolvimento do raciocínio dessas crianças, ele se utiliza da forma como se estabelecem as relações matemáticas que formam os conceitos para o crescimento cognitivo das crianças.

Nos últimos dez anos as pesquisas em torno de novas metodologias de ensino da matemática que facilitam a aprendizagem dos alunos vêm sendo pesquisadas em nosso país. Gitirana *et al.* (2014), Magina *et al.* (2001) trabalham com a Teoria dos Campos Conceituais, desenvolvendo trabalhos que auxiliam na formação de professores ampliando seus conhecimentos acerca de novos conceitos do ensino da matemática.

Este estudo apresenta um recorte de dados de uma pesquisa mais ampla, denominada “Um estudo sobre o domínio das Estruturas Multiplicativas no En-

sino Fundamental – E-mult”, projeto número 15727, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa Observatório da Educação, que foi proposto para ser realizado em rede, envolvendo três Estados nordestinos (Bahia, Ceará e Pernambuco). A pesquisa descrita neste artigo delimita-se a analisar os primeiros dados coletados durante esse projeto, detendo-se a observação de questões elaboradas por professores de uma escola da rede municipal de Fortaleza.

Nessa escola participaram oito professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Eles foram convidados a elaborar oito questões envolvendo a multiplicação, antes da terceira etapa do projeto que seria a formação desses professores. O objetivo de nosso trabalho foi analisar essas questões elaboradas, catalogando os dados obtidos a partir das categorias oriundas da classificação das Estruturas Multiplicativas criadas por Vergnaud (1983) e reestruturadas por Magina, Merlini e Santos (2016).

O projeto OBEDUC teve como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), elaborada por Gérard Vergnaud (1983; 1990; 2009; 2010). Atualmente essa teoria dá suporte à Educação Matemática, subsidiando pesquisas que auxiliam a compreensão de conceitos e estratégias desenvolvidas pelos alunos durante a resolução de problemas matemáticos, proporcionando a criação de novas metodologias de ensino da matemática. A seguir, serão discutidos os aspectos teóricos que fundamentaram este trabalho.

2 Referencial teórico

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) foi desenvolvida por Gerard Vergnaud (1983), psicólogo e pesquisador Francês. Com base em Piaget, Vergnaud (1996) desenvolve sua teoria pautada no desenvolvimento cognitivo e nas estruturas do pensamento que foram estudadas pelo psicólogo suíço. Piaget está associado a muitas obras voltadas para a educação, porém, seus estudos não foram voltados para a Didática e sim para psicologia cognitiva, estudando a gênese psicológica do pensamento humano. Já Vergnaud se utilizou dos estudos criados por Jean Piaget para ampliar novos conceitos no âmbito escolar, voltados prioritariamente para o estudo da matemática, desenvolvendo uma teoria que nos auxilia no processo de ensino aprendizagem.

Muito tem sido estudado sobre a teoria desenvolvida por Vergnaud, pois suas ideias têm interessado muitos pesquisadores que procuram o entendimento acerca do processo de formação de conceitos por parte dos alunos. “O aluno há que ter oportunidade de construir um conjunto de conceitos e não simplesmente ser receptor de ideias, de fórmulas, de regras apresentadas pelo professor” (VERGNAUD, 2001, p. 10). Um conceito não está baseado em uma única situação, mas em várias situações, e por outro lado uma única situação pode envolver vários conceitos. Portanto, Vergnaud nos afirma que devemos estudar campos conceituais. Um campo conceitual é:

Um conjunto de situações (ou problemas ou tarefas), cujas análise e tratamento requerem vários tipos de concepções, propriedades e procedimentos (invariantes) e representações simbólicas, os quais encontram-se em estreita conexão uns com os outros (CAMPOS *et al.*, 2007, p. 4).

Vergnaud considera que o Campo Conceitual é formado por três elementos: as situações, que se associam às questões de solução matemática; as invariantes, definidas pelas estratégias para resolvê-las; e as representações simbólicas, referentes aos símbolos/linguagens usados para traduzir as situações e os procedimentos para a resolução do problema. (GITIRANA *et al.*, 2014, p. 10).

Vergnaud (1983) defende que não faz sentido estudar isoladamente adição, subtração, multiplicação e a divisão, pois, as propriedades de cada um deles formam vários conceitos que envolvem os problemas matemáticos, por isso devemos estudá-los dentro de Campos Conceituais, o das estruturas aditivas, e o das estruturas multiplicativas. As estruturas aditivas envolvem a adição, a subtração ou uma combinação entre elas. Nas estruturas multiplicativas, estudamos um conjunto de situações, cujo domínio requer uma operação de multiplicação, de divisão ou uma combinação entre elas.

As estruturas aditivas são um conjunto de situações-problemas que compreendem uma ou mais adições ou subtrações, para isso se utiliza as propriedades

da adição e da subtração bem como as ações de ordenar, juntar, tirar, acrescentar, comparar, dentre outras.

É comum na prática docente ensinar a multiplicação e a divisão como continuidade das operações de adição e subtração, visto que, muitas pessoas só percebem a multiplicação é uma soma repetida de um de seus fatores e a divisão como sendo uma subtração sucessiva. Entretanto, essa continuidade só está intrínseca à estrutura. No significado delas há uma ruptura entre essas estruturas, pois as propriedades das estruturas aditivas são diferentes das estruturas multiplicativas, visto que problemas de adição e subtração envolvem grandezas de uma mesma espécie e os de multiplicação e divisão englobam diferentes tipos de grandeza.

Assim para compreendermos as estruturas multiplicativas precisamos nos deparar com uma variedade de situações, conceitos e representações simbólicas que se relacionam e formam essa diversidade de problemas e classificações.

Ao analisar os problemas do campo multiplicativo, Vergnaud (2009) classifica as situações segundo características e complexidade, agrupando-as em: a) isomorfismo de medidas; b) produto de medidas; c) proporção múltipla.

No entanto para esse trabalho utilizaremos a classificação proposta por Magina, Merlini e Santos (2016).

Figura 1– Classificação das Estruturas Multiplicativas



Fonte: Magina, Merlini e Santos (2016)

O esquema apresentado acima, elaborado por Magina, Merlini e Santos (2016), sintetiza as ideias apresentadas por Vergnaud, referente às estruturas multiplicativas. Esse esquema será usado como referência para categorizar o Campo Conceitual Multiplicativo nessa pesquisa.

Os problemas do campo multiplicativo são constituídos por dois tipos de relações: A quaternária que envolve os eixos de Proporção simples, Proporção dupla e Proporção múltipla. E a relação ternária que é composta pelos eixos de Comparação Multiplicativa e Produto de medidas. A seguir descreveremos cada um dos eixos que constituem as relações das estruturas multiplicativas. Ressaltamos que nesse artigo iremos nos deter somente as situações do eixo de comparação multiplicativa.

- Eixo 1 - Proporção simples: são problemas pertencentes às relações quaternárias que envolvem uma relação entre quatro quantidades, sendo duas de um tipo e as outras duas de outro tipo.
- Eixo 2 - Proporção dupla - A proporção dupla apresenta situações que envolvem duas proporções simples composta por três variáveis, sendo que duas delas são proporcionais a uma terceira, mas não entre si. Esses tipos de problemas são evidenciados no trabalho com regra-de-três compostas.
- Eixo 3 - Proporção múltipla - Nas situações que envolvem Proporção Múltipla, há mais de duas grandezas, relacionada duas a duas em uma relação quaternária. Vale pontuar que, nesse caso, diferentemente das Proporções Duplas, ao alterarmos o valor de qualquer das grandezas envolvidas, alteram-se todas elas (GITIRANA *et al.*, 2014).
- Eixo 4 - Comparação multiplicativa – As situações que fazem parte da multiplicação comparativa envolvem duas variáveis de mesma natureza. Segundo Santos (2015), podemos encontrar situações desse tipo já no início da escolarização, quando crianças trabalham situações simples de multiplicação, envolvendo a noção de dobro e de metade, entre outras. Situações com estas

são denominadas de protótipos da comparação multiplicativas, no sentido de que são elementares e mais simples de uma classe de situações matemáticas (MAGINA, SANTOS e MERLINI, 2011).

Nesse artigo daremos mais foco nos problemas que serão caracterizados por esse eixo, por ser considerado o de melhor compreensão.

Dentre as situações de Comparação Multiplicativa, há duas classes que as representam: a classe das situações com relação desconhecida e a classe das situações com referentes ou referido desconhecido. Vejamos alguns exemplos de situações de Multiplicação Comparativa:

Situações que envolvem relação desconhecida: Fui a livraria e comprei uma lapiseira por R\$ 3,00 e uma caneta por R\$ 1,00. Quantas vezes a lapiseira é mais cara do que a caneta? Neste caso, apresenta-se o referente (preço da caneta) e o referido (preço da lapiseira), sendo solicitado que se encontre a relação (quantas vezes mais). A operação que resolve este tipo de problema é a divisão, ou seja, relação = referido \div referente ($3 \div 1 = 3$).

Situações envolvendo referido desconhecido: Luiza tem 15 anos. A sua tia tem o dobro de sua idade. Quantos anos tem a tia de Luiza? Neste caso, conhece-se o referente (a idade de Luiza), a relação (vezes dois) e é solicitado para calcular a idade de sua tia, ou seja, o

referido. A operação que resolve este tipo de problema é a multiplicação, isto é: referente \times relação = referido ($15 \times 2 = 30$). É uma situação simples que envolve o dobro e normalmente as crianças não sentem dificuldades para resolver.

Outra situação-problema pertencente a esta classe é aquela cujo referente é desconhecido. Vejamos o seguinte exemplo: João é cinco vezes mais velho que sua filha. João tem 30 anos. Qual a idade de sua filha? Nessa situação a idade de João é o referido, a idade de sua filha é a referente. A operação que resolve este tipo de problema é a divisão, ou seja, ($30 \div 5 = 6$).

- Eixo 5 – Produto de medidas: Esse eixo é constituído por duas classes: (a) situações envolvendo a ideia de configuração retangular; e (b) situações envolvendo a ideia de combinatória.

3 Metodologia

Nossa pesquisa foi realizada com o intuito de verificar os conhecimentos dos docentes que participaram de um projeto. Como dito anteriormente, esse trabalho faz parte das ações de um projeto advindo do Programa OBEDUC. Nosso estudo se constituiu na análise de 64 questões elaboradas pelos professores de uma escola da rede municipal de Fortaleza. O projeto aconteceu em três etapas. A primeira etapa se caracte-

rizou pela obtenção de dados de um teste aplicado aos alunos; a segunda etapa foi desenvolvida com a participação dos docentes e na terceira etapa do projeto foram realizadas as formações para os professores.

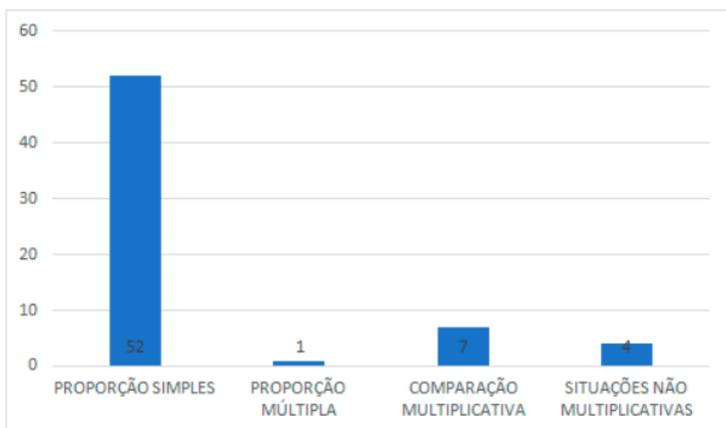
Os dados obtidos em nosso estudo fazem parte de um instrumental aplicado na segunda etapa do projeto. Na escola que escolhemos para realizar nossa investigação, participaram oito professores, que elaboraram individualmente oito questões envolvendo as Estruturas Multiplicativas. Para um melhor entendimento do instrumental, cada professora recebia uma folha com a instrução a seguir, acompanhados por oito retângulos numerados: Elabore, nos espaços abaixo, oito problemas distintos envolvendo multiplicação e/ou divisão.

A ideia consistia em levantar os tipos de problemas que elas costumavam trabalhar com seus alunos. Nosso estudo focalizou na análise dessas oito questões elaboradas pelos professores, tendo como categorias de análise os cinco eixos classificados por Magina, Merlini e Santos (2016). Para preservar a identidade dos participantes desta pesquisa, os docentes estão identificados neste artigo como P1, P2, P3 até a P8. Como todas as professoras propuseram as oito questões, tivemos um total de 64 problemas para analisar que será realizada e discutida a seguir.

4 Resultados e discussões

A seguir vamos mostrar o gráfico 1, que revela como foram classificados os 64 problemas elaborados pelos professores e analisados em nosso trabalho:

Gráfico 1 – Classificação das questões elaboradas por eixo



Fonte: OBEDUC/ E-Mult 2012- 2017

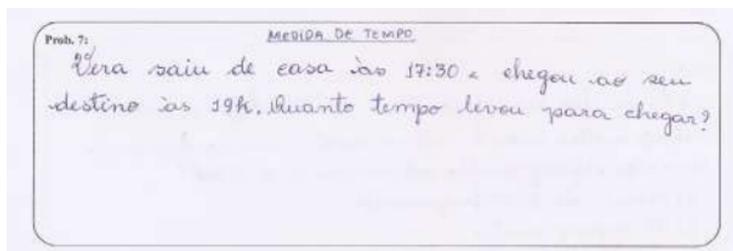
Das questões consideradas como multiplicativas, o maior número foi identificado no eixo de Proporção Simples, com 52 (cinquenta e duas) situações. Destacamos que esse total de problemas, de um mesmo eixo, representa mais de 81% de todas as situações propostas pelos docentes.

O eixo de comparação multiplicativa foi apresentado em 07 (sete) situações. Mais adiante, iremos fazer uma análise detalhada sobre os problemas de comparação multiplicativa. No eixo da proporção múltipla,

apenas foi proposto uma única situação. Devemos salientar que, além da desproporção entre a quantidade de situações elaboradas para cada eixo, chama a nossa atenção o fato das professoras não terem elaborado nenhum problema do eixo das proporções duplas nem do eixo produto de medidas, indicando que as professoras mostram uma insuficiência em seu repertório de conceitos para elaborar situações multiplicativas.

Vejamos abaixo um dos problemas classificados como não multiplicativos.

Figura 2 – Problema não multiplicativo elaborado pela professora P1



Fonte: extraído do teste da professora P1.

Dentre os eixos das Estruturas Multiplicativas já apresentadas, enfatizamos as situações de comparação multiplicativa. Como já foi dito, esse eixo de problemas envolve três elementos e são situações facilmente resolvidas pelos alunos (GITIRANA *et al.*, 2014).

Entretanto, mesmo apresentando certa facilidade para o domínio dessas situações, algumas pesquisas identificaram que os alunos ainda apresentam

dificuldades para resolver situações desse eixo. Magina, Santos e Merlini (2011, p. 4) afirmam “[...] que esta dificuldade não reside na habilidade de se efetuar a operação de multiplicação ou divisão, mas sim na complexidade de compreender o enunciado e traduzi-lo na operação matemática adequada para a resolução da situação [...]”.

Ao escolhermos como foco de nossa pesquisa as situações desse eixo, tivemos como propósito mostrar problemas de fácil compreensão, que podem ser trabalhados para desenvolver habilidades cognitivas dos alunos. Por isso, nos detemos a analisar os problemas de comparação multiplicativa.

Dos problemas do eixo de comparação multiplicativa, os sete problemas estão na classe do referido desconhecido. Separamos para cada classe de questões do eixo uma situação elaborada pelos professores.

P2 - Na sala de Patrícia tem 5 meninas e o dobro de meninos. Quantos meninos têm na sala de Patrícia?

Essa questão elaborada por um dos professores do Projeto representa uma situação de comparação multiplicativa com referido desconhecido. Nesse caso, o número de meninas da sala de Patrícia equivale ao referente, a relação é expressa pelo dobro e o referido é o número de meninos de sua sala. A solução dessa situação é realizada pela fórmula referente \times relação = referido, ou seja, $5 \times 2 = 10$.

P2 – Helena tem 5 bolinhas e Fábio o dobro dela. Quantas bolinhas Fábio têm?

Aqui temos outra situação onde o referido é desconhecido. A quantidade de bolinhas de Helena representa o referente, a relação é mostrada pelo dobro e o referido é a quantidade de bolinhas de Fábio. Esse problema pode ser resolvido da seguinte maneira referente \times relação = referido, ou seja, $5 \times 2 = 10$.

Podemos perceber que situações de comparação multiplicativa são questões simples que podem ser facilmente compreendidas e trabalhadas em sala de aula, entretanto, conforme foi comentado por Giti-rana *et al.* (2014), a forma como o enunciado é elaborado pelo professor ou lido pelo aluno pode dificultar o raciocínio do estudante para descobrir que estratégias ele deverá usar para a resolução do problema.

5 Considerações Finais

Nesse trabalho mostramos um recorte do Programa Observatório da Educação (OBEDUC-CE). Sabemos que para um trabalho mais amplo deveríamos estender nossa pesquisa a outros eixos que constituem a base teórica utilizada em nosso estudo, mostrando as várias possibilidades de trabalharmos a matemática em sala de aula envolvendo situações simples do cotidiano.

Nossa investigação nos propiciou uma nova visão. Ao trabalharmos com as questões de comparação

multiplicativa queríamos mostrar situações que como dito anteriormente aparecem com mais frequência por serem mais simples, porém nos deparamos com cenário diferente ao constatarmos que foram criadas mais questões do eixo de proporção simples de que comparação multiplicativa. Isso nos faz refletir acerca da possibilidade de trabalhar novas formações mais densas com intuito de aprofundar o conhecimento desses professores sobre as estruturas multiplicativas.

Referências

BARRETO, A.L. *et al.* Análise de estratégias de comparação multiplicativa de alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (4ª), 2015, Ilhéus. **Anais do IV SIPEMAT**. Ilhéus: Universidade Federal da Bahia, 2015, p.2272-2281

CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S. M. P.; CAZORLA, I.; SANTANA, E. R. S. As Estruturas Aditivas nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico em contextos diferentes. **Revista Latinoamericana**, v. 10, p. 219-239

GITIRANA, V.; Campos, T.M.M.; MAGINA, S. M. P.; SPINILLO, A. G. **Repensando Multiplicação e Divisão** - Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. 1. ed. São Paulo: PROEM EDITORA, 2014. v. 1. 136p.

KAMII, C. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. 12ª ed. Campinas: Papirus, 1990.

MAGINA, S.; MERLINI, V. L.; SANTOS, A. A estrutura multiplicativa à luz da Teoria dos Campos Conceituais. In: CASTRO FILHO, J.A. (Org.). **Matemática, Cultura e Tecnologia**: perspectivas internacionais. 1ª. ed. Curitiba: CRV, 2016, v. 1, p. 65-82.

MAGINA, S. M. P.; CAMPOS, T. M. M.; NUNES, T.; GITIRANA, V. **Repensando a Adição e Subtração**: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. 1. ed. São Paulo: Editora PROEM, 2001. v. 1. 74p.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B.L.S.; PASSOS, C.L.B. . **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. v. 1. 157p.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: LESH, R; LANDAU, M. **Acquisition of mathematics concepts and processes**. New York, NY: Acad. Press, 1983 p. 127-174.

VERGNAUD, G. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do GEMPA**: Porto Alegre, 1996. nº 4, p. 9-19.

VERGNAUD. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Trad. Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO LINEAR COM O USO DO SOFTWARE LINDO NA PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA

*Jerry Gleison Salgueiro Fidanza Vasconcelos¹
Hiandra Ramos Pereira²*

Resumo

O projeto tem como escopo a efetivação das práticas pedagógicas centradas na otimização de situações-problema a partir do princípio da programação linear (PL), utilizando equações e/ou inequações algébricas, por meio do Software LINDO, na perspectiva da Modelagem Matemática (MM). Dessa forma, partiremos de problemas reais, buscando maximizar lucros ou minimizar custos, usando o primeiro caso adaptado da Modelagem Matemática: O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução (BARBOSA, 2001, p. 8-9), como metodologia para encontrar os modelos matemáticos, os discentes inicialmente maturam o problema em questão logo após entenderem a situação passam a aplicarem a modelagem matemática para desenvolverem a solu-

1 Professor do Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: profjerryvasconcelos@gmail.com

2 Aluna do Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: hiandraramos.hrp@gmail.com

ção validando com o uso do software LINDO. Espera-se com o projeto que os alunos de Licenciatura em Matemática aliem-se aos alunos de Informática, trocando informações e experiências, para ensinar a matemática através da tecnologia.

Palavras-chave: Programação Linear. Modelagem Matemática. Software LINDO.

1 Introdução

O projeto tem como escopo a efetivação das práticas pedagógicas centradas na otimização de situações-problemas reais a partir do princípio da programação linear (PL), utilizando equações e/ou inequações algébricas, por meio do *Software* LINDO, na perspectiva da Modelagem Matemática (MM). O problema de PL foi inventado pelo matemático Russo L. Kantorovich em 1939. L. Kantorovich e T. Koopmans ganharam o prêmio Nobel por suas contribuições à teoria de alocação ótima de recursos. De acordo com Almeida (2012),

O termo “programação”, tanto linear quanto matemática, não tem a ver diretamente com programação de computadores, ou linguagem de programação. Este termo tem origem em suas aplicações, originalmente desenvolvido para resolver problemas industriais. Assim, o termo “programação” da programação linear está relacionado ao planejamento de recursos escassos visando atender as condições ope-

racionais. Estas, por sua vez, são representadas por equações e funções lineares (ALMEIDA, 2012, p. 01).

A Programação Linear é uma das técnicas da Pesquisa Operacional das mais utilizadas em se tratando de problemas de otimização. A aplicação da PL em apoio à decisão ocorre na condição que se decide para atingir um objetivo. Este, por sua vez, é resultante da alocação ótima dos recursos. Por isso caracterizamos a PL como uma técnica de otimização (ALMEIDA, 2012, p. 01). Dessa feita, os problemas de Programação Linear buscam a distribuição eficiente de recursos limitados para atender um determinado objetivo, em geral, maximizar lucros ou minimizar custos. É necessário também que se defina quais as atividades que consomem recursos e em que proporções os mesmos são consumidos. Essas informações são apresentadas em forma de equações e/ou inequações lineares, uma para cada recurso. Segundo Bassanezi (1994),

[...] é quase sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais, etc., obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sobre análise (BASSANEZI, 1994, p. 31).

Ao conjunto dessas equações e/ou inequações, denomina-se “Restrições do Modelo”. Dessa forma, fica claro que para usarmos a PL deveremos está de posse de um Modelo Matemático, para isso iremos nos valer da Modelagem Matemática. A Modelagem Matemática trata do processo da criação de um modelo que poste-

riormente deverá ser aplicado na resolução do problema que originou a criação do modelo. É passível dizer que do ponto de vista conceitual, não existe uma definição única do que seja Modelagem Matemática, tanto na fala de educadores quanto na fala de pesquisadores sobre o assunto. No entanto para direcionarmos o projeto usaremos dois autores que trazem abordagens similares sobre os processos da Modelagem para obtenção de um modelo, de acordo com Biembengut e Hein (2009, p.12)

Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que para elaborar um modelo, além do conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Já para Bassanezi (2004, p. 24),

A modelagem matemática é descrita como um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

A partir das conjecturas mostradas acima se desvela a Modelagem Matemática como metodologia para a obtenção dos modelos matemáticos. Portanto

a partir das situações-problema de programação linear propostos, usaremos a MM para obtenção dos modelos matemáticos e posteriormente o software LINDO para sua resolução e validação. O software LINDO (Linear, Interactive, and Discrete Optimizer) é uma conveniente, mas poderosa ferramenta para resolver problemas de programação linear, inteira e quadrática. Dessa forma, partiremos de problemas reais, buscando maximizar lucros ou minimizar custos, usando a Modelagem Matemática como metodologia para encontrar os modelos matemáticos, inferindo sua resolução e validação com o uso do software LINDO.

A busca pela melhoria do ensino da Matemática e a adequação do seu currículo nas escolas de ensino médio incentivam cada vez mais professores a criar formas de se trabalhar o conhecimento. Assim, o projeto aqui apresentado busca apresentar uma proposta didática para o ensino da programação linear por meio do software LINDO na perspectiva da Modelagem Matemática.

2 ObjetivoS

2.1 geral

Modelar e otimizar problemas reais a partir do princípio da programação linear, utilizando equações e/ou inequações algébricas, por meio do *Software* LINDO, na perspectiva da Modelagem Matemática.

2.2 específicos

- Conceituar programação linear;
- Propor situações-problema que estejam relacionadas a aspectos sociais;
- Incentivar os alunos a modelar um problema matemático real, utilizando ferramentas tecnológicas;
- Apresentar, conceituar e manusear o software LINDO para validação de problemas.

3 Revisão de literatura

A base para o desenvolvimento dessa pesquisa está na utilização de situações problemas do cotidiano, para os quais se constroem modelos utilizando uma ferramenta matemática simples: sistema de equações lineares.

Conforme Leon (2011), grande parte dos problemas matemáticos existentes na ciência ou na indústria envolvem em algum momento a resolução de sistemas lineares. Além disso, problemas de programação linear envolvem muitas variáveis, porém se estudados em um contexto menor, espera-se um aprendizado por parte de alunos do ensino médio e a possível extensão para os casos mais complexos. A programação linear é um exemplo que tem permitido lidar com situações problema em diversas áreas do conhecimento, como na economia, administração, engenharia, agronomia e indústria. Os problemas são modelados por meio de

equações lineares, resultando em um modelo de otimização.

No contexto da programação linear, a solução de um modelo é obtida por meio de algoritmos computacionais, uma vez que boa parte dos problemas envolvem modelos com centenas ou milhares de variáveis e restrições.

Alguns autores já trabalharam com a proposta de metodologias para o ensino através da PL, Almeida (2011) trabalhou com o teorema fundamental da Programação Linear e sua aplicação no Ensino Médio. O autor discutiu sobre a existência de soluções para tais problemas observando a região poliedral do modelo matemático associado.

Melo (2012) abordou primeiramente o problema de Programação Linear por meio de situações e problemas reais. Em seguida, o processo de modelagem e aspectos da resolução de problemas foram discutidos por meio de diferentes abordagens. O autor também fez um breve histórico do ensino da Programação Linear no Ensino Médio.

Salles Neto (2009) usou como primeiro passo a construção do modelo matemático colocado na forma padrão de um problema de Programação Linear conjuntamente com métodos heurísticos para a resolução. Após essa abordagem, o autor fez algumas referências de softwares livres que auxiliam no ensino e aprendizagem da Programação Linear no Ensino Médio, como Winplot, Windisc e Scilab.

O trabalho de Silva (2013) aborda inicialmente sobre a modelagem matemática no contexto do Ensino Médio, criando uma relação com o uso de recursos computacionais. Enfoque também foi dado para a resolução de problemas de Programação Linear usando o método gráfico e o método Simplex. A proposta do autor teve como base o ensino da Programação Linear usando o método gráfico além de softwares computacionais, incluindo o solver do Microsoft Excel.

Segundo Biembengut e Hein (2000), a obtenção do modelo matemático através de um problema real é composto de: reconhecimento do problema, em que ocorre a interação e o conhecimento do problema; formulação do problema, em que ocorre a modelagem e a resolução do modelo; e, a validação do modelo matemático, em que se verifica o quanto o modelo se aproxima da situação real.

Segundo Bassanezi (2004), a modelagem matemática pode ser encarada como um método de pesquisa científico e uma estratégia de ensino aprendizagem. Por isso, o papel do professor é fundamental no contexto da modelagem matemática. Para Polya (1995) é importante que o professor incentive o aluno a se tornar independente quanto à abordagem de qualquer problema. Então, é primordial que o professor dose o auxílio ao seu aluno, uma vez que se o professor auxiliar pouco, o aluno não conseguirá um progresso significativo. Por outro lado, se o professor auxiliar muito não resta parte significativa para o aluno

executar. Nesse sentido, é interessante que o professor seja empático em relação ao aluno e principalmente discreto no seu auxílio.

Gomes (2001), um passo importante no processo de ensino considera a inclusão de softwares como possibilidade de construção do conhecimento.

4 Metodologia

Ao analisarmos os estudos sobre Modelagem podemos classificar os casos de Modelagem Matemática de três formas diferentes, segundo Barbosa (2001, p. 8-9),

Caso 1. O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução.

Caso 2. O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.

Caso 3. A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problema.

A metodologia a ser empregada nesse projeto é ancorada no primeiro caso adaptado de Modelagem Matemática, citado acima, onde o professor apresentará a situação-problema com as informações necessárias à

sua resolução, cabendo aos alunos o processo de resolução, como podemos evidenciar com uma experiência de Franchi (1993), onde ela colocou uma situação-problema aos alunos, que realizaram a investigação. Não foi preciso que eles procurassem dados fora da sala de aula; todo o trabalho se deu a partir da situação e do problema oferecido pelo professor. Abaixo sugere-se seis situações-problemas, cujo objetivo é modelagem e posteriormente a validação, por meio do Software LINDO:

Atividade 1. Seja o caso de um investidor que, dispondo de \$6000 esteja contemplando a possibilidade de compra de dois seguintes tipos de ações:

- Tipo 1 -preço unitário de compra de \$ 5,00 e rentabilidade anual esperada de 30%.
- Tipo 2 -preço unitário de compra de \$ 3,00 e rentabilidade anual estimada em 35%.

Supondo que o investidor não deseje adquirir mais do que 1750 ações, e que seu corretor só possa conseguir 1000 ações do tipo 1 e 1500 ações do tipo 2, que quantidades deve comprar de cada tipo de ação, na hipótese de que seja seu objetivo maximizar o total de capital no fim de um ano?

Atividade 2. Um fabricante está iniciando a última semana de produção de quatro diferentes modelos de consoles em madeira para aparelhos de televisão, designados respectivamente, I, II, III e IV. Cada um deles

deve ser montado e em seguida decorado. Os modelos necessitam, respectivamente de 4, 5, 3 e 5 horas para montagem e de 2, 1, 5, 3 e 3 horas para decoração. Os lucros sobre as vendas dos modelos são respectivamente 7, 7, 6 e 9 reais. O fabricante dispõe de 30.000 horas para a montagem destes produtos (750 montadores trabalhando 40 horas por semana) e de 20.000 horas para decoração (500 decoradores trabalhando 40 horas por semana). Quanto de cada um dos modelos deve ser produzido durante esta última semana a fim de maximizar o lucro? Admita que todas as unidades possam ser vendidas.

Atividade 3. Um nutricionista precisa estabelecer uma dieta contendo, pelo menos, 11 mg de vitamina A, 70 mg de vitamina C e 250 mg de vitamina D. A tabela abaixo resume a quantidade de cada 1 vitamina em disponibilidade nos alimentos leite, carne, peixe e salada e apresenta, também, a necessidade diária dessas vitaminas e os custos de cada alimento. Calcular as quantidades dos quatro alimentos que devem ser incluídos na dieta diária, a fim de que os seguintes requisitos nutricionais sejam satisfeitos a custo mínimo.

Tabela 1 - Requisitos Nutricionais e Custo dos Alimentos

Alimento/ Vitamina	Leite (L)	Carne (Kg)	Peixe (Kg)	Salada (100g)	Requisito Nutricional Mínimo
A	2 mg	2mg	10 mg	20 mg	11 mg
C	50 mg	20mg	10 mg	30 mg	70 mg
D	80 mg	70 mg	10 mg	80 mg	250 mg
Custo(R\$)	1,20	5,00	7,00	1,00	

Fonte: elaborada pelos autores.

Atividade 4. Uma grande fábrica de móveis dispõe de um estoque de 250m de tábuas, 600m de prancha e 500m de painéis de conglomerado. A fábrica normalmente oferece uma linha de móveis composta por um modelo de escrivaninha, uma mesa de reunião, um armário e uma prateleira. Cada tipo de móvel consome uma certa quantidade de matéria-prima, conforme a tabela abaixo. A escrivaninha é vendida por 100 u.m., a mesa por 80 u.m., o armário por 120 u.m. e a prateleira por 20 u.m. Pede-se exibir um modelo de programação linear que maximize a receita com a venda dos móveis.

Tabela 2 - Matéria-prima consumida por cada móvel

	Quantidade de material em metros consumido por unidade de produto				Disponibilidade do recurso (m)
	Escrivaninha	Mesa	Armário	Prateleira	
Tábua	1	1	1	4	250
Prancha	0	1	1	2	600
Painéis	3	2	4	0	500
Valor de Revenda (u.m.)	100	80	120	20	

Fonte: elaborada pelos autores.

Atividade 5. Uma confeitaria produz dois tipos de bolos de sorvete: chocolate e creme. Cada lote de bolo de chocolate é vendido com um lucro de 3 u.m. e os lotes de creme com o lucro de 1 u.m. Contratos com várias lojas impõem que sejam produzidos no mínimo 10 lotes de bolo de chocolate por dia e que o total de lotes fabricados nunca seja menor do que 20. O mercado só é capaz de consumir até 40 bolos de creme e 60 de chocolate. As máquinas de preparação de sorvete

disponibilizam 180 horas de operação, sendo que cada lote de bolos de chocolate consome 2 horas de trabalho e cada lote de bolos de creme 3 horas. Determinar o esquema de produção que maximize os lucros com a venda dos bolos de sorvete.

Atividade 6. Um pecuarista tem disponíveis três tipos de ração para gado. Cada tipo tem sua composição em termos de quatro nutrientes. O pecuarista quer misturar essas rações para obter um produto que satisfaça às exigências mínimas dos animais em termos de nutrientes. A composição e as exigências estão apresentadas no quadro abaixo:

Tabela 3 - nutrientes e exigências

Nutrientes	% por Kg			Exigência mínima em Kg por saco de 100 Kg
	Ração 1	Ração 2	Ração 3	
1	30	25	10	6
2	20	30	20	4
3	25	15	30	4
4	25	30	40	6
Custo/Kg	1,00	1,20	1,30	

Fonte: elaborada pelos autores.

O objetivo é conseguir uma mistura de mínimo custo. Para este exemplo responderemos as seguintes questões:

- Qual o intervalo de estabilidade para o custo da primeira ração?
- Qual o desconto, em reais, no preço segunda ração a partir do qual seu uso é interessante?

- c) Qual o preço máximo da terceira ração que não altera a quantidade ótima encontrada?
- d) Se a exigência do nutriente 1 passasse de 6 para 7 Kg em cada 100 Kg de mistura, qual a variação de preço que ocorreria?
- e) Para cada diminuição de 1 Kg de nutriente 4 na mistura, o custo desta cai em R\$ 3,05. Essa informação vale até para quantos quilos diminuídos?
- f) Suponha que o pecuarista pudesse usar um quarto tipo de ração ao custo de R\$ 1,10/Kg, e que essa ração tivesse 25% de cada nutriente. Valeria a pena usar esse tipo de ração?

A partir das situações-problema de programação linear propostas, deverá ser formulado os modelos matemáticos, dentro da perspectiva da Modelagem Matemática e posteriormente a validação dos modelos encontrados por meio do software LINDO.

5 Resultados esperados

O projeto foi apresentado e aceito no Programa de Iniciação Científica – PIBIC, encontra-se em andamento e possui uma bolsista. Espera-se com o projeto que os alunos de Licenciatura em Matemática aliem-se aos alunos de Informática, trocando informações e

experiências, para um bom andamento do projeto e a validação dos modelos matemáticos por meio do Software LINDO. A proposta inicial é o estudo dos seis casos de PL, citados acima, a partir da análise e a montagem dos modelos matemáticos e sua posterior validação.

A atividade 4 está modelada e validada, pelo princípio da programação linear, de acordo com o exposto abaixo:

Figura 1 - Modelagem apresentada pelo Software LINDO

```

<untitled>
max 100x1 + 80x2 + 120x3 + 20x4

ST
  x1 + x2 + x3 + 4x4 <= 250
      x2 + x3 + 2x4 <= 600
3x1 + 2x2 + 4x3 <= 500

END

GIN x1
GIN x2
GIN x3
GIN x4
  
```

Fonte: Software LINDO

Figura 2 - Modelagem base para o gráfico solução

max	$100x_1$	+	$80x_2$	+	$120x_3$	+	$20x_4$		
s.a	x_1	+	x_2	+	x_3	+	$4x_4$	\leq	250
			x_2	+	x_3	+	$2x_4$	\leq	600
	$3x_1$	+	$2x_2$	+	$4x_3$			\leq	500
	x_1	,	x_2	,	x_3	,	x_4	\geq	0

Fonte: Software LINDO

Portanto, o sistema de inequações lineares fornece a partir de um gráfico a otimização para o problema apresentado.

Referências

ALMEIDA, R.C. **O teorema fundamental da programação linear e modelagem matemática no ensino médio**. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ. São João Del Rei, 2011.

ALMEIDA, J.F.F. **O que é programação linear?** Disponível em: <<http://www.widwor.com/2012/08/o-que-e-programacao-linear.html>>. Acesso em: 28 de nov. de 2017.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, n. 15, p. 5 - 23, 2001.

BASSANEZI, R. **Modeling as a teaching-learning strategy**. For the learning of mathematics, Vancouver, v. 14, n. 2, p. 31-35, 1994.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto, 2004. 389 p.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN. N. **Modelagem Matemática no ensino**. In: 5º ed. São Paulo: Contexto. 2009.

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. 2 Ed. Editora Campus, 2000.

GOMES, C. **Em busca de um modelo psico-educativo para a avaliação de softwares educacionais**. 2001. 138 f. Dis-

sertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2001.

MELO, J. N. B. **Uma Proposta de Ensino Médio e Aprendizagem de Programação Linear no Ensino Médio**. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2012.

SALLES NETO, L. L. Pesquisa Operacional no Ensino Médio. **Synergismus scyentifica**. UTFPR, v. 4, n. 2, p. 1-42, 2009.

SILVA, K. **Modelagem Matemática com Programação Linear**: Uma proposta de trabalho no Ensino Médio. 2013. 107 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Vitória da Conquista, 2013.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de Matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 1997. 335 p.

O DIÁRIO REFLEXIVO COMO POSSIBILIDADE FORMATIVA EM UM ESTUDO COLABORATIVO SOBRE JOGOS COM REGRAS

Ana Karla Varela da Silva Siqueira¹
Mércia de Oliveira Pontes²

Resumo

O presente artigo trata de um recorte da dissertação em andamento intitulada Matemática Inclusiva: um estudo colaborativo sobre jogos com regras. A mesma está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (UFRN), tendo como objetivo investigar o potencial didático e formativo da elaboração e do uso de jogos com regras em uma perspectiva inclusiva e colaborativa do ensino de números racionais em turmas do 6º ano. O presente estudo insere-se na abordagem qualitativa, configurando-se como uma pesquisa colaborativa. Compreendemos pesquisa colaborativa como um processo de interação, mediado pela colaboração e reflexão acerca de um dado objeto, no qual pesquisador e sujeitos colaboradores passam a ter direitos e deveres iguais dentro de uma cadeia de estudo e reconstrução de conhecimentos e formulação de saberes. A mesma

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail:anakarlasiqueira@hotmail.com

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail:merciapontes@gmail.com

se subdivide em duas etapas: na primeira, será organizado um grupo colaborativo para estudo e elaboração de recursos pedagógicos junto aos professores de matemática; em seguida, a aplicação dos recursos (jogos com regras) junto às turmas do 6º ano em uma perspectiva colaborativa e inclusiva. Um dos instrumentos de coleta e análise dos dados será o diário reflexivo, proposto para registro dos encontros. Faremos uso da análise das escritas reflexivas nos diários uma vez que concordamos com Mizukami *et. al.* (2002) quando diz que tais atividades se mostram importantes na promoção de aprendizagem e desenvolvimento profissional, esperando, assim, contribuir para uma reflexão acerca da matemática inclusiva e o uso dos jogos com regras nos anos finais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Matemática inclusiva. Pesquisa colaborativa. Escrita reflexiva.

1 Introdução

O presente artigo trata de um recorte da pesquisa em andamento, que tem como tema os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva e o ensino dos Números Racionais, desenvolvida em uma perspectiva colaborativa, junto a professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública, no município do Natal/RN. A mesma está vinculada à linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, do

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM/CCET/UFRN) e apresenta a seguinte questão foco: *quais as potencialidades dos jogos com regras nos processos de ensino e de aprendizagem dos números racionais em uma perspectiva inclusiva e colaborativa?*

Nossa compreensão de Educação Matemática Inclusiva vai ao encontro de Kranz (2015, p. 94), quando ela afirma que esta “se remete a uma escola que favoreça a aprendizagem matemática de todos os alunos”.

Ressaltamos que o termo inclusão vem sendo usado, no contexto da escola, fazendo referência à inserção nas salas de aulas de alunos com necessidades educacionais tais como deficiência, transtornos globais de desenvolvimento, deficiências físicas, altas habilidades e superdotação e/ou déficit de aprendizagem. Contudo, ao pensarmos de forma mais ampla, inclusão refere-se a um trabalho voltado para *todos e todas*, e deve ter caráter colaborativo e coparticipativo com vistas ao desenvolvimento das/os alunas/os.

As discussões em torno da Educação Matemática Inclusiva são recentes, portanto, ainda são poucos os estudos e pesquisas nessa área. Passos, Passos e Arruda (2013) em pesquisa acerca dos estudos sobre Educação Matemática Inclusiva no Brasil, tendo como corpus de estudo quatro grandes periódicos especializados em Matemática e Educação Matemática, apontam que poucos são os estudos divulgados nessa área, necessitando de maior atenção uma vez que a inclusão

de pessoas com necessidades educacionais em salas de aula regular tem aumentado nas últimas décadas, sendo urgente a melhoria do ensino e da aprendizagem na perspectiva inclusiva, em especial em salas de aula de Matemática.

Entendemos que é função social do ensino da Matemática a promoção e o acesso, bem como a apropriação e desenvolvimento das questões pertinentes ao conhecimento matemático consciente, de modo que os sujeitos possam lançar mão desses recursos para subsidiar as estratégias de leitura do mundo e as relações que se tecem a partir delas. Dessa forma, faz-se necessária a adoção de metodologias de ensino inovadoras, que se voltem para a aprendizagem de todos e todas independentes de suas limitações físicas, sociais e cognitivas.

A esse contexto agregamos os jogos com regras, pois são atividades coletivas e colaborativas (KRANZ, 2015) que possibilitam um trabalho lúdico, desafiador, inclusivo, uma vez que jogar é uma ação que envolve mais de um partícipe no processo, levando os sujeitos envolvidos a desenvolverem a atenção, a imaginação, o raciocínio lógico e o respeito às regras estabelecidas, dentre outras funções psicológicas inerentes ao desenvolvimento cognitivo e social.

Nossa pesquisa pretende contribuir para os estudos no campo da Educação Matemática, fundamentada em D'Ambrosio (2001, 2013), Fiorentini (2013), Kranz (2014, 2015) dentre outros. Fundamen-

ta-se também na Psicologia Histórico-Cultural no que diz respeito ao conceito de mediação pertinentes ao ensino colaborativo e inclusivo.

Partindo do exposto, o ensino pensado e voltado para todos e todas deve, então, ter como princípio a colaboração entre seus pares. Segundo Ferreira (2012, p. 366), “a colaboração requer implicar-se de forma volitiva e consciente, estabelecer relações mais igualitárias e democráticas, tendo cada um dos participantes vez e voz, poder de decisão sobre as ações efetivadas conjuntamente e autonomia”.

Nessa perspectiva, o ensino assume um caráter inclusivo, pautado nos princípios de igualdade de oportunidades e interação, mediado por ações de respeito, solidariedade, valorização das diferenças e co-participação.

Para concretização das ideias apresentadas iremos, a princípio, organizar um grupo colaborativo, fundamentado nas ideias de Ibiapina (2009, 2016) e Fiorentini (2013) junto a professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, objetivando *investigar o potencial didático e formativo da elaboração e do uso de jogos com regras em uma perspectiva inclusiva e colaborativa do ensino de Números Racionais em turmas do 6º ano.*

Sabemos que a sociedade atual vive um paradoxo: de um lado o desenvolvimento técnico-científico poderia possibilitar uma qualidade de vida sequer sonhada há séculos; por outro lado, as injustiças sociais,

agravadas pelas diferenças na distribuição de renda, características marcantes dos países em desenvolvimento, que expõem a maioria da população a condições de vida extremamente precárias.

Nesse contexto, a educação escolar assume papel fundamental já que lhe cabe a sistematização, de forma competente, dos conhecimentos formais, historicamente acumulados, auxiliando os indivíduos à compreensão da sociedade em que vivem para nela atuarem de forma consciente.

Reportando-se ao universo educacional de crianças e jovens, a instituição escolar assume o papel de preparar cidadãos para uma sociedade cada vez mais desenvolvida tecnológica e cientificamente, bem como heterogênea, multicultural e globalizada.

Assim, o espaço escolar deve ser pensado para e com todos e todas, partindo do princípio de que todo os processos de ensino e de aprendizagem devem estar pautados no respeito aos saberes e conhecimentos de seus atores.

O ensino da Matemática, portanto, assim como outras áreas do conhecimento, assume a tarefa de contribuir com o exercício pleno da cidadania destes indivíduos. Todavia, ao longo da História da Educação Brasileira, a Matemática é concebida como “vilã”, sendo a ela, principalmente, atribuídos os altos índices de repetência e reprovação escolar. Essa área do conhecimento é considerada muitas vezes como corpo de conhecimento imutável e verdadeiro, que deve ser as-

similado pelo sujeito. Esta atribuição é, na verdade, um espectro que ronda o ensino da Matemática desde sua afirmação enquanto linguagem e/ou ciência.

Contudo, segundo Mendes

A elaboração de uma linguagem matemática cada vez mais sofisticada e a sua transformação em instrumento capaz de ler, explicar e modificar a realidade humana pode ser considerado importante para a explicação e preservação da vida (MENDES, 2009, p. 11).

A partir de tais pressupostos, um dos objetivos principais do ensino da Matemática passa a ser, então, a ampliação do universo de conhecimentos matemáticos dos alunos, por meio de situações problema que permitam o estabelecimento de relações entre o saber “informal” e o formal e a incorporação de conhecimentos novos e a aplicação de tais conhecimentos enriquecidos por novas situações. Assim, faz-se necessária uma formação que leve os educadores a considerarem a realidade dos alunos, buscando novos paradigmas, abordagens ou tendências pedagógicas inovadoras, que respeitem o aluno como sujeito dos processos de ensino e de aprendizagem, sendo este um processo pleno de significado e sentido, próximo das situações cotidianas, dos interesses e necessidades dos educandos.

Os jogos com regras configuram-se como atividades de cunho colaborativo e, portanto, apresentam-se como características pedagógicas inovadoras.

Kranz (2015, p. 120), citando Leontiev (2006, p. 138) nos diz que jogo de regra “é um jogo cujo conteúdo fixo não é mais o papel e a situação lúdica, mas a regra e o objetivo”. Para a autora,

O jogo com regras é uma atividade coletiva e colaborativa. Em outras atividades pedagógicas os alunos podem estar organizados em grupos, porém realizando seu trabalho individualmente, sem intervenção ou interação com o outro. No jogo isso não é possível, pois sem o outro o jogo não acontece. (KRANZ, 2015, p. 121)

Os jogos também constituem uma forma interessante de propor problemas já que permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e solução dos mesmos, auxiliando na formação de atitudes essenciais para o pensamento matemático, tais como: enfrentar desafios, buscar soluções, pensar criticamente, elaborar estratégias, analisar e ponderar os dados abstraídos, entre outras.

Agregado à utilização de jogos com regras, optamos por abordar os Números Racionais. Ribeiro e Souza (2009) apontam que o conceito de Número Racional tem sido amplamente discutido em diversas pesquisas em Educação Matemática. Tais pesquisas, segundo os autores, apontam que para acontecer a aprendizagem desse conceito é necessário que o seu ensino seja realizado com base nos diversos significados que este número possui.

O ensino dos Números Racionais contempla as suas diversas formas de representação, as dízimas periódicas, as porcentagens, dentre outros elementos, que podem proporcionar aos alunos uma melhor compreensão e atuação no contexto cotidiano. Quando os alunos reconhecem e resolvem problemas envolvendo os Números Racionais, conseguem, conseqüentemente, analisar de forma mais adequada situações que estão relacionadas no seu cotidiano, já que os mesmos se encontram em grande parte da nossa vida, seja ela escolar ou não.

Pérez (s/d), complementa essa ideia ao afirmar que são numerosos os contextos nos quais precisamos dos Números Racionais. Para a autora, todos utilizamos, em maior ou menor grau, estes números, seja para trabalhar ou para interpretar corretamente algumas informações significativas que vivenciamos cotidianamente (como ler um periódico, abastecer um carro, verificar o peso dos produtos no mercado, por exemplo), o conhecimento mínimo acerca do que esses números representam torna-se, portanto, essencial em nossa vida.

Assim, consideramos que investigar as potencialidades dos jogos com regras no ensino dos Números Racionais em contextos de mediação numa perspectiva colaborativa e inclusiva é relevante e inovador. Tal proposta poderá proporcionar alternativas metodológicas no enfrentamento das dificuldades encontradas pela escola no ensino da Matemática.

2 O diário reflexivo como possibilidade formativa

Para consecução dos objetivos da pesquisa, elegemos nossos referenciais teórico e metodológico tendo em vista a superação dos obstáculos que emergem de uma pesquisa. Assim, nos apoiamos nos estudos desenvolvidos por Vygotsky (1998, 2000) e os estudos da Psicologia Histórico-Cultural referentes ao conceito de mediação. Ibiapina (2004, 2009) e Ibiapina *et al.* (2016), Ferreira (2002, 2012), Fiorentini (2004, 2013), Magalhães (2004) nos fundamentam acerca do trabalho colaborativo. No tocante a leitura reflexiva e diário reflexivo, a priori, fazemos uso das ideias presentes em Souza (2013, 2016) e Sabala (2004).

Pesquisas no âmbito da Educação Matemática vêm apontando o trabalho colaborativo como possibilidade do repensar a prática docente. De acordo com Fiorentini (2013 *apud* Borba *et al.*, 2013, p. 80)

O trabalho colaborativo e a pesquisa colaborativa, entre profissionais do ensino de diferentes instituições e níveis de ensino, têm surgido no mundo inteiro como uma resposta às mudanças sociais, políticas, culturais e tecnológicas que estão ocorrendo em escala mundial.

Para Ferreira (2012), a pesquisa colaborativa é uma prática recente no Brasil, entretanto, os estudos e pesquisas anteriores vêm consolidando essa vertente de pesquisa, que tem como princípio investigar “com” e não “sobre, ou seja, um processo de co-construção, colaboração, mediação entre os partícipes, a pelo menos uma década e meia.

Segundo Ibiapina (2009, p. 215) a “colaboração significa a ajuda que um par mais experiente dá para um outro, menos experiente, no momento da realização de determinada atividade”.

Nesse contexto, a mediação é por nós compreendida, assim como para Berni (s/d, p. 2539), como sendo o processo “que caracteriza a relação do homem com o mundo e com outros homens”. Ainda segundo a autora, observando e investigando os conhecimentos que os alunos trazem à escola, o professor deve intervir para reorganizar tal conhecimento, os elevando outro patamar. O processo de mediação, então, passa a ser a própria ação docente, na qual “alguém” atua buscando ampliar os conhecimentos de “outro alguém”. (IDEM, p. 2539).

Conforme Kranz (2014, p. 20) ao assumimos a teoria histórico cultural como fundamentação para nosso estudo também temos que usá-la como fundamentação para o método “uma vez que o mesmo reflete sempre o olhar, a perspectiva do pesquisador com relação às questões por ele estudadas” (IBIAPINA; FERREIRA, 2005, p. 28 *apud* KRANZ, 2014, p. 20).

Kranz (2014) é pioneira no estudo dos jogos com regras na perspectiva do Desenho Universal no ensino da Matemática Inclusivo e norteará nossos estudos quanto aos jogos e Educação Matemática Inclusiva.

Os referenciais anteriormente citados devem, portanto, ser pensados num trabalho de formação que leve em consideração os seus sujeitos nos seus aspectos subjetivos e na ação coletiva que os mesmos

desenvolvem na escola, no exercício da docência, colaborando para repensar o ensino da Matemática, compreendendo o espaço escolar como privilegiado para esse ensino.

No que se refere a nossa opção metodológica escolhemos formas de pesquisar que melhor dialoguem com os nossos objetivos de pesquisa, bem como com o nosso referencial teórico, por se tratar de uma abordagem qualitativa.

Segundo Pérez Gómez (2001) *apud* Ibiapina (2016, p. 34), durante a década de 1980 surgem novos paradigmas de pesquisa fundamentados na construção de conhecimento colaborativo, ocorridos em um processo de investigação na ação e em parceria.

Nesse sentido, Ibiapina (2016, p. 34) nos diz que surgem pesquisas em que os dados são gerados cooperativamente e a construção de conhecimentos é realizada a partir da participação ativa dos integrantes em prol de transformações na realidade, denominadas de pesquisas colaborativas.

Desse modo, o presente estudo insere-se na abordagem qualitativa da pesquisa educacional, configurando-se como uma pesquisa colaborativa, a ser desenvolvida junto a docentes de Matemática e alunos de turmas do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal da cidade do Natal/RN.

De acordo com Ibiapina (2016), a pesquisa colaborativa proporciona, ao final dos anos de 1990, a construção de um campo de saberes, no qual professo-

res e pesquisadores passam a ser parceiros em um processo reflexivo e reconstrutivo da prática pedagógica.

Para Desgagné *et al.* (2007) a pesquisa colaborativa proporciona a co-construção de um determinado objeto de estudo entre pesquisador e docentes. Para o mesmo, uma pesquisa colaborativa supõe a contribuição dos professores em exercício no processo de investigação de um objeto de pesquisa (DESGAGNÉ *et al.*, 2007).

Sendo assim, podemos dizer que a pesquisa colaborativa é um processo de interação, mediado pela colaboração e reflexão acerca de um dado objeto, no qual pesquisador e sujeitos colaboradores passam a ter direitos e deveres iguais dentro de uma cadeia de estudo e reconstrução de conhecimentos e formulação de saberes.

Desgagné *et al.* (2007, p. 13), afirma que a pesquisa colaborativa compreende, então, atividades de produção de conhecimentos e desenvolvimento profissional. Nesse sentido, Ferreira (2012) vem colaborar afirmando que a pesquisa, nesses moldes, passa a ser elemento nuclear na formação profissional de professores, uma vez que atrela a construção compartilhada de conhecimentos e prática pedagógica.

Compartilhando com tais premissas, nosso *lôcus* será uma escola da rede municipal de ensino na cidade de Natal/RN, localizada na Zona Norte da cidade, no bairro de Igapó. A escolha da mesma se deu pela proximidade junto à equipe docente e pedagógica

da escola, tendo em vista nossa atuação durante sete anos como coordenadora pedagógica na instituição. Outro fator pertinente para a escolha da escola foi a disponibilidade do grupo de professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental em participar do projeto.

É válido ressaltar que a pesquisa colaborativa proporciona ao investigador fazer uso de diversos instrumentos de coleta de dados para construir suas elaborações acerca do objeto de estudo. Dentre estes instrumentos faremos uso de diário reflexivo.

Percebendo a escola como campo de ação-colaborativa, Souza (2013, p. 84), afirma que os diários reflexivos nos possibilitarão

[...] redescobrir caminhos percorridos, cenários e fatos vivenciados por uma determinada pessoa em diferentes tempos e espaços, encaminhando-a a uma reflexão sobre a própria atuação, quer pessoal, quer profissional. (SOUZA; CORDEIRO, 2007, p. 46 *apud* SOUSA, 2013, p. 83)

Para Souza e Cordeiro (2007), o diário reflexivo é importante por constitui-se como um dos gêneros textuais das escritas que refletem sobre si e de si. Assim, as escritas registradas por docentes permitem que a compreensão dos discursos pedagógicos, norteadores das práticas escolares, em especial dos que ensinam Matemática, revelem as aprendizagens que ocorrem durante o processo de ação docente. Sousa (2016, p. 82) ainda nos diz que “escrever possibilita enxergar

os fatos mais globalmente, com mais isenção, pensar mais sistematicamente sobre uma reflexão que já fizemos em um determinado momento”.

Entendemos assim, conforme o estudo de Sousa (2016) que o papel da escrita reflexiva na formação de professores envolve: a compreensão do discurso pedagógico e a análise, das aprendizagens decorrentes das reflexões que estes estão fazendo no processo de formação continuada e em serviço.

Os diários reflexivos também podem possibilitar a criação de hábito, de forma prazerosa, de escrever sobre o cotidiano profissional, possibilitando apreender práticas e saberes sobre o cotidiano escolar e as dimensões existenciais, profissionais e organizacionais que envolvem o ser e estar na profissão docente (Souza; Cordeiro, 2007). Nesse sentido, Souza e Cordeiro (2007, p. 46) afirmam que a utilização desse gênero corresponde a

[...] experiências formadoras dos sujeitos que nararam e escrevem sobre si. O registro narrativo possibilita compreender o modo como cada sujeito, permanecendo ele próprio, se transforma. Também evidencia o processo e movimento que cada pessoa empreende para externar conhecimentos, valores, desejos, energias e para ir construindo a sua identidade, num diálogo contínuo com os seus contextos. (SOUZA e CORDEIRO, 2006, p. 46).

Sendo, então, um instrumento, por excelência, centrado no registro reflexivo da e sobre a prática, o mesmo nos possibilitará vislumbrar, as percepções,

descobertas, mudanças e superação de erros com ênfase na reflexão sobre a reflexão através da escrita dos docentes (SOUZA e CORDEIRO, 2007).

Segundo Zabalza (2004), os diários que fazem parte de enfoques ou linhas da pesquisa de orientação qualitativas são baseados em documentos pessoais ou narrações autobiográficas.

Durante nossa pesquisa, o diário será utilizado para registro das sessões do grupo colaborativo. Neste, cada participante, inclusive a pesquisadora, registrará suas expectativas, percepções acerca dos estudos realizados, revelando nossos anseios e reformulações sobre a prática pedagógica.

Nesse sentido, Zabalza (2004) afirma, ainda, que escrever sobre o que fazemos enquanto profissionais (em sala de aula ou em outro contexto) é um procedimento valoroso para nos conscientizarmos de nossos padrões de trabalho. Para o autor, é uma forma de distanciamento reflexivo, que possibilita ver, em outra perspectiva, nosso modo particular de ensinar, sendo também, uma forma de aprender.

Compreendendo, portanto, que os diários possibilitaram uma escrita reflexiva, e que estas nos levaram a uma compreensão dos discursos pedagógicos que norteiam as práticas no âmbito escolar e como estes, os discursos, foram sendo (re)construído no espaço do grupo colaborativo, é que almejamos utilizá-los como um dos instrumento de coleta de dados e análise nesse estudo.

3 Considerações finais

A partir do exposto, almejamos que as escritas dos docentes, em uma perspectiva reflexiva, nos possibilitem um olhar, também reflexivo, sobre suas aprendizagens, nos levando a, em colaboração com eles, dialogarmos acerca da importância dos jogos com regras para um ensino da matemática inclusivo.

Buscaremos também perceber como os registros contidos nos diários reflexivos refletirão na organização pedagógica dos docentes, podendo, ou não, colaborar para a aprendizagem dos alunos.

Assim, podemos afirmar que a metodologia de investigação se inscreve num quadro que se configura concomitantemente interpretativo e analítico (FIORENTINI; CASTRO, 2003, p. 130), contribuindo para uma reflexão acerca da Matemática Inclusiva e o uso dos jogos com regras.

Referências

BERNI, Regiane Ibanhez Gimenes. **Mediação**: o conceito vygotskyano e suas implicações na prática pedagógica. S/D. Disponível em: <http://filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'Ambrósio, U. **Educação e Matemática**: teoria à prática. Campinas, S.P. 9. edição. 2002 (Coleção perspectivas em educação Matemática).

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 5° ed. 2013.

DENZIN, Norman K. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. tradução Sandra Regina. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIORENTINI, D. Pesquisar Práticas Colaborativas ou Pesquisar Colaborativamente? In.: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 5° ed. 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Org.). **Cartografia do Trabalho Docente: Professor (a) – Pesquisador (a)**. Campinas / SP. Mercado das Letras / associação de leitura do Brasil, 2001.

IBIAPINA. Ivana Maria Lopes de Melo. BANDEIRA. Hilda Maria Martins Francisco. ARAUJO. Antônio Machado. (org.) **Pesquisa colaborativa: multirreferenciais e práticas convergente**. 2016. Disponível em <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/LIVRO%20PESQUISA%20COLABORATIVA_E-BOOK.pdf. > Acesso em: 5 ago. 2017.

KRANZ, Cláudia Rossana. 2014. **Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal: contribuições à educação matemática inclusiva**. Tese (Doutorado em educação) Programa e Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN.

KRANZ, Cláudia Rossana. **O desenho Universal pedagógico na educação matemática inclusiva**. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2015 (Coleção Contexto de Ciências).

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e Investigação em sala de aula:** tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Edição revisada e ampliada. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2009. (Coleção Contexto de Ciências)

SOUZA, M. C. **Escritas reflexivas na formação de professores de Matemática.** Leitura: Teoria & Prática, 2013, novembro. 31(61), 81-95. Disponível em: <<http://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/view/173>>. Acesso em: 06 jan. 2016.

SOUZA, Maria do Carmo de. **Escritas reflexivas de professores que ensinam Matemática enquanto desenvolvem produtos educacionais coletivamente.** Zetetiké. fe/unicamp & feuff. v. 24, n. 45. jan./abr., 2016. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646528/13428>>.

CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA

Leticia Faustino Alves¹

Paula Patrícia Barbosa Ventura²

Resumo

Este artigo objetiva relatar as contribuições do estágio supervisionado II na formação inicial de licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Canindé. Os relatos foram ancorados em Tardif (2002), Cyrino e Passerini (2009), dentre outros. As ações do discente que antecederam os momentos formais na escola-estágio de educação básica foram em sua instituição formadora, ao discutir sistematicamente com seus pares (professor do estágio, colegas e estes entre si) o que seria observado e desenvolvido nas regências. Esses diálogos oportunizaram, aos licenciandos, uma reflexão mais detida sobre o sentido de vivenciar, na prática, as teorias epistemológicas e pedagógicas do fazer docente, bem como a (re)construção de sua identidade docente. Os momentos de regência foram em parceria com o professor responsável pela turma (supervisor), sendo seu auxílio fundamental na elaboração de um

1 Licencianda em Matemática, IFCE. E-mail: leticia.faustino.alves@gmail.com

2 Docente da Disciplina de Estágio Supervisionado de Matemática na Educação Básica II, IFCE. E-mail:paula.ventura@ifce.edu.br

planejamento adequado a realidade e ao contexto dos alunos. As reflexões e os escritos desenvolvidos neste artigo favoreceram a consolidação da relação teoria-prática e a construção de saberes da experiência. O estágio revelou ser de grande importância, pois contribuiu para a formação acadêmica do discente envolvido, tanto ao refletir sobre os aprendizados quanto compreender que os conhecimentos específicos da disciplina e os pedagógicos devem ser aprimorados e interligados para a continuidade de sua formação e atuação profissional.

Palavras-chave: Estágio Supervisionado em Matemática. Contribuições do Estágio. Formação Docente.

1 Introdução

O Estágio Supervisionado é uma atividade curricular obrigatória nos cursos de licenciatura, e em especial na Matemática, que objetiva fornecer oportunidade ao futuro professor de vivenciar situações de reflexão e prática em ambientes escolares. O estágio no curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Canindé, ocorre do quinto ao oitavo semestre, sendo os dois primeiros no ensino fundamental II que compreende do 6º ao 9º ano e os dois últimos no ensino médio que compreende do 1º ao 3º ano, com o desenvolvimento de atividades práticas, tais como: elaboração de planejamentos de intervenção, pesqui-

sas, confecção de materiais didáticos e o acompanhamento da professora orientadora para supervisionar e mediar, entre os licenciandos, tais ações.

Pimenta (2001) ao discutir sobre estágio supervisionado constata uma distância entre o processo de formação inicial dos professores e a realidade encontrada nas escolas e chama atenção para um problema que há tempos se instaura no processo de formação profissional de professores, que diz respeito à relação entre a teoria estudada nas universidades e a prática desenvolvida no ambiente profissional, entre a formação e o trabalho.

Especificamente na formação de professores de Matemática, essa distância pode ser identificada quanto ao conhecimento dos docentes e futuros professores sobre conceitos matemáticos e aprendizagem dessa disciplina que é limitada e, frequentemente, marcada por sérias incompreensões, referente às metodologias de ensino e a didática utilizadas em sala de aula (OLIVEIRA; PONTE, 1996; NACARATO; PAIVA, 2008).

Curi e Pires (2008) ressaltam sobre o fato do tempo de formação ser insuficiente, tanto para que o professor se aproprie de certos conhecimentos que não domina, como para que ele ganhe confiança e disposição para realizar mudanças em sua prática. Aliado a estes três fatores (tempo de formação docente, conhecimentos específicos insuficientes e segurança profissional), o docente se depara com a falta de conhecimento pedagógico e de domínio (gestão) de sala

de aula. Nóvoa (2009) ao discutir que a profissão docente se constrói dentro da profissão e essa construção requer do professor competências, os quais denomina de 5P: práticas (conhecimento), profissão (cultura profissional), pessoa (tato pedagógico), partilha (trabalho de equipe) e público (responsabilidade social), defende a necessidade dos professores precisarem de tato pedagógico para administrar uma aula aliados a conhecimentos pedagógicos.

Com isso, observa-se nas aulas, a dificuldade do professor de ensinar determinados conteúdos que não são de seu domínio e se sabe, não consegue repassá-los aos alunos. Aliado a este fator, existem os problemas de aprendizagem em Matemática apresentados pelos discentes, principalmente nas operações básicas e na interpretação (a nível cognitivo), o que têm levado a algumas reflexões e questionamentos no âmbito da formação docente inicial.

Para Sánchez (2004), a falta de preparo dos professores pode gerar muitas dificuldades, tanto para eles mesmos quanto para os alunos, seja porque a organização dos conteúdos não está bem sequenciada, seja porque a metodologia é pouco motivadora ou ineficaz. Diante das dificuldades enfrentadas, os docentes devem buscar metodologias que se adequem ao perfil da turma (ao se referir ao nível de aprendizagem dos discentes), desenvolvendo competências que proporcionem uma boa atuação em sala de aula, o que coaduna com as ideias de Nóvoa (2009) ao discutir os cinco 5P.

A necessidade de discutir a formação de professores de Matemática se deu num contexto específico (de sala de aula), carregado de subjetividades (por se tratar de seres humanos), possibilitando voz aos achados das reflexões oriundas em momentos que os licenciandos se encontraram exercendo a docência. Esses achados foram registrados num relato de experiência, tendo como gênero textual o artigo, relacionando-se à temática do evento “Seminários de Escritas e Leituras em Educação Matemática”. Ao estabelecer essa relação e respaldar com a literatura, a linguagem do senso comum é transformada na linguagem epistemológica, sendo assim uma forma de fazer ciência e decidir, por meio de discursos vivos (objeto do dizer), o que é científico. Nesse sentido, Marcuschi (2008) pontua que a vivência cultural humana está sempre envolta em linguagem, e todos os textos situam-se nessas vivências estabilizadas em gêneros.

Pelo exposto, este artigo objetiva relatar as contribuições do estágio supervisionado II na formação inicial de licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Canindé, considerando o momento do estágio, *sine qua non* para se refletir sobre o papel do docente, enquanto estagiário, assim como sobre sua formação acadêmica e, conseqüentemente, sua qualificação profissional.

Estruturalmente, o artigo foi dividido em quatro seções. Após as considerações introdutórias, na segunda seção discute-se a importância do estágio su-

pervisionado e suas contribuições para a formação inicial do licenciando em Matemática. Na terceira seção, pontuou-se a descrição e análise da experiência e, por último, algumas considerações foram feitas.

2 Importância do estágio supervisionado e suas contribuições para a formação inicial do licenciando em matemática

Ao discutir a importância do estágio, tem-se em vista que os problemas surgidos, oriundos de uma formação acadêmica inicial deficitária podem ser minimizados por momentos de formação continuada (NACARATO; PAIVA, 2008), o que acaba prejudicando a aprendizagem dos discentes. Quando os problemas são recorrentes de professores que já lecionam, a situação é ainda mais agravante, pois o professor se vê despreparado tanto para projetar seu próprio crescimento pessoal e profissional quanto contribuir para formação de seus alunos.

Tardif (2002) ressalta sobre os problemas e dificuldades enfrentadas na prática do estágio supervisionado associado a atual situação em sala de aula e a falta de empenho da escola para acolher os estagiários que chegam com pouca prática para ensinar. Entretanto, acontecimentos como esses, podem ocorrer, pois a instituição pode não estar preparada para recebê-los. O autor argumenta ainda que a disciplina de estágio supervisionado consiste numa das etapas mais importantes na vida acadêmica dos licenciandos, sendo o estágio

uma atividade que possibilita ao futuro professor a capacidade de desenvolver habilidades e pôr em prática os seus conhecimentos teóricos e acadêmicos, passando a oferecer oportunidades de experienciar, na prática, dificuldades e desafios referentes à sua área de atuação.

Para Libâneo (2012), a formação docente possibilita um percurso adequado e indissociável entre teoria e prática, sendo a teoria vinculada aos problemas reais postos pela experiência vivenciada e a ação prática orientada teoricamente. Neste sentido, os conhecimentos teóricos adquiridos durante o percurso formativo e, muitas vezes, utilizados na prática, pode trazer muitas contribuições e experiências para a vida profissional do licenciando em Matemática. Ao adentrar num contexto “novo”, que é a sala de aula, o estagiário pode perceber a importância das situações apresentadas e como deve atuar o professor, levando em consideração às suas aprendizagens no percurso formativo.

Ao discutir teoria e prática e sua aplicabilidade na prática docente, ressalta-se a transição dos estagiários da universidade para a escola, exigindo a transformação da linguagem e escrita acadêmica para uma linguagem e escrita do saber ensinar. Tardif (2002) argumenta que essa transição possibilita desenvolver relações, conhecimentos e aprendizagens no sentido de compreender a realidade para ultrapassá-la. Transição essa que é de grande contribuição tanto para a escola-campo que receberá os alunos do estágio quanto para os estagiários que passarão por desafios e, possivelmente, ampliarão os saberes docentes.

Tardif (2002) ressalta sobre os futuros professores que vivem na escola e nas salas de aula mesmo antes de ensinarem, sendo o contato pessoal com os alunos uma das principais contribuições para a formação inicial, pois permite refletir o quanto é importante estar preparado para a função de educar. Desse modo, Pimenta e Gonçalves (1990) acreditam que a intenção do estágio seja oferecer ao aluno uma proximidade da realidade que atuará.

Para Cyrino e Passerini (2009), no estágio supervisionado em Matemática o licenciando faz da matemática um objeto de estudo, interpretação e investigação crítica, pois é a partir desse momento que ele tem a oportunidade de pôr em prática os conhecimentos adquiridos ao longo da Educação Superior. O licenciando deve duvidar de si mesmo quanto a seus conhecimentos teóricos, deve avaliar as práticas realizadas, as (in)certezas provisórias e ações pedagógicas inicialmente planejadas, pois são aspectos que contribuem favoravelmente em sua formação profissional.

Ao refletir sobre sua atuação, ainda estudante, o discente tem como elemento contributo uma formação inicial voltada principalmente para os aspectos da profissão docente, o que ratifica a ideia de Imbernón (2004) ao afirmar que tais aspectos preparam para desenvolver tarefas educativas mesmo com os conflitos que surgem do ambiente social que atuará.

Pimenta e Lima (2010) argumentam que existem vários motivos que auxiliam na construção da identidade

de profissional, como os estudos, a conexão entre teoria e prática, as experiências e o desenvolvimento de pesquisas educacionais. Tudo isso poderá ser proporcionado pelo estágio, pois o mesmo possibilita ao aluno aperfeiçoar a sua prática educativa no ambiente escolar. Motivos como esses são compostos por saberes produzidos durante a atividade docente, acompanhadas de experiências marcantes e pela a ação crítica reflexiva.

Especificamente na Matemática, os estudos de Duval (2012) contribuem para uma reflexão acerca da utilização dos registros das representações semióticas, que são formas diferentes de representar um mesmo objeto matemático, ao afirmar que chegando ao mesmo resultado (fazendo com que o aluno possa ampliar sua capacidade de resoluções de problemas matemáticos), dar-se-á ao indivíduo condições de compreender amplamente o conceito estudado. Para tanto, é importante oportunizar o aluno a desenvolver o seu raciocínio matemático e estimular o uso formas diversificadas de conversão de um mesmo instrumento para compreender um determinado conceito matemático, com vistas a objetivar o conhecimento.

3 Descrição e análise da experiência: caracterização do estágio no âmbito escolar

Este relato objetivou descrever as contribuições do estágio supervisionado para a formação inicial de licenciandos em Matemática do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Canindé. Esta disciplina foi cursada no semestre 2017/2³ e contou com uma carga horária de 80 horas, sendo as atividades práticas desenvolvidas numa escola-campo do município de Caridade-CE, em duas turmas do sétimo ano com um total de 47 alunos.

Sobre às informações da escola-campo, não foi disponibilizado previamente a estagiária o Projeto Político Pedagógico (PPP) para que houvesse uma leitura prévia acerca da normatização institucional. Ainda assim, a estagiária foi calorosamente recepcionada pela direção, professores e alunos. A partir desse momento, as relações entre todos se fortaleceram, principalmente entre discentes e docentes. Durante este período, algumas expectativas foram criadas acerca da regência, mas devido ao pouco tempo de atuação em sala de aula não foi possível desenvolver todas as atividades previstas, conforme relatado a seguir.

No que diz respeito a formação acadêmica da professora supervisora, a mesma é Pedagoga com habilitação em Matemática e possui 15 anos de experiência docente. A escolha da escola-campo se deu por ser a única instituição pública que oferece o ensino fundamental no referido município, o que possibilitou conhecer mais detidamente a sua realidade escolar.

As orientações da disciplina de Estágio Supervisionado de Matemática na Educação Básica II foram na instituição formadora e antecederam os momentos

3 Por ocorrência da greve de docentes do IFCE, o semestre de 2017.2 iniciou em novembro de 2017 e finalizou em abril de 2018.

formais na escola-campo, ao discutir sistematicamente com os pares (professor de estágio, colegas licenciandos e entre os alunos) o que seria observado e desenvolvido nas regências. Esses diálogos oportunizaram, aos licenciandos, uma reflexão mais detida sobre o sentido de vivenciar, na prática, as teorias epistemológicas e pedagógicas do fazer docente, bem como a (re) construção de sua identidade docente enquanto futuro professor de Matemática.

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos, referenciadas na introdução deste artigo, foi realizada uma gincana com o objetivo de conhecer o contexto histórico referente as operações, explicações e resoluções de questões sobre as operações básicas e as diversas situações que envolveram a Matemática. Com essa gincana, a estagiária pôde consolidar a sua atuação e analisar a contribuição da prática pedagógica realizada no estágio para sua formação enquanto licencianda em Matemática.

4 O estágio supervisionado e suas contribuições para a formação inicial do licenciando em matemática

A gincana proposta foi apresentada como uma contribuição ao trabalho da professora e, ao mesmo tempo, como uma aula diferente, contando com momentos diversos de esclarecimentos de dúvidas relacionadas aos conteúdos abordados, dificuldades reveladas pelos alunos em suas produções escritas, fa-

zendo com que a estagiária planejasse atividades que minimizassem tais dificuldades, tais como a contextualização do conteúdo e a utilização de jogos didáticos, por meio da gincana.

Ao identificar o conteúdo de fração como obstáculo e realizar uma revisão referente a esse conteúdo, percebeu-se que muitos alunos tiveram dificuldades em resolver as atividades, bem como àquelas que envolveram multiplicação, divisão e a interpretação dos problemas propostos. Nas questões de revisão, houve uma abordagem detalhada, principalmente em assuntos que os discentes não conseguiram representar o objeto matemático (de maneiras diferentes).

O reconhecimento do uso de diferentes representações é importante porque ajuda o aluno tanto na resolução de questões e problemas matemáticos quanto na prática dos futuros docentes. Neste sentido, a teoria de Duval (2012) contribui no processo formativo do licenciando em Matemática, pois pode auxiliar na forma de ensinar e ser utilizada como uma metodologia de ensino, ajudando os alunos a adquirirem novas formas de interpretar e representar, diversificadamente, determinado conteúdo, chegando desta forma ao resultado esperado.

No que diz respeito às aulas ministradas, a regência possibilitou fortalecer a relação teoria e prática dos conteúdos discutidos ao longo do curso, principalmente as que Imbernón (2004) pontua como os aspectos da formação docente, possibilitando uma

reflexão mais sensível do que é ensinar matemática, assim como elucidar caminhos mais promissores para a compreensão dos conteúdos por parte do aluno. Fatores que influenciam diretamente na aprendizagem dos discentes e, de certa forma, de si mesmo, enquanto futuro professor como a compreensão da linguagem matemática e, propriamente, do docente.

Todos os momentos decorrentes do estágio supervisionado (observações, planejamentos, regências, avaliação, socialização das experiências, elaboração de relatórios ou artigos científicos) foram validados como importantes para a formação do licenciando em Matemática. Reitera-se que os conhecimentos específicos da disciplina em questão, no caso, a matemática, são um dos elementos para se ensinar matemática, assim como os aspectos pedagógicos discutidos por Pimenta (2001), Curi e Pires (2008), Nóvoa (2009), Sánchez (2004), Tardif (2002), Libâneo (2012), Cyrino e Passerini (2009) não podendo ser, de forma alguma, desconsiderados.

Especificamente sobre os saberes advindos da prática, os experienciais (TARDIF, 2002), favoreceram à reflexão da práxis docente, especificamente da importância de refletir na ação e sobre ela, o que enseja o quefazer inovador a cada dia. Para que isso aconteça, é preciso que a reflexão leve o licenciando a uma ação criativa, (des)construindo suas certezas provisórias e avançando no processo síncrese-análise-síntese.

5 Considerações finais

O estágio possibilitou a inserção da licencianda no cotidiano da escola e, especialmente, a interação com o trabalho da docente de matemática da escola-campo, além de fortalecer a relação entre os conteúdos pedagógicos e específicos da disciplina a ser ensinada, o que coaduna com a discussão sobre os saberes docentes, identidade profissional e a formação docente como um todo.

Uma sugestão para a prática de estagiários de matemática, bem como para professores que já atuam seria iniciar um assunto contextualizando-o às teorias da matemática (que estão ligadas a determinado conteúdo) e estabelecer relação com disciplinas afins, o que facilitaria a aprendizagem do discente. Tal sugestão faria com que o aluno visse, na prática, o real sentido da ação a ser realizada, os passos a serem seguidos, bem como os motivos de se exigir o resultado esperado. Uma forma de trabalhar nesse modelo seria utilizar recursos visuais, com o uso de simulações, que promovessem situações lúdicas e dinâmicas que, provavelmente, aproximassem os alunos às situações reais e próximas da realidade, preocupando-se muito mais com o processo que o produto.

Neste contexto, ratifica-se as contribuições do estágio, já discutidas anteriormente, à formação inicial do licenciando em matemática, enfatizando a necessidade de se exigir a escrita desse licenciando por meio de produções científicas, no caso, este artigo, pois enquanto

gênero textual, é possível dar voz às ideias, pensamentos e desejos de atuação docente por meio da linguagem escrita. O entendimento do licenciando sobre um texto, uma situação, uma interação, faz com que ele produza um outro texto, pois não se escreve num texto já publicado, afirmando-se que a compreensão de um texto é manifestada em outro texto, nesse caso, este artigo.

Referências

CURI, Edda; PIRES, Célia Maria Carolino. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n. 1, 2008.

CYRINO, M. C. C. T.; PASSERINI, G. A. Reflexões sobre o estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina. In: CAINELLI, M.; FIORELI, I. (org.). **O estágio na licenciatura: a formação de professores e a experiência interdisciplinar na Universidade Estadual de Londrina**. Londrina: UEL/ Prodocência/ Midiograf, 2009, p. 125-144.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática. Florianópolis, v. 07, n.2, p. 266-297, 2012.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2004.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2012.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

NACARATO, D. M e PAIVA, M. A. V. (org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

NÓVOA, Antônio. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: _____. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. p.25-46.

OLIVEIRA, Hélia; PONTE, João Pedro da. Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional dos professores de matemática. **VII Seminário de Investigação em Educação Matemática**, p. 3-23, 1997.

PIMENTA, Selma Garrido; GONÇALVES, C. L. **Reverendo o ensino de 2º grau, propondo a formação do professor**. São Paulo: Cortez, 1990.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SÁNCHEZ, Jesús-Nicasio García. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Artmed, 2004.

TARDIF, Maurice *et al.* **Saberes docentes e formação de professores**. São Paulo: Vozes, 2002.

LEITURA E ESCRITA DE UMA SITUAÇÃO OLÍMPICA: UMA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Italândia Ferreira de Azevedo¹

Ana Maria Silva Guedes²

Francisco Régis Vieira Alves³

Resumo

Este trabalho apresenta parte de uma pesquisa de mestrado que se encontra em fase inicial, acerca do uso de problemas oriundos de olimpíadas de matemática, especificamente da OBMEP, para fomento do ensino de matemática e formação de professores, fazendo uso da leitura e escrita em matemática. Realizamos uma pesquisa documental a partir de materiais disponibilizados pela OBMEP como provas anteriores, bancos de questões e o Portal da Matemática, com o intuito de selecionarmos problemas significativos a esta pesquisa. Em seguida, apresentaremos uma proposta de construção de uma situação olímpica, modelo de ensino derivado da Teoria das Situações Didáticas – TSD, de Brousseau (2008), contando com o auxílio do software Geogebra. Seguiremos também, os pensamentos de alguns autores que defendem o uso

1 Instituto Federal de Educação do Ceará – IFCE/italandiag@gmail.com

2 Instituto Federal de Educação do Ceará – IFCE/ anaguedesmaria@outlook.com

3 Instituto Federal de Educação do Ceará – IFCE/ fregis@gmx.fr

da leitura e escrita para o ensino e formação de professores de matemática, incluindo essa dimensão na abordagem de problemas olímpicos para o ensino de matemática. Faremos uso da leitura e escrita em matemática como apoio para execução e interpretação da situação olímpica, com o objetivo de contribuir nas aulas de matemática.

Palavras-chave: Olimpíada de Matemática; Situação Olímpica; Formação de professores.

INTRODUÇÃO

Este trabalho relata parte da pesquisa que estamos desenvolvendo no mestrado de Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. Tendo como objeto de estudo, o processo de formação de professores de matemática com ênfase em resolução de problemas olímpicos⁴, tendo a leitura e a escrita como apoio para execução e interpretação desses problemas de competição.

Neste trabalho faremos sempre referência a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, cujo número de inscrições cresce a cada ano (OBMEP, 2018). Isso significa que a cada ano mais professores possuem alunos inscritos na competição,

⁴ Problemas olímpicos: são problemas originados de olimpíadas de matemática, seja presente em provas de competições anteriores ou em materiais de preparação, editados pelas comissões oficiais organizadoras de tais competições.

cabendo uma maior preparação e participação desses professores com questões de olimpíadas.

Os problemas que se encontram nos bancos de questões e nas provas da OBMEP não apresentam um caráter mecânico, de memorização, são problemas desafiadores, que exigem leitura, interpretação e criatividade, motivando o aluno a pensar.

Com isso surge a necessidade de trabalhar procedimentos de resoluções de problemas olímpicos ainda na formação inicial do professor, seguindo uma situação de ensino e usando a leitura e escrita matemática como apoio para essa abordagem. Assim, usaremos a Situação Olímpica, e utilizaremos como metodologia de ensino a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau (2008) para realizar esse estudo e análise de um problema de olimpíada.

Diante desse cenário, nossa pergunta norteadora é a seguinte: como podemos preparar os professores em formação inicial para trabalharem com situações olímpicas a partir de uma sequência didática?

Dessa forma, temos como objetivo apresentar uma metodologia de ensino voltada para resolução de problemas olímpicos a partir de um olhar na formação inicial de professores envolvendo a leitura e escrita matemática.

O embasamento teórico para apresentar uma metodologia de ensino aplicada a resolução de problemas olímpicos se baseou nas fases dialéticas (devolução, ação, formulação, validação e institucionalização)

de Brousseau (2008), assim como de estudos recentes sobre Leitura e Escrita nas aulas de Matemática apresentado pelos pesquisadores: Freitas (2006), Nacarato (2012) e Barbosa, Nacarato e Penha (2008) e sobre Olimpíadas de Matemática, Badaró (2015), Oliveira (2016; 2017), Santos e Alves (2017) e Valério (2017).

REVISÃO DA LITERATURA

É muito importante que os professores mantenham-se atualizados em relação as novas tendências e metodologias de ensino, para suprir as necessidades dos alunos e adequando-se a vivência de cada discente, para que assim o ensino seja cada vez mais atrativo.

Segundo Alves e Neto (2012, p.45), “É indiscutível a importância de uma formação específica sólida para um futuro professor de Matemática”, incluindo uma maior preparação voltadas às práticas de ensino, uso das tecnologias e técnicas em resolver problemas.

Dessa forma, suscitou uma preocupação especial com a escrita e leitura matemática, de modo que o aluno possa compreender tanto o que ler, como o que ele quer transmitir em sua escrita. Freitas (2006), em sua tese de doutorado intitulada “A escrita no processo de formação contínua do professor de matemática” relaciona a formação do professor de matemática com as diversas formas de comunicação concatenada ao conteúdo:

A utilização da linguagem escrita e conteúdo matemático reiteram a ideia de que a inserção de diferentes formas de comunicação associadas ao conteúdo, durante a formação do professor de Matemática, poderá colocar em evidência, para o futuro profissional, a potencialidade da utilização de diferentes estratégias comunicativas para lidar com a Matemática em diferentes contextos. O futuro professor, ao buscar palavras que melhor expressem seus pensamentos e ideias para dar a compreender ao outro, pode recuperar conhecimentos anteriores e estabelecer os nexos necessários à produção de sentidos. (FREITAS, 2006, p. 47)

Esse assunto já vem sendo discutido internacionalmente desde a década de 80, no Brasil é mais contemporâneo, Barbosa, Nacarato e Penha (2008) destacam a inserção dessa tendência em pesquisas recentes:

No Brasil, essa tendência é mais recente e vem sendo, de certa forma, discutida em eventos como o Congresso de Leitura do Brasil (COLE) — que, desde 2003, passou a contar com um Seminário de Educação Matemática, com o objetivo de discutir prioritariamente as questões de escrita e leitura — e em pesquisas acadêmicas. Tais questões estão presentes, também, em relatos de experiência que destacam a importância desse processo para a produção de significados e, conseqüentemente, para a aprendizagem matemática. (BARBOSA; NACARATO; PENHA, 2008, p. 2)

À vista disso, observamos que está aumentando as referências sobre escrita e leitura matemática, pois essa comunicação está intimamente relacionada com

o processo de ensino e aprendizagem. Na matemática, a interpretação de problemas é essencial para sua resolução, observamos que isso pode ser visto pela dificuldade de entender e saber utilizar a simbologia matemática, essa dificuldade pode ser explicada por alguns autores que apontam que a oralidade tem maior relevância do que a escrita. Dessa forma, escolhemos os argumentos de Nacarato (2012) para justificar essa diferença entre a comunicação oral e escrita:

A oralidade é imprescindível para a elaboração conceitual em matemática, por colocar em movimento a circulação de significações em sala de aula, possibilitando a apropriação de um vocabulário matemático, além de modos de argumentação. Professoras que têm assumido posturas mais comunicativas em sala de aula, abrindo oportunidades adequadas para que os alunos expressem suas ideias matemáticas, têm oportunizado práticas de escrita mais interessantes. Enquanto a comunicação oral permite maior interação entre os sujeitos – professor e alunos e alunos entre si –, a comunicação escrita exige do aluno maior reflexão, uma vez que seu texto precisa fazer sentido para o leitor. (NACARATO, 2012, p. 3)

Fica explícito a importância da comunicação escrita e oral tanto para a formação dos professores de matemática e suas práticas, quanto para a aprendizagem dos alunos. Em particular, Mesquita (2013, p. 15) pontua que “para que o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas seja feito corretamente, há que ter em conta a capacidade de leitura dos alu-

nos”, relacionando de maneira explícita as habilidades de leitura e escrita em matemática e a capacidade de resolução de problemas.

Em particular, estamos interessados em abordar escrita e leitura em matemática na formação inicial de professores através da resolução de problemas da OBMEP.

Olimpíadas de matemática (OBMEP, OBM, etc..) costumam cobrar habilidades relacionadas a resolução de problemas, ou seja, o aluno necessita ter desenvolvido habilidades de leitura, interpretação e escrita matemática no decorrer de sua formação básica. Mas existem as dificuldades dos alunos, e até de professores, quando se deparam com essas provas, principalmente nas fases finais da competição. Como é apresentado por Victor (2016):

[...] a abordagem das questões tem um formato que muitas vezes difere do que estamos acostumados a encontrar nos livros textos, o que talvez atrapalhe a compreensão ou o desenvolvimento de tais problemas. As questões propostas nas Olimpíadas de Matemática são, em geral, desafiadoras, instigantes, renovadoras e, como a competição tem um caráter intelectual, as resoluções exigem do candidato a capacidade de abstração, criatividade e um raciocínio. (VICTOR, 2016, p. 1)

A partir do trecho acima, podemos perceber que existe uma dificuldade encontrada por alguns professores que trabalham com problemas de olimpíadas. Pois a habilidade de resolver problemas desse estilo não esteve presente na sua formação inicial.

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS – TSD

Brousseau (2008) defende uma teoria para o ensino, ao qual ficou conhecida como Teoria das Situações Didáticas (TSD). Essa metodologia de ensino tem como conceito fundamental o que chamamos de *milieu*, que nada mais é do que o ambiente, preparado pelo professor, para a atividade de ensino. A TSD discute as relações entre o aluno, o professor e o conhecimento, argumentando que aí há uma contradição fundamental. Espera-se que o aluno seja capaz de reconstruir o conhecimento matemático, segundo suas etapas históricas e epistemológicas.

A contradição, em termos resumidos, se dá pelo fato que esse conhecimento matemático ocorreu não somente em uma escala de tempo totalmente diferente da realidade da sala de aula, como também em condições sociais e de recursos pessoais (se compararmos os matemáticos profissionais a alunos) significativamente diferentes do processo de construção do conhecimento (matemático) real. A solução de Brousseau (2008) é colocar o professor como responsável pela preparação e gestão do *milieu*, ficando ele o ambiente previamente preparado, é o responsável pela interface entre conhecimento e o aluno, sugerindo caminhos e insights aos alunos. Somente ao final desse processo, o professor retornaria ao seu papel tradicional, realizando a devida formalização, levando em consideração as construções e caminhos percorridos pelos alunos.

Sobre a discussão de situações de ensino, Brousseau (2008, p. 19) apresenta situação sendo “o modelo

de interação de um sujeito com um meio específico que determina certo conhecimento” e as situações didáticas são esses modelos constituídos pelas atividades do professor e do aluno.

Assim sendo, Brousseau (2008, p. 91) descreve que a “devolução é o ato pelo qual o professor faz com que o aluno aceite a responsabilidade de uma situação de aprendizagem (adidática) ou de um problema e assume ele mesmo as consequências dessa transferência.” Almouloud (2007) também é partidário da TSD como teoria do ensino de matemática, seguindo Brousseau (2008).

A teoria das Situação Didática se divide em quatro fases principais, que são elas:

- **Ação:** De acordo com Almouloud (2007, p. 38) essa fase é “essencial para o aluno exprimir suas escolhas e decisões por ações sobre o milieu”. O professor deve estimular soluções experimentais, e a comunicação entre pares deve ocorrer em linguagem coloquial. Espera-se o aparecimento de tentativas de soluções de natureza puramente intuitiva e empírica.
- **Formulação:** Aqui o professor deve estimular uma maior troca de informações e colaboração entre os alunos, permitindo a comparação das soluções parciais e oportunizando a percepção de padrões. Para Almouloud (2007, p. 38) “é o momento em

que o aluno ou grupo de alunos explicita, por escrito ou oralmente, as ferramentas que utilizou e a solução encontrada”.

- **Validação:** Neste momento, se faz necessário o uso de uma linguagem matemática mais cuidadosa, pois, é aqui que os alunos devem apresentar, individualmente ou em grupo, suas soluções. Para Almouloud (2007, p. 39) nessa etapa “o aprendiz deve mostrar a validade do modelo por ele criado, submetendo a mensagem matemática ao julgamento de um interlocutor”.
- **Institucionalização:** As situações da instituição são definidas por Almouloud (2007, p. 40) como sendo “aquelas em que o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber. Uma vez construído e validado, o novo conhecimento vai fazer parte do patrimônio matemático da classe”. O professor deve fazer análise e síntese das soluções dos alunos, apresentando a formalização matemática esperada para o assunto escolhido.

SITUAÇÃO DIDÁTICA OLÍMPICA – SDO

A Situação Didática Olímpica (SDO) ou, resumidamente, Situação Olímpica (SO) é fundamentada a partir da noção de situação didática de Brousseau

(2008), originada da TSD, voltada especificamente para os fenômenos de ensino e aprendizagem da matemática. Segundo Oliveira, Alves e Silva (2017, p. 251) a situação olímpica “servirá de apoio às atividades olímpicas ministradas pelo professor”.

Santos e Alves (2017) nos apresenta uma definição para situação olímpica, como sendo:

Um conjunto de relações estabelecidas implicitamente ou explicitamente, entre um aluno ou grupo de alunos, um certo meio (compreendendo ainda o conhecimento matemático abordado por intermédio de problemas de competição e de olimpíadas) e um sistema educativo, com o objetivo de permitir a apropriação, por parte destes alunos de um conhecimento constituído ou em vias de constituição, oriundo de um ambiente de competição e problemas ou um conjunto de problemas característicos das olimpíadas. (SANTOS; ALVES, 2017, p. 285).

Assim, entendemos que Situação Olímpica é uma metodologia capaz de estabelecer relações de ensino-aprendizagem em matemática, através da convivência com problemas que possuem características de olimpíadas, ou seja, problemas encontrados em provas de competição.

METODOLOGIA

Este trabalho é uma proposta para formação inicial de professores, acerca do uso de problemas oriundos de olimpíadas de matemática, especificamente da

OBMEP, para fomento da melhoria do ensino a essas competições. Caracteriza-se como uma pesquisa documental, devido ainda está em fase inicial do mestrado. Realizamos um levantamento nas provas de competições anteriores, bancos de questões da OBMEP e o Portal da Matemática. A TSD foi a metodologia de ensino utilizada para essa pesquisa, aplicando suas quatro fases principais (ação, formulação, validação e institucionalização) na resolução de um problema olímpico, com o auxílio do software Geogebra para uma melhor visualização e interpretação do problema.

A seguir, apresentaremos uma proposta de sequência didática para trabalhar com problemas olímpicos, onde o professor de matemática conhecerá suas etapas e aplicações na TSD.

Escolhemos a primeira questão da prova da OBMEP de 2017 do nível 3, 1ª fase, devido a mesma exigir uma matemática elementar, cabendo ao aluno uma maior interpretação e oportunizando-o a escrita matemática. O fato de ser uma questão de geometria, que envolve poucos recursos algébricos em sua solução, também oportuniza a produção de material escrito nas justificativas dos alunos, bem como uma discussão mais detalhada, onde poderão fazer uso de uma variedade maior de manifestações linguísticas.

Descreveremos uma situação didática, identificando os conhecimentos prévios para solucionar o problema. Serão realizadas previsões nesse trabalho, de modo a tentar cobrir diversas possibilidades e cami-

nhos resolutivos. Segundo Oliveira (2016) é preciso que o professor identifique antecipadamente quais instrumentos podem proporcionar a facilidade de obtenção dessas informações. Assim, vem a necessidade de um planejamento de aula, principalmente para aulas que envolve a preparação de Olimpíadas de Matemática.

Dessa forma, entende-se que o planejamento de uma aula, especificamente, de preparação para Olimpíada de Matemática, especificamente, não deve ser apenas elaboração e resolução de problemas olímpicos, mas um momento de fazer o estudante perceber-se enquanto produtor de conhecimentos. (OLIVEIRA; ALVES; SILVA, 2017, p.4)

A partir do trecho, é visível a necessidade do professor preparar uma aula envolvendo uma sequência didática, com isso o aluno poderá entender o procedimento de resolução de forma facilitada e que possa despertar estratégias para a formalização e escrita matemática.

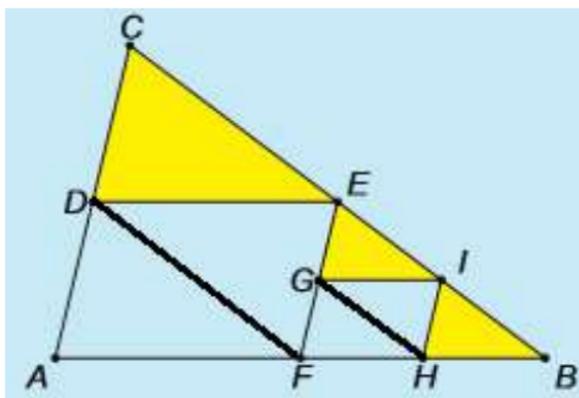
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temos como resultado a proposta do problema olímpico escolhido, dentro da abordagem via TSD, utilizando as possíveis produções escritas em matemática como motivadora e catalisadora do processo de ensino e aprendizagem. A seguir, descrevemos como procede uma situação didática olímpica.

- **Situação Didática Olímpica**

Problema – (OBMEP 2017 – 1ª fase/ Nível 3 – questão 1):

Na figura abaixo, D, E e F são pontos médios dos lados do triângulo ABC, e G, H e I são pontos médios dos lados do triângulo FBE. A área do triângulo ABC é 48 cm^2 . Qual é a área da região destacada em amarelo?



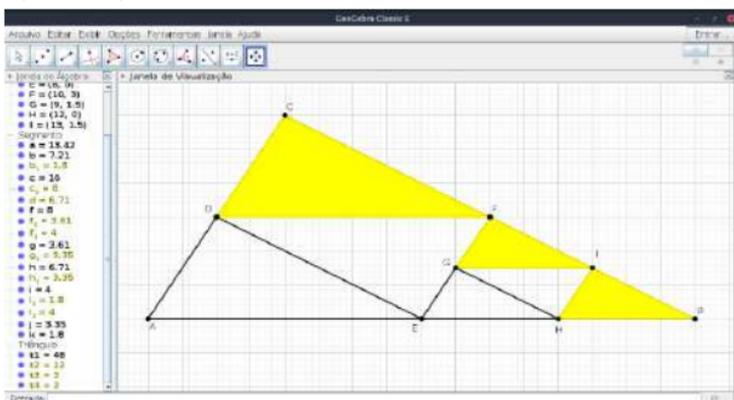
Conhecimentos prévios: Congruência, semelhança de triângulos, noção de área e decomposição de figuras.

- Ação – Essa etapa corresponde a ação inicial que o aluno tem ao se deparar com o problema. O aluno poderá fazer esboços que auxiliem sua percepção. É esperado que o aluno, caso a questão seja adequada ao seu nível, perceba que o triângulo ABC possui lados cujas medidas correspondem

ao dobro do triângulo CDE. É nesta fase que o aluno testa suas primeiras observações, de natureza puramente intuitiva e experimental. Uma provável estratégia usada seria perceber e aproveitar simetrias da figura, causadas pela relação “todo-metade”, criada pelos pontos médios colocados na figura.

- **Formulação** – Esta etapa é marcada pela modelagem matemática realizada pelos alunos. Nessa etapa o professor pode auxiliar o aluno a ter uma melhor compreensão do problema ao visualizar sua construção no Geogebra e realizar algumas modificações na figura, deixando-a mais clara e que o aluno perceba o caminho que dará até a resposta desejada, apresentando de forma escrita o que veem em cada construção realizada no Geogebra. Toda situação didática proposta dentro da TSD tem como objetivo realizar o ensino de algum tópico específico da matemática. Assim, partiremos da suposição que a situação foi preparada para o ensino de congruência e semelhança entre triângulos.

Figura 1: triângulos semelhantes



Fonte: elaborado pelas autoras

Nesse ponto, devem ser incentivadas qualquer manifestação escrita por parte dos alunos, por mais equivocada que pareça. Esses registros serão a base da formulação que os alunos tentarão executar a seguir. Nesse ponto, o aluno, dependendo do seu conjunto de habilidades pessoais, pode proceder, segundo a previsão dos autores, por três caminhos:

1. Explorar as simetrias envolvidas na figura, comparando o triângulo CDE e o paralelogramo AFED. O caminho natural é chegar à conclusão que no triângulo ABC “cabem” 4 triângulos CDE, ou seja, a área de $CDE = ABC/4 = 12\text{cm}^2$.
2. O aluno, utilizando propriedades de congruência, observe as relações entre os lados AB, BC e CA com seus pontos médios D, E e

F, chegando assim a conclusão de que $CDE = EFB = DEF = ADF$ e portanto, $CDE = ABC/4 = 12\text{cm}^2$

3. O aluno lembre que existam as relações homotéticas que garantem que, se a razão de semelhança vale k , então a razão das áreas vale k^2 . Como a razão de semelhança entre ABC e $CDE = 2$, então a razão de semelhança entre S_{ABC} e $S_{CDE} = 4$ e ABC possui uma área 4 vezes maior que CDE . Assim $CDE = 12\text{cm}^2$.

Caso ocorra a 2ª ou 3ª possibilidade com um número significativo de alunos, fica evidente que a questão foi mal escolhida, pois não oferece obstáculo significativo. Um indício claro disso é o refinamento do teorema citado no item 3.

Supondo então que ocorreu na realidade o acontecimento 1, esperamos que o aluno, sugerido pelas simetrias da figura, geradas pelos pontos médios, chegando a sugestão natural do fato de que $EGL = IHB = ABC/16$.

Se durante o processo de resolução, os alunos apresentarem dificuldades, o professor deve apresentar algumas construções no Geogebra, que permitam conjecturar ideias que sirvam de apoio para encontrar uma solução.

- Validação – Essa etapa é marcada pelo momento de verificação de tudo que foi construído pela modelagem e procedimentos matemáticos. Oliveira (2016, p.56) nos apre-

senta nessa etapa que “os aprendizes deverão expor suas respostas e mostrar através da escrita ou de argumentos convincentes que sua resposta está correta, sendo que o mesmo pode ser ou não aceita entre os colegas”. Neste momento, preferencialmente em discussões em grupo, os alunos devem comparar e encontrar um procedimento padrão, não somente para calcular as áreas pedidas, como também para oferecer uma descrição simplificada da noção de semelhança de figuras planas, em particular, semelhança de triângulos.

- Institucionalização – Nessa etapa acontece a formalização e discussão, pelo professor, de todos os procedimentos “pensados e criados pelos alunos” (OLIVEIRA, 2016, p.56), de forma a apresentar a solução oficial, matematicamente formalizada. Procura-se destacar os conhecimentos prévios que foram usados e como procedeu a escrita matemática. Esta etapa está sob a responsabilidade do professor, que deve unificar as escritas e descrições orais em discursos coerentes, levando em conta os erros e acertos, observando que o material escrito e as discussões, de natureza oral, podem sugerir diferentes caminhos para a formalização/institucionalização do conhecimento, por parte do professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, podemos observar que por meio das fases da TSD é possível construir uma sequência didática aplicada a resolução de problemas olímpicos, cabendo ao professor mais um recurso para aplicar em sua prática de ensino, além de acrescentar o uso do software Geogebra. Com isso, podendo chamar a atenção dos alunos e aumentar a participação nas olimpíadas, ocasionando uma maior interação entre professor e aluno.

Com o aumento de eventos e discussões sobre escrita e leitura matemática no Brasil, conseqüentemente houve um aumento nas referências, nos possibilitando um panorama maior das possibilidades de trabalhar essa comunicação, tanto na formação dos professores de matemática como na aprendizagem dos alunos.

Diante do exposto neste trabalho, observamos a necessidade de uma metodologia de ensino voltada para resolução de problemas olímpicos aplicada na formação do professor, aproveitando a base teórica sobre escrita e leitura em matemática, como fio condutor para o ensino de matemática via problemas olímpicos. Dessa forma, foi apresentado um exemplo de aplicação da TSD em problemas olímpicos, fazendo uso da escrita e leitura em matemática como apoio para execução e interpretação de uma situação olímpica.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Paraná: UFPR, 2007.

ALVES, F. R. V.; NETO, H. B. FILOSOFIA DA MATEMÁTICA NUM CURSO DE LICENCIATURA: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR. **Conexão Ciência e Tecnologia**, Fortaleza/CE, v. 6, n. 1, p. 44-66, mar. 2012. Disponível em: < <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/384/320>>. Acesso em: 28 de junho de 2018.

BADARÓ, Ronei Lima. **Do zero às medalhas: orientações aos professores de cursos preparatórios para olimpíadas de matemática**. 2015. 144f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT) - Universidade federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em:< <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/23021/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Ronei.pdf>>. Acesso em: 17 de abril de 2018.

BARBOSA, Kelly C. Betereli A. NACARATO, Adair Mendes. PE-NHA, Paulo César da. A escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos alunos. *Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB*, Campo Grande, n. 26, p. 79-95, jul./dez. 2008.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao Estudo das Situações Didáticas**. Editora Ática, 2008.

FREITAS, M. T. M. **A escrita no processo de formação contínua do professor de Matemática**. 2006. 300p. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) FE/ Unicamp. Campinas, SP, 2006.

MESQUITA, Mónica Sofia Bilro Vasques de. **A interpretação de enunciados matemáticos e a resolução de problemas:** Um estudo com alunos do 4.º ano de escolaridade. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico) - Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, 2013.

NACARATO, Adair Mendes. A comunicação oral nas aulas de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, n. 1, p. 9 -26, mai. 2012. Disponível em:<<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 25 de abril de 2018.

OBMEP. OBMEP em números. Disponível em:<<http://www.obmep.org.br/em-numeros.htm>>. Acesso em: 20 de abril de 2018.

OLIVEIRA, Cícera Carla do Nascimento. **Olímpiadas de Matemática:** Concepção e descrição de “Situações Olímpicas” com recurso do software Geogebra. 2016. 137f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2016.

OLIVEIRA, Cícera Carla do Nascimento; ALVES, Francisco Régis Vieira; SILVA, Rodrigo Sychocki da. Concepção e descrição de situações olímpicas com auxílio do GeoGebra. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 3, p. 250-263, 2017.

SANTOS, Ana Paula Rodrigues Alves. ALVES, Francisco Régis Vieira. A teoria das situações didáticas no ensino das Olimpíadas de Matemática: Uma aplicação do Teorema de Pitot. **Revista IndagatioDidactica**, v.9, n.4, p. 279-296, 2017.

VICTOR, Carlos Alberto da Silva. **Olimpíada de Matemática**: que preciosidades matemáticas envolvem os problemas desta competição e qual o seu impacto para o professor de matemática sem experiência em olimpíadas e a sua importância para o estudante? 2013. 103f. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional – PROFMAT) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

UNIDADES SIGNIFICATIVAS E A COORDENAÇÃO ENTRE O REGISTRO ALGÉBRICO E GRÁFICO DA FUNÇÃO AFIM: UMA ATIVIDADE DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO GRÁFICA

Mikaelle Barboza Cardoso¹

Resumo

O presente estudo objetiva analisar as variáveis visuais pertinentes dos Registros Algébrico e Gráfico da função afim, bem como reconhecer e interpretar características importantes na coordenação entre esses dois registros de representação. Utilizou-se como perspectiva teórica a Teoria dos Registros de Representação de Raymond Duval. Uma característica fundamental dessa teoria é que a articulação e mobilização desses diferentes registros de representação são indispensáveis para que o sujeito aprendiz possa dominar os conceitos matemáticos, distinguindo o objeto representado de sua representação. Participaram da pesquisa graduandos do curso de Licenciatura Plena de Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE). A coleta de dados ocorreu por meio das anotações realizadas pelos licenciandos acerca das simulações desenvolvidas no Software KmPlot. Pode-se concluir que os graduandos apresentaram dificuldades na compreensão integrada

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Cedro. E-mail: mikaelle.cardoso@ifce.edu.br

de todas as características explícitas e implícitas ao Registro Gráfico. Apesar disso, o uso do *softwareKmPlot* propiciou diversas leituras exitosas desse registro de representação extraindo informações importantes acerca das simulações analisadas. Destaca-se, dessa forma, relevante articular os elementos teóricos da TRRS a ação docente como forma de compreender o conceito de função afim e as suas diversas representações, em especial, a representação algébrica e gráfica.

Palavras-chave: Função Afim. Representações Semióticas. Formação Inicial.

1 Introdução

O conteúdo de função é considerado uma ferramenta imprescindível para o estabelecimento de relações importantes que nos são apresentadas através de diversas situações no nosso dia a dia. Além disso, o seu conceito tem também um papel interdisciplinar, ou seja, a importância do seu estudo está no caráter integrador dentro e fora da Matemática. Não obstante é possível a construção de gráficos como forma de compreender o comportamento de situações-problemas de outras áreas do conhecimento, tais como, Engenharia, Química, Biologia e Física.

Diante da importância desse conteúdo, a partir de estudos realizados pela pesquisadora (CARDOSO *et al.*, 2012; CARDOSO, 2013) foi possível constatar falhas

dos alunos em identificar e coordenar diferentes registros de representação semiótica² de função afim. Os dados colhidos durante as pesquisas apontaram para limitações conceituais dos alunos acerca de função, as quais se aproximam daquelas apontadas pela literatura da área ao afirmar que as experiências de ensino se concentravam, muitas vezes, no monorregistro³ (SANTOS, 2002; LOPES, 2003). A literatura consultada apontou também para a ausência de atividades docentes que envolvam interpretação e produção de textos matemáticos em Língua Materna (IMAFUKU, 2008; ANDRADE, 2018).

A partir de tais constatações, decidiu-se voltar a atenção, neste presente trabalho, para a formação inicial dos professores de Matemática para o trabalho com os conteúdos ligados ao conceito de função afim. Vale destacar que, optou-se por trabalhar com a formação inicial do professor, por se constituir de um período formativo importante, o qual habilita o indivíduo a ser um profissional da área do ensino da Matemática. Além disso, uma efetiva atuação docente depende diretamente de uma sólida formação inicial.

Além disso, a presente pesquisa, fundamenta-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), que tem como fundador o pesquisador Raymond Duval. A Teoria aponta para a importância de

2 “[...] representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representação os quais têm suas dificuldades próprias de significado e de funcionamento” (DUVAL, 2011a, p. 39).

3 Neste contexto, Duval (2009) utiliza o termo monorregistro para designar um ensino centrado em um único registro de representação, não permitindo que o aluno conheça o objeto matemático na sua totalidade.

um ensino que possa favorecer a utilização de diversas representações bem como a coordenação entre elas, como forma de diminuir as lacunas conceituais, aumentando assim uma maior compreensão dos objetos matemáticos. Nessa perspectiva, o referido estudo objetiva analisar as variáveis visuais pertinentes dos Registros Algébrico e Gráfico da função afim, bem como reconhecer e interpretar características importantes na coordenação entre esses dois registros de representações.

2 Referencial teórico

Este tópico visa discutir algumas categorias da TRSS de Raymond Duval que foram utilizadas para a análise dos dados coletados. Vale salientar que o autor destaca como importantes registros de representações semióticas para a representação dos objetos matemáticos: a linguagem algébrica, a língua natural, a representação geométrica ou perspectiva, gráficos e tabelas. Para Duval (2003), essa variedade de registro de representações semióticas, bem como a articulação entre essas diversas representações são de fundamental importância para a aprendizagem. Somente assim, o sujeito aprendiz pode vir a não confundir o objeto representado com a sua representação.

Além disso, o autor também salienta a relevância de três atividades cognitivas fundamentais vinculadas às representações semióticas, quais sejam: a formação, o tratamento e a conversão. A primeira

atividade cognitiva, a formação consiste do desenvolvimento de uma representação coesa, que contenha todos os elementos indispensáveis para a sua análise, interpretação e compressão. A segunda atividade cognitiva, o tratamento, requer uma expansão interna no mesmo registro de representação. Isso significa, por exemplo, a resolução de um determinado problema por meio de manipulação algébrica não sendo necessário a utilização de outras representações. Por fim, a última atividade cognitiva é a conversão, que, na visão do autor, consiste na atividade cognitiva fundamental e imprescindível para a aprendizagem do aluno. A característica principal da conversão é a mudança de um registro para outro, conservando, entretanto, o mesmo objeto matemático. Isso implica a visualização do referido objeto sob perspectiva diferente, aumentando assim a capacidade dos estudantes em relacionar as diversas propriedades de um mesmo conceito.

Nesse contexto, segundo Duval (2011a), efetivas produções matemáticas elaboradas pelos estudantes em sala de aula estão vinculadas à capacidade de realização de duas condições primordiais. A primeira refere-se ao conhecimento das unidades de sentido dos registros de representações, a segunda trata de observar as transformações que é possível efetuar entre as unidades de sentido. Para o autor, essa modelagem do funcionamento cognitivo do pensamento consiste em um dos princípios fundamentais de análise do método. Além disso, o estabelecimento e comparação

entre representações de um mesmo objeto é um dos primeiros passos para que uma representação semiótica possa ser compreendida e interpretada em na sua totalidade. Os procedimentos a serem observados em cada condição podem ser visualizados a seguir.

1º condição: Para isolar as unidades de sentido matematicamente pertinentes no conteúdo de dada representação, duas operações são necessárias. Primeiro, converter essa representação para outro registro. Depois, gerar todas as modificações possíveis dessa representação para convertê-las para esse outro registro. Podemos, então, observar se as variações feitas no primeiro registro produzem, ou não produzem, covariações no segundo. **2º condição:** Esse procedimento se limita a um único registro sem mobilizar, mesmo de maneira implícita, outro registro. Trata-se, então, de fazer um inventário das variações possíveis que permitem passar diretamente de uma representação a outra que é reconhecida como sendo do mesmo registro. Isso se faz, evidentemente, sem se preocupar com os objetos representados [...] Podemos, então, distinguir as operações de transformação que são possíveis no interior de um registro e que lhe são específicas (DUVAL, 2011a, p.104).

Como exemplo, utilizam-se os pares de registros gráficos e algébricos referentes à função afim⁴ por se tratar do objeto de estudo da presente pesquisa. Duval (2011b) menciona a sua preocupação em relação

4 A relevância das variáveis pertinentes do registro algébrico e gráfico bem como a importância da coordenação entre eles para a aprendizagem do estudante na interpretação global das representações também é tema de um trabalho intitulado “*Gráficos e equações: a articulação de dois registros*” (DUVAL, 2011b).

ao fracasso dos alunos nesse tipo de conversão. Nesse sentido, não pode haver uma compreensão e utilização adequada desses dois registros sem discriminação das variáveis visuais pertinentes e uma sistemática correspondência das unidades significativas entre representações gráficas e expressões algébricas.

Nessa perspectiva, em relação à primeira condição mencionada, que se refere à importância de se conhecer as unidades de sentido, destaca-se como relevantes unidades de sentido no registro algébrico [$y = ax + b$] a identificação do coeficiente a e a constante b , entretanto, a identificação dessas unidades significativas no registro gráfico tornam-se menos perceptíveis, pois nele há mais elementos incorporados, como os eixos cartesianos, os pontos, a reta que representa a função etc.

A discriminação das variações possíveis do registro gráfico da função afim nos permite visualizar diversas possibilidades, pouco exploradas no ensino. Esse procedimento é imprescindível para uma melhor compreensão do registro na sua totalidade, propiciando uma investigação minuciosa das qualidades de cada representação. Percebe-se, a partir da especificidade dessas variações, o que não é específico do registro gráfico, no que se refere à função afim.

Além disso, é importante observar a dualidade do conceito de inclinação da reta que corresponde ao sentido da inclinação e ao ângulo, ou seja, são duas unidades significativas que correspondem a duas va-

riáveis diferentes. Para o autor, “[...] não há congruência entre a direção da reta no plano cartesiano e o coeficiente que determina esta direção na expressão algébrica” (DUVAL, 2011b, p. 102).

Nesse contexto, o autor considera importante compreender o “[...] método de análise para isolar as unidades de sentido matematicamente pertinentes no conteúdo das representações” (DUVAL, 2011a, p. 108), pois possibilita uma maior compreensão do ponto de vista cognitivo. Dessa forma, tanto o professor como os alunos passam a ter uma maior capacidade de iniciativa e de controle nas resoluções de problemas matemáticos.

Duval (2011b) também ressalta a importância de uma abordagem gráfica que favoreça uma *interpretação global das propriedades figurais*. Nessa abordagem, “[...] toda modificação da imagem [o conjunto traçado/eixo], que leva a uma modificação na expressão algébrica correspondente, determina uma variável visual pertinente para a interpretação gráfica” (DUVAL, 2011b, p. 98).

Por fim, vale destacar que essa análise do conhecimento, de acordo com o autor, é cognitiva e não uma análise matemática, pois requer a compreensão das produções dos estudantes na sua totalidade e não somente pontual. Dessa forma, acredita-se que a teoria dos RRS oferece suporte metodológico e agrega fundamentos teóricos aos processos de ensino e aprendizagem no que refere especificamente ao conceito de funções.

3 Metodologia

A oficina foi realizada com seis graduandos do curso de Licenciatura Plena de Matemática da UECE, tendo duração de 3 horas/aula, no qual fez parte de um curso de extensão, ocorrendo no Laboratório de Informática da própria universidade. Foram propostas seis atividades, sendo objeto de análise nesse presente trabalho, duas delas (Quadro 1), como forma de atender o objetivo proposto no trabalho.

Quadro 1 - Atividade realizada pelos graduandos

Laboratório de Informática	
Para cada situação a seguir, através de simulações com o software realize comparações entre o registro de representação algébrico e gráfico da função afim $[y=ax+b]$, além disso, procure analisar o comportamento gráfico ao modificar um dos coeficientes [angular ou linear], sendo que um deles estará fixo.	
Atividade 1 – Fixando o coeficiente “ <i>a</i> ”	
1)	Substitua na função afim, um valor positivo para o coeficiente “ <i>a</i> ”, em seguida realize variações de valores na condição a seguir: $b > 0$.
2)	Substitua na função afim, um valor negativo para o coeficiente “ <i>a</i> ”, em seguida realize variações de valores na condição a seguir: a) $b > 0$.
3)	Admita o coeficiente “ <i>a</i> ” igual a zero , em seguida realize variações de valores na condição a seguir: $b > 0$.
Atividade 2 – Fixando o coeficiente “ <i>b</i> ”	
1)	Substitua na função afim, um valor positivo para o coeficiente “ <i>b</i> ”, em seguida realize variações de valores na condição a seguir: a) $a > 0$.

Fonte: Elaborado pela autora.

Através do *Software KmPlot*, os graduandos realizaram simulações de alterações no Registro Algébrico para avaliar as transformações geradas no Registro

Gráfico, a partir de uma função afim escolhida por eles. As análises tomarão como base as anotações realizadas pelos graduandos. A escolha pelo *software* deu-se pelo fácil acesso na plataforma *Linux*, tendo em vista ser esse sistema operacional amplamente difundido nos espaços educativos públicos.

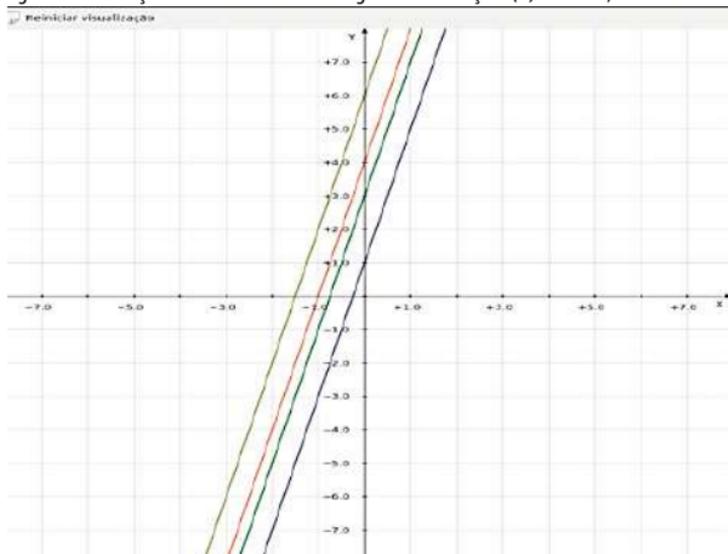
Vale destacar que a utilização de *Software* educativo no curso de formação de Professores de Matemática implica na compreensão da importância que esse tipo de recurso tem cada vez mais alcançando nos processos de ensino e aprendizagem. Segundo o próprio Duval (2011a), os monitores de computadores se traduzem como outro modo de produção de representação. O autor situa as contribuições do computador no âmbito das representações semióticas por apresentar uma característica denominada de fenomenológica, pois, é possível estudar o fenômeno e torná-lo manipulável como se fossem o próprio objeto na sua realidade, ou ainda, “[...] ele permite desempenhar uma função que nenhum dos outros modos fenomenológico permite: a função de simulação” (DUVAL, 2011a, p. 137).

Com relação à metodologia adotada, utiliza-se uma abordagem qualitativa, por considerar que o desenvolvimento humano é um processo social, contínuo e interacionista. Além disso, esta abordagem tem como foco a interpretação e descrição da situação estudada. O interesse está não somente no resultado, mas no processo como um todo, constituindo-se dessa forma em um amplo campo de pesquisa.

4 Análise e discussão dos dados

Na Atividade 1, os Graduandos analisaram simulações tomando como base um valor fixo para o coeficiente angular “a” da função afim $[f(x) = ax + b]$, variando o coeficiente linear “b”. Ao considerar o valor de “a” e “ $b > 0$ ” (Atividade 1, Questão 1), os aspectos a serem observados, segundo Duval (2011a), são: o paralelismo entre as retas, a sua maior proximidade com o eixo das ordenadas, a interseção acima da origem; e a orientação crescente da reta da função. A seguir, um exemplo desse caso com o coeficiente angular fixo igual a “4”.

Figura 1 - Simulação fixando o coeficiente a igual a 4 na função $f(x)=ax+b$, sendo $b > 0$

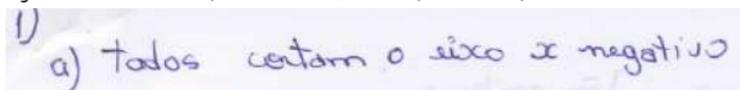


Fonte: Software KmPlot.

Na resolução da questão, cada graduando tomou valores diferentes. Nenhuma das respostas apontou para todas as características generalizantes às quais se refere Duval. O Graduando A percebeu o paralelismo entre retas e que elas sempre passavam acima do eixo. A Graduanda B apenas apontou que as retas não passavam pela origem; a Graduanda D anunciou que as retas eram paralelas, passavam acima da origem e estavam sempre mais próximas de um eixo do que do outro; a Graduanda E afirmou que as retas são paralelas, estão acima da origem e são crescentes.

Salienta-se o caso de duas graduandas (C e F) que não apontaram nenhuma das características enunciadas na teoria. Embora a graduanda F tenha registrado uma característica que efetivamente se apresenta em todas as retas que representam a função com os dois coeficientes positivos, ela não estabelece qualquer outra relação a partir desta característica:

Figura 2 - Falha na análise, Atividade 1 – Questão 1 (Graduanda F)



Fonte: Software KmPlot

A Graduanda C pontua uma característica específica da sua simulação, já que observa o que ocorre quando aumenta o deslocamento no eixo y e conforme a resposta a seguir.

Figura 3 - Falha na análise, Atividade 1 – Questão 1 (Graduanda C)

01) $b > 0$.

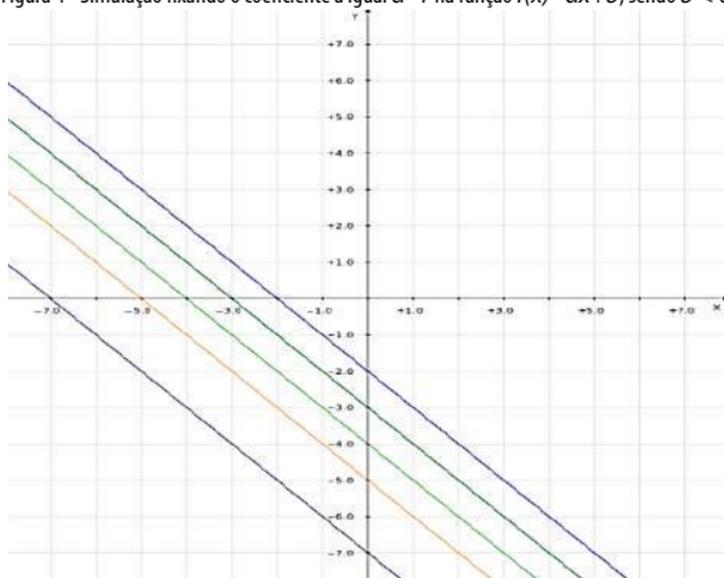
a) $4x+2 = f(x)$
 $4x+1 = g(x)$
 $4x+3 = h(x)$
 $4x+9 = i(x)$

As retas em que o coeficiente linear é um valor próximo ficam muito próximas, diferente da $i(x) = 4x+9$ que se distancia mais das outras retas devido o coeficiente linear ser 9.

Fonte: Software KmPlot

Ambas as graduandas não dominavam a leitura e interpretação das representações gráficas, mencionadas por Duval (2011 b). Além disso, o conhecimento das regras de correspondência semiótica entre o registro da representação gráfica e o registro da representação algébrica, parece ainda não ter sido percebido efetivamente pelas referidas graduandas, mesmo depois da leitura e discussão de um texto proposto (DUVAL, 2011a).

Na discussão a respeito das situações em que o coeficiente angular assume valor fixo negativo e o coeficiente linear assume diversos valores também negativos (Atividade 1, Questão 2), os seguintes aspectos podem ser observados, segundo Duval (2011a): o paralelismo entre as retas; a interseção abaixo da origem; e a orientação decrescente da reta da função conforme pode ser visto no gráfico a seguir:

Figura 4 - Simulação fixando o coeficiente a igual -1 na função $f(x)=ax+b$, sendo $b < 0$ 

Fonte: Software KmPlot

Apenas a Graduanda E ressaltou em sua resposta todas as características qualitativas mencionadas anteriormente conforme figura a seguir:

Figura 5 - Êxito na análise, Atividade 1 – Questão 2 (Graduanda E)

↳ As retas são paralelas, não passam na origem, são decrescentes e estão abaixo da origem.

Fonte: Software KmPlot

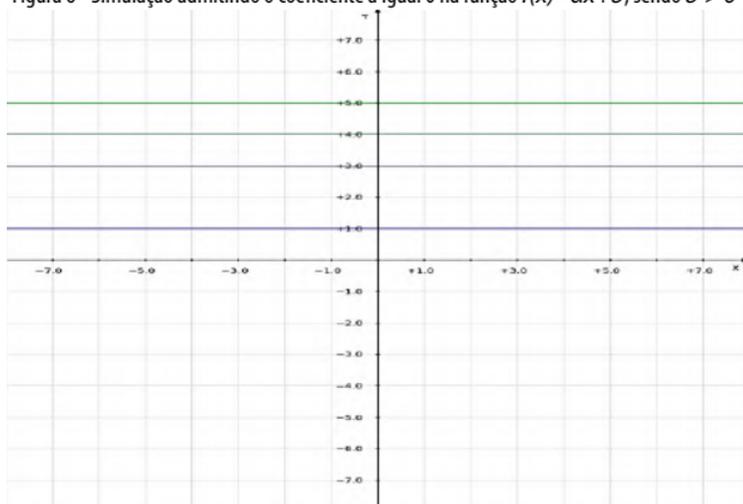
De acordo com a resposta, é possível perceber uma compreensão integrada entre os dois registros

de representação em jogo (RG e RA), já que a mesma consegue extrair informações importantes acerca da simulação analisada. Segundo Duval (2011a), essa análise visual favorece um maior entendimento acerca da discriminação das unidades significativas próprias ao registro gráfico, e como as alterações efetuadas na representação algébrica influenciam no comportamento gráfico da função.

O Graduando A ressaltou o paralelismo entre as retas e que elas não passavam pela origem; as Graduandas B e C apenas pontuaram que as retas passavam abaixo da origem; a Graduanda D reiterou o paralelismo entre as retas e que passavam abaixo da origem. Porém nenhum deles mencionou o caráter decrescente das funções, ou seja, é possível que esses graduandos não percebam a relação entre o valor do coeficiente angular “a” negativo e as diferenças provocadas na direção gráfica das retas.

Já a Graduanda F, apesar de perceber que a função é decrescente, desconsidera as demais características: “uma função decrescente, o “b” vai tocar no eixo $-y$ ”. É essa a graduanda que apresenta maiores lacunas na percepção da relação entre a representação algébrica e as respectivas transformações ocorridas no Registro Gráfico.

As funções constantes também foram consideradas nas simulações (Atividade 1- Questão 3). A seguir, apresenta-se um exemplo de simulação.

Figura 6 - Simulação admitindo o coeficiente a igual 0 na função $f(x)=ax+b$, sendo $b > 0$ 

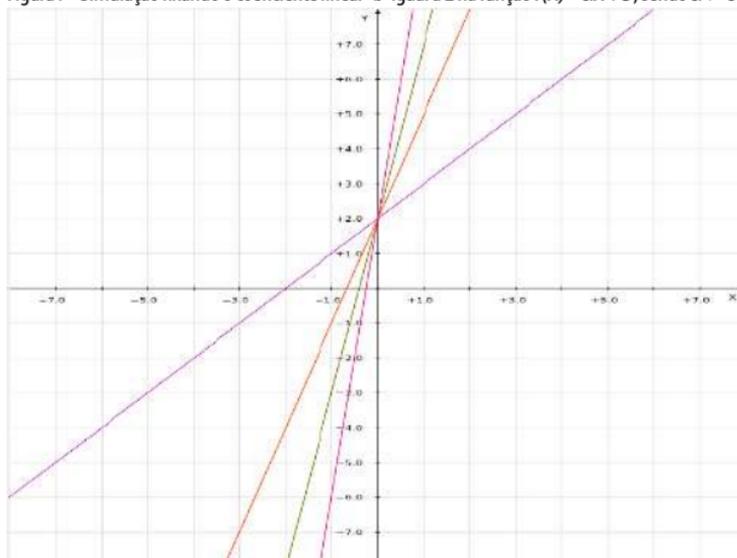
Fonte: Software KmPlot

Nesse caso, Duval (2011a) ressalta novamente o paralelismo entre as retas; a ocorrência da interseção acima da origem; e o paralelismo ao eixo (x). 5 graduandos perceberam essas características, expressando-se conforme os exemplos a seguir: “As retas do gráfico são paralelas ao eixo x e perpendiculares ao eixo y. Estão acima do eixo x,” (Graduando A); “As retas são paralelas ao eixo x e estão acima da origem” (Graduanda C).

A Graduanda F apenas reforçou que percebia tratar-se de uma função constante. Ela afirmou: “uma constante no valor dado ab”, mas nenhuma outra relação foi estabelecida. O desempenho dessa graduanda demonstra que ela não “[...] tomou consciência do que é matematicamente pertinente no conteúdo visual dos gráficos” (DUVAL, 2011a, p. 111).

Realizou-se ainda uma atividade que envolvia simulações fixando o coeficiente linear “b” e variando o coeficiente angular em valores positivos (Atividade 2). Para essa situação, Duval (2011) ressalta que é necessário observar que: todas as retas interceptam o eixo y em um único ponto; as retas são crescentes; não passam pela origem.

Figura 7 - Simulação fixando o coeficiente linear “b” igual a 2 na função $f(x)=ax+b$, sendo $a > 0$

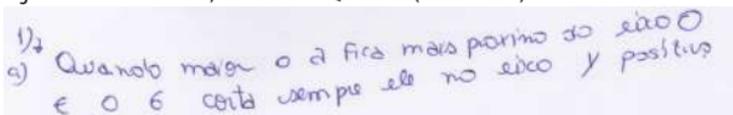


Fonte: Software KmPlot

Todos os Graduandos, exceto a Graduanda F, registraram que todas as retas cortam o eixo y em um único ponto. Os Graduandos B, D e E acrescentaram ainda a informação de que as retas passam acima da origem. Nenhum deles observou que se trata de retas

crescentes. A Graduanda F novamente reduz a sua análise a observações específicas de sua simulação, conforme é possível visualizar na Figura 8.

Figura 8 - Falha na análise, Atividade 2 – Questão 1 (Graduanda F)



Fonte: Software KmPlot

Para essa Graduanda, quanto maior for o valor do coeficiente angular “ a ” mais próximo do “eixo 0 ” a reta estará, entretanto, na verdade, quanto maior o valor de “ a ” mais próximo do “eixo y ” essas retas estariam. De acordo com Duval (2011 b, p. 103), a “[...] abordagem de articulação entre representação gráfica e algébrica não está presente nas perspectivas de ensino de Matemática”, esse fator acarreta grande número de insucessos dos alunos na mobilização entre esses dois registros semióticos.

Para Duval (2011b), essas dificuldades ocorrem porque não existe congruência entre a direção da reta no plano cartesiano e o coeficiente que determina tal direção na Representação Algébrica, sendo necessário realizar a identificação e a integração entre esses dois registros de representação semiótica.

5 Considerações finais

Pode-se concluir que os graduandos apresentaram dificuldades na compreensão integrada de todas as características explícitas e implícitas ao Registro Gráfico. Essa ideia converge com o que afirma Duval, no qual salienta que esse tipo de abordagem de leitura e interpretação gráfica em articulação com o Registro Algébrico é pouco explorada na perspectiva do ensino de Matemática.

Apesar disso, o uso do *softwareKmPlot* propiciou diversas leituras exitosas desse registro de representação extraindo informações importantes acerca das simulações analisadas, como, por exemplo, o paralelismo e perpendicularismo entre as retas, as condições de passar ou não pela origem, o fator crescente e decrescente das retas, entre outros.

Vale destacar que essa abordagem exigiu uma maior atenção pelos graduandos, não somente aos pontos marcados no plano cartesiano, mas a um conjunto de propriedades que esse registro de representação apresenta, ou seja, essa atividade depende de uma análise semiótica visual e algébrica e requerendo atividades incessantes de conversões. Destaca-se, dessa forma, relevante articular os elementos teóricos da TRRS a ação docente como forma de compreender o conceito de função afim e as suas diversas representações, em especial, a representação algébrica e gráfica.

Referências

ANDRADE, Luísa Silva. **Registros de representação semiótica e a formação de professores em Matemática**. 2008. 135 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008.

CARDOSO, Mikaelle Barboza *et al.* **Uma análise da compreensão do conceito de função afim de alunos do 2º ano do Ensino Médio**. Mundo Unifor, 2012.

CARDOSO, Mikaelle Barboza. **Domínio conceitual de função afim**: uma análise a partir da teoria dos registros de representação semiótica. 2013. 70f. Monografia (Curso de Especialização em Ensino de Matemática) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática** – registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

_____, Raymond. **Ver e ensinar matemática de outra forma**: Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. 1ª ed. São Paulo: PROEM, 2011a. v. 1.

_____. Gráficos e equações: a articulação de dois registros (Graphs and equations: articulating two registers). **REVEMAT**. Florianópolis (SC). V. 6, n.2, p. 96 – 112, 2011b.

IMAFUKU, Roberto Seide. **Sobre a passagem do estudo de função de uma variável real para o caso de duas variáveis**. 2008. 186 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) - PUC, 2008.

LOPES, Wagner Sanches. **A importância da utilização de múltiplas representações no desenvolvimento do conceito de função**: uma proposta de ensino. 2003. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC, São Paulo, 2003.

PELHO, Edelweiss Benez Brandão. **Introdução ao conceito de função**: a importância da compreensão das variáveis. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) –Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, Edivaldo Pinto dos. **Função afim $y = ax + b$** : a articulação entre os registros gráfico e algébrico com o auxílio de um software educativo. 2002. 99f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação) - PUC – São Paulo, 2002.

LEITURAS E ESCRITAS COMO MEDIADORES DA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA EM UMA AÇÃO EXTENSIONISTA

Luís Marcelo Santos Rocha¹
Ana Cláudia Gouveia de Sousa²
Maria Irlene Alves dos Santos³

Resumo

Como imprescindível à profissão docente, a discussão sobre formação de professores tem espaço cada vez mais significativo no âmbito educacional, uma vez que é basilar para a construção de saberes sobre essa profissão e esse profissional. Diante disso, foi desenvolvido, por uma Instituição de Educação Superior, o projeto de extensão Matemática, Linguagens, formação e práticas docentes, que envolveu professores que ensinam matemática (pedagogos e licenciados em matemática), de uma escola pública da rede municipal, que lecionam do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, em parceria com formadores da IES e licenciandos em matemática. O projeto consistiu em formação para esses envolvidos, numa perspectiva colaborativa e reflexiva. Para o acontecer do projeto, houve momentos de formação específicos com os graduandos. Assim, este

1 IFCE/Canindé. E-mail: marceloluisparamoti@gmail.com

2 IFCE/Canindé. E-mail: anaclaudia@ifce.edu.br

3 IFCE/Canindé. E-mail:alvesirilene@gmail.com

texto visa relatar a experiência de ensino e formação de licenciandos em matemática em uma ação extensionista, mediada por leituras e escritas, e, ainda, os aprendizados decorrentes dessa experiência de interação entre a formação inicial e continuada. Este relato, substanciou-se com trabalhos de Oliveira e Ponte (1997), Duval (2003), Kleiman (2007), Nacarato e Paiva (2008) e Larrosa (2004). Vê-se, como alguns resultados deste relato a relevância das práticas de leitura e de escrita como mediadores na formação, colaborando com as compreensões e sistematização das aprendizagens sobre ensino da matemática e relações com a escola e as práticas docente.

Palavras-chave: Formação de professores. Leitura e escrita. Ensino de Matemática.

1 Introdução

Ao pensar a formação docente como espaço de reflexão, aprendizados e articulação entre teoria e prática, apoiamo-nos em uma perspectiva de formação que não seja mera repetição de modelos, mas possibilidade de construção de conhecimentos e interação entre diferentes saberes (TARDIF, 2005). Espaço para o diálogo entre saberes teóricos, da experiência profissional do professor e dos contextos diversos numa perspectiva ampla de leitura dessa profissão, suas necessidades formativas e perspectivas de atuação.

Numa tentativa de fazer acontecer essas possibilidades e tendo a aproximação entre escola e IES como premissa formativa, sobretudo pela interação entre licenciandos, docentes da educação básica e formadores, foi proposto o projeto de extensão *Matemática, linguagens, formação e práticas docentes*, por uma Instituição de Educação Superior - IES pública, a partir de um curso de Licenciatura em Matemática, e realizado em uma escola pública da rede municipal, no estado do Ceará.

O projeto consistiu em formação continuada com os professores que ensinam Matemática (Pedagogos e Licenciados em Matemática) da referida escola, tendo a participação de licenciandos do curso de Matemática da IES, como bolsistas, buscando assim, uma relação entre formação inicial e continuada, além de troca de experiências e compartilhamento de saberes.

Nesse sentido, buscamos inspiração num modelo colaborativo de formação continuada, dentro de uma racionalidade crítica (DINIZ-PEREIRA, 2011), que vai além da prática, pois considera a pesquisa, o contexto e a linguagem como mediadores na formação. Embasaram-nos, ainda, dois modelos de relação da IES com a escola de educação básica para favorecer a formação, são eles: a dissonância crítica, que se relaciona à prática e a ressonância colaborativa, que também tem a pesquisa como eixo para olhar essa prática, e onde a parceria não é instigada por programas oficiais, mas nasce de projetos propostos em colaboração interinstitucional. (VAILLANT e MARCELO, 2012).

Para Oliveira (2010), oportunizar conhecimento por meio de estudos, debates e reflexões, valendo-se de momentos de formação continuada, poderá permitir no universo da sala de aula um educador estimulado e ciente de sua responsabilidade e potencialidade no processo de ensino e de aprendizagem de seus alunos.

O projeto referido, portanto, foi desenvolvido também com a finalidade de interligar a instituição formadora com a escola da educação básica e consequentemente aproximar a formação inicial e a formação continuada de professores. A compreensão da formação, tanto inicial quanto continuada, como processo de constituição de conhecimentos teóricos e práticos pelos participantes do projeto direcionaram o projeto de extensão.

Ao longo do projeto foram promovidas vivências, reflexões e sistematização escrita sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, a partir das necessidades formativas dos professores, dos licenciandos e das necessidades de aprendizagem dos alunos da escola, reconhecendo a formação como processo reflexivo e colaborativo, a Matemática como linguagem e conhecimento no tocante a sua relação com o funcionamento cognitivo do pensamento e a leitura e escrita como mediadores da formação. Nessa perspectiva, os principais aportes teóricos do projeto foram a formação reflexiva e colaborativa, os registros de representação semiótica e o letramento.

A formação consistiu em 08 (oito) encontros com os professores e bolsistas, na escola, onde foram trabalhados, com base nas teorias mencionadas, conhecimentos correspondentes às necessidades formativas reconhecidas por eles. Esses conteúdos foram: conceito de número, sistema de numeração decimal, operações numéricas, pensamento algébrico e frações. Consistiu também em 12 (doze) encontros de formação com os bolsistas na IES. O trabalho didático nesses momentos de formação aconteceu através de estratégias de ensino que previram o uso de materiais manipuláveis, resolução de problemas, leitura e discussão de textos de fundamentação teórica, sistematização escrita das aprendizagens nos portfólios (pelos docentes) e em gêneros textuais como fichamentos, relatórios, planos de aula, relatos de experiência e artigos (pelos bolsistas).

A participação dos licenciandos, bolsistas do projeto que gerou essa formação, aconteceu nas diversas etapas (estudo, planejamento, participação nos encontros formativos, elaboração de materiais didáticos, pesquisa sobre a prática extensionista, análise dos dados, escrita de artigos e relatos de experiência e apresentação desses trabalhos). Dessa forma o projeto constituiu-se como uma possibilidade concreta de articulação entre ensino, pesquisa e extensão, com os licenciandos, pela formação dada a eles no estudo e preparação dos encontros formativos a acontecer na escola, pela participação deles nesses encontros e pe-

las possibilidades de pesquisa sobre essa ação. A formação com os bolsistas foi delineada como atividade de ensino mediada por leituras e escritas, experiência que relatamos neste texto.

Logo, o objetivo deste texto é relatar a experiência de ensino e formação de licenciandos em matemática, mediada por leituras e escritas, em uma ação extensionista, e, ainda, os aprendizados decorrentes dessa experiência de interação entre a formação inicial e continuada. Para obtenção do objetivo proposto, descrevemos o trabalho formativo realizado com os bolsistas e analisamos alguns aspectos das implicações dessa formação no que se refere aos conhecimentos constituídos e mobilizados pelos bolsistas durante a sua participação no projeto de extensão, principalmente as percepções e experiências vivenciadas por eles junto aos professores da educação básica nos encontros formativos, favorecendo aprendizados da prática, e a mediação das leituras e escritas para tal.

2 Fundamentação teórica

Para Oliveira e Ponte (1997), as investigações na área da formação mostram que o conhecimento de professores e de futuros professores sobre conceitos matemáticos e sobre a aprendizagem dessa disciplina é muito limitado e, frequentemente, marcado por sérias incompreensões. E isso decorre, também, segundo Nacarato e Paiva (2008), de deficiências na formação

dos professores de matemática, dos pedagogos, entre outros profissionais da educação, quanto ao conhecimento do universo escolar, da aprendizagem do aluno e da experimentação reflexiva de diferentes possibilidades de ensino e aprendizagem em matemática.

Na busca por refletir essa problemática através de uma ação, o projeto de formação realizado como extensão teve como um dos principais objetivos “promover momentos de reflexão referente ao ensino e aprendizagem da Matemática, a partir das necessidades formativas dos professores e da aprendizagem dos alunos, reconhecendo a formação como processo reflexivo e colaborativo.” (SOUSA, 2017 p.04). E, nesse processo, teve as formações inicial e continuada como focos, e as práticas de leitura e de escrita como meio.

O letramento, reconhecido como práticas sociais de leitura e de escrita, constituiu-se como um dos referenciais teórico-metodológicos que embasaram o desenvolvimento desse projeto e este relato. Essas práticas sempre se fizeram presentes nos encontros de estudos de bolsistas e formadores e nos encontros destes com os professores, ambos mediados por um roteiro didático composto por atividades individuais, de grupo e plenário.

O letramento foi uma referência fundante nesse projeto, no favorecimento das aprendizagens dos bolsistas e docentes, a partir dos diferentes gêneros textuais utilizados, sendo estes suportes importantes para representar e sistematizar os conhecimentos mobiliza-

dos e refletir sobre o ensino da matemática. Assim, essa formação na perspectiva do letramento, além de contribuir com as aprendizagens docentes, também contribui com uma ressignificação das práticas de ensino (KLEIMAN, 2007).

A teoria dos Registros de Representação Semiótica – RRS- (DUVAL, 1995; 2003), outro referencial do projeto de extensão e da formação, discute o papel dessas representações na formação dos conceitos matemáticos pelos sujeitos. Dessa forma, afirma que além das representações mentais, o sujeito precisa mobilizar diferentes representações semióticas do conteúdo estudado, em coordenação, para que este seja compreendido. A matemática, como ciência abstrata, tem a necessidade de ser representada por diferentes registros para se fazer conhecer e compreender.

As representações semióticas, ou seja, os diversos signos e linguagens – língua materna, representação numérica, representação algébrica, formas geométricas, gráficos, tabelas etc., utilizadas no aprendizado da Matemática são, pela coordenação das suas diferentes formas de representar os conteúdos matemáticos, deflagradoras das atividades de pensamento que permitirão a conceitualização (DUVAL, 2003).

A compreensão desse referencial teórico pelos bolsistas e professores da escola, ao longo do desenvolvimento do projeto foi favorecida pelas representações dos conceitos estudados, através de fichamentos, resumos e escrita do referencial teórico de textos pro-

duzidos. Essa compreensão contribuiu com a reflexão sobre as aprendizagens de alunos e professores e, conseqüentemente, colaborou para uma reflexão e discussão sobre o ensino da matemática.

3 Relato

Durante a realização do Projeto de Extensão *Matemática, linguagens, formação e práticas docentes* foi desenvolvida a formação dos licenciandos em matemática, a partir de encontros formativos semanais ou quinzenais na IES. O grupo de graduandos participante era formado por 03 (três) alunos bolsistas e 02 (dois) alunos voluntários, além das 02 (duas) formadoras, coordenadoras do projeto. Nos encontros aconteceram estudos e discussões de textos, atividades escritas, construção de materiais como recursos didático-pedagógicos e planejamento dos encontros de formação com os professores da escola parceira, pela definição das estratégias metodológicas do encontro.

No que se refere à formação dos bolsistas, inicialmente foram encaminhadas duas leituras: a primeira foi a leitura do próprio projeto, a segunda foi do Artigo: “Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas” (CURI; PIRES, 2008), com o intuito de começar a conhecer o universo da formação a partir de diferentes pesquisas.

A atividade de leitura foi realizada através de fichamento, gênero textual trabalhado com os bolsistas para seu uso, de modo a evidenciar as compreensões da leitura e o estudo proveitoso, metódico, com vistas à escrita acadêmica. Foi solicitado também que os estudantes anotassem as dúvidas, em relação a ambas as leituras, e as sugestões em relação ao projeto para discussões futuras.

Em um segundo momento, os bolsistas examinaram os índices de avaliação da escola parceira (IDEB⁴, SPAECE⁵, PROVA BRASIL e OBMEP⁶), para compreender os instrumentais de apresentação dos resultados dessas avaliações em larga escala e realizar uma interpretação dos aspectos quantitativos, buscando compreender o que seus dados representavam.

Foram estudados textos sobre a teoria dos Registros de Representações Semióticas (RRS) que é umas das bases de estudo do projeto que originou a experiência, para que os bolsistas se apropriassem dos principais conceitos dessa teoria, que seriam também trabalhados com os professores da escola. Em outro momento, realizamos a discussão dos conteúdos que seriam trabalhados na Escola, com suporte teórico dos RRS, e a elaboração de atividades escritas a serem propostas aos docentes, como vivência para deflagrar reflexões e discussões. Pensando essas atividades escritas como um gênero textual da docência, os bolsistas

4 Índice de Desenvolvimento da Educação básica.

5 Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará.

6 Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.

experimentaram pesquisar diferentes tipos de atividades e elaborá-las como prática de escrita docente.

Diante disso, percebemos que as ações desenvolvidas contribuíram significativamente para a formação dos bolsistas, com a escrita e a leitura mediando aprendizados da prática docente e da teoria, mas sem separá-los completamente (LARROSA, 2004); e que a escrita docente precisa de orientação também, como forma de ampliar os conhecimentos teóricos e práticos, essa escrita precisa ser ensinada e aprendida, pela diversificação dos gêneros textuais produzidos com atenção a eles (OLIVEIRA, 2010).

Outra atividade da formação dos bolsistas foi a pesquisa sobre o projeto de extensão, abordando seus aprendizados na formação e os conhecimentos demonstrados pelos professores da escola. A pesquisa foi realizada em conjunto com as formadoras, com a elaboração de um questionário semiestruturado, que foi aplicado e cujas respostas foram analisadas, subsidiando a escrita de dois trabalhos para um evento científico. Foi escrito, ainda, um texto para uma revista de extensão, apresentando a experiência do projeto. A escrita desses textos aconteceu com orientações específicas pelas formadoras, num trabalho voltado ao letramento para a escrita acadêmica, mediado por perguntas, discussões, reescritas, interpretações dos referenciais lidos e das escritas dos participantes da formação à luz desses referenciais.

Além desses gêneros textuais, os bolsistas escreveram, ainda, o relatório individual final das atividades desenvolvidas no projeto. Ao analisar as argumentações dos bolsistas nesse relatório, ficam claras as contribuições da participação no projeto para a sua formação como futuro professor, principalmente no que se refere aos conhecimentos para o ensino da matemática, à aproximação com a realidade da escola e com a formação docente.

Nesse sentido as escritas das respostas ao questionário e sua sistematização nos relatórios demonstram o grande entusiasmo dos bolsistas com a participação no projeto, uma grande preocupação com a aprendizagem dos alunos no ambiente escolar e uma importância dada à formação de professores. Podemos observar esses aspectos na escrita do bolsista A:

Consegui adquirir muita aprendizagem para minha formação acadêmica, inclusive sobre formação de professores, expandi mais meus conhecimentos sobre o ambiente de ensino, me tornei uma pessoa mais participativa e desenvolvi uma relação muito boa de convivência com as pessoas. Vivenciei relatos e experiências dos profissionais de educação, os quais me ensinaram muito sobre o que acontece na sala de aula e quais são as principais dificuldades dos alunos em aprender matemática. Vale ressaltar, que a partir dos encontros formativos, consegui ver a importância da formação continuada para professores do ensino fundamental e perceber como é a realidade escolar. (BOLSISTA A).

A fala do bolsista B aponta o projeto como momento de grande aprendizagem, principalmente no que se refere à relação entre teoria e prática e à troca de conhecimentos entre professores e licenciandos.

Obtive grandes aprendizagens para a minha formação docente e grandes experiências através do convívio com os professores, as trocas de ideias, as discussões sobre a teoria e a prática e as maiores dificuldades dos alunos do ensino fundamental. A importância do trabalho em grupo e individual, fortalecendo assim a interatividade, o desenvolvimento de atividades com os professores, observando assim, as suas maiores dificuldades para ensinar certo conteúdo. O quanto uma avaliação deve ser bem elaborada, para aplicação em sala de aula. (BOLSISTA B).

Logo, o projeto de extensão teve, como um de seus resultados a oportunidade de inserção dos licenciandos no cotidiano das escolas, no trabalho docente, no ensino da matemática, como também momentos ímpares para os bolsistas a partir de experiências vivenciadas com professores já formados.

Deu a oportunidade, ainda, aos licenciandos, de constituição de conhecimentos referentes à formação continuada, à prática docente, ao ensino de matemática, à teoria dos registros de representação semiótica e aos letramentos, oportunizadas pelas leituras, discussões e práticas escritas, fortalecendo as compreensões e argumentações fundamentadas.

4 Considerações finais

A experiência formativa vivenciada durante o projeto de extensão *Matemática linguagens, formação e práticas docentes* possibilitou aprendizados compartilhados entre formadores, professores da educação básica e futuros professores. Especificamente com relação aos licenciandos, o trabalho realizado nos encontros de estudos, teve as práticas de leitura e escrita, como mediadores, atividades responsáveis por favorecer a sistematização e representações do conhecimento produzido.

Podemos destacar, como aprendizados dos bolsistas, os que advêm dessas práticas, pelo uso de diferentes gêneros textuais (projeto, relatório, artigos, atividades, planos) e aprendizados sobre RRS, formação continuada, inserção na escola, realidade escolar, tornando mais pródiga a formação inicial na relação com a formação continuada dos professores, intentando, primordialmente, corroborar com o processo de ensino e aprendizagem, a partir dos letramentos.

Para os formadores a experiência foi rica de aprendizados, advindos dos sucessos e insucessos obtidos, mas principalmente pela reflexão no percurso e sobre o percurso, onde foi possível perceber que ainda temos muito a aprender sobre essa relação colaborativa entre IES e escola, sobre a necessidade de equilíbrio nessa relação.

Especificamente sobre a formação dos bolsistas relatada neste texto, é importante frisar que considera-

mos uma boa escolha o foco na leitura e escrita como meio das aprendizagens, tendo a orientação atenta como caminho. Foi possível perceber o crescimento deles no desenvolvimento do projeto, tanto em conceitos matemáticos, quanto na didática desses conteúdos, mas principalmente, como foco deste texto, nas ações relativas a suas escritas e suas leituras como método de estudo e aprendizado.

Referências

CURI, Edda e PIRES, Célia Maria Carolino. Pesquisas sobre a formação do professor que ensina matemática por grupos de pesquisa de instituições paulistanas. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 151-189, 2008

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio e ZEICHNER, Kenneth. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. 2. ed. Belo horizonte: Autêntica Editora, 2011.

DUVAL, Raymond. **Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels**. Peter Lang. SA. Neuchâtel, Suisse: 1995.

_____. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática** – registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

KLEIMAN, Ângela Bustos. Letramento e suas implicações para o ensino de língua materna. **Signo**. Santa Cruz do Sul, v. 32 n 53, p. 1-25, dez, 2007.

LARROSA, Jorge. **La experiencia de la lectura. Estudios sobre literatura y formación**. 3ª ed. ampliada. Fondo de Cultura Económica. México, 2004.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

OLIVEIRA, Hélia; PONTE, João Pedro da. Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: VII **Seminário De Investigação em Educação Matemática**. Actas. Lisboa, APM, 1997.

OLIVEIRA, Maria do Socorro. Gêneros textuais e letramento. **RBLA**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 325-345, 2010.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Matemática, linguagens e formação docente**. Projeto de Extensão PAPEX/IFCE, Canindé-CE: IFCE, 2017.

TARDIF, Maurice. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.

VAILLANT, Denise; MARCELO, Carlos. **Ensinando a ensinar**: As quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: UTFPR, 2012.

ESCRITA DE CARTAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINARÃO MATEMÁTICA

Cláudia Rosana Kranz¹

Mércia de Oliveira Pontes²

Resumo

Diversas pesquisas apontam desafios na formação de professores que ensinarão Matemática nos cursos de Pedagogia. Conscientes destes, e buscando socializar experiência significativa, nosso relato, enquanto docentes neste Curso, explicita e analisa a experiência vivida com leitura e escrita de cartas, nas disciplinas de Ensino da Matemática I e II na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O objetivo do trabalho, embasado na Teoria Histórico-Cultural, foi mediar o processo de aprendizagem e sistematização de conceitos e do pensamento dos alunos a partir da linguagem escrita. Tendo sido escritas em três turmas, no ano de 2017, as cartas abordaram relevantes focos presentes nos componentes curriculares, quais sejam: o ensino de conceitos matemáticos, o estudo acerca dos processos de ensino e de aprendizagem de tais conceitos e a significação da Matemática para os alunos. A experiência possibilitou importantes reflexões acerca do trabalho pedagógico desenvolvido nas dis-

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: claudiakranz@hotmail.com.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: merciaopontes@gmail.com.

ciplinas, tanto para os alunos quanto para as docentes, articulando a aprendizagem à avaliação.

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Educação Matemática. Escrita de cartas.

1 Introdução

Baseadas nos estudos da Teoria Histórico-Cultural, e cientes dos grandes desafios enfrentados na formação inicial de professores que ensinarão Matemática, o relato aqui apresentado socializa experiência significativa desenvolvida no Curso de Pedagogia presencial da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), nas disciplinas de Ensino da Matemática I e II (EMI e EMII), buscando contribuir com a prática pedagógica de outros professores.

Os alunos foram desafiados à escrita de cartas para um destinatário de livre escolha, na qual abordariam suas aprendizagens e vivências nas disciplinas. A atividade foi desenvolvida em função da importância da linguagem escrita como mediadora dos processos de pensamento e de aprendizagem. Aqui, trazemos trechos das cartas e análises da sua relevância frente aos nossos objetivos pedagógicos.

2 A Linguagem escrita como mediação

Na Teoria Histórico-Cultural, que fundamenta nosso trabalho, todas as funções psicológicas superio-

res constituem-se a partir das relações sociais entre as pessoas (VYGOTSKY, 2000). Segundo o autor, “as funções psíquicas superiores criam-se no coletivo” (IDEM, p. 35). A aprendizagem possui lugar de destaque no desenvolvimento de tais funções (VYGOTSKY, 2003), tendo em vista seu direcionamento, quando o sujeito “interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros” (VYGOTSKY, 1994, p. 117-118). Quando internalizadas, passam a fazer parte do desenvolvimento independente do ser humano. A mediação semiótica, fundamental neste processo, é o “meio de que vale o homem para influir psicologicamente, em sua própria conduta, como na dos demais; é um meio para sua atividade interior [...]: o signo está orientado para dentro” (VYGOTSKI, 1995, p. 95. Tradução nossa).

Os signos, ou instrumentos psicológicos, compreendem a “linguagem, as diferentes formas de numeração e cálculo, os dispositivos mnemotécnicos, o simbolismo algébrico, as obras de arte, a escritura, os diagramas, os mapas, os desenhos, todo gênero de signos convencionais etc.” (VYGOTSKI, 1997, p. 65. Tradução nossa). A linguagem é signo mediador por excelência, construção social que medeia às relações com os outros e consigo próprio, possibilitando ao indivíduo ascender ao mundo (PINO, 2005). O seu desenvolvimento “reestrutura o pensamento, lhe confere novas formas” (VYGOTSKI, 1995, p. 279. Tradução nossa), contribuindo para a aprendizagem e para o desenvolvimento do sujeito.

A linguagem tem uma dupla natureza que exige um tratamento diferenciado na sua condição de instância mediadora: o seu domínio permite ao sujeito significar e afetar a realidade, agir sobre o outro, mas permite, também, no processo de desenvolvimento, afetar a própria atividade, regular as suas funções psíquicas, auferindo-lhes novo estatuto, categorizadas pela teoria histórico-cultural como funções psicológicas mediadas e superiores (ROCHA, 2005, p. 32).

Dentre as linguagens, Vygotski (2001) estabelece diferenças entre a linguagem oral e a linguagem escrita. Para o autor, “a linguagem escrita não é tampouco a simples tradução da linguagem oral” (p. 229. Tradução nossa), tendo em vista que, na primeira, não há o som material da pronúncia nem a presença do interlocutor, o que exige do sujeito uma dupla abstração: “do aspecto sonoro e do interlocutor” (IDEM, p. 230) o que a coloca em “plano abstrato mais elevado da linguagem, reestruturando com isso o sistema psíquico da linguagem oral anteriormente estabelecido” (IBIDEM, p. 230). Além disso, a linguagem escrita precisa estar “orientada à máxima compreensão de outra pessoa” (IBIDEM, p. 232), exigindo “complicadíssimas operações de construção voluntária do tecido semântico” (IBIDEM, p. 232), o que faz com que tal linguagem seja regida pela consciência e pela intenção, obrigando a pessoa que escreve a “atuar de modo mais intelectual” (IBIDEM, p. 232).

A partir de tais fundamentos, a linguagem faz-se presente em nosso trabalho pedagógico junto aos estudantes do Curso de Pedagogia, como instrumento

mediador para a aprendizagem nas disciplinas de Ensino da Matemática. Neste texto, damos especial atenção à linguagem escrita, mais especificamente na produção de cartas. Para Camargo (2011, p. 61), “carta é todo papel, mesmo sem envoltório, com comunicação ou nota atual e pessoal”. Para a autora, as cartas “*delimitam lugares e momentos particulares na história dos sujeitos e da cultura*” (IDEM, p. 19. Grifo da autora), bem como revelam “*marcas que podem nos indicar pistas para uma leitura da constituição do sujeito da escrita, na escrita*” (IBIDEM, p. 19. Grifo da autora). Nelas estão delineadas ideias, significados, sentidos, experiências, aprendizagens de quem escreve, relevantes para quem se escreve. Pela importância da escrita das cartas para cada um e para o grupo, fizemos uso de tal atividade com nossos alunos, cuja experiência será relatada e analisada a seguir.

3 Escrevendo e lendo cartas: nossa experiência

Nosso relato abarca a experiência vivenciada por nós, enquanto docentes em turmas das disciplinas EMI e EMII no Curso de Pedagogia presencial da UFRN, no ano de 2017. Tais componentes curriculares têm como focos principais o ensino de conceitos matemáticos, o estudo acerca dos processos de ensino e de aprendizagem de tais conceitos bem como a significação da Matemática para os alunos.

Para tanto, e entendendo a importância da mediação para os processos de aprendizagem e de

desenvolvimento do ser humano, em nosso trabalho são utilizados instrumentos psicológicos relevantes, tais como: materiais manipulativos, histórias infantis, jogos com regras, problemas, materiais e situações do cotidiano, mapas, obras de arte dentre outros. Ainda, no decurso das disciplinas, os alunos são desafiados a produzirem registros reflexivos, os quais variam em termos de questões e situações desencadeadoras e de gêneros textuais.

O relato aqui em análise foi desenvolvido a partir da escrita de cartas para alguém de livre escolha dos alunos. Nas duas turmas de EMII (turmas 1 e 2), cada aluno deveria dizer de suas aprendizagens no componente curricular até o momento. A escrita foi manuscrita e em sala de aula, após dois meses de aula, sem consulta a materiais e sem combinação prévia acerca da proposta. Até o momento da atividade, a turma havia trabalhado com multiplicação e divisão, com cálculo mental e algoritmos envolvendo as quatro operações com números naturais. Na turma 3, de EMI, a carta foi produzida após três semanas de encontros, com a proposta de relatar acerca das aulas, podendo envolver aprendizagens de conceitos, metodologias e experiências da/na disciplina. A atividade foi realizada em casa, com entrega digital por meio do sistema de gestão acadêmica.

Os estudantes enviaram suas missivas para familiares, amigos, ex-professores de Matemática, a professora de Ensino de Matemática, a coordenadora do

Curso, o Papai Noel, colegas de sala, calouros do Curso, a Matemática ou para si mesmos. Após a entrega, as cartas foram lidas pelas docentes e trabalhadas em sala aula com discussões acerca de seus conteúdos e da experiência de escrita.

A fim de colaborar na análise das escritas dos alunos e na compreensão de nosso texto pelos leitores, categorizamos o conteúdo das cartas de acordo com os focos de nosso trabalho pedagógico na disciplina. As citações de trechos das cartas, todas em itálico, estão identificadas pela turma do(a) aluno(a) (T1, T2 ou T3) e o(a) destinatário(a) da carta.

Em relação à aprendizagem de conceitos matemáticos, nas turmas 1 e 2, todos os conceitos abordados em aula foram citados. Em relação à multiplicação e divisão, uma aluna afirmou que *a multiplicação e a divisão, antes mecânicas e sem sentido, foram ficando mais e mais claras [...]. Um simples papel quadriculado e um lápis de cor já foram suficientes para começar a entender os porquês não explicados antes sobre a multiplicação. Copos de plástico e tampinhas fizeram o mesmo em relação à divisão* (T2 para seu filho). O trabalho com papel quadriculado, direcionado à ideia de configurações retangulares da multiplicação e buscando trabalhar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, também foi citado por outra aluna, para quem *a multiplicação, que era um bicho de sete cabeças, virou um gatinho quando trabalhamos com o papel quadriculado* (T2 para Papai Noel).

A relação entre as quatro operações com números naturais foi explicitada: uma parte muito interessante eram as transições de uma operação a outra, onde compreendíamos o quanto elas se relacionam e como são parte de um mesmo processo (T1 para amigo).

Para outra aluna, a disciplina de Ensino da Matemática me ensinou a compreender o significado do sistema de numeração decimal e a realizar as quatro operações conscientemente (T2 para amiga), o que remete à importância do significado cultural dos conceitos, de modo a constituir sentido para quem aprende, bem como à consciência presente na aprendizagem dos conceitos científicos (VYGOTSKI, 2006).

A aprendizagem e a criação de estratégias de cálculo mental foram fortemente referenciadas nas cartas, o que para muitos foi totalmente novo e relevante para resolver operações no dia a dia: acredite se quiser, agora tenho conseguido fazer cálculos mentais sem necessariamente ter que armar a conta no papel [...]. Essa estratégia tem ajudado na resolução de problemas que muitas vezes surgem no dia a dia e tem demonstrado novas perspectivas a serem adotadas com os meus alunos, futuramente (T2 para colega de curso). Menina, fiquei surpresa o quanto nós podemos resolver apenas com o cálculo mental, sem nem precisar contar nos dedos (T2 para amiga, professora de Matemática).

Outros estudantes relacionaram a aprendizagem do cálculo mental ao melhor entendimento do Sistema de Numeração Decimal (SND): o cálculo mental me ajudou a compreender melhor o sistema de numeração decimal, pois ao decompor os números penso neles enquanto centenas, dezenas e unidades (T2 para sua tia). Tal afirmativa coloca um novo olhar acerca do cálculo mental, uma vez que ao mesmo tempo em que o conhecimento do SND é necessário para efetuarmos cálculos mentais, estes também são importantes para a maior compreensão do nosso sistema, bem como para a compreensão das quatro operações com números naturais: os cálculos mentais foram essenciais para eu compreender a divisão, onde sempre tive mais dificuldade. Agora a divisão deixou de ser um desafio para mim (T2 para amigo). Cálculo mental tem a ver com montar estratégias para resolver os problemas mais rapidamente. E dá muito certo, até com multiplicação e divisão. [...]. É difícil, depois de tanto tempo, desconstruir aquela forma única de resolver as “contas”, e ainda por cima saber que há tantas outras formas de chegar a um mesmo resultado (T2 para pessoa qualquer). Um aluno, ainda, referiu-se à criação de estratégias de cálculo mental e à importância da socialização destas com os colegas para ampliar os processos de pensamento, numa alusão clara à mediação: E, ainda, compartilhamos nossas estratégias com os colegas, o que nos fez pensar de forma diferente e também conhecer o raciocínio dos outros colegas da turma (T2 para irmão).

O trabalho com os algoritmos das quatro operações, desenvolvidos significativamente e envolvendo várias estratégias de resolução, também foi considerado como aprendizagem relevante para os alunos. Uma aluna afirmou que aprendeu formas diferentes de algoritmos, que estimulam a compreensão do aluno sobre o assunto, o que não se torna algo mecânico, distante e incompreensível (T1 para ex-professora de Matemática). Outra aluna afirmou que podemos resolver a adição, a subtração, a divisão e a multiplicação por meio de algoritmos longos e simplificados, o que nos leva a conseguir adotar várias maneiras de resolver as contas (T2 para colega de curso). A diferença no trabalho com os algoritmos, envolvendo regras e algoritmos tradicionais na vida escolar e o desenvolvido nas disciplinas foi também abordada: consegui abstrair muita coisa e aprendi que há outras formas de resolver contas e problemas que não seja pelo método tradicional, aquele que aprendemos em nosso tempo de escola, e que acima de tudo precisamos fazer nosso aluno pensar, não apenas repetir aquilo que o professor ensina como sendo a forma correta (T1 para amiga). A experiência dos alunos na Educação Básica, a partir de práticas mecânicas e repetitivas, vem gerando a concepção de que há somente uma maneira de resolver cálculos matemáticos. A partir do trabalho desenvolvido no EMII, os algoritmos tornaram-se mais fáceis de compreender, tendo em vista o trabalho anterior e por mais que muito do já estava enraizado precisasse ser desconstruído (T1 para amigo).

As escritas dos alunos, em suas cartas, revelam aprendizagem de conceitos matemáticos significativos, de modo que os mesmos passem a constituir sentido pessoal. Ainda, há menção à consciência, à generalização e à abstração, qualidades dos conceitos científicos na Teoria Histórico-Cultural (VYGOSTSKI, 2001).

Destacamos a alusão que os alunos fazem aos recursos utilizados durante as aulas nos trechos que foram aqui destacados, nos quais conseguem identificar as aprendizagens de conceitos matemáticos, o que corrobora com a nossa compreensão de que em contextos de aprendizagens os aspectos/elementos presentes nas situações de aprendizagens não existem por si só ou encontram-se isolados. As aprendizagens de conceitos matemáticos estão relacionadas com a utilização de instrumentos que medeiam tais processos.

Em relação ao ensino e à aprendizagem de conceitos, pudemos identificar a menção mais recorrente a essa categoria nas missivas dos discentes da turma 3 de EMI. Todos os materiais utilizados até então nas aulas foram citados pelos alunos. No entanto, entendemos como bastante significativa a forte alusão que os discentes fazem às formas de organização do trabalho e às metodologias utilizadas pela professora. Muitos comentaram sobre a importância do trabalho coletivo, da troca de experiência, do planejamento, da diversidade de recursos e da contextualização das situações de ensino para a efetivação de suas aprendizagens.

Em relação ao trabalho coletivo uma aluna afirmou: *agora [...] percebo o quanto é importante a interação, de uns alunos com os outros, para resolver [...] os problemas; vejo que a possibilidade de diálogo existente entre todos os integrantes da turma com a professora é muito proveitosa para o nosso desenvolvimento* (T3 para ex-professora). Para Smole, Diniz (2001, p. 17), “o diálogo na classe capacita os alunos a falarem de modo significativo, conhecerem outras experiências, testarem novas ideias, conhecerem o que eles realmente sabem e o que mais precisam aprender”.

Nesse sentido, outra aluna escreveu: *Alfabetização Matemática deve ser vista como um ambiente de aprendizagem pautado no diálogo, nas interações, na comunicação de ideias, na mediação do professor e, principalmente, na intencionalidade pedagógica para ensinar de forma a ampliar as possibilidades das aprendizagens discentes e docentes* (T3 para amiga). A aluna fez alusão à mediação pedagógica a qual, segundo Rocha (2005), além de semiótica, é também intencional e sistemática, propiciando a aquisição de conhecimentos sistematizados e de transformações de seus processos psicológicos.

A dinâmica de trabalhos em grupo é marcante nesses componentes. Os discentes perceberam a importância desses momentos que proporcionam rica troca de experiências. Uma aluna comentou: *a estrutura como a aula ocorre tem sido diferente [...]. Principalmente as atividades em grupo que nos fazem refletir*

e trocar experiências com os nossos colegas de turma, para irmos agregando valores e nos fazendo pensar em diversas maneiras de trabalhar o conteúdo matemático com os alunos (T3 para amiga,). Outros alunos também apontaram a importância da linguagem oral como mediadora de seus processos de pensamento e de aprendizagem, tanto conceituais como didáticas.

A troca de experiências referentes aos trabalhos em grupo mencionados, que corroboram a importância já destacada ao trabalho coletivo, também é identificada por meio das palavras dos alunos que mencionaram as aulas desenvolvidas a partir da discussão dos relatos de experiências presentes nos materiais estudados. Nesse sentido uma aluna afirmou que *estudar [os] relatos de experiências de aulas, é muito interessante e desafiador, é incrível as diversas opções de meios que temos para ensinar a matemática e sair da coisa chata da tabuada* (T3 para madrinha). A aluna nos mostra o quanto a oportunidade de discutir sobre as situações de sala nos possibilita aprender com os outros, o quanto essas aprendizagens podem intervir em nossos olhares e concepções, o quanto pode desenvolver novos saberes que nos possibilitem estabelecer relações como aquela relatada.

Ainda nessa perspectiva, uma aluna de T3, em carta para a professora da disciplina, destacou que *discutir sobre alguns relatos de experiência que deram certo nos faz querer ser professores assim, que incitem a curiosidade dos alunos e os tornem parte do processo do ensino da matemática.*

A importância do trabalho com a Matemática vinculada às práticas sociais na atribuição de significado e de sentido para a disciplina e para sua aprendizagem é explicitado por aluna ao afirmar: *venho por meio desta informar que o meu longínquo desgosto ou aversão pela matemática vem sendo combatido e superado durante meu aprendizado do ensino da matemática, sendo desconstruída a visão tecnicista e mecânica naturalizada em mim. Percebo nesse momento o quanto a respectiva disciplina é útil para a vida em sociedade, atribuindo significação ao elaborar, interpretar, resolver e problematizar as operações matemáticas. Desse modo, nesse momento, finalmente atribuo um sentido ao aprendizado da matemática por meio da desconstrução de uma visão que sobrepunha o algoritmo como centro do ensino* (T3 para ex-professor de Matemática).

A temática do planejamento, fundamental no trabalho pedagógico de qualquer docente, esteve presente em muitas das cartas. Uma aluna de T3, em carta a ex-professor, disse que *a matemática não nos remete apenas a saber cálculos, mas a aplicá-los com significação, contextualizando-os com a realidade do aluno, analisando cada atividade a ser passada com coerência, observando os objetivos, planejamento e ludicidade como instrumento facilitador que interpretem a maneira de ensinar agregando conotação e função social à matemática*. Em relação ao planejamento, Vasconcelos (2012, p. 133) afirma que “antes de mais nada, fazer planejamento é refletir sobre os desafios da realidade da escola e

da sala de aula, perceber as necessidades, ressignificar o trabalho, buscar formas de enfrentamento e comprometer-se com a transformação da prática”. O planejamento é um espaço de ressignificação de concepções e práticas docentes, e que orienta a mediação pedagógica. Consideramos que a percepção da necessidade de ressignificação do trabalho mencionada pelo autor tem raízes na tomada de consciência pelos professores da significação da própria Matemática, a qual pode ser percebida por meio das cartas nas quais os discentes manifestaram a percepção da necessidade de *desconstrução da imagem rígida e pouco afetiva* (T3 para mãe) assumida pela Matemática em decorrência de suas experiências. Outra aluna manifesta sua admiração ao afirmar que foi *surpreendida com uma professora segurando caixas de hidrocor e nos perguntando sobre sentimentos* (T3 para professora da disciplina).

A oportunidade que os discentes tiveram de olhar para suas vivências com a Matemática e refletir coletivamente sobre os acontecimentos que os marcaram do decorrer da vida escolar contribuíram para que percebessem essa necessidade de ressignificação. Uma aluna afirmou que *poder ouvir as experiências, angústias e conquistas dos colegas me fez entender [...] posso ensinar a matemática de maneira totalmente diferente da que aprendi, se me empenhar na disciplina [...] [aplicar] o que aprendi sobre didática desde que entrei no curso de Pedagogia, [...] as aulas serão regidas por trocas de dúvidas, experiências e esclarecimentos. Estou ansiosa*

para olhar para trás, ao final da disciplina, e perceber que a matemática, para mim, está ressignificada (T3 para professora da disciplina).

Uma aluna, que já teve uma experiência profissional, manifestou que *as aulas foram importantes para mim no sentido de analisar as minhas experiências pessoais, como estudante, pensar sobre a matemática dentro da experiência profissional que tive por dois anos e meio no ensino infantil. A análise das experiências de outros professores [...], tem sido esclarecedora e uma descoberta muito feliz por saber que aquilo que sempre temi, pode sim ser compartilhado de forma muito prazerosa e completamente diferente do que a vivenciada por mim (T3 para professora da disciplina).* Ainda em relação ao foco acerca da significação da Matemática, o *Ensino da Matemática II tem proporcionado uma reflexão crítica e conceitual sobre a matemática*, afirmou uma aluna da T1 para amigo anônimo.

A relação da Matemática com o cotidiano foi apontada por uma aluna (T1 para amigo), para quem *compreender a matemática como parte da vida e como algo que é dinâmico e precisa ser problematizado foi um dos maiores aprendizados.*

E, para finalizar, trazemos pequeno trecho escrito por um aluno para um colega de Curso: *por fim, aprendi que o caminho dos meus alunos na matemática não precisa ser tão sofrido quanto foi o meu, e que tenho um importante papel nessa transformação.* O estudante expressou o quão dura foi sua caminhada escolar com

a Matemática e a consciência de seu papel relevante na transformação deste contexto de aprendizagem, o que tem intrínseca relação com nossos focos no trabalho pedagógico com as disciplinas de Ensino da Matemática I e II no Curso de Pedagogia.

4 Considerações finais

Dentre os alunos do Curso de Pedagogia, é praticamente unânime a visão de Matemática distanciada do cotidiano, cujos conceitos são difíceis (ou impossíveis) de aprender; com experiências escolares baseadas em regras, na repetição mecânica, no trabalho solitário; também é grande a aversão dos alunos em relação à Matemática. Entendendo a constituição histórica e cultural de tais concepções relativas à Matemática e à sua aprendizagem, temos direcionado nosso trabalho para além da aprendizagem de conceitos matemáticos e de aspectos relativos à mediação pedagógica, também para a ressignificação das visões acerca da disciplina, fundamental para aqueles que irão ensinar Matemática em espaços educacionais.

O trabalho com a escrita de cartas foi relevante enquanto instrumento mediador de processos de pensamento dos alunos e das docentes. Por meio da escrita, os alunos expressaram sua maneira de ser e estar nas aulas, bem como puderam refletir acerca de suas aprendizagens. Para as professoras, conhecer tais informações permitiu orientar seu planejamento e suas

práticas pedagógicas, em um trabalho constante de avaliação das/nas disciplinas.

Assim, a escrita das cartas e o trabalho com elas realizado constituíram-se em atividade de aprendizagem como também de avaliação e autoavaliação nos componentes curriculares de Ensino da Matemática I e II.

Referências

CAMARGO, Maria R. R. Martins de. **Cartas e escrita**: práticas culturais, linguagem e tessitura da amizade. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

PINO, Angel. **As marcas do humano**: as origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vygotsky. São Paulo: Cortez, 2005.

ROCHA, Maria S P. de M. L. da. **Não brinco mais**: a (des)construção do brincar no cotidiano educacional. Ijuí: Editora da Unijuí, 2005.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

VASCONCELOS, Celso dos Santos. **Planejamento**: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. São Paulo: Libertad Editora, 2012.

VYGOTSKY, Lev S. **Obras EscogidasIV**: psicología infantil. Madrid: A. Machado Livros/Aprendizaje, 2006.

_____. **Obras Escogidas II:** problemas de psicología general. Madrid: A. Machado Livros/Aprendizage, 2001.

_____. **Obras Escogidas I:** problemas teóricos y metodológicos de la psicología. Madrid: Visor, 1997.

_____. **Obras Escogidas III:** problemas del desarrollo de la psique. Madrid: Visor, 1995.

_____. Anexo: fragmento de los apuntes de L. S. Vygotski para unas conferencias de psicología de los párvulos. In: ELKONIN, Daniil. **Psicología del juego**. Madrid: A. Machado, 2003. p. 275-282.

_____. Manuscrito de 29. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, ano 21, n. 71, jul. 2000. p. 21-44.

_____. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

ENSINO EXPLORATÓRIO: UMA EXPERIÊNCIA DE AULA MINISTRADA POR LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA

Carlos Eduardo Soares de Maria¹

Tiago Camelo Sousa²

Alessandra Senes Marins³

Resumo

Este trabalho descreve uma experiência de aula desenvolvida sob a perspectiva de ensino exploratório de dois licenciandos do curso de matemática, e suas compreensões em relação a essa abordagem. A experiência teve por objetivo apresentar e proporcionar a vivência dessa perspectiva de ensino a professores da Educação Básica e estudantes do curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública da região norte do estado do Ceará. Para isso, os autores deste artigo participaram de um processo formativo envolvendo: a vivência de uma aula nessa abordagem; estudos teóricos sobre o tema; planejamento e aplicação de uma oficina; e a reflexão sobre o trabalho. A descrição e análise dos dados foram realizadas de forma interpretativa, fundamentadas nos estudos teóricos que abordam o tema, as quais possibilitaram inferir que a

1 Estudante do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA.
E-mail: eduardosdmcesdm@gmail.com

2 Estudante do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA.
E-mail: tiagocamelo1997@gmail.com

3 Docente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA.
E-mail: ale_marins@hotmail.com

experiência proporcionou aos futuros professores de matemática, a oportunidade de passar por algumas práticas da profissão embasados no ensino exploratório, o qual auxiliou no processo formativo, promovendo uma reflexão da prática letiva, e suas implicações para uma educação significativa e de qualidade.

Palavras-chave: Ensino Exploratório. Ensino de Matemática. Educação Matemática.

1 Introdução

Este trabalho trata de um relato de experiência de uma oficina realizada no segundo semestre de 2017, desenvolvida sob a perspectiva de ensino exploratório e destinada a professores da Educação Básica e alunos do curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública da região norte do estado do Ceará, a qual foi ministrada por dois licenciandos de matemática e uma professora do curso.

A escolha pelo ensino exploratório se deu por propiciar o desenvolvimento de uma aula, que tem como foco o uso de tarefas significativas, desafiadoras, as quais favoreçam a participação de todos, individualmente e coletivamente, em uma atividade de inquirição, colocando o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, CARVALHO, 2014).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é descrever uma experiência de aula de dois licenciandos em matemática utilizando a perspectiva de ensino explo-

ratório, e suas compressões sobre o trabalho realizado. Para tal, foi realizada uma análise interpretativa, fundamentada em referenciais teóricos que abordam o ensino exploratório como, Canavarro (2011), Canavarro, Oliveira e Menezes (2012, 2014), Oliveira e Carvalho (2014), Stein *et al.* (2008), entre outros. Previamente, apresentaremos algumas considerações sobre o ensino exploratório, bem como, suas potencialidades em sala de aula e alguns elementos que o caracterizam.

2 Ensino exploratório

O ensino exploratório surge em objeção a prática de ensino comumente utilizada nas aulas de matemática, as quais são centradas na transmissão de conhecimento, enfatizando a reprodução de procedimentos de forma mecânica, com pouca reflexão sobre os significados matemáticos em questão (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2014). Nesse sentido, essa abordagem de ensino aparece com o intuito de propiciar um ambiente de aprendizagem, adotando uma perspectiva dialógica de construção de conhecimento, a qual a ênfase do processo de ensino e aprendizagem é colocada no aluno e “[...] nas condições que favoreçam a participação, individual e coletiva, numa atividade de inquirição”. (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014, p. 466). Segundo essas autoras, no ensino exploratório, a construção do conhecimento se dá a partir de situações práticas, interessantes e desafiantes, que ofereçam oportu-

nidades aos alunos com base em suas experiências, e que a partir disso, possam levantar perguntas, formular conjecturas e explorar novos caminhos.

Conforme Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), uma aula de ensino exploratório é dividida em quatro fases: 1) introdução da tarefa; 2) Realização da tarefa; 3) Discussão da tarefa; e 4) Sistematização das aprendizagens matemáticas.

Na primeira fase, é o momento do professor apresentar a tarefa à turma, a qual irá permear todo o desenvolvimento da aula, e por isso é preciso que seja interessante, desafiante e que tenha “[...] potencial para desencadear uma atividade matemática rica, assim como de antecipar as situações com que o professor se pode confrontar e de como poderá atuar com o objetivo de não fazer diminuir o nível de exigência cognitiva das tarefas”. (OLIVEIRA, CARVALHO, 2014, p. 469).

A segunda fase, é o momento do professor conduzir a resolução da tarefa, apoiando os alunos, gerindo a aula de modo que todos participem da mesma produtivamente. De acordo com Canavarro, Oliveira e Menezes (2014), nesta etapa é preciso que o professor se atente ao modo que suas falas, às dúvidas dos alunos, não reduzam o nível de exigência cognitiva da tarefa e “[...] não uniformizem as estratégias de resolução, a fim de não frustrar a hipótese de, em seguida, promover uma discussão matemática interessante e desafiante para cada aluno” (p. 219). Além disso, é o momento de preparar os alunos para apresentar seu trabalho a turma na fase da discussão.

A terceira fase é de discussão, nesta os alunos apresentarão à turma os diferentes modos de resolução da tarefa proposta, e o professor deverá gerir essas apresentações, tanto em relação as interações entre alunos, quanto no direcionamento visando à “[...] promoção da qualidade matemática das explicações e justificações que vão sendo apresentadas, à compreensão, comparação e contraste das diferentes estratégias de resolução [...]”. (FERREIRA, OLIVEIRA, CYRINO, 2014, p. 493).

E por fim, a quarta fase trata da formalização da matemática envolvida na realização da tarefa, ou seja, nesta o professor conduz os alunos a

“[...] reconhecer os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos, estabelecer conexões com aprendizagens anteriores, e/ou reforçar os aspectos fundamentais dos processos matemáticos transversais como a representação, a resolução de problemas e o raciocínio matemático” (OLIVEIRA, MENEZES, CANAVARRO, 2013, p. 34).

A seguir, detalhamos como aconteceu a experiência de aula envolvendo o ensino exploratório com base nas quatro fases de Canavarro, Oliveira e Menezes (2014).

3 Procedimentos metodológicos

A oficina realizou-se na semana da matemática de 2017 da universidade mencionada, com vinte participantes, entre professores da Educação Básica da região norte do estado do Ceará e alunos do curso

de matemática. Essa foi dividida em dois momentos, o primeiro oportunizando aos participantes a experiência de uma aula de ensino exploratório no papel de alunos, e o segundo com a apresentação, reflexão e discussão da primeira parte em relação a abordagem de ensino. Como instrumento de análise, utilizamos o diário de bordo, o qual foi elaborado por cada autor, logo após a aplicação da mesma.

A oficina aconteceu em meio a um processo formativo, envolvendo os autores desse artigo, conforme as tarefas de aprendizagem profissional de Smith (2001), as quais foram realizadas mediante um ciclo da prática letiva, *planejamento, aplicação e reflexão*, o qual foi desenvolvido em cinco encontros. Os três primeiros com a elaboração do planejamento, o quarto com a aplicação, e o quinto destinado a reflexão do processo realizado, conforme o quadro 1 que descreve uma síntese desse processo.

Quadro 1 - Quadro síntese da formação

	PLANEJAMENTO			APLICAÇÃO	REFLEXÃO
	Encontro 1	Encontro 2	Encontro 3	Encontro 4	Encontro 5
Trabalho Presencial	*Oficina de ensino exploratório; *Discussão sobre o ensino exploratório.	*Discussão do texto; *Escolha da tarefa; *Antecipar as resoluções; *Discussão das possíveis resoluções; *Formular o objetivo da tarefa.	*Planejar a aplicação conforme a teoria estudada; *Discussão e fechamento do plano.	*Aplicação da Oficina	*Reflexão sobre o trabalho realizado.
Trabalho não presencial	*Leitura do texto recomendado.	*Escrever e organizar as resoluções.	*Formalizar as ações e intenções em um quadro.	*Reflexão e descrição da aplicação.	

Fonte: Adaptado de Oliveira e Carvalho (2014)

A descrição e análise da oficina, ocorrem de forma interpretativa, fundamentadas nos estudos teóricos que abordam o ensino exploratório sobre o ciclo letivo - *planejamento, aplicação e reflexão*, como se-guem no próximo tópico.

3.1 O relato da experiência

Conforme descrito no tópico anterior, o processo formativo se desenvolveu em cinco encontros, cada qual com suas particularidades, as quais apresentaremos algumas considerações. Sendo assim, a formação teve como intenção oportunizar uma reflexão sobre as ações realizadas em todo o ciclo letivo - *planejamento, aplicação e reflexão*.

O Planejamento.

A experiência de ter participado de uma oficina na perspectiva de ensino exploratório, em nosso primeiro encontro, foi um norte para a construção do planejamento da aplicação, pois apesar de não termos em mente tudo o que iríamos planejar, tínhamos as impressões de como seria a aplicação da oficina, e a forma como a conduzirmos em relação as fases dessa abordagem de ensino. A prática de sermos submetidos a resolução de uma tarefa desafiadora foi, em particular, bem interessante, uma vez que pudemos entender por vivência própria as possíveis dificuldades que os alunos encontrariam ao se depararem com esse tipo de tarefa, e assim, dar maior importância na antecipação das possíveis resoluções da que aplicaríamos posteriormente.

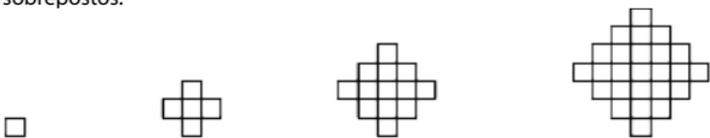
O segundo encontro, foi o momento de começarmos a construir a aplicação, a partir das impressões que tivemos na participação da oficina e dos estudos sobre o referencial teórico. A primeira questão que fora levantada, foi em relação ao nosso público alvo, professores da Educação Básica, que certamente deviam ter um amplo domínio de vários conteúdos matemáticos, o que fazia necessária a escolha de uma tarefa desafiadora e que permitisse a diferentes resoluções, as quais variados conceitos pudessem ser empregados.

Sendo assim, após a escolha da tarefa (figura 1), fizemos o exercício de antecipar as possíveis resoluções, pois conforme Stein *et al.* (2008, p. 322-323), isso

“[...] envolve o desenvolvimento de expectativas consideradas sobre como os alunos podem interpretar matematicamente um problema, o conjunto de estratégias - corretas e incorretas - que podem ser usadas para enfrentá-lo e como essas podem estar relacionadas com conceitos matemáticos, representações, procedimentos e práticas que o professor gostaria que seus alunos aprendessem”.

Figura 1 - A tarefa

Considere as figuras abaixo com 1, 5, 13 e 25 quadradinhos unitários não sobrepostos.



Caso o padrão seja mantido:

- quantos quadradinhos unitários haverá na próxima figura (figura 5)?
- qual a fórmula f_n do total de quadradinhos unitários em cada figura?
- quantos quadradinhos unitários haverá na centésima primeira figura?

Fonte: Miranda e Assis (s/d).

Como mencionado, a tarefa fornecia vários caminhos para a sua solução, alguns foram utilizados: progressão aritmética de segunda ordem, funções quadráticas, sequências, planificação de figuras tridimensionais, dentre outras possibilidades. Algumas resoluções foram encontradas no próprio encontro, e outras foram formuladas individualmente até antes do terceiro encontro, no qual seriam discutidos outros detalhes da aplicação.

No terceiro encontro, discutimos como seria o nosso planejamento em relação as quatro fases do ensino exploratório. Dentre vários aspectos que tangem uma sala de aula, tanto em questões que lidam com o trabalho do professor quanto dos alunos, percebemos que alguns elementos da prática letiva, que geralmente são negligenciados, devem ser cuidadosamente analisados e gerenciados, tendo em vista os objetivos gerais e específicos de cada aula.

Nesse sentido, alguns detalhes práticos foram acertados em relação a *introdução da tarefa*, primeira fase, tais como a duração de cada etapa, de que forma seriam agrupados os participantes, a elaboração de um roteiro que ajudaria na condução da atividade. Conforme Canavarro, Oliveira e Menezes (2014), é nesta fase que o professor tem que assegurar que os alunos entendam o que se espera deles e que sintam desafiados, engajados em realizar a tarefa, além disso, é preciso que o docente, organize o trabalho que será desenvolvido pelos estudantes, “[...] estabelecendo o

tempo a dedicar às diferentes fases, gerindo recursos a usar e definindo os modos de trabalhos dos alunos” (CANAVARRO, OLIVEIRA e MENEZES, 2014, p. 219).

Para a segunda fase, da *realização da tarefa*, combinamos que monitoraríamos os grupos, de forma que pudéssemos observar, questionar, direcionar as resoluções que estariam sendo desenvolvidas, anotando em nosso “diário de bordo” aquilo que julgássemos importante para o andamento da oficina. Outro fato a destacar, é que manteríamos o desafio cognitivo na realização da tarefa, mesmo daqueles que conseguissem resolvê-la rapidamente, assim, neste caso, concordamos em realizar algumas ações que possibilitariam o desenvolvimento de outras estratégias em sua resolução, como perguntas e dicas que os direcionariam a outros caminhos. Essas ações vão de acordo ao que Stein *et al.* (2008, p. 327) sugerem para o monitoramento, que são o levantamento de perguntas “[...] que ajude a avaliar o pensamento matemático dos alunos - em particular a compreensão sobre conceitos-chave que se relacionam com o objetivo da tarefa”.

Em relação a *discussão da tarefa*, terceira fase, concordamos em selecionar algumas resoluções e a partir disso estabelecer uma ordem para as apresentações. Optamos por essas ações, a fim de potencializar as chances de atingirmos os objetivos para discussão, ou seja, dar mais sentido a compreensão da tarefa, em relação as estratégias utilizadas pelos alunos (STEIN *et al.*, 2008). A nossa opção foi a de iniciar as apresen-

tações com a forma menos elaborada seguindo para o grupo que utilizou uma estratégia mais sofisticada, gradativamente. Além disso, estabelecemos que seria um momento de discussão entre as diferentes soluções, e que se fosse preciso, pediríamos explicações sobre suas resoluções e as possíveis conexões que fizeram em relação a conceitos, procedimentos e representações utilizadas.

A aplicação da oficina. O quarto encontro ocorreu a aplicação da oficina. A primeira fase do ensino exploratório, a *introdução da tarefa*, se caracteriza por ser um momento decisivo para o entendimento e engajamento dos participantes na realização da mesma (CANAVARRO, OLIVEIRA, MENEZES, 2014). Sendo assim, pretendia-se que os participantes estabelecessem conexões entre a tarefa e outros conhecimentos prévios. Todos entenderam bem o enunciado, e percebemos que a maioria a associava com algum conceito específico, como o de sequência e o de progressão aritmética, como fora planejado.

Além disso, alguns dos participantes perguntaram sobre o nível da tarefa, com o intuito de saber quais conceitos teriam que utilizar. Identificamos que estavam realmente na posição de alunos, buscando por interpretações e estratégias que poderiam utilizar para resolvê-la, sentindo desafiados, empenhados na realização da mesma. Verificamos, que essas ações possivelmente foram desencadeadas na introdução da tarefa, pois solicitamos que a encarassem como se

fossem alunos, não sugerimos que ela se encaixava em uma série específica, o que poderia restringir a resolução a apenas uma ou outra estratégia.

Durante a *realização da tarefa*, segunda fase, observamos que o que havíamos antecipado nas resoluções, ocorreu, grande parte dos participantes associaram o problema ao conceito de progressão aritmética, o que foi interessante, pois não era uma PA convencional, tratava-se de uma de segunda ordem, que dificilmente é estudada na Educação Básica, e muitos perguntaram como se resolvia, visto que as fórmulas usuais não se aplicavam para este contexto.

Esse foi um ponto crucial, pois alguns que não conseguiram desenvolver sua ideia inicial e partiram para encontrar outras estratégias de resolução, outros tipos de representação, uma dupla em especial fez uso de um método de resolução que nós não tínhamos pensado durante o planejamento que foi o uso de recorrência, uma outra equipe além de construir a lei geral relativa a tarefa, mostrou a sua veracidade por meio de indução finita. Com isso, alguns tentaram não recorrer a fórmulas, tentando estabelecer um padrão de construção para as figuras, possibilitando diversas estratégias de resolução.

A todo momento circulávamos por entre as equipes observando os seus progressos e os obstáculos que os impossibilitavam de progredir na resolução, como nós estávamos gerindo a atividade, as perguntas em relação às soluções em andamento eram nos dirigi-

das, e estas acabavam nos deixando um tanto quanto apreensivos, pois deveríamos responder de maneira adequada, isto é, de modo a manter o desafio cognitivo que o problema propusera inicialmente, então quando perguntado nós levantávamos questionamentos como: Por que isto é verdade? Será que se verifica para qualquer condição? Tínhamos certa preocupação com essa etapa, pois conforme Stein *et al.* (2008, p. 326), o objetivo do monitoramento é o de “[...] identificar o potencial de aprendizagem matemática, de estratégias ou representações utilizadas pelos alunos, aperfeiçoando-as, tornando-as importantes para o compartilhamento com a classe durante a fase da discussão”.

Centramos essa oficina na motivação do trabalho em conjunto e no desenvolvimento das ideias que surgiam por meio de perguntas, muitas vezes pedimos outros tipos de representações a fim de clarificar as ideias, indagando sobre a linha de raciocínio que estes haviam seguido (este passo foi importante, pois ficavam com dúvida se realmente estavam no caminho certo, e essa reflexão os conduziam a verificar se o que fora formulado era válido). Esse trabalho foi preciso, mesmo sabendo que as resoluções apresentadas pelos participantes estavam certas, pois era necessário “manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos” (CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2014, p. 229), sem evidenciar que estava correta, de modo que mais conceitos, procedimentos, estratégias, representações, entre outros, pudessem ser empregados.

Antes de iniciarmos a terceira fase, que é da *discussão da tarefa*, tivemos uma breve discussão a fim de selecionar e sequenciar a ordem das apresentações, pois segundo Stein *et al.* (2008), com essas práticas é possível maximizar as chances dos objetivos matemáticos para a fase da discussão serem atingidos, tornando essa fase matematicamente mais coerente e compreensível pelos participantes.

Não foi necessário pedir muitas explicações acerca do que os participantes haviam formulado, pois eles mesmos já esclareciam e seus colegas os compreendiam, mas foi ressaltado que na Educação Básica, era preciso incentivar a discussão. Os mesmos explanaram bem o que tinham construído, e as sugestões dos colegas para complementar o que estava sendo exposto, foram prontamente incorporadas.

A fase da *sistematização das aprendizagens matemáticas*, em grande parte foi desenvolvida durante a discussão, pois os participantes faziam as devidas conexões em relação aos conceitos, procedimentos, estratégias, interpretações, representações, entre outras coisas. Após essa fase, finalizamos com uma discussão em relação a abordagem e as possibilidades que traz em relação ao ensino e aprendizagem da matemática.

4 Considerações finais

A reflexão.

Em relação a aplicação da oficina, observamos que a experiência vivenciada pelos participantes, promoveu uma reflexão em relação aos diferentes papéis envolvidos na prática da sala de aula, ou seja, assumindo o papel de aluno, propiciou analisar uma mesma situação por meio de múltiplas interpretações, estratégias, representações, procedimentos, permitindo-os fazer conexões com os diferentes conceitos matemáticos ao utilizá-los simultaneamente, e no papel de professor, promoveu a reflexão sobre a própria prática, a análise sobre diferentes possibilidades que surgem com os alunos, colocando-o como responsável pela estruturação das mesmas, o que requer a tentativa de entender o que os alunos pensam e direcioná-los a conectar matematicamente as ideias envolvidas em uma aula.

Em relação ao processo formativo, podemos elencar vários pontos, como, a experiência de se trabalhar com professores da Educação Básica, sendo que possivelmente estão matematicamente mais preparados para a realização da tarefa, fez-nos perceber que há situações que podem surgir em sala de aula que não estamos aptos a contornar, mas que possivelmente podemos prever, com a prática da antecipação. Outro fator, é a importância de realizar um planejamento mais detalhado, pensando não somente nos objetivos e conteúdos, mas também nas possíveis resoluções dos alunos, na forma de apresentá-las, de conectá-las ma-

tematicamente, o que nos permite entender parte de suas dificuldades, sejam elas conceituais e/ou de manipulação de um ou mais objetos matemáticos. Além disso, ao ter um plano de ação bem detalhado, este potencializa os momentos da aula, os quais, em sua maioria, o docente saberá agir de modo que maximize as aprendizagens matemáticas desenvolvidas na aula.

Por fim, podemos afirmar com base em nossa experiência que o ensino exploratório potencializa a aprendizagem matemática, em todas as suas fases, desde o momento de apresentar uma tarefa, a qual instigue os estudantes ao desejo de resolvê-la, promovendo o uso de suas faculdades inventivas e de conhecimentos prévios, e que a partir das discussões coletivas, sejam elas na resolução da tarefa, discussão ou sistematização, possibilitem a atribuição de significados ao raciocínio matemático.

Referências

CANAVARRO, A. P., OLIVEIRA, H., & MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da Matemática: O caso de Célia. In: SANTOS, L. (Org.). **Investigação em educação matemática**: Práticas de ensino da matemática. Porto Alegre: SPIEM, 2012. p. 255-266.

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 216-233.

FERREIRA, R. T.; OLIVEIRA, H.; CYRINO, M. A discussão na aula de matemática a partir da análise de um caso multimídia na formação inicial de professores. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 491-514.

OLIVEIRA, H.; CARVALHO, R. Uma experiência de formação em torno do ensino exploratório: do plano à aula. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 465-487.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, Lisboa, v. XXII, n. 12(2), p. 29-53. 2013.

MIRANDA, T.; ASSIS, C. **Módulo de Progressões Aritméticas**. Disponível em: <<https://matematica.obmep.org.br/uploads/material/65wgrgbib3k8s.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2017.

SMITH, M. S. **Practice-Based Professional Development for Teachers of Mathematics**. National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

STEIN, M. K. *et al.* Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

NARRATIVAS DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO COM O ENSINO DE MATEMÁTICA

Silvana Holanda da Silva¹
Marcília Chagas Barreto²

Resumo

Este artigo focalizou uma entrevista reflexiva realizada com quatro professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Fortaleza. Buscamos ouvir as narrativas das docentes sobre suas trajetórias, experiências e percepções sobre a disciplina de Matemática, visando compreender como foi construída a relação com essa disciplina para esse grupo de professoras. Utilizamos como instrumento de coleta, a gravação de uma entrevista reflexiva nas quais os sujeitos puderam refletir, a partir de suas histórias de vida, entrecruzando-se com a experiência profissional. Como resultado, verificamos que as professoras têm trajetórias semelhantes quanto à identificação com a profissão e tempo de experiência. No tocante às experiências com a Matemática, identificamos nas falas, marcas negativas das docentes em relação a essa disciplina, muitas delas, ocorridas ainda enquanto estudantes da Educação Básica. Esses

1 Prefeitura Municipal de Fortaleza. E-mail: Silvana_Holanda@yahoo.com.br;

2 Universidade Estadual do Ceará (UECE); E-mail: Marcília_Barreto.uece.gov.br

experimentos vivenciados tiveram em grande parte, influência no posicionamento das nossas colaboradoras. Por outro lado, apesar das experiências negativas no aprendizado da Matemática, por parte dessas docentes, é possível perceber que o desejo de aprender impulsionou-as a não desistir e investirem em formação nessa área de ensino.

Palavras-chave: Formação de Professor. Reflexão. Narrativas.

1 Introdução

O presente estudo foi parte de uma pesquisa de doutorado na qual foi realizada uma formação continuada com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental³. Na ocasião, utilizamos as entrevistas com as docentes como uma ferramenta que possibilitasse ouvir as narrativas das professoras sobre suas experiências com o ensino da Matemática. Desse modo, nossa questão investigativa buscou compreender como foi construída a relação dessas profissionais com essa disciplina. Para tanto, utilizamos as narrativas coletadas em entrevistas nas quais os sujeitos pudessem refletir, a partir de suas histórias de vida, entrecruzando-se com a experiência profissional.

De acordo com Jovchelovich (2002) esse tipo de entrevista visa encorajar e estimular o sujeito entrevis-

3 Formação OBEDUC/E-Mult, intitulada: Um estudo sobre o domínio das estruturas multiplicativas no Ensino Fundamental.

tado a contar algo sobre algum acontecimento importante de sua vida e do contexto social.

Consideramos que uma proposta de formação continuada para docentes, no contexto atual, deva proporcionar elementos que possam ser incorporados às práticas desses profissionais, considerando uma reflexão permanente sobre as experiências de sua prática de ensino. Segundo Betereli e Nacarato (2015), a formação continuada deve possibilitar as reflexões e a tomada de consciência da atividade docente.

Interessa-nos ressaltar que a prática docente é uma ação impregnada das concepções e compreensões que o professor adquire ao longo de sua trajetória no exercício do magistério. Essa construção de conhecimento efetiva-se quando esta se realiza por meio da reflexão de suas ações e aceitação de novas ideias que possam ser incorporadas à sua prática. De acordo com Freire, (1996) na formação permanente de professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. Do mesmo modo, Alarcão (2010, p. 44) corrobora essa visão, afirmando: “A noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores”.

Concordamos com a autora no fato de que a reflexão possibilita ao docente uma compreensão de seus atos, permitindo um aprimoramento constante de própria prática. Analogamente, apoiamo-nos em

Freire (2002) segundo o qual o ato de educar exige impregnar de sentido o que fazemos a cada instante. Com efeito, entendemos que refletir sempre foi uma ação inerente a todos os seres humanos, e, nessa ação, buscamos aprofundar conhecimentos e práticas. Nesse mesmo sentido, Freire (1997) considera que agir e refletir são ações condicionadas ao comprometimento.

Schön (1992) destaca o professor como o principal agente de sua própria formação. Assim, Schön (1992) destaca a existência de três movimentos que circundam o termo professor-reflexivo, quais sejam: 1) do prático-reflexivo (conhecimento carregado de teoria); 2) da epistemologia da prática (o conhecimento intelectual do professor proporciona autonomia emancipatória); 3) da epistemologia da prática docente à prática da epistemologia crítica (o professor, num dado contexto histórico, dá sentido e significado ao seu trabalho). Esses três movimentos referem-se respectivamente a: refletir na ação, sobre a ação e a reflexão na ação. (SCHÖN, 1992)

Pontuamos que apesar de considerarmos relevante o professor refletir sobre sua própria prática, esse ato por si só, não garante êxito em seu processo formativo, há que se considerarem outros fatores que interfiram para esse avanço. “A reflexão [...] deve ser entendida numa perspectiva histórica e de maneira coletiva, a partir da análise e explicitação dos interesses e valores que possam auxiliar o professor na formação da identidade profissional [...]” (LIMA; GOMES, 2012)

Notemos que as contribuições de Donald Schön sobre o uso da reflexão na prática docente são indiscutíveis. Seus estudos subsidiaram outros pesquisadores que se debruçaram sobre esse tema, ampliando e reformulado os seus preceitos. Destacamos a abordagem de Zeichner (1992) cuja ênfase pautou-se no fato de que o “saber na ação” diz respeito a usar na prática aquilo que se aprendeu na teoria.

Em vista desses posicionamentos, em torno do uso da reflexão na formação de professores, como perspectiva teórica, é consenso entre os pesquisadores que essa ação não pode acontecer isoladamente, mas no contexto coletivo dos professores, considerando tanto o cenário escolar (ALARCÃO, 2010) como o contexto mais amplo na qual a escola está situada (ZEICHNER, 2008).

Assim, consideramos fundamental que as formações levem em conta os diferentes contextos vivenciados pelos professores, cercados de complexidades e instabilidades nos quais o profissional deve articular seus conhecimentos teóricos com os da experiência, criando e refletindo sobre sua ação pedagógica.

É nesse sentido que foi propomos analisar as narrativas das buscando unir teoria e prática sob a égide do professor reflexivo. Não desconsideramos os outros elementos discutidos até aqui sobre esse tema, mas reconhecemos nossa limitação temporal quando da proposição da formação oferecida aos professores, diante de tantos desafios que envolvem esse processo.

2 Metodologia

A discussão realizada neste trabalho foi obtida através da análise dos relatos obtidos numa entrevista reflexiva cujas participantes foram quatro professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), todas de uma mesma escola integrante da rede pública municipal de Fortaleza.

Adotamos o modelo de entrevista reflexiva por esse instrumento ser utilizado em pesquisas no âmbito das ciências sociais e sua aplicação permitir principalmente aprofundar o estudo, complementando outras técnicas utilizadas. De acordo com Szymanski (2011, p. 15) esse procedimento “[...] é um encontro interpessoal no qual é incluída a subjetividade dos protagonistas, podendo se constituir um momento de construção de um novo conhecimento, nos limites da representatividade da fala e na busca de uma horizontalidade nas relações de poder”. Entendemos que essa horizontalidade entre o pesquisador (entrevistador) e os sujeitos (entrevistados), isto é, o tratamento entre pares, pode auxiliar na construção da reflexividade sobre o objeto investigado.

Analogamente, Nacarato; Mengali e Passos (2009) apontam que reorganizar e lembrar as experiências (negativas ou positivas) dos professores constitui uma prática de formação. Diante disso, consideramos esses relatos pertinentes para compreendermos a gênese dos obstáculos com a Matemática presentes desde a trajetória escolar e seu prolongamento durante todo percurso formativo dessas docentes.

Neste trabalho, denominamos cada docente pelos nomes: Jasmim, Rosa, Margarida e Violeta.

4 Resultados

As falas aqui apresentadas revelaram que as professoras guardam semelhanças quanto ao início e tempo de magistério, identidade com a docência e valorização da profissão. Todas iniciaram suas incursões em sala de aula na adolescência, ainda como estudantes do curso pedagógico ou escola normal como podemos identificar nas falas abaixo.

Comecei essa profissão com 16 anos como auxiliar de sala. E com 1 ano e meio eu já assumi a uma sala de aula. Passei seis anos, depois me afastei pra me casar. (Rosa)

Eu tenho 33 anos de sala de aula e comecei em escola particular, onde fiquei 17 anos sem carteira assinada. Hoje tenho dezesseis anos de prefeitura. (Margarida)

Eu tenho 31 anos de magistério. Minhas irmãs todas são professoras. (...) No 3º ano já fui trabalhar numa escola [...] onde fiquei quatro anos, depois fui pra outra e fiquei muito tempo. Depois fui pro ⁽⁴⁾ e fiquei vinte sete anos. (Jasmim).

Comecei como a Margarida e a Rosa com dezesseis anos. Só que eu tive uns períodos em que fiz outros trabalhos em escritórios. (Violeta)

4 Nome da escola *locus* deste estudo.

Embora todas as professoras tenham iniciado suas experiências docentes na adolescência, houve uma interrupção na carreira docente de duas delas. Rosa aos 22 anos, retornando à docência 13 anos mais tarde. Já Violeta teve um curto período em que não exerceu à docência. Em ambos os casos, as docentes buscaram profissões que remunerassem melhor, pois a docência em escolas privadas pagava muito aquém das necessidades pessoais das mesmas.

Mudanças na vida pessoal de ambas também contribuíram para essa pausa na carreira. Vejamos os depoimentos a esse respeito.

Passei 6 anos, depois me afastei pra me casar. Procurei um emprego que me desse um retorno financeiro melhor. Naquela época, escola pagava muito pouco. (Rosa)

As escolas pagavam menos do que um salário naquela época. Pagavam meio salário. Pra ganhar um tinha que ficar o dia todo. Trabalhei 3 anos em escritório, depois tive meu primeiro filho e fiquei um ano parada. (Violeta)

Situando esses relatos no período em que essas experiências ocorreram (início da década de 1990), não havia uma política de valorização do professor, fato que só veio a ser pauta nas políticas educacionais com a publicação da Lei 9394/96 (LDB). Portanto eram práticas corriqueiras aceitar professores leigos e remunerar pouco pelo trabalho. Apesar dessa desvalorização salarial, as docentes tinham identificação com a profissão,

o que as impulsionou a continuar exercendo o magistério, como notamos nas falas a seguir.

Mas em 2003 eu não aguentei ficar distante de sala de aula. Saí do escritório onde eu trabalhava e voltei pra faculdade de Pedagogia, pois era exigida nas escolas e eu só tinha o normal pedagógico. E nisso já são 29, entre aula particular e sala de aula. Pra mim é onde me sinto realizada, minha prática, é fazer com que eu tenha prazer em estar na sala de aula. (Rosa)

Eu nunca tive dúvida sobre minha escolha como professora. Eu passei no concurso logo após concluir a faculdade de pedagogia. Então gostar do que a gente faz é bom e ainda ganhar dinheiro pra isso, ainda é melhor. A gente sabe que deveria ganhar mais, mas a satisfação de ver os meninos aprenderem é tão boa que compensa. (Margarida)

Não gosto quando as pessoas fazem piada diminuindo nossa profissão eu tenho orgulho de dizer que sou professora. (Jasmim)

Estou na mesma escola desde 2001. No 5º ano desde 2009. Já passei por todos os anos menos o Infantil. Mas me identifico muito com a faixa etária do 5º. Tenho paixão pelo 5º ano porque a linguagem deles se aproxima mais da nossa. Às vezes me pego falando como eles, ouvindo as mesmas músicas. Já fui alfabetizadora numa época em que não havia xerox, livro. Os materiais eram quase todos feitos por nós. Naquela época os alunos chegavam na 1ª série (hoje 2º ano) fazendo garatujas sem reconhecer nem as letras. Era muita loucura pra entregar a turma lendo. A gente usava mimeógrafo a álcool. (Violeta)

Esses depoimentos indicam uma identificação das quatro professoras com a profissão. Cada uma delas foi dando resinificado às suas experiências (mesmo que fosse em outras áreas fora do magistério) e aproximando-se do ofício docente. Tal postura corresponde ao que afirma Pimenta (1999) quando considera que essa identidade profissional vai sendo construída pelo significado que cada professor atribui à atividade docente no cotidiano: “[...] a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de suas histórias de vida, de suas representações de seus saberes, de suas angústias e de seus anseios, do sentido que tem em sua vida o ser professor.” (PIMENTA, 1999, p. 19).

No tocante às experiências com a Matemática, identificamos nas falas, marcas negativas das docentes em relação a essa disciplina, muitas delas, ocorridas ainda enquanto estudantes da Educação Básica. São relatos de momentos de medo e angústia, que possivelmente causaram bloqueios em relação à aprendizagem da disciplina e sua rejeição, como percebemos nos depoimentos a seguir:

Eu sempre me considerei uma “burra” em Matemática. E acho que o que mais me travou foi a minha timidez. Eu era uma criança que não conseguia dizer nunca que não tinha entendido. Eu morria calada, tirava zero, mas não dizia nada. Eu não entendia. Não entendia Matemática e não entendia pra que aquilo servia na minha vida. Aquilo me dava náuseas nas aulas de Matemática. A minha professora era uma “carrasca”! (Margarida).

Eu já fiquei de recuperação do 6º pro 7º, do 7º pro 8º, do 8º pro 9º (ainda na seriação antiga). Depois de 2 recuperações consecutivas em matemática, na 3ª vez (8ª série) meu pai não deixou eu fazer recuperação. Ele disse que como castigo eu ia repetir o ano porque ele dizia que tava jogando dinheiro fora (já que eu estudava em escola particular). (...) Gente, eu não entendia e por não entender eu não gostava. (Violeta)

Eu passei a odiar Matemática no 5º ano porque travou muito. Quando começou a multiplicação a professora não deixava que a gente repetisse, por exemplo, ela perguntava quanto era "3x3" e eu repetia: 3x3? Ela dizia: eu não mandei você repetir eu mandei você dar a resposta. Seu tivesse com mão pra trás ela dizia: "Bota a mão pra frente"! E o meu nervoso é mexer nas mãos até hoje. Aquilo me dava um desejo de não ir pro colégio. Isso era na frente de todo mundo. Eu tinha que decorar a tabuada e eu não conseguia. Até hoje em situações que eu acho que estou sendo arguida eu travo. Eu repeti no 1º ano e foi em Matemática. Pra mim era coisa demais, informação demais. (Rosa)

A Matemática na minha vida passou despercebida no fundamental 1, pois eu tinha um problema maior: eu não sabia ler! Eu só aprendi na 3ª série. E eu sempre ficava em turma que era considerada fraca, pois havia essa separação dos alunos. Eu sempre me considerei medíocre nessa fase escolar. (Jasmim)

Como podemos observar a relação de aprendizado das professoras com a Matemática, ainda como alunas da Educação Básica, foi marcada por momentos de tensões, fatos demonstrados na intransigência dos

métodos adotados por seus professores, relevando um desconhecimento de práticas pedagógicas que considerem o desenvolvimento cognitivo dos alunos como parte do processo de aprender. Com efeito, as metodologias e escolhas didáticas, no âmbito da educação matemática, ganharam ênfase a partir da década de 1980 sob a influência da escola francesa. “(...) deixou-se de considerar as dificuldades de aprendizagem da disciplina apenas como culpa de um dos dois principais atores do jogo pedagógico – o professor e o aluno.” (SILVA, 2011, p. 15)

Com muita frequência, a Matemática é uma área temida entre as disciplinas escolares, responsável por grandes índices de evasão e repetência. Esta resistência e as conseqüentes falhas na formação dos professores podem acompanhá-los para além da sua vida escolar, atingindo-os na vida profissional, como é o caso dos pedagogos desse estudo.

Por outro lado, apesar das experiências negativas no aprendizado da Matemática, por parte dessas docentes, é possível perceber que o desejo de aprender impulsionou-as a não desistir. Para tanto, encontramos em seus relatos a figura de um professor ou professora que apresentaram a Matemática sob uma ótica diferente dos anteriores. Vejamos como isso se configurou nas falas das docentes,

Eu tive uma professora no ano seguinte que o modo como ela explicava me fazia entender o que ela dizia. Eu entendia de tal modo que eu passei a ser monitora, coisa que antes eu não queria ver a

aula. Eu nunca tive bons professores de Matemática, tive muitos professores de repetição. Ensinar a conta e repetir a conta. As tarefas que eu me lembro eram de aritmética e efetue, expressão numérica. (...) Então com essa Professora, que era a (**), com ela eu entendia a maneira dela ensinar e explicar, e, assim, passei a entender. (Violeta)

E eu saí do colégio (**) pra repetir o 1º ano no colégio (**), um colégio menor, escola de bairro, e a professor (**), uma fada! Uma vez ela me chamou no quadro e eu comecei a chorar. Devia ter uns 15 ou 16 anos. Fiquei num pranto de choro porque eu travava e não conseguia. E ela foi me acalmando e eu dizendo que odiava essa matéria se eu pudesse não estudava mais ela, que aquela matéria não servia pra nada que ia ser psicóloga ou professora [...] e ela começou a me ensinar brincando, coisa que deviam ter feito comigo na infância. (Rosa)

Eu aprendi Matemática depois da reprovação no 1º ano. Somente no (**) eu fui aprender. Deu um estalo em mim e comecei a estudar realmente. O professor que me reprovou foi o mesmo que me ajudou. Ele ficava depois da aula. Ele dizia que como é que ia ser professora sem saber Matemática? (Margarida)

Eu sempre me considerei medíocre nessa fase escolar. Até que cheguei a 5ª série, era sistema de TV. Fiz até a 8ª série. Eu tinha dificuldade e procurava ficar na frente. Eu copiava tudo, eu só entendo copiando. A professora ficava fazendo crochê e os outros brincando, enquanto eu ficava lá na frente tentando entender alguma coisa. A professora depois dizia: (**) explica pros meninos aí [...] e eu acabei acreditando que eu sabia. (Jasmim)

Nesses casos relatados fica evidenciado o papel determinante que um professor pode ter na aceitação e compreensão da Matemática. Durante muito tempo, essa disciplina foi usada como instrumento de coerção e intimidação dos alunos. Muitos professores consideravam-se “gênios” e tratavam os alunos como “seres inferiores” porque estes não tinham facilidade de compreensão dos conteúdos ensinados. Para esses professores, o problema do baixo desempenho, nessa área, era culpa exclusiva dos alunos que não aprendiam. Ou seja, não havia nenhuma responsabilidade deles sobre os altos índices de reprovação nessa disciplina. A didática e a metodologia para ensinar não eram reconhecidas como parte do processo de ensino e aprendizagem na rotina desses profissionais. A esse respeito Lorenzato (2006) posiciona-se:

O sucesso ou fracasso dos alunos diante da matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e alunos (...) o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem dessa disciplina, e a metodologia por ele empregada é determinante para o comportamento dos alunos. (LORENZATO, 2006, p. 01)

Essas concepções equivocadas, por parte de muitos docentes de Matemática, podem ter influenciado no posicionamento que muitos pedagogos, que hoje exercem a profissão, adotam em relação a essa área do ensino. Para Spinillo e Correa (2004), a visão estereotipada de que essa área é de difícil compreensão explica os grandes índices de fracasso e rejeição. Do mesmo modo, Silva (2011, p. 43) destaca:

Muitos dos que exercem hoje as funções docentes vivenciaram, como alunos do ensino básico, concepções preconceituosas acerca da disciplina e carregam consigo essa visão para sua prática de ensino da Matemática. Mesmo sem se dar conta, os professores acabam repetindo as mesmas práticas antiquadas e errôneas que refletem sua aversão e insegurança ao ensinar os conteúdos matemáticos.

Podemos confirmar essa situação nas falas das professoras, quando questionadas sobre quais as razões das dificuldades delas em ensinar Matemática.

A forma como aprendi. Tendo que “engolir” regras e fórmulas. Uma professora, que me ensinou por quatro anos, intolerante que não permitia perguntas (questionamentos) ou dúvidas. (Rosa)

Talvez pelo fato de ser canhota e sempre ouvir falar dessa limitação. Com isso, acabei por internalizar essas falsas “verdades”. (Jasmim).

Creio que um dos fatores para essa dificuldade é que se separavam muito uma operação da outra. Nunca nos foi ensinado uma como operação inversa da outra, ou seja, o erro vem de muito longe! (Margarida)

Talvez por esses conteúdos terem sido trabalhados de forma isolada, sem estabelecer as conexões entre eles, ou pela abordagem não reflexiva e questionadora para se criar o conceito construindo o conhecimento. (Violeta)

Como podemos notar as queixas na forma como as docentes aprenderam os conteúdos de Matemática são unânimes ao afirmarem que os experimentos vi-

venciados na escola básica, no âmbito dessa disciplina, tiveram em grande parte, influência no posicionamento das nossas colaboradoras, sejam negativamente ou positivamente conforme demonstrado em seus depoimentos.

Diante dessas ponderações, constatamos a necessidade de realização de formações continuadas que fujam a essa tendência já vivenciada pelas professoras e nas quais elas possam aprender e atualizar-se, sempre relacionando suas experiências com os novos conhecimentos.

Nesse sentido buscamos saber quais as experiências de formação continuada, na área de Matemática, as docentes vivenciaram em sua trajetória profissional. O resultado encontra-se no quadro a seguir.

Quadro 1 - Cursos de Formação Continuada realizada pelas docentes

Professoras	Cursos	Ano
Jasmim	<ul style="list-style-type: none"> • Pro-Letramento¹ • Formação Continuada em Matemática² • OBEDUC/E-Mult • PAIC/PNAIC 	<ul style="list-style-type: none"> • 2008 • 2003-2005 • 2015 • 2016
Margarida	<ul style="list-style-type: none"> • PAIC • OBEDUC/E-Mult 	<ul style="list-style-type: none"> • 2013, 2014, 2015, 2016 • 2015
Rosa	<ul style="list-style-type: none"> • PM Maracanaú³ • OBEDUC/E-Mult • PAIC/PNAIC 	<ul style="list-style-type: none"> • 2008 • 2015 • 2014 e 2015
Violeta	<ul style="list-style-type: none"> • PAIC • OBEDUC/E-Mult 	<ul style="list-style-type: none"> • 2013, 2014, 2015, 2016 • 2015

Fonte: Elaborado pela autora.

Notemos a escassez de cursos de formação continuada para a Matemática, dos quais as professoras participaram. É de domínio público que se trata de área onde se manifestam problemas de aprendizagem, já constatados por avaliações externas, nacionais e internacionais. As professoras com prática de ensino em torno de 30 anos e com vínculo com a prefeitura entre 9 e 16 anos terem participado apenas desses cursos revela que o poder público não esteve dando a atenção necessária à formação, no sentido de proporcionar a superação das lacunas de formação já manifestadas pelas docentes.

As formações estão concentradas no período posterior a 2013, quando o município de Fortaleza aderiu ao Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa - PNAIC, criado pela Lei 12.801/2013, onde a Matemática tem espaço na formação dos professores. Observe-se, entretanto, que o referido Programa previu formação em Matemática para professores apenas do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental. Desta forma, por iniciativa do governo estadual, ampliou-se o programa PAIC (Programa de Alfabetização na Idade Certa), que previa formação apenas para 1º e 2º anos para Língua Portuguesa, transformando-o no PAIC+ (Programa de Aprendizagem na Idade Certa), através do qual se passou a oferecer formação em Matemática para professores do 1º ao 5º ano.

Diante desse cenário, consideramos que a formação continuada de professores em Matemática, na rede municipal de Fortaleza, tem encontrado espaço

exíguo e precisa ser ampliado para atender às necessidades e carências já citadas pelas docentes e evidenciadas nas falas:

(...) ao ensinar 4º e 5º anos, sinto necessidade de maior preparo. (Rosa)

Sinto dificuldade nas situações-problemas, no entendimento da operação que deverá ser feita. (Margarida)

Tenho dificuldades nas situações-problemas que envolvam multiplicação e divisão; comparação de números racionais na forma decimal e fracionária; reconhecimento de diferentes representações de um mesmo número racional; Adição e subtração de fração com denominadores diferentes. (Violeta)

Sinto dificuldade em trabalhar lateralidade – o sentido de direção: esquerda e direita. (Jasmim)

Embora as professoras tenham registrado diferentes dificuldades com os conteúdos que devem ser trabalhados em suas salas de aula, percebe-se que elas estão mais concentradas nos conteúdos ligados ao bloco de número e operações, com exceção de Jasmim que citou conteúdos da geometria, talvez por sua longa vivência na Educação Infantil onde esse conteúdo tem grande enfoque nas orientações curriculares.

5 Considerações finais

As dificuldades manifestas pelas professoras sujeitos desta pesquisa reafirmam o que a literatura vem constatando em muitos países. Há alto nível de fracas-

so no ensino da Matemática, provocando necessidade de repensar as formas de capacitar professores e como fazer os alunos aprenderem os conteúdos.

Consideramos que a prática docente como é uma ação impregnada das concepções e compreensões que o professor adquire ao longo de sua trajetória no exercício do magistério. Buscamos evidenciar que essa construção de conhecimento se efetiva quando esta se realiza por meio da reflexão de suas ações no contexto escolar, e, dessa forma, abre espaço para a aceitação de novas ideias que possam ser incorporadas à sua prática.

Outro ponto que destacamos positivamente foi a reflexão das professoras sobre a relação delas com a Matemática ainda como estudantes da Educação Básica, configurando-se como uma relação permeada de conflitos, medos e autoritarismos. As histórias são semelhantes e marcadas por momentos de tensões, fatos demonstrados na intransigência dos métodos adotados por seus professores, relevando um desconhecimento de práticas pedagógicas que considerem o desenvolvimento cognitivo dos alunos como parte do processo de aprender. Apesar dessas experiências negativas no aprendizado da Matemática, por parte dessas professoras, é possível perceber que o desejo de aprender impulsionou-as a não desistir. Em suas falas fica evidenciado o papel determinante que um professor teve na aceitação e compreensão da Matemática por parte de todas elas.

Referências

BETERELI, K. C., & NACARATO, A. M. Uma possibilidade de formação continuada de professores que ensinam matemática a partir da parceria universidade-escola. In NORONHA, C. A & MENDES, I. A. (Org.) **Ensino de ciências e matemática: múltiplos enfoques na formação de professores**. Campinas, SP: Mercado de Letras; Natal, RN: UFRN, 2015. p. 17-46.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasília: MEC, 1996.

CORREA, Jane; SPINILLO, Alina Galvão. O desenvolvimento do raciocínio multiplicativo em crianças In: PAVANELLO, Regina Maria. (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. São Paulo:SBEM, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 24ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

_____. **Educação e Mudança**. 26ª. ed. São Paulo: Paz e Terra. 2002.

JOVCHELOVICH S, Bauer MW. Entrevista Narrativa. In: Bauer MW, Gaskell G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 90-113.

LIMA, Maria do Socorro Lucena; GOMES, Marineide de Oliveira. Redimensionando o papel dos profissionais em educação. In: **Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

NACARATO, Adair Mendes, MENGALI, Brenda L. da Silva, PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni: **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo novos fios do ensinar e aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN Evandro. **Professor reflexivo no Brasil**: Gênese e crítica de um conceito. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILVA, Silvana Holanda. **Conhecimento de professores polivalente em geometria**: contribuições da teoria dos registros de representação semiótica. 2011. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

SZYMANSKI, Heloísa; Entrevista reflexiva: um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa In: SZYMANSKI, Heloísa; ALMEIDA, Laurinda Ramalho, PRADININI, Regina Célia. **A entrevista na pesquisa em educação**: a prática reflexiva. Brasília: Liber Livro, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN Evandro. **Professor reflexivo no Brasil**: Gênese e crítica de um conceito. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

ZEICHNER, Kenneth M. **Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente**. Educ. Soc. Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008

_____. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os Professores e a sua Formação**. Pp 77-91, Lisboa, 1992: Pub. Dom Quixote.

PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO SOBRE AS SEQUÊNCIAS DE FIBONACCI, LUCAS E PELL COM UM OLHAR PARA A ESCRITA E LEITURA

Ana Maria Silva Guedes¹

Wedson Francelino Ribeiro Noronha²

Francisco Régis Vieira Alves³

Resumo

Esse trabalho discute as percepções sobre escrita e leitura em matemática de professores em primeira formação, alunos do curso em licenciatura em matemática do Instituto Federal de Educação Tecnológica, IFCE – campus Fortaleza. Como objeto matemático motivador das discussões, escolhemos discutir as sequências de Fibonacci, Lucas e Pell, durante o desenvolvimento da disciplina de história da matemática. Nossa intenção é utilizar esse assunto em específico para verificar as percepções que estes alunos/professores em primeira formação possuem sobre comunicação matemática. Para isso, após exposição aplicamos um questionário que provocava os alunos a expor os conhecimentos adquiridos acerca desses temas e, após

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. E-mail: ana-maria_1494@hotmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. E-mail: tadpnrd@gmail.com

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. E-mail: fre-gis@ifce.edu.br

isso, indagava acerca de suas percepções sobre a escrita e leitura das recorrências de Fibonacci, Lucas e Pell. Apresentamos aqui uma breve descrição das recorrências de Fibonacci, Lucas e Pell, seus contextos históricos e epistemológicos, seguida pelos pressupostos teóricos/didáticos que guiaram e inspiraram os autores a necessidade desta investigação. A conclusão que os dados gerados por esta investigação indicam que pouca importância ainda é dedicada ao tema, existindo inclusive alguma predileção pela comunicação oral a escrita, em matemática. Segundo os autores adotados, esse viés pode criar condições desfavoráveis ao processo de ensino-aprendizagem em matemática.

Palavras-chave: Escrita e leitura. Percepções dos professores. Sequências numéricas.

1 Introdução

Este trabalho expõe um recorte da pesquisa que os autores desenvolvem no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, promovido pelo Instituto-Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE, sobre a generalização e o ensino das sequências de Lucas e a de Pell.

Atualmente os autores observam e coletam dados em uma turma da disciplina de história da matemática, do curso de licenciatura em matemática do IFCE, campus Fortaleza, onde um dos autores é profes-

sor efetivo da disciplina e os outros dois são alunos do referido programa de pós-graduação. Nossa pesquisa tem o intuito de apresentar para os professores em formação o contexto histórico e o desenvolvimento das seqüências e as relações de recorrência das mesmas.

A coleta de dados aqui apresentada constitui um dos primeiros ensaios da pesquisa, em caráter preliminar, nos interessando principalmente as percepções sobre comunicação matemática presente nos alunos. Acreditamos que as informações obtidas nos fornecerão instrumentos para aperfeiçoar futuros ensaios, aulas, experimentos e instrumentos de coleta de dados, condizente com a realidade e habilidades de escrita e leitura matemática dos alunos.

Desta forma, nossa pergunta norteadora é: como os alunos de licenciatura/professores em primeira formação veem a comunicação escrita e oral das seqüências de Fibonacci, Lucas e Pell? Baseados nesta indagação, nosso objetivo na presente comunicação é apresentarmos as seqüências de Fibonacci, Lucas e Pell, seguidas da fundamentação teórica sobre escrita e leitura em matemática e, por fim, exibir percepções coletadas dos alunos/professores em primeira formação sobre o assunto.

Antes de nos aprofundarmos sobre o assunto, vamos retomar na seção seguinte alguns conceitos que são fundamentais nesse trabalho.

2 Sequências numéricas

Chamamos de *sequência numérica*, ou simplesmente *sequência* a um ordenamento qualquer de números $x \in R$, denotando por x_n os termos dessa sequência. Formalmente, uma sequência é uma função $x: N \rightarrow R$, onde a imagem da função $x(n)$ corresponde ao que chamamos de *termos da sequência* e o $n \in N$ correspondente indexa a posição de x_n na sequência (LIMA, 2007). Utilizaremos a notação $(x_n)_{n \in N}$ para nos referir a sequência definida pela função $x: N \rightarrow R$.

Por exemplo, a *sequência de Fibonacci*, definida em Alves (2015) pela relação $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$, onde $F_0 = 0$ e $F_1 = 1$, é tal que, pela aplicação dos termos iniciais F_0 e F_1 gera os outros termos da seguinte forma: $F_2 = F_1 + F_0 = 1 + 0 = 1$; $F_4 = F_3 + F_2 = 2 + 1 = 3$ e assim por diante, criando a sequência numérica abaixo:

Figura 1 - Os 10 primeiros termos da sequência de Fibonacci

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ...
F _n	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55 ...

Fonte: Elaborada pelos autores.

Note que, no caso da *sequência de Fibonacci*, um modo particular de definir a sequência é de tal forma que os termos seguintes são calculados com base nos termos anteriores. Isso não é necessariamente verdade exigido para toda sequência $(x_n)_{n \in N}$ ⁴. Mas esse tipo de

⁴ Por exemplo, a sequência $(pr_n)_{n \in N}$ dos números primos: $pr_0 = 2$, $pr_1 = 3$, $pr_2 = 5$, $pr_3 = 7$, $pr_4 = 11, \dots$

definição, de natureza indutiva, nomeamos como *definição por recorrência*, e a sequência numérica é dita solução da recorrência que a define. Lima (2016) dedica um capítulo inteiro para discutir recorrências, exibindo a seguinte classificação:

1. Recorrências de 1ª ordem: dependem de apenas um termo, dado anteriormente, para calcular um termo qualquer dado mais à frente. Por exemplo:

$$a_n = 2a_{n-1} - 3, \text{ para todo } n > 0; a_0 = 3$$

$$b_n = 2a_{n-1} - 3, \text{ para todo } n > 0; b_0 = -1$$

2. São recorrências de 1º ordem, pois o termo seguinte depende apenas de um termo anterior. Essas recorrências em particular geram as sequências:

Figura 2 - Valores para as sequências $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$

$$a_0 = 3, a_1 = 3, a_2 = 3, a_3 = 3, a_4 = 3, \dots$$

$$(b_n)_{n \in \mathbb{N}} \quad b_0 = -1, b_1 = -5, b_2 = -13, b_3 = -29, b_4 = -61, \dots$$

Fonte: Elaborada pelos autores.

Perceba que precisamos de um primeiro termo para calcular os seguintes. As seqüências $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ e $(c_n)_{n \in \mathbb{N}'}$ possuem mesma lei de formação ($x_n = 2x_{n-1} - 3$); no entanto, como o termo inicial é diferente, geramos seqüências diferentes.

1. Recorrências de 2ª ordem: dependem de dois termos, dados anteriormente, para calcular um termo qualquer dado mais à frente. Por exemplo:

- a) Recorrência de Fibonacci:

$$F_{n+1} = F_n + F_{n-1}; F_0 = 0 \text{ e } F_1 = 1.$$

- b) Recorrência de Jacobsthal:

$$J_{n+1} = J_n + 2J_{n-1}; J_0 = 0 \text{ e } J_1 = 1.$$

São recorrências de 2º ordem. Essas recorrências geram as seqüências:

Figura 3 - Sequências de Fibonacci e Jacobsthal

Seq.Fibonacci: $F_0 = 0, F_1 = 1, F_2 = 1, F_3 = 2, F_4 = 3, F_5 = 5, F_6 = 8, F_7 = 13...$

Seq.Jacobsthal: $J_0 = 0, J_1 = 1, J_2 = 1, J_3 = 3, J_4 = 5, J_5 = 11, J_6 = 21, J_7 = 43...$

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conhecidas como Sequência de Fibonacci e Sequência de Jacobsthal.

2.1 Sequência de Lucas

A *sequência de Lucas* recebe esse nome em homenagem ao matemático francês François Édouard Anatole Lucas (1842–1891). Lucas⁵, teve grandes contribuições para a matemática. Ele iniciou seus estudos sobre a sequência de Lucas a partir da sequência de Fibonacci⁶.

Lucas não limitou seus estudos apenas a teoria, ele também contribuiu na chamada matemática lúdica, onde criou a torre de Hanói.

A relação numérica proposta por Lucas é a seguinte:

Figura 4 - Os primeiros termos da sequência de Lucas

$$L_0 = 2, L_1 = 1, L_2 = 3, L_3 = 4, L_4 = 7, L_5 = 11, L_6 = 18, L_7 = 29, L_8 = 47, L_9 = 76$$

Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa sequência tem uma lei de formação simples. Dados dois termos iniciais $L_0 = 2$ e $L_1 = 1$, para obter os próximos elementos é necessário somar os dois últimos anteriores. Vamos exemplificar. Para encontrarmos o L_2 temos que somar $L_1 + L_0 = 1 + 2 = 3 = L_2$, ou seja, obtemos $L_2 = 3$, que é o terceiro termo da sequência. Da mesma forma faremos $L_3 = L_2 + L_1 = 3 + 1 = 4$; $L_3 = 4$ e para obter os outros termos seguimos o mesmo raciocínio.

5 François Édouard Anatole Lucas

6 Segundo Alves (2015) De modo tradicional, os livros de História da Matemática – HM definem a seguinte sequência recursiva indicada por e descrita do seguinte modo, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, $n > 2$. Por outro lado, a mesma fórmula pode ainda ser expressa por $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$, para a condição $n > 1$. O aspecto marcante de recursividade diz respeito aos dois termos antecessores.

De modo geral Hoggat e Venner (1969) representam a seguinte lista ($p, q, p+q, p+2q, 2p+3q, 3p+5q, \dots$) e a intitulam sequência de Lucas. De modo semelhante pode ser generalizado para as sequências de Fibonacci, Pell e Jacobsthal.

Formalmente, a Sequência de Lucas é determinada de forma unívoca pela relação de recorrência: $L_n = L_{n-1} + L_{n-2}$, $n > 1$, com os termos iniciais $L_0 = 2$ e $L_1 = 1$. A propósito, Niven, Zuckerman e Montgomery (1991) assumem que, de forma geral para recorrências desse tipo, a expressão $f(n) = af(n-1) + bf(n-2)$, $n = 2, 3, \dots$, para quaisquer $a, b \in C$.

2.2 sequência de Pell

A *sequência de Pell* é a sequência gerada pela recorrência linear de 2ª ordem, definida em Horadam (1971), como $P_n = 2P_{n-1} + P_{n-2}$, para todo $n > 1$, com $P_0 = 0$ e $P_1 = 1$.

Os primeiros termos da sequência, gerados pela recorrência acima são:

Figura 5 - Os primeiros termos da sequência de Pell

$$p_0 = 0, p_1 = 1, p_2 = 2, p_3 = 5, p_4 = 12, p_5 = 29, p_6 = 70, p_7 = 169, p_8 = 408, p_9 = 985$$

Fonte: Elaborada pelos autores.

O sobrenome Pell vem do matemático John Pell (1611-1685), conhecido por ter personalidade reclusa e severa (MALCOLM, 2000). John Pell, apesar de aparentemente ser um matemático competente, ficou conhe-

cido muito mais por suas correspondências e contatos do que por seus trabalhos publicados. Manteve correspondência com Marin Mersenne, Henry Briggs, Sir Charles Cavendish e fez parte da Royal Society, apesar de ter sido um membro pouco ativo. Seu nome está associado a chamada “Equação de Pell”, $x^2 - 2y^2 = 1$ e ao uso do sinal de divisão, apesar de que, como deixa claro Malcolm (2000), essas associações são de natureza e profundidade desconhecidas e incertas, dada a discrição extrema desse matemático.

Os termos da sequência de Pell estão associados as soluções inteiras da equação de Pell e provavelmente esse deve ser o motivo da associação. Entretanto, se sabe certamente que os números gerados pela recorrência acima são conhecidos desde a antiguidade e utilizados para gerar uma sequência de frações que aproximam a $\sqrt{2}$, através de um método chamado de *escada de Theon*⁷, citado por Goo (2013) e Campos (2014).

Figura 6 - A Escada de Theon

Obtemos os valores da escada, fazendo $y_n = x_n + x_{n-1}$, $x_n = x_{n-1} + y_{n-1}$

x_n	y_n
1	1
2	3
5	7
12	17
29	41
70	99
...	...

Fonte: Elaborada pelos autores.

⁷ Theon era pai de Hypácia, famosa matemática, última da idade de ouro da matemática grega.

3 Escrita e leitura na formação de professores de matemática

A matemática é considerada um dos elementos que caracterizam o ser humano como um animal racional (GUSDORF, 1977, p. 10 apud MACHADO, 2011, p. 91) e é considerada como linguagem universal para as ciências, perpassando a estrutura de muitas outras ciências, oferecendo suporte e fundamentação, funcionando como uma espécie de meta ciência (CORRÊA, 2009).

Uma de suas características fundamentais é a existência de uma linguagem própria, construída segundo suas necessidades técnicas, de acordo com as demandas históricas e sociais de cada época em que se deu certo desenvolvimento. Sobre isso Corrêa (2009) escreve que:

Essa especificidade da linguagem matemática não só a torna constantemente presente nos domínios inter ou multidisciplinares como também a fez constante ao longo da história das ciências. De fato, o desenvolvimento das ciências levou a uma apreciação das chamadas “línguas históricas”, relativamente à sua capacidade de veicularem (ou não) corretamente a comunicação científica. (CORRÊA, 2009, p. 94)

Assim, a linguagem matemática, mesmo não sendo a única faceta importante dessa ciência, deve ocupar também importância não vulgar no seu ensino, pois a correta veiculação de conhecimento matemático depende do entendimento de sua linguagem. Santos

(2009) chama a atenção para o fato de que cada vez mais as orientações curriculares e estudos vêm esclarecendo a importância da comunicação como peça fundamental durante o processo de aprendizagem matemática.

Assim, é natural considerar as percepções que os professores em exercício ou formação carregam consigo, pois muito provavelmente elas moldarão a forma como esses professores realizam o processo de ensino aprendizagem. No entanto, esse tema não costuma ser abordado nos cursos de licenciatura, como lembra Freitas (2008).

Identificamos, assim, nos cursos de formação de professores de matemática, a carência de uma escrita discursiva, compreensiva e interpretativa – aquela que não procura apenas perceber logicamente o que se escreve, mas também busca explorar os múltiplos significados das ideias matemáticas. (FREITAS, 2008, p. 141)

Interessante que uma das justificativas oferecidas por Freitas (2008) é o forte carácter oral de transmissão dos conteúdos matemáticos, durante seu ensino, em nível de graduação, nos cursos de formação inicial de professores de matemática:

Os cursos de formação matemática do professor, entretanto, continuam a desenvolver uma prática de ensino em que se destaca a oralidade como forma de comunicação. Essa linguagem, de um lado, pode ajudar na sistematização lógica do conhecimento matemático, mas, de outro, pouco contribui para a exploração e problematização dos conceitos

que estão sendo ensinados e aprendidos. A licenciatura em matemática, [...] continua ainda sendo marcada por uma tradição de pouca leitura e pouca escrita, priorizando um tipo de linguagem que, por ser técnica, inibe aquele que escreve, impedindo, assim, que exponha suas ideias com maior flexibilidade [...] (FREITAS, 2008, p. 139)

Configurando assim a existência de dificuldades com textos matemáticos escritos, limitando as capacidades de comunicação entre pares e de elaboração pessoais dos estudantes, via texto escrito. Levando em consideração o que Alves (2011) diz:

[...] estudos apontam que a sua prática metodológica será condicionada pelos paradigmas de metodologias a que ele foi exposto em contato com a prática no ambiente acadêmico. Afinal, [...] os professores estudantes tendem a replicar os tipos de abordagem de ensino praticado em sua escola de professores. (ALVES, 2011, p. 48)

Assim, devemos nos preocupar com as percepções sobre escrita, leitura e comunicação matemática como um todo, pois as mesmas serão futuramente levadas para a sala de aula.

Com vistas para esse cenário, os autores sentiram a necessidade de realizar pesquisa de natureza exploratória e descritiva, de caráter inicial, com alguns alunos do curso de licenciatura em matemática do IFCE, campus Fortaleza, preliminar às suas respectivas pesquisas de mestrado em Ensino de Ciências Matemática, oriundo do Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências e Matemática, sob responsabilidade do IFCE, campus Fortaleza.

4 Metodologia

Para alcançarmos nosso objetivo, realizaremos uma pesquisa de natureza descritiva e exploratória, na forma de levantamento, com a aplicação de questionários com cinco alunos da disciplina de história da matemática. Prodanov (2013) define levantamento como:

[...] esse tipo de pesquisa ocorre quando envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento desejamos conhecer através de algum tipo de questionário. Em geral, procedemos à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obtermos as conclusões correspondentes aos dados coletados. (PRODANOV, 2013, p. 57)

Sobre a natureza da pesquisa ser descritiva e exploratória, Prodanov (2013) também define do que se trata pesquisa exploratória:

[...] quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. (PRODANOV, 2013, p. 51)

Como também demarcar o conceito de pesquisa descritiva:

quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. (PRODANOV, 2013, p. 52)

Desejamos obter informações diretas sobre as percepções dos alunos acerca do tema em estudo, elencando as diferentes opiniões, buscando com isso delimitar um perfil, útil para a modelagem de futuras pesquisas. Idealmente, deveríamos delimitar categorias ou variáveis que permitissem a tabulação adequada dos dados. No entanto, não encontramos estudos que indicassem com clareza as possíveis visões e percepções, em um público similar a esse, fazendo com que esse estudo tenha um caráter principalmente exploratório.

Optamos pela utilização de questionários para coletar os dados, devido a simplicidade e facilidade de coleta. As questões presentes no questionário são: **1:** Quais os seus conhecimentos antes dessa disciplina sobre: sequência de Fibonacci, Lucas e Pell? **2:** Defina as relações de recorrência para: Fibonacci, Lucas e Pell. **3:** Aponte uma relação entre as sequências de: Fibonacci e Lucas; Fibonacci e Pell; Lucas e Pell. **4:** Observando o que você escreveu nas questões anteriores, como você vê a comunicação escrita e oral nas sequências de Fi-

bonacci, Lucas e Pell? Você acredita que este tema merece atenção especial em sala de aula?

As três primeiras questões são apenas provocativas, com a intenção de fazer os alunos refletirem sobre sua escrita e leitura matemática de temas já estudados. Dessa forma, nosso objetivo será realizar a análise das respostas da questão quatro, objeto de investigação específico deste trabalho. Devemos também mencionar que a turma escolhida, alunos da disciplina de história da matemática, possui apenas 5 alunos, o que nos permitiu a aplicação dos questionários em toda a turma.

5 Resultados

Nesta seção, vamos apresentar as respostas dos envolvidos na pesquisa, especificamente da questão quatro do questionário, exposto anteriormente. Esperamos obter a percepção dos professores em formação sobre as sequências de Fibonacci, Lucas e Pell com um olhar para a escrita e leitura. Vale ressaltar que conseguimos um excelente retorno dos questionários, todos os professores em formação inicial consultados responderam o questionário.

Sobre a última pergunta, foco de nossas apreciações, os discentes⁸ responderam:

⁸ Mostraremos as respostas dos discentes tal qual se encontra no questionário, e utilizaremos a seguinte notação para nos referirmos aos alunos: A1 = Aluno1, A2 = Aluno2 e assim sucessivamente.

A1 - Essas sequências apresentam característica muito importante que é a possibilidade de contextualização. No contexto atual do ensino da matemática é necessário sempre mostrar situações do cotidiano para situar os estudantes e incitá-los ao conhecimento. Portanto, quando um professor de matemática for trabalhar aspectos básicos de progressões e sequências seria bom apresentar essas sequências tanto em uma abordagem histórica quanto mostrando como devemos trabalhar com suas fórmulas de recorrências. A linguagem dessas sequências é simples e podem ser utilizadas facilmente pelos estudantes do ensino médio no início do estudo de sequências onde várias fórmulas de recorrências de diferentes sequências são apresentadas e trabalhadas.

A2 - sem dúvidas são temas que merecem uma atenção especial, justamente por serem muito extensos e com bastante aplicações. Apesar das sequências serem semelhantes, suas aplicações diferem bastante.

A3 - Não tenho uma opinião formada sobre o assunto, pois é um tema que eu não tenho interesse.

A4 - A comunicação oral é mais direta de se comunicar, a mesma deixa mais claro o que cada sequência quer dizer, contornando os mal-entendidos pelos alunos e não deixando dúvidas. Já a comunicação escrita nem sempre é fácil entender, já que a interpretação pode ser diferente do objetivo inicial que cada sequência dessas propõe. É muito importante, já que essas sequências são úteis na teoria dos números, na geometria, na teoria de frações...

entre outros assuntos abordados nas mais diversas disciplinas ofertadas no curso de matemática. Além das inúmeras curiosidades que cada uma oferece!

A5 - Eu acredito que a comunicação escrita é bem sofisticada, da maneira como deve ser feito. E a comunicação oral, na maneira como vocês passam está ótimo, há uma grande interação dos professores com a turma, fazendo com que eles participem, e isso é muito importante! Com certeza são assuntos bem legais, para ser tratados em sala, eu em particular gosto, é interessante ver a relação entre a sequência de Fibonacci, Lucas e de Pell, porque a gente, pelo menos no ensino médio e até mesmo no superior, só víamos a de Fibonacci, e chega a ser bem interessante aprender a relação entre as sequências!

Podemos perceber que os alunos A1, A2 e A3 não possuem uma percepção formada sobre escrita e leitura em matemática, esse fato sendo justificado pela ausência de uma abordagem específica para tratar desse assunto.

Interessante notar também a fala dos alunos A4 e A5, que separaram claramente as manifestações oral e escrita e citam suas predileções pela linguagem oral, em contraposição a linguagem escrita. Isso corrobora em parte com a afirmação anterior de Freitas (2008), que constata que nos cursos de licenciatura em matemática existe uma forte tradição oral. Será que isso se dá pela dificuldade na linguagem matemática escrita ou simplesmente acontece por hábito provocado pela tradição, descrita por Freitas (2008).

Interessante que o aluno A5 destaca a comunicação oral, quando descreve sua satisfação com a troca de ideias, durante a explanação dos conteúdos, executada de forma tradicional.

Vale ressaltar que essa pesquisa está em fase inicial, e que ainda serão feitos outros questionários com uma análise mais detalhada sobre cada questão, ainda estamos coletando material para nos embasar.

6 Considerações finais

Nesta perspectiva, os resultados obtidos se mostram de acordo com os autores que fundamentam o presente trabalho, ou seja, demonstram que, de fato, existe um desconhecimento a respeito da necessidade de tratamento específico ao desenvolvimento das habilidades de comunicação matemática – escrita e leitura. Isso porque, os dois únicos alunos que manifestaram cuidado em citar destacadamente a manifestação escrita o fizeram apenas para a contrapor a comunicação oral, no sentido de exaltar a mesma.

Apesar de existirem estudos específicos abordando a importância do tema, o resultado do questionário sugere que o entorno do lócus da pesquisa (professores e pesquisadores próximos) ainda não foi sensibilizado para existência e pertinência desse tema, apesar dos problemas de ensino-aprendizagem em matemática sugerirem isso. Essa constatação é delicada.

da, pois de acordo com os autores consultados, a pouca importância ou desconhecimento ao tema pode criar dificuldades no ensino-aprendizagem de matemática.

Fica também claro que, em uma coleta de dados sobre um certo tópico matemático, ou mesmo ao investigar particularmente a escrita e leitura em matemática, devem existir predileções pelas formas de comunicação não escrita, em particular, pela comunicação oral, o que pode gerar desvios durante tal coleta, dependendo dos meios utilizados.

Referências

ALVES, Francisco Regis Vieira; NETO, Hermínio Borges. Filosofia da matemática num curso de licenciatura: implicações para a formação do professor. **Conexões, Ciência e Tecnologia**. Fortaleza, CE, v.6, n. 1, p. 44-66, 2012.

ALVES, Francisco, R. V. Sequência Generalizada de Fibonacci e relações com o número áureo. In: **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 2, nº 6, p. 26 – 32, 2015. Disponível em: <<http://seer.uece.br/?journal=BOCEHM&page=issue&op=archive>>. Acesso em: 24 maio 2018.

CAMPOS, Danilo Albuquerque de. **Algoritmos de Aproximação de Raízes Quadradas**. Dissertação (PROFMAT). Departamento de Matemática – Universidade Federal Rural do Pernambuco – UFRPE, 2014.

CORRÊA, Roseli de Alvarenga. Algumas considerações sobre a imagem social da Matemática. In: LOPES, Celi, Espasandin. NACARATO, Adair, Mendes (Org.). **Escritas e Leituras na Edu-**

ção Matemática. 1ª ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FIORENTINI, Dario. FREITAS, Maria Teresa Menezes. Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. **Revista Brasileira de Educação.** v. 13 n. 37 jan./abr. 2008

GOO, Hsian Ming. A Special Algorithm to Approximate the Square Root of Positive Integer. World Academy of Science, Engineering and Technology International **Journal of Mathematical and Computational Sciences.** v.7, n.2, 2013

HOGGAT, Jr. V. E. & VENNOR, E. **Fibonacci and Lucas Numbers.** Santa Clara: Fibonacci Association Publishers, 1969.

HORADAM, A. F. **Pell Identities.** The Fibonacci Quarterly. v. 9, n.3, May, p. 245 – 252, 1971.

KOSHY, T. **Fibonacci and Lucas numbers with applications.** New York: John Wiley and Sons, 2011.

LIMA, Elon Lages, *et al.* **A matemática do ensino médio.** Vol. 2. 7ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna:** análise de uma impregnação mútua. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MALCOLM, Noel. The publications of John Pell, F. R.S (1611 – 1685): some new lights and some old confusions. **Notes and Records of the Royal Society of London.** v. 54, no 3, p. 275 – 292, 2000.

NIVEN, Ivan; ZUCKERMAN, H. S. & MONTGOMERY, H. L. **An introduction to the Theory of Numbers.** Fifth Edition. New York: John Wiley and Sons, 1991.

PRODANOV, Cleber Cristiano. FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2.ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, Vinício de Macedo. Linguagens e Comunicação na Sala de Aula. In: LOPES, Celi, Espasandin. NACARATO, Adair, Mendes (Org.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. 1ª ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

A SEQUÊNCIA FEDATHI E A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Isabelle de Sousa Carvalho¹
Maria Geovana Pires Teixeira²
Fernanda Cíntia Costa Matos³

Resumo

Este relato de experiência consiste na apresentação do projeto desenvolvido na modalidade da Ação da Extensão intitulado “Formação inicial e continuada do professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Além das informações sobre o projeto, o relato também apresenta as reflexões obtidas a partir dos estudos realizados sobre a Teoria da Objetivação desenvolvida por Luis Radford e a Sequência Fedathi, desenvolvida pelo doutor em matemática Hermínio Borges Neto, bases que fundamentam e dão sentido ao projeto desenvolvido pelo Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-Tercoa) da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (FACED//UFC). O projeto apresentado visa o aperfeiçoamento da formação em matemática dos alunos do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará

1 Graduada em Pedagogia em Universidade Federal do Ceará.
E-mail: isascarvalhovibe@gmail.com

2 Graduada em Pedagogia em Universidade Federal do Ceará.
E-mail:geovanapteixeira@gmail.com

3 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará.
E-mail:fcintiacm@gmail.com

e dos professores da rede municipal de Fortaleza e da rede estadual do Ceará com o objetivo de ofertar uma formação contínua crítico-reflexiva em conteúdos matemáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de um curso com encontros presenciais e a distância. As atividades a distância acontecem na plataforma de aprendizagem *on-line* - TelEduc, e as presenciais nas salas de aula da FACED. Os dados apresentados são fruto de pesquisas bibliográficas e de uma entrevista com uma das idealizadoras do projeto.

Palavras-chaves: Matemática. Teoria da Objetivação. Sequência Fedathi.

1 Introdução

O estudo que apresentamos aqui é parte das reflexões realizadas a partir das ações do projeto de Extensão intitulado Formação Inicial e Continuada do Professor que Ensina Matemática nos Anos Iniciais Ensino Fundamental, que tem como pressuposto principal ofertar uma formação Crítico-reflexiva pautada na Teoria da Objetivação e na metodologia Sequência Fedathi, para docentes de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A formação é concretizada no formato de curso de extensão em conteúdos práticos em Ensino de Matemática para graduandos e graduados em Pedagogia, o curso é autorizado e certificado pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Ceará (UFC).

O projeto de extensão intitulado a formação inicial e continuada do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, organizado pelo grupo de pesquisa Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-Tercoa/CNPq), da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará/UFC, visa o aperfeiçoamento da formação em matemática dos alunos do Curso de Pedagogia da FACED/UFC e dos professores da rede municipal de Fortaleza e da rede estadual do Ceará. No que diz respeito aos alunos do curso de Pedagogia, o projeto consiste em ampliar os conhecimentos dos conteúdos matemáticos para além das horas/aulas obrigatórias (96h/a curriculares) ofertadas no curso de graduação da FACED/UFC e, para os professores da rede pública, propõe uma formação em serviço na modalidade *on-line*.

A primeira edição do projeto aconteceu em 2016, a segunda edição ocorreu em 2017 e em 2018 o projeto foi novamente renovado para acontecer no período de março a dezembro. Entre alunos da graduação, mestrado, doutorado e professores da UFC, o projeto conta com uma equipe de dez pessoas (dois docentes do curso de graduação da Pedagogia, que fazem parte da coordenação do projeto da ação de Extensão, um docente da área de matemática, três alunos voluntários, graduados, alunos de doutorado e mestrado na pós graduação e quatro bolsistas da graduação, todos na Universidade Federal do Ceará).

Vale salientar que, direta e indiretamente, o projeto beneficia em torno de 500 pessoas (entre as quais estão alunos da graduação em formação a nível de Trabalho de Conclusão de Curso, estudantes da pós-graduação e professores da rede pública municipal e estadual do Ceará que estão em sala de aula bem como técnicos da educação e demais gestores escolares) ao contribuir com o aperfeiçoamento da formação profissional das mesmas.

O projeto está fundamentado no estudo da Sequência Fedathi (SF) e na Teoria da Objetivação (TO), as quais são base para as ações formativas dos estudantes em formação e dos professores que já lecionam. Ambas teorias são voltadas inicialmente para o ensino da matemática e podem ser consideradas inovadoras, pois fogem dos padrões do ensino conteudista e mecanizado da matemática e visam a formação de alunos crítico-reflexivo, que tenham consciência de seus saberes, tendo como elemento imprescindível o professor como mediador instigador do processo.

No desenvolvimento deste estudo utilizamos a pesquisa bibliográfica pautada nas leituras dos documentos que relatam sobre o projeto, como também numa entrevista com uma das mentoras do projeto. Foram consultados também documentos sobre a TO e a SF, principalmente textos previamente já estudados no curso.

Consideramos o projeto e suas ações algo fundamental para a formação inicial dos estudantes e para

a formação contínua dos professores que já lecionam por percebermos que a qualidade destes profissionais irá contribuir no percurso escolar dos educandos que estão nos anos iniciais e sua formação humana sendo levada em consideração para além dos resultados que podem gerar durante as avaliações institucionais, e de larga escala. Algumas das ações do projeto consistem em seminários, eventos, oficinas, minicursos com ações presenciais e a distância por meio da plataforma de aprendizagem *on-line* – TelEduc.

A seguir apresentamos a Teoria da Objetivação, bem como, a Sequência Fedathi, análises das práticas realizadas, as considerações e o referencial bibliográfico.

2 A Teoria da Objetivação

Trata-se de uma teoria com caráter principal humanísticos e foi desenvolvida pelo teórico Luís Radford, que é professor titular da Laurentian University em Sudbury, em Ontário, Canadá. Seus estudos e pesquisas estão voltados para processos de pensamento algébrico e sua relação com a cultura, os estudos sobre a epistemologia da matemática, a semiótica cultural e a cognição humana, a partir do papel da cultura e sua influência na formação do sujeito. Em seus trabalhos é possível perceber que o autor se apoiou em teorias desenvolvidas por Marx, Vigotsky, Hegel, Luria, entre outros.

A teoria da objetivação tem como principal objetivo a formação de sujeitos reflexivos e éticos, os quais

comecem a desenvolver posturas críticas diante das diversas situações reais dos contextos vividos. (RADFORD, 2017). O autor pensa o conhecimento, o saber e a aprendizagem para além da sua utilização na prática humana, no sentido da realização de atividades que visem a produção da mão-de-obra, indo para além destes objetivos que deixam a desejar a valorização da subjetividade dos sujeitos e o processo de aprendizagem. Nesse processo de formação o sujeito torna-se consciente do mundo a partir da prática social, pois essa tomada de consciência ocorre durante a relação entre os próprios sujeitos e as atividades desenvolvidas por eles.

Radford (2017) tece críticas a teoria de Piaget, principalmente porque reflete que o construtivismo acabou por deixar o papel do professor totalmente de lado, pois entende que o não é só a ideia do saber como construção, por exemplo, tudo aquilo que o ser humano produz e, prioriza que essa ideia de saber reduz muito ao processo de produção do conhecimento e desconsidera os aspectos sociais. Ou seja, para Radford o saber não é algo inato ao ser humano, sendo considerada uma potencialidade que pode ser desenvolvida a partir das práticas sociais. Também, por influência de Vygotsky, o autor defende a ideia da formação do saber e do conhecimento do sujeito a partir dos enfoques socioculturais. Isso dialoga com a formação do curso de extensão, no sentido de valorizar os conhecimentos diferenciados de cada cursista.

Sua teoria contempla a resignificação dos conceitos fundamentais da educação: saber, conhecimen-

to e aprendizagem. Para Radford, (2017) o saber é tudo que o sujeito é capaz de produzir, é algo em potencial, podemos entender como o código (a ciência, a cultura); o conhecimento é a materialização e atualização do saber que acontece subsidiado pelas trocas durante o desenvolvimento das relações humanas e no percurso das atividades em que os sujeitos estão envolvidos. E por último está a aprendizagem que é a objetivação entre saber e conhecimento, os quais precisam ser valorizados igualmente, pois estão atrelados e fazem parte do processo de aprendizagem.

Radford, (2017) destaca que o processo de atualização do saber em conhecimento não se dá de forma direta e natural, é preciso que haja uma mediação. Ele afirma que “no existe el conocimiento imediato: todo conocimiento es mediado” (RADFORD, 2017, p.109). Ou seja, o meio e todos os envolvidos no processo de partilha e no ato de mediar informações nas diversas experiências, a ideia do saber consiste na possibilidade de desenvolver o potencial da atividade humana. Um exemplo pode ser nossa habilidade de pensar e raciocinar em nível individual, pois deriva do estímulo das atividades sociais desempenhadas durante o processo de desenvolvimento cognitivo.

A partir desta compreensão, é possível perceber que o conceito de saber e aprendizagem desenvolvida pelo autor possui uma ligação com o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, de Vygotsky (TAILLE, OLIVEIRA & DANTAS, 1992), o qual corresponde à distância

entre as habilidades que o sujeito tem e desenvolve atividades utilizando-as e as atitudes que o sujeito escolhe ter em algumas situações problemas que acontecem segundo uma orientação de outra pessoa com mais habilidade ou experiência. Para ele, o homem adquire este saber a partir da sua interação social com os demais e assim é capaz de internalizar as ideias que surgem a partir da cultura e do meio em que está inserido.

Nossa intenção em apresentar a TO nesse artigo é contextualizar a importância dela dentro do curso e extensão, que tem uma proposta de formação humanizada, contextualizada e instigadora no sentido que a postura do professor é um ponto crucial para as práticas dos conteúdos dentro de sala de aula e isso é viabilizado quando a Teoria da Objetivação é trabalhada juntamente com a metodológica Sequência Fedathi que instiga o trabalho do professor como protagonista da prática visando a aprendizagem.

3 A Sequência Fedathi

Hermínio Borges Neto é doutor em matemática e, atualmente, é professor titular da Universidade Federal do Ceará. Entre 1997 e 1998, BORGES NETO desenvolveu a sequência FEDATHI. Essa metodologia é centrada no ensino e no professor, que deve atuar como mediador para proporcionar uma experiência significativa de aprendizagem da matemática para seus alunos. Segundo Santos & Matos (2017, p. 11), a Sequência Fedathi (SF):

SF centra-se no ensino, e, portanto, tem como principal ator – o professor, pois compreende que a postura docente frente aos alunos faz toda diferença na hora da aprendizagem, dependendo de como o professor propõe as atividades, o aluno se sente mais seguro para ousar e este obtém melhores respostas dos alunos. A SF acontece em quatro etapas, que podem ou não acontecerem de forma linear, como também nem sempre se realizam dentro de uma única aula, pois para a SF é importante considerar o tempo de aprendizagem do aluno.

É importante ressaltar que o professor possui um papel importantíssimo no desenvolvimento da sequência, pois é ele quem vai estabelecer regras para o que os alunos possam desenvolver um bom trabalho, ele também vai ajudar a esclarecer possíveis dúvidas, vai preparar o ambiente, etc. Antes de iniciar a sequência, o professor precisa fazer um levantamento prévio dos conhecimentos dos seus alunos.

A sequência se desenvolve por meio de quatro momentos principais: a tomada de posição, a maturação, solução e prova. De forma sucinta, será apresentado um pouco do que se trata cada um desses momentos.

Na tomada de posição é apresentado um problema ao aluno, vale destacar que esse problema deve ter relação como que vai ser ensinado no dia. A maturação é um dos momentos mais importantes, pois nele o aluno vai tentar entender o problema e buscar formular possíveis fórmulas de solucioná-lo. Na solu-

ção os alunos vão apresentar as possíveis soluções que encontraram. Nessa etapa o professor tem o importante papel de estimular ainda mais seus alunos a pensar sobre qual a melhor solução. Na prova o professor deverá apresentar o conteúdo aos alunos, por exemplo, apresentar a fórmula que é um meio mais prático de solucionar o problema.

Para garantir os resultados esperados, é imprescindível que o professor e os alunos cumpram todas as etapas da sequência. Para isso também é necessário garantir a realização de duas ações durante a tomada de posição (primeira etapa da sequência): o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos (*Plateau*) e o estabelecimento do acordo didático. O primeiro é o momento em que o professor fará os levantamentos prévios dos alunos e que, a nível cognitivo, “podemos verificar se o aluno avançou durante todo o processo didático” (SANTOS, 2016, p. 135). Já o acordo didático, de acordo com Santos (2016), é o momento em que os professores e alunos definem as normas e as regras que devem ser respeitadas na sala de aula para que haja uma boa convivência entre ambos.

A sequência dá ao aluno a oportunidade de não ser só um repetidor de fórmulas, como normalmente acontece no ensino da matemática. O aluno vai realmente tentar construir meios para solucionar o problema e, mesmo que não consiga chegar a uma resposta correta, ele vai construir importantes hipóteses e conceitos que serão de grande valia para uma aprendizagem significativa.

4 O curso de extensão: leitura crítico-reflexiva da formação matemática

Uma das principais atividades dos bolsistas do projeto é a organização e participação do curso de formação inicial e continuada para professores de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O curso acontece na Faculdade de Educação da UFC e já está na sua terceira edição. Segundo uma das organizadoras, doutoranda em educação pela Universidade Federal do Ceará, a primeira edição ocorreu no segundo semestre de 2016 e a segunda ocorreu no segundo semestre de 2017.

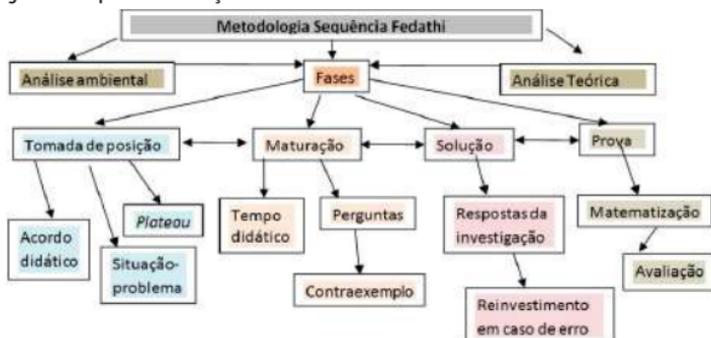
O público alvo do curso são professores da rede pública e alunos da pedagogia UFC que já cursaram a disciplina de ensino da matemática. É pré-requisito que os alunos já tenham cursado essa disciplina porque é preciso que os cursistas possuam alguma experiência prévia com o ensino da matemática. O curso é dividido em seis encontros. Em cada encontro é trabalhado um tema específico, sendo o primeiro encontro destinado somente à apresentação da dinâmica do curso (metodologia utilizada, textos estudados, plataforma utilizada-TelEduc).

Os temas trabalhados no curso são fundamentados nas unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2017), da disciplina de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em cada encontro é abordada uma unidade temática, no caso da disciplina de matemática, as unidades são or-

ganizadas na seguinte ordem: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. A cada encontro do curso é trabalhado um novo conteúdo por um formador selecionado no grupo por ser aluno da pós-graduação, e especialmente, por suas habilidades para trabalhar a unidade temática.

Para cada formação, um formador elabora uma sessão didática para trabalhar a unidade temática daquele encontro formativo. Para Santos (2018, p. 87), esse trabalho tem “a finalidade de impulsionar o aluno à investigação, e desafiá-lo a sair da sua zona de conforto e assumir o papel de pesquisador, objetivando encontrar respostas para a situação-problema apresentada pelo professor”. A autora ainda destaca as etapas de elaboração de uma sessão didática, mais objetivamente, compreendemos a partir da figura 1, a seguir:

Figura 1 - Etapas da elaboração da Sessão Didática



Fonte: Santos (2018, p. 88).

Vale destacar que todas as atividades elaboradas pelos formadores são voltadas para a matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. É imperativo que essas atividades sejam dinâmicas e estejam de acordo com os princípios da TO e da SF, portanto, as atividades devem ser: (i) instigadoras; (ii) reflexivas; (iii) estimulem o raciocínio lógico; e, (iv) auxiliem na formulação de hipóteses e as possibilidades de execuções, a partir da mudança na postura sobre ter uma leitura crítica de mundo. De acordo com os pressupostos da TO e da SF, o formador não deve dar respostas prontas, deve trabalhar com a cultura, estimular as interações, para tanto, o propósito é que a atividade não seja de uma experiência reprodutivista e monótona de modo que estimule o pensar, o raciocínio e a compreensão do conhecimento que está em processo de aquisição (a tomada de consciência).

A importância do curso de extensão e do estudo da TO e da SF na formação continuada de professores de matemática é abordada por Matos, Abreu e Santos (2018, p. 19), que destacam,

O curso de extensão implica na qualificação de professores para uma prática que oportunize o desenvolvimento do perfil adequado às demandas da educação superior na contemporaneidade. A formação crítica/reflexiva voltada para o ensino de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, está ancorada nas bases teóricas metodológicas, como já dito, a Sequência Fedathi (SF) e a Teoria Cultural da Objetivação (TO). De um lado a (SF) segun-

do Borges Neto (2001), se preocupa com a postura do professor no momento que assume o papel de um mediador da aprendizagem do aluno. De outro a (TO), proposta pelo teórico Radford, se define como uma teoria geral sobre o ensino e aprendizagem que visa superar uma compreensão individualista e utilitarista dos processos educativos.

O curso tem se apresentado importante na formação dos já professores e dos futuros professores de matemática, e isso é perceptível nos discursos deles, tanto presencialmente como no ambiente *on-line*. Pois no decorrer do curso mantivemos a plataforma TelEduc com fóruns interativos, a que os alunos acessam e respondem questionamentos elaborados pelos professores/formadores, assim como eles próprios elaboram dúvidas ou perguntas para os professores e para os outros alunos. Nesse momento muitas das angústias enfrentadas na prática pelos cursistas são externadas.

Em linhas gerais, percebemos que o curso instiga os cursistas a terem maior contato com os conteúdos de matemática e estudos teóricos numa perspectiva de ampliação do conhecimento, auxiliando-os nas fundamentações que o professor precisa relacionar com sua prática. Consideramos que o professor precisa estar sempre se atualizando, revendo sua postura e suas práticas, para assim, pôr em prática o processo de ação-reflexão enfatizados por (FREIRE, 2001), o autor reforça a importância do pensamento crítico, que parte da ação-reflexão dos professores.

A formação do curso de extensão realizada nos moldes da metodologia Sequência Fedathi SF, tem a

perspectiva de formar um professor que tenha postura instigadora que perceba o aluno para além do aprendizado mercadológico e para isso entendemos ser necessário uma fundamentação teórica que dê suporte a essa perspectiva. Com isso, percebemos que a Teoria Objetivação TO, preenche essa lacuna, assim, o grupo formador já planeja para as próximas formações fazer o elo entre a metodologia e a teoria supracitada, no curso de extensão, que assim, vamos ter uma formação mais completa e que preencha as necessidades de formação necessária.

5 Considerações finais

Apresentamos um breve relato do que seja uma ação formativa fundamentada na metodologia de ensino Sequência Fedathi e na Teoria da Objetivação. Ressaltar os principais elementos (princípios e pressupostos), e destacamos os que devem ser efetivamente mais explorados, visando sempre uma relação de *aprender a aprender* considerando o tripé: professor-conhecimento-aluno.

A Teoria da Objetivação traz a possibilidade de formar professores que possam atuar nas escolas com uma postura diferenciada que objetiva a formação humana não com o fim primeiro de ser um reproduzidor ou mais um cidadão qualificado para o mercado de trabalho. Já a SF exige mais claramente, a mudança da postura do professor durante o ato de ensinar pois quando ele assume o papel de mediador, transforma sua aula em um

momento esclarecedor e significativo a partir do uso de diferentes materiais didáticos e propostas acerca de um conteúdo, utilizando-se desta metodologia de ensino.

Consideramos que a ação do projeto de extensão que visa a qualificação dos recém-formados e dos professores que já possuem uma carreira na educação básica é fundamental para a viabilização do início da transformação da educação na sociedade local. Despertar o olhar dos educadores pelos estudos para o bem comum a partir do olhar sobre sua postura, pode desencadear resultados positivos que serão perceptíveis ao longo do tempo.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

D'AMORE, Bruno; RADFORD, Luis. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 20 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

MATOS, Cíntia; ABREU, Heitor; SANTOS, Maria José. A formação docente em matemática pautada na visão crítica-reflexiva da Teoria da Objetivação e da Sequência Fedathi. In: **Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 5, 2018, Belém. Fortaleza: UFC, 2018.

MORETTI, Vanessa; PANOSSIAN, Maria LÚCIA; MOURA, Manoel. **Educação, educação matemática e teoria cultural da objetivação**: uma conversa com Luis Radford. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 41, n. 1, p. 243-260, jan./mar. 2015.

BORGES NETO, Hermínio. *et al.* **A sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas**. Fortaleza: UFC, 2001. Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/fedathi/fedathi-a-sequencia-de-fedathi-como-proposta.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

SANTANA, Rogério; NETO, Hermínio Borges; ROCHA, Elizabeth. **A Sequência Fedathi**: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. Anais do VIII ENEM – Minicurso GT 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática. Fortaleza: UFC, 2004.

SANTOS, Maria José Costa dos. A formação do professor de matemática: metodologia Sequência Fedathi (sf). **Revista Lusófona de Educação**, [S.l.], v. 38, n. 38, mar. 2018. ISSN 1646-401X. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>>. Acesso em: 04 maio 2018.

SANTOS. Maria José Costa. & MATOS. Fernanda Cíntia Costa. A insubordinação criativa na formação contínua do pedagogo para o ensino da matemática: os subalternos falam? In. **Revista Pós Cruzeiro do Sul**. 2017.

SANTOS. Maria José Costa. Reflexões sobre a formação de educadores matemáticos: a metodologia de ensino Sequência Fedathi. In: **A Aprendizagem como Razão do Ensino**: por uma diversidade de sentidos. Impreco Editora, 2016.

TAILLE. Yves de la. OLIVEIRA. Marta Kohl de. DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. Summus Editorial, 1992.

PORTFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE SISTEMATIZAÇÃO ESCRITA E AVALIAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Jailson Pereira Honorato¹
Maria de Lourdes da Silva Neta²
Ana Cláudia Gouveia de Sousa³

Resumo

Avaliar como ato significativo pode constituir processo de formação para os professores podendo serem utilizados diferentes instrumentos, dentre esses o portfólio. Desta feita, o objeto dessa investigação foram os registros pautados nos portfólios pelos docentes que ensinam Matemática na educação básica em uma formação continuada acontecida dentro de um projeto de extensão, atrelado a um curso de licenciatura em Matemática e proposto por uma IES pública. O objetivo da pesquisa ora relatada foi identificar as aprendizagens dos docentes que ensinam Matemática, a partir de uma experiência formativa de extensão, que teve a escrita dos portfólios como prática de sistematização. O referencial teórico básico recorreu aos estudos de Alves (2010), Depresbiteris e Tavares (2009), Libâneo (2013) e Carvalho (2016). A metodolo-

1 IFCE/Canindé. E-mail: jailson.pedagogo@gmail.com

2 IFCE/Canindé. E-mail: lourdes.neta@ifce.edu.br

3 IFCE/Canindé. E-mail: anaclaudia@ifce.edu.br

gia de cunho qualitativo recorreu às técnicas de coleta de dados e documental. E a análise dos dados aconteceu pela leitura dos portfólios em busca de evidências sobre as aprendizagens dos docentes e uma análise em diálogo com referenciais teóricos. Nesse sentido observamos, como resultados, aprendizagens dos professores sobre avaliação, conteúdos matemáticos, estratégias didáticas para aulas de matemática, uso de materiais concretos e trabalho em grupo.

Palavras-chave: Formação Docente em Matemática. Avaliação. Portfólios.

1 Introdução

A formação de professores no contexto educacional contemporâneo é uma das áreas em que mais se desenvolvem pesquisas, tanto no Brasil como no mundo, uma vez que o processo de ensino e aprendizagem almeja uma série de conhecimentos, habilidades e competências necessitando que estas sejam desenvolvidas para docentes e discentes.

O Brasil, buscando atender às metas do Plano Nacional de Educação (PNE), tem feito alguns investimentos no âmbito das políticas públicas de formação inicial e continuada de professores para atuar na educação básica, um dos objetivos tem sido aproximação das instituições de educação superior - IES com as escolas de educação básica – EB, buscando melhorar a

qualidade da formação docente dos professores e consequentemente os aspectos de ensino e a aprendizagem dos estudantes, incluindo a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BARBOSA e NORONHA, 2014)

Atentando para os aspectos da formação de professores e tendo em vista a vocação extensionista de uma IES pública, especificamente na área de Educação Matemática, pertencente à formação docente para o ensino da Matemática, foi proposto um processo de formação continuada com professores que ensinam Matemática (Pedagogos e Licenciados em Matemática) de uma escola Municipal de Ensino Fundamental, no Ceará.

Diante disso, decidiu-se utilizar, como instrumento avaliativo e de sistematização das aprendizagens e conhecimentos construídos pelos professores nessa formação, o portfólio. Esse uso gerou algumas indagações: quais os aprendizados revelados nos portfólios pelos professores que ensinam Matemática, e como é possível perceber o ensino de Matemática na escola de ensino fundamental parceira na formação, pautado na escrita dos docentes?

Sendo assim, o objetivo central da pesquisa que gerou este artigo foi identificar as aprendizagens dos docentes que ensinam Matemática, a partir de uma experiência formativa de extensão, que teve a escrita dos portfólios como prática de sistematização. Os objetivos específicos foram conceituar avaliação do ensino e da aprendizagem na formação continuada de professo-

res; descrever a experiência de utilização do portfólio como instrumento de avaliação; e analisar as aprendizagens evidenciadas, nas escritas dos portfólios, pelos professores que ensinam Matemática através da participação em um curso de extensão.

O caminho metodológico utilizado na pesquisa fundamentou-se em uma abordagem de investigação qualitativa, buscando entender o caminho de formação dos docentes vinculado à ação extensionista. Para a coleta dos dados apresentados recorreremos à pesquisa bibliográfica, aliada à investigação documental, pela leitura e análise de portfólios produzidos pelos professores da escola parceira.

Este texto, portanto, está composto da seguinte maneira: primeiro evidenciamos o referencial teórico onde sistematizamos as dimensões conceituais acerca da avaliação, em seguida o portfólio como instrumento avaliativo na formação de professores, posteriormente o percurso metodológico adotado na investigação e, por fim, resultados da pesquisa a partir das informações mencionadas nos portfólios elaborados no processo formativo de extensão.

2 Avaliação: conceitos e dimensões

A etimologia da palavra *avaliar* tem origem no latim, provinda da composição de *a-valere*, que quer dizer “dar valor a...”. O conceito de avaliação pode ser considerado como a soma de fatores diversos que pre-

tendem configurar o conceito comum para o objeto. Ao professor, conhecer o conceito de avaliação e seus significados torna-se necessário, na perspectiva de utilizá-la na escolha do modelo, na seleção da técnica, no planejamento e elaboração dos instrumentos e na seleção dos critérios para avaliar.

Nas instituições de formação, em algumas circunstâncias, a avaliação fica reduzida a situações em que os docentes aplicam os instrumentos, nos quais os estudantes obtêm notas acima ou abaixo da média de aprovação. No caso das notas abaixo da média, alguns professores organizam outro instrumento de avaliação para melhorar o resultado, mas permanecem apenas na verificação. Salientamos que, diante do resultado coletado, é importante que o professor avalie os aspectos relacionados com o objetivo da disciplina, com a aprendizagem discente e desenvolva estratégias saneadoras das dificuldades.

Avaliação do ensino e aprendizagem consiste na tomada de decisão docente mediante os dados apresentados pelos discentes nos instrumentos. Avaliar vai além da aplicação dos instrumentos, requer análise do desempenho, adoção de estratégias de ensino que sanem ou minimizem as dificuldades acerca dos conteúdos mediados no decorrer da disciplina e gerem aprendizagem.

Ao pensarmos em avaliação nos detemos na tomada de decisões que realizamos nas nossas ações cotidianas. Sendo que, no âmbito escolaré um processo

significativo para a reflexão da prática formativa, prática social e a interação desses âmbitos. Sua realização pode contribuir com a reflexão sobre a ação pedagógica, possibilitando o desenvolvimento da prática docente.

A avaliação pode ser definida como sendo “um componente do processo de ensino que visa, através da verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos” (LIBÂNEO, 2013, p. 217). Na acepção evidenciada constatamos que avaliação almeja averiguar se os objetivos foram alcançados no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, no intento de fomentar a tomada de decisões docentes em relação às dificuldades relevadas através dos instrumentos e nos contextos formativos.

A avaliação é processo relevante para docentes e discentes na premissa de proporcionar conhecimentos aos professores desvelando as características de aprendizagem dos estudantes, assim como podendo comprovar aprendizagens e modificar a prática docente conforme os resultados coletados nas avaliações.

Diante dessa perspectiva acreditamos que o professor dever ser também um pesquisador e, por meio da avaliação, perceber quais os problemas de aprendizagem dos estudantes, bem como refletir sobre suas práticas de ensino, percebendo assim se estão adequadas para o público a qual atende ou se precisam ser repensadas e reformuladas para que assim os discentes consigam desenvolver todas as suas potencialidades. Assim:

Ao se comprovar sistematicamente os resultados do processo de ensino, evidencia-se ou não o atendimento às finalidades sociais do ensino, de preparação dos alunos para enfrentar as exigências da sociedade, de inseri-los no processo global de transformação social e de propiciar meios culturais de participação ativa nas diversas esferas da vida social. Ao mesmo tempo que exige uma atitude mais responsável do aluno em relação ao estudo, assumindo-o como um dever social. Cumprindo sua função didática, a avaliação contribui para assimilação e fixação, pois a correção dos erros cometidos possibilita o aprimoramento, a ampliação e o aprofundamento de conhecimentos e habilidades. (LIBÂNEO, 2013, p. 217-218).

Sendo assim, a avaliação se constitui, como dimensão relevante do processo formativo, pois “ela envolve necessariamente uma ação que promova a melhoria do processo, o que aponta para uma nova concepção de fazer ensino e aprendizagem.” (ALVES, 2010, p.102). Ou seja, possibilita análise das dimensões de ensino, para que o planejamento seja retroalimentado e a metodologia modificada objetivando a promoção da aprendizagem dos discentes.

Aclaramos que os professores precisam diversificar a decisão pelos instrumentos avaliativos, pois o objetivo precisa ir além da mensuração de notas, desenvolvendo a capacidade do discente de pensar, analisar e refletir sobre os conhecimentos adquiridos nas instituições formativas, vinculados aos aspectos sociais e políticos.

O instrumento de avaliação escolhido para a formação dos professores na ação extensionista mencionada neste texto foi o diário de curso ou portfólio. O portfólio consiste no registro diário e conciso das atividades, apresentando uma descrição e crítica a essas atividades: seu relacionamento com os objetivos propostos, a forma de sua apresentação, as reações que o educando sentiu e as reações referentes aos colegas e professores, ou à turma como um todo; e tudo o mais que achar pertinente registrar. Este instrumento é fundamental para realização de uma autoavaliação, quando o estudante poderá fazer uma análise crítica de seu desenvolvimento e de seu processo de aprendizagem de forma fundamentada.

No tópico a seguir apresentamos as especificidades do instrumento de avaliação portfólio utilizado na formação de professores.

2 Portfólio, avaliação e sistematização das aprendizagens na formação de professores

Os instrumentos de avaliação referem-se a todos os meios que são utilizados para permitir a obtenção de dados sobre o fenômeno avaliado. Cabe destacar que os instrumentos são necessários para a coleta de dados relativos ao progresso alcançado pelos discentes no decurso do processo de ensino e aprendizagem.

A clareza quanto aos objetivos a serem alcançados pelos estudantes é fundamental nas práticas do-

centes. Partindo desta perspectiva, o professor poderá planejar o instrumento de avaliação adequado para o recolhimento das informações acerca de como estão e o que falta para que objetivos de aprendizagem sejam alcançados. Com isso podemos salientar a importância do conhecimento acerca dos instrumentos, de sua elaboração e emprego dos dados fornecidos com sua aplicação para que ensejem melhorias no ensino e, conseqüentemente, nas aprendizagens.

Diante da variação dos instrumentos avaliativos na esfera da educação, temos o Portfólio, que, de acordo com Alves (2010, p. 103), “é uma modalidade de avaliação retirada do campo das artes e que aparece com o objetivo de criar formas de avaliação para o desenvolvimento das inteligências artísticas. [...]”.

O portfólio, como um instrumento de aprendizagem, pode ser um dispositivo pedagógico que permite a utilização de uma metodologia diferenciada e diversificada de monitoramento e avaliação do processo de ensino e aprendizagem (AMBRÓSIO, 2013). Nessa perspectiva, o portfólio apareceu na formação continuada de professores fomentada a partir das atividades de extensão que originaram esta pesquisa, como sendo um suporte para os diversos gêneros textuais produzidos pela escrita docente (OLIVEIRA, 2010), que ajudaram os professores a sistematizarem as vivências da formação, permitindo-lhes refletir sobre suas práticas de sala de aula, bem como sobre o fazer docente inerente à profissão.

Em diversas áreas do conhecimento o portfólio tem cumprindo com o seu papel de ser um instrumento que possibilite à avaliação ocorrer de maneira processual e formativa, uma vez que esse instrumento reúne as atividades realizadas pelos estudantes, numa compilação das leituras realizadas, das anotações e argumentações feitas, bem como dos diferentes gêneros textuais produzidos. Dessa forma permite que tanto o orientador do estudo como o próprio estudante acompanhem o seu desenvolvimento por meio das produções escritas, mediadoras das ações no processo de ensino e aprendizagem num determinado tempo ou espaço (AMBRÓSIO, 2013). Nessa acepção podemos entender o portfólio como,

Um instrumento que compreende a compilações de todos os trabalhos realizados pelos estudantes durante um curso ou disciplina e inclui registro de visitas, resumos de textos, projetos e relatórios de pesquisa, anotações de experiências, ensaios auto reflexivos: quaisquer tarefas que permitam aos alunos a discussão de como a experiência no curso ou disciplina mudou a sua vida, seus hábitos. (AMBRÓSIO, 2013, p. 27).

Quando trabalhamos com este tipo de instrumento nos deparamos com alguns desafios e o principal deles, segundo Alves (2010, p. 102),

é colocar o estudante como responsável por seu processo de aprendizagem, favorecendo ao professor a análise de singularidades e peculiaridades do desenvolvimento de cada um. Com esses pres-

supostos, entende-se que o portfólio pode ser um instrumento capaz de dar respostas a estas expectativas: emancipação e ampliação da autonomia do estudante e diagnóstico para o professor.

Assim, o portfólio torna-se um instrumento de sistematização de aprendizagem bastante pertinente à formação de professores, pois “ele se constitui por um processo de autoavaliação colaborando para a propiciação do desenvolvimento da independência do estudante em relação ao docente, responsabilizando-o para sua aprendizagem.” (AMBRÓSIO, 2013, p.38).

O portfólio tem por finalidade permitir que os discentes analisem as atividades produzidas no processo de sua formação, realizando análises e tirando suas conclusões, permitindo, assim, a atribuição de sentido à aprendizagem. Além disso, esse instrumento é ideal quando se trabalha com grupos pequenos, pois permite um melhor acompanhamento por parte dos professores formadores (DEPRESBITERIS e TAVARES, 2009).

Diante dos aspectos referentes ao portfólio, em seguida aclaramos a metodologia utilizada no desenvolvimento dessa pesquisa.

3 Metodologia

Na tentativa de identificar as aprendizagens dos docentes que ensinam Matemática, a partir de uma experiência formativa de extensão, que teve a escrita dos portfólios como prática de sistematização, adotamos

nessa pesquisa a abordagem qualitativa de pesquisa, que segundo Carvalho (2016), “compreende a um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar componentes de um sistema complexo de significados que tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo real” (CARVALHO, 2016, p.75).

No tocante à abordagem qualitativa de pesquisa Richardson (2012, p. 80) afirmou que “os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos por grupos sociais.” A partir da abordagem qualitativa da investigação recorreremos à análise dos portfólios no intento de descrever as aprendizagens reveladas pelos professores no instrumento de avaliação adotado na formação. Sendo assim, recorreremos às técnicas de coleta de dados bibliográficas, documentais e empíricas.

A pesquisa utilizou da técnica de coleta de dados de pesquisa bibliográfica que de acordo com Carvalho (2016, p. 69), tem como objetivo colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito sobre determinado assunto.

Os dados desta pesquisa foram coletados nos portfólios individuais produzidos pelos professores que ensinam Matemática, no decorrer dos cinco meses de desenvolvimento do projeto de extensão, onde se adquiriu relatos e reflexões sobre quais os aprendi-

zados alcançados pelos professores e as análises das aprendizagens dos estudantes a partir dos conteúdos adotados na formação. A intenção de adoção do portfólio pautou-se nos estudos de Depresditeris e Tavares (2009), evidenciando que, “o portfólio é um conjunto de vários trabalhos realizados pelo estudante, com orientação do professor, que corresponde a um período curto, médio ou longo, de sua vida escolar: ano, semestre, curso ou unidade de um curso” (DEPRESDITERIS; TAVARES, 2009, p. 149).

Os sujeitos investigados foram 08 (oito) docentes, sendo 06 (seis) Licenciados em Pedagogia e 02 (dois) Licenciados em Matemática, todos professores efetivos de uma escola municipal de ensino fundamental. E suas respostas foram organizadas para uma melhor análise com base no referencial teórico deste trabalho, corroborando os subsídios do projeto para a formação docente; assim, foram declaradas as principais dificuldades e percepções acerca da participação na ação extensionista. A seguir apresentamos os resultados desta análise.

4 Resultados

O projeto de extensão destinado à formação dos professores que ensinam Matemática foi desenvolvido em dois momentos interdependentes. No primeiro momento as atividades foram estudadas e planejadas em 12 (doze) encontros, realizados na IES promotora

da formação, e dos quais participaram cinco bolsistas e as duas docentes responsáveis pela ação extensionista. Além disso, foram promovidos 09 (nove) encontros de formação continuada com os 08 (oito) docentes que ensinavam Matemática na escola.

O primeiro encontro com esses docentes ocorreu na IES e destinou-se à sondagem das necessidades de formação dos docentes participantes da ação extensionista, bem como apresentamos o portfólio como atividade avaliativa da formação. Para cada encontro os docentes registravam em seu diário avaliativo os seguintes aspectos: aprendizagem docente e discente, dificuldades dos professores e estudantes e observações. As dimensões avaliativas definidas para os portfólios tinham por escopo a formação dos professores, bem como a análise de suas práticas e aprendizagem dos estudantes da escola na disciplina de Matemática mediante práticas didáticas realizadas com os discentes do ensino fundamental a partir dos conteúdos trabalhados e refletidos na formação.

Do segundo ao oitavo encontro as atividades formativas foram desenvolvidas na escola parceira, abordando temáticas relacionadas aos conteúdos matemáticos, à teoria das representações semióticas (RRS) e seu papel na aprendizagem matemática e aos aspectos pedagógicos subjacentes ao ensino da matemática.

Os conteúdos matemáticos eleitos pelos docentes e trabalhados ao longo da formação foram: Conceito de Número; Sistema de Numeração Decimal

– SND; Resolução de problemas e operações básicas; operações e pensamento algébrico; Resolução de problemas, pensamento algébrico e álgebra; Resolução de problemas, operações e frações; e Avaliação e suas relações com o trabalho docente e as ações na escola.

Todos os encontros formativos aconteceram na escola tendo como ministrantes as professoras coordenadoras do projeto, mas sempre com a participação dos licenciandos, bolsistas ou voluntários, os quais participavam também dos planejamentos prévios. O nono e último encontro com os docentes foi realizado no Campus da IES e contemplou 15 (quinze) professores, já que outros quiseram se agregar, mesmo não tendo participado de toda a formação. Nesse encontro foram realizadas análises, com base nos RRS, das respostas dadas pelos alunos a um teste diagnóstico aplicado sobre frações; e avaliação dos docentes acerca de toda a formação.

Em paralelo ao encontro com os docentes, aconteceram oficinas de Matemática oferecidas a 120 estudantes do ensino fundamental da escola contemplada. As oficinas foram ministradas pelos bolsistas do projeto e outros discentes da licenciatura em Matemática, estudantes da disciplina Metodologia e prática de ensino de Matemática na educação básica I, efetivando, com essa atividade, a articulação entre ensino e extensão.

O processo formativo gerou muitos aprendizados, mobilizou muitos conhecimentos de docentes que buscam articular suas práticas com a teoria e de fu-

turos professores que partem da teoria para vivenciar e aprender com a prática e com os docentes experientes. Nesse sentido trazemos, ainda, como resultados da ação extensionista as aprendizagens dos professores participantes revelados em portfólios, com foco na formação continuada.

Nos portfólios foi pedido aos professores que fizessem uma reflexão sobre o projeto de extensão, destacando as aprendizagens docentes e discentes, e as dificuldades docentes e discentes relacionadas aos conteúdos matemáticos que foram trabalhados no decorrer do projeto, destacamos os registros dos professores. atentando para as dimensões éticas da pesquisa e assegurando o anonimato dos sujeitos, utilizamos a nomenclatura Professor seguida das letras do alfabeto.

Nos escritos os professores evidenciaram o conteúdo do sistema de numeração decimal - SDN, em cujo trabalho didático foi realizada atividade com o uso do material dourado e dos blocos lógicos. Destacamos as falas dos professores A e C.

Professor A: Concluímos que os docentes tiveram uma resistência maior no momento da atividade prática, isso comparado com os discentes. Pois os alunos mostram uma melhor desenvoltura com os materiais concretos.

Professora C: A principal dificuldade encontrada foi o material dourado (relacionando às operações). Concluímos neste momento que sentimos mais dificuldades (jogos) do que os alunos.

Percebemos, por essas escritas a reflexões, os docentes comparando sua resistência ou dificuldade no trabalho com materiais manipulativos em relação à aproximação dos alunos, que se encontram com pensamento mais concreto, pela sua fase de desenvolvimento.

Outro ponto que era solicitado nos portfólios era sobre as dificuldades apresentadas pelos discentes quando se fosse ensinar aqueles conteúdos trabalhados na formação dos estudantes. Destacamos os registros dos professores A e D.

Professor A: A carência que o aluno tem na leitura, de maneira que o impossibilita na interpretação dos problemas.

Professor D: A carência do hábito de leitura que o aluno carrega, dificulta na interpretação dos problemas e os alunos têm dificuldade na concentração e no raciocínio lógico.

Por mais que, na formação, tenhamos discutido os diversos aspectos que podem causar dificuldades na aprendizagem matemática dos alunos, a crença na carência do “hábito” de leitura como causadora das dificuldades na resolução de problemas é muito forte, o que aponta para a necessidade de ampliar o leque teórico na formação para a percepção dos aspectos influenciadores da construção conceitual em matemática. Certamente a compreensão das representações em língua materna tem um papel, mas não decisivo (SOUSA, 2017).

Outro aspecto que solicitávamos nos portfólios eram as aprendizagens docentes que foram adquiridas no decorrer desse projeto de extensão, destacamos as anotações dos professores A, B e D.

Professor A: Compreendi melhor o sentido da Avaliação, pois ela não é somente um processo técnico. Que a avaliação não está restrita somente em uma nota final, mas no processo ensino/aprendizagem. Afinal, existem diferentes maneiras de avaliar um aluno. Precisamos melhorar nossas práticas pedagógicas, para que assim a avaliação tenha êxito. Me sinto contemplada por ter participado desse projeto. Apreendi muito com meus colegas de trabalho, mas principalmente com as Professoras [...] que tanto tem para nos repassar. É prazeroso ouvir (aprender) pessoas tão sábias. Seria maravilhoso se esse projeto tivesse continuidade. Quero agradecer a todos que contribuíram para que tudo ocorresse com sucesso.

Professora B: Estou muito feliz em participar deste projeto de extensão, gostei bastante do 2º encontro onde foram realizadas atividades associadas ao ensino e estímulo ao aprendizado da matemática com: Brincando livremente com os blocos lógicos, fazendo o reconhecimento de suas características, seriando-os e classificando-os quanto a cor, forma, tamanho e espessura. Propõe – se criar novas figuras agrupando as peças aleatoriamente. Atividade proposta usando o material dourado, resolvendo situações problemas no QVL.

Professor D: as professoras [...] proporcionaram durante o projeto alguns momentos que despertaram em nós professores uma percepção de que o desejo

de aprender nos alunos pode sim, ser despertado pelos seus mediadores, usando algumas metodologias que possam facilitar sua aprendizagem, uma dessas metodologias é o lúdico, o concreto que aplicado em sala de aula pode obter um aprendizado mais prazeroso para os alunos e um resultado mais satisfatório no currículo escolar.

Os docentes destacam a revisita ao papel de formandos, a aplicação metodológica no trabalho didático com alguns conteúdos matemáticos e a discussão sobre avaliação. Percebemos que as reflexões sistematizadas nos portfólios se referem aos diversos aspectos da formação, tanto dos conteúdos trabalhados quanto dos aspectos didático-pedagógicos adotados, dando-nos indícios da potencialidade da sistematização escrita para favorecer a tomada de consciência das aprendizagens dos docentes, demonstradas nesses escritos.

5 Considerações finais

As aprendizagens demonstradas pelos professores sobre avaliação, conteúdos matemáticos, estratégias didáticas para aulas de matemática, uso de materiais concretos e trabalho em grupo foram evidenciadas pelas escritas dos gêneros textuais que compuseram o portfólio. Também foram evidenciadas algumas crenças arraigadas dos professores, como a do papel decisivo da leitura para o raciocínio lógico na resolução de problemas.

Observamos o potencial do uso do portfólio como instrumento de avaliação formativa, por mediar reflexões a partir da elaboração e representação escrita. Nesse sentido a avaliação funciona, na formação docente, como estratégia permanente de autoavaliação também, para retroalimentar o processo e dar a conhecer a formador e formando as compreensões bem como os desafios no processo de ensinar e aprender junto.

E, embora o foco fosse os docentes em formação, vale destacar o papel formativo do projeto de extensão também para licenciandos e formadoras (coordenadoras do projeto), pelos aprendizados com a dimensão da prática, numa perspectiva colaborativa e reflexiva de diálogo entre os sujeitos e com os referenciais teóricos.

Referências

AMBRÓSIO, Márcia. **O uso do Portfólio no ensino superior**. Petrópolis: Vozes Ltda, 2013.

BARBOSA, Tatyana Mabel Nobre; NORONHA, Claudianny Amorim. **Políticas públicas de leitura: o que saber para um novo fazer na escola**. Coleção CONTAR: Linguagens e Educação Básica. Natal: EDUFRRN, 2014.

CARVALHO, Francisco Geraldo Freitas. **Introdução à metodologia do estudo e do Trabalho Científico**. 4ªed. Fortaleza, Ceará: Expressão Gráfica e editora, 2016.

DEPRESBITERIS, Léa; TAVARES, Marialva Rossi. **Diversificar é preciso...: instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem.** São Paulo: Editora Senac, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

OLIVEIRA, Maria do Socorro. Gêneros textuais e letramento. **RBLA**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 325-345, 2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: Método e técnicas.** 3ª ed. 14 imp. São Paulo: Atlas, 2012.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia de. **Formação docente e letramentos: conhecimentos mobilizados em um grupo interdisciplinar de professores que ensinam matemática e ciências.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN: Natal, 2017.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A SEQUÊNCIA FEDATHI: VIVÊNCIA E EXPERIÊNCIA

Iliane Maria Pimenta Rodrigues¹

Maria José Costa dos Santos²

Hermínio Borges Neto³

Resumo

O presente relato aborda uma experiência vivenciada na formação continuada de professores de Matemática do Ensino Médio, da Secretaria Estadual de Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC) lotados na 1.^a Coordenadoria de Desenvolvimento da Educação (CREDE 01), concebida a partir da necessidade de formação e reflexão acerca dos desafios enfrentados por professores em seu cotidiano escolar. Este trabalho traz uma introdução sobre a formação de professores, a Sequência Fedathi como proposta metodológica bem como seu arcabouço teórico, a descrição do curso de formação realizado na CREDE 01, bem como algumas análises e considerações sobre tal formação. A formação contou com o aporte Sequência Fedathi como metodologia de ensino como uma sugestão a ser ado-

1 Professora de Matemática da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC), lotada na CREDE 01, Mestra em Educação pela universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: iliane@multimeios.ufc.br

2 Professora adjunta da Universidade Federal do Ceará (UFC), Doutora em Educação (UFC). E-mail: mazeautomatic@gmail.com

3 Professor titular da Universidade Federal do Ceará (UFC), Doutor em Educação (IMPA). E-mail: herminio@multimeios.ufc.br

tada pelos professores cursistas como um contributo ao ensino de Matemática. A Sequência Fedathi tem sua fundamentação teórica em pesquisas de Borges Neto. Na pesquisa a seguir encontra-se o percurso, desde a necessidade de formação continuada que atenda ao professor do Ensino Médio até as discussões pertinentes ao grupo de professores de matemática da CREDE 01, que culminaram em tal ação formativa. Como resultados encontrados, percebeu-se os contributos da metodologia Sequência Fedathi para a formação de professores de Matemática.

Palavras-chave: Formação de professores. Ensino de Matemática. Sequência Fedathi.

1 Introdução

As atuais políticas públicas, após a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96), têm voltado suas preocupações para a formação do professor que ensina Matemática, porém, estudos demonstram que ainda existe uma lacuna a ser preenchida na formação continuada do docente que atua no Ensino Médio.

Investigações sobre formação continuada de professores apontam o reconhecimento de sua relevância para o desenvolvimento deste profissional. É sabido que a formação docente é um tema debatido desde os trabalhos de Comenius, já no século XVII e tal necessidade, para a educação integral do homem,

a partir da infância, é tratada em obras que oferecem recursos auxiliares para a instrução na sala de aula, dentre os quais destacam-se a Didática Checa (1627), o Guia da escola Materna (1630) e a Didática Magna (1631) (DUARTE, 1986).

Pinheiro (2016) relata que discussões mais efetivas sobre a formação do professor, em geral, surgem a partir do século XVIII, após o Iluminismo. Saviani (2009) aponta que a questão da formação de professores exigiu uma resposta institucional apenas no século XIX, quando, após a Revolução Francesa, foi observado o problema da instrução popular. A partir daí deriva-se o processo de criação das Escolas Normais como as instituições encarregadas para formar professores.

No Brasil, somente após a independência, em 1822, é que surge a intenção sobre uma formação de caráter prático para a atuação de professores, quando se pensa na organização da instrução popular para o ensino das primeiras letras e quatro operações (PINHEIRO, 2016).

Para Ponte (1997) discussões e pesquisas sobre formação continuada de professores têm mobilizado reflexões sobre as dimensões do desenvolvimento profissional docente, onde há entendimentos que evidenciam a amplitude e a complexidade que esse processo sugere.

Rodrigues (2017), em sua dissertação, propõe a utilização da metodologia de ensino Sequência Fedathi como um contributo ao ensino de Matemática, favorecendo, assim a postura de um professor reflexivo em sua

práxis ante um método de ensino que valoriza a investigação e o protagonismo juvenil, promovendo, desse modo, uma aprendizagem consolidada da Matemática.

Santos (2016) reitera a relevância da formação continuada do professor de Matemática com a utilização da Sequência Fedathi como metodologia formativa. Nesse sentido e esse relato de experiência traz o compartilhar da vivência em uma formação continuada de professores de Matemática do Ensino Médio, com o aporte da Sequência Fedathi como metodologia de ensino como um contributo ao fazer docente desse professor.

2 Fundamentação teórica

A Sequência Fedathi tem sua gênese a partir das práticas do professor Hermínio Borges Neto sobre o Ensino da Matemática após o ano de 1973, quando este era professor do curso de Bacharelado em Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC) e tal ideia formalizou-se no ano de 1996⁴.

Rodrigues (2017) relata que no ano de 1996, um grupo, denominado FEDATHI, começou a se reunir, coordenado pelo professor Hermínio Borges, pesquisando e desenvolvendo a Sequência Fedathi com base em sua experiência como matemático. A Sequência Fedathi (SF) viabiliza, ao professor, criar condições e

4 Sousa, Vasconcelos e Borges Neto, *et al.* (2013), apresentando o professor Hermínio, relatam que este concluiu o seu Mestrado na UFC em 1973 e seu Doutorado em Matemática pelo IMPA em 1979. Em 1996, realizou Pós-Doutorado na Université de Paris VII – Université Denis Diderot, U.P.VII, França na área de Ensino da Matemática, formalizando a partir daí a Sequência Fedathi.

possibilidades para que os estudantes de matemática tenham uma aprendizagem significativa de Matemática em sua vida escolar (SANTANA, 2006, p.133). Sousa, Vasconcelos e Borges Neto (2013) apresentam a Sequência Fedathi como uma metodologia de pesquisa e ensino que se preocupa com o antes, o durante e o depois da sala de aula de Matemática. Percebe-se sua contribuição ao ensino de Matemática ao se iniciar o planejamento da aula do professor, antes deste entrar em sala de aula.

Ainda para os autores, as ações didáticas do professor devem ser movidas por uma ação – reflexão – ação sobre seu planejamento – prática – avaliação para o decorrer de cada aula ou sessão didática. Assim sendo, a Sequência Fedathi tem como eixo central a atitude do professor de Matemática em sala de aula, a partir de uma relação de aprender a aprender e considerando o tripé professor – conhecimento – aluno (SOUSA, VASCONCELOS E BORGES NETO, 2013).

Ao ter o professor como foco principal, essa metodologia faz com que esse assuma seu papel de mediador, promovendo a autonomia discente e favorecendo um ambiente apropriado para o diálogo e para a investigação.

Após vinte anos de sua formalização, várias pesquisas, em diversas áreas do conhecimento, se desenvolveram a partir da vivência da Sequência Fedathi. Aplicações na Matemática, nas Ciências e nas Tecnologias, também em vários níveis e ensino, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental ao Ensino Superior.

Tais pesquisas e vivências relatadas permitem a verificação das implicações de se utilizar a Sequência Fedathi como metodologia de ensino para a Matemática. Para Sousa, Vasconcelos e Borges Neto (2013), a grande contribuição dessa metodologia é primar pelo momento da maturação e da solução, que normalmente não ocorre em sala de aula.

Os autores observam ser comum, nas aulas de Matemática, o professor lançar o desafio e resolvê-lo em seguida, sem oportunizar ao estudante experimentar, construir a Matemática e, ainda, apontam a centralidade do conhecimento no professor, sendo o aluno um mero receptor desses saberes.

Sob o amparo dos autores acima citados, foi organizado, na 1ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 01) um curso de formação continuada a professores de Matemática do Ensino Médio, intitulado “Os desafios do Ensino de Matemática no contexto escolar”, onde a autora principal deste relato participou como formadora e em sua concepção, contribuindo com as reflexões acerca dos desafios do Ensino de Matemática no Ensino Médio, que será melhor detalhado na seção a seguir.

3 Descrição e análise

A formação continuada supracitada foi concebida a partir de reuniões na CREDE 01 onde detectou-se a necessidade de se realizar uma formação que contem-

plasse a reflexão e discussão sobre as estratégias possíveis diante dos Desafios do Ensino de Matemática, o Currículo e a Avaliação na perspectiva da Matemática do Ensino Médio.

O curso iniciou-se em maio de 2017 e teve culminância em novembro do mesmo ano, contou com o apoio do Centro de Educação de Sobral (CED- Sobral), que organizou a plataforma Moodle como um ambiente virtual de ensino que favorecesse a interação dos professores cursistas e formadores, através da realização de fóruns de discussão e de atividades relatadas pelos professores. Participaram do curso cerca de 120 professores de Matemática lotados em escolas da CREDE 01.

O objetivo da formação foi realizar um processo formativo na Área de Concentração da Matemática e suas tecnologias, prioritariamente para coordenadores e /ou PCA⁵ e professores que atuam nesta área a fim de discutir, apresentar e desenvolver ações que visam melhorar os índices de aprendizagem das unidades escolares da CREDE 01. Dentre os assuntos estudados têm-se: (1) Os Desafios do Ensino da Matemática e suas Tecnologias no contexto da Aprendizagem Escolar; (2) Reflexões sobre o currículo do Ensino Médio e desenvolvimento de uma proposta curricular para cada ano de ensino; (3) A avaliação escolar voltada para a disciplina de Matemática e suas Tecnologias; (4) Aspectos Pedagógicos no Desenvolvimento da Iniciação Científica na Educação Básica.

5 PCA – Professor Coordenador de Área. O professor lotado nesta função tem como sua atribuição acompanhar e coordenar os demais professores da área de conhecimento. No caso específico do curso relatado, o convidado para a formação foi o PCA de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.

Tal vivência foi fundamental para perceber-se a enorme dificuldade de muitos docentes em tratar dos problemas que enfrentam em seu cotidiano. Os desafios são muitos, dos quais destaca-se o fato de alguns professores não conseguirem compreender de forma objetiva e clara alguns problemas, outros sentem dificuldades de contextualizá-los adequadamente, não conseguem realizar a transposição didática a contento ou utilizar as novas tecnologias a favor do ensino, muitos não percebem as próprias possibilidades e limites para superá-los e, ainda, vários assumem posturas defensivas, onde o aluno e/ou a instituição são os “culpados” pelas dificuldades no ensino de Matemática.

Esses desafios foram apontados pelos professores no encontro destinado à reflexão sobre as dificuldades encontradas por eles em suas vivências. Como uma sugestão diante de tais enfrentamentos, sugerimos a utilização da Sequência Fedathi como um contributo à postura do professor.

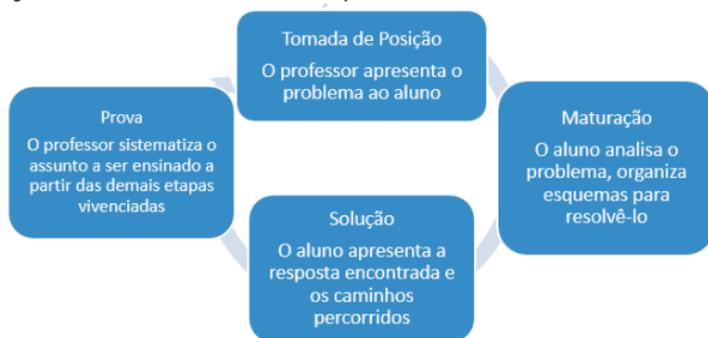
A Sequência Fedathi (SF), é uma sequência didática, metodologia, e/ou proposta de ensino formativa que propõe melhorar a prática pedagógica do professor em sala de aula, refletindo o comportamento do professor, como aquele que desafia seu aluno a pensar como um matemático para a resolução de problemas e, em seguida, superar suas dificuldades epistemológicas em relação a essa disciplina.

A Sequência Fedathi é uma proposta teórico-metodológica, desenvolvida por Borges Neto (2001),

que propõe que os conhecimentos matemáticos ou outros saberes em sala de aula sejam ensinados pelo professor, baseados no desenvolvimento do trabalho científico de um matemático (a 'méthode', do matemático René Descartes), articulando tais ideias com as concepções sobre mediação, baseadas nos pressupostos teóricos de Vygotsky (SANTANA E BORGES NETO, 2003 apud SOUSA *et al.*, 2013, p. 162).

Na vivência da Sequência Fedathi, o professor permite aos estudantes, a partir da maturação e solução, a tentativa de, resolvendo problemas e/ou situações propostas, sistematizar um novo conhecimento apresentado pelo professor ou aprofundar um conhecimento já adquirido, como o visto na Figura 1.

Figura 1 – Fases de Desenvolvimento da Sequência Fedathi



Fonte: Elaboração própria

Segundo Santos, Lima e Borges Neto (2013) a Sequência Fedathi visa que o professor proporcione ao estudante a reprodução das etapas do trabalho de

um matemático quando se está diante de uma situação problema ou desafiadora. Ao apropriar – se dos dados da questão, construindo esquemas ou desenhos e desenvolvendo diferentes possibilidades de solução, o aluno pode perceber possíveis erros que possam surgir e verificar os resultados encontrados no sentido de encontrar a solução mais geral (SOUSA, VASCONCELOS E BORGES NETO, 2013).

Rodrigues (2017), em sua dissertação, apresenta a Sequência Fedathi constituindo – se em quatro fases descritas a seguir:

- **Tomada de posição:** Consiste na apresentação de uma situação desafiadora ou pergunta podendo ser na forma escrita, verbal, por meio de jogos, ou de outro modo, a ser realizado em grupo ou individualmente. Aqui há a transposição didática de um problema matemático ao aluno, ou o modo de apresentá-lo e o estabelecimento de um acordo didático de tal atividade;

Na Tomada de Posição, para que o professor lance mão de uma pergunta relevante, de teor generalizável, de modo a suscitar a curiosidade e interesse do aluno para resolvê-la, se faz necessário que o professor tome outras ações, como exemplo delas, a importância de conhecer sua turma e conhecer os conhecimentos

prévios que os alunos trazem para a aula, chamado na Sequência Fedathi, o *plateau*.

Bezerra (2017) assinala que o *plateau* é um dos pré-requisitos básicos necessários ao trabalho de investigação no interior de sala de aula feito pelo aluno, onde o professor no papel de mediador criará uma espécie de base comum a ser trabalhada segundo a experiência do aluno.

- **Maturação:** Representa o momento em que o estudante busca identificar e compreender as variáveis envolvidas na situação problema, ou seja, aqui ocorre o desenvolvimento da atividade por parte do aluno. Nessa ocasião, o professor pode intervir pedagogicamente apresentando algumas questões que ajudarão o aprendiz no levantamento das hipóteses e entendimento do problema. Por meio da investigação, o professor desafia o estudante com perguntas que possam ajudar no entendimento e na resolução do problema apresentado. Como exemplo de perguntas para essa fase temos: i) o que é pedido na questão? ii) quais os dados fornecidos? iii) o que o problema solicita? (RODRIGUES, 2017).
- **Solução:** Nessa fase, o aprendiz representa e organiza esquemas para encontrar a solução. Diante das soluções apresentadas, o professor deve apresentar contraexemplos

promovendo desequilíbrios cognitivos no estudante com o intuito de promover conhecimentos e esclarecimentos das hipóteses. É a formalização e a confrontação matemática das ideias dos alunos, segundo os autores Sousa, Vasconcelos e Borges Neto (2013);

- **Prova:** Aqui se delinea a etapa em que o estudante faz a verificação da solução encontrada confrontando o resultado com os dados apresentados. Na ocasião, o professor deve fazer uma analogia com os modelos científicos preexistentes, formaliza o conhecimento construído e, matematicamente, o modelo apresentado.

Quadro 1 – Estrutura de desenvolvimento da Sequência Fedathi, com seus níveis e etapas

METODOLOGIA SEQUÊNCIA FEDATHI	
1.º nível: Preparação – organização didática do professor, com análise do ambiente, análise teórica e elaboração do plano de aula.	
2.º nível: Vivência – desenvolvimento e execução do plano/sessão didática na sala de aula.	1.ª fase: Tomada de Posição – introdução da aula, com acordo didático e a apresentação do problema/situação.
	2.ª fase: Maturação – resolução do problema pelos alunos com a mediação do professor.
	3.ª fase: Solução – socialização dos resultados encontrados pelos alunos.
	4.ª fase: Prova – formalização/generalização, conduzida pelo professor, do modelo matemático a ser ensinado.
3.º nível: Análise – Avaliação da aula pelo professor.	

Fonte: Adaptado de Sousa (2015)

O quadro acima demonstra que, desse modo, a SF propõe a organização do fazer pedagógico docente a partir de suas quatro etapas, planejadas a partir da elaboração de sessões didáticas, como sugere Sousa (2015). Utilizando tal estrutura foi planejado o modelo de sessão didática trabalhado no minicurso. Para Borges Neto e Santana (2001), a concepção da SF como metodologia de ensino considera, a princípio, que os problemas do ensino de matemática no Brasil estão mais relacionados aos problemas de “ensinagem” do que de uma aprendizagem, apontando que os maiores problemas do ensino de Matemática estariam sobre a formação e prática do professor.

Na formação continuada de professores foram apresentadas as sessões didáticas planejadas e vivenciadas por uma das autoras como parte de sua pesquisa de dissertação, além do relato de pesquisa e sugerido aos professores que utilizasse tais sessões como um contributo ao planejamento docente.

O curso de formação oferecido oportunizou aos professores cursistas a reflexão acerca dos desafios que estes enfrentam no cotidiano escolar, a troca de experiências e vivências como um suporte ao seu fazer pedagógico além da formulação de um modelo curricular possível de ser adotado por todos, onde foram considerados os conteúdos relevantes para a preparação dos alunos ao ENEM e as competências e habilidades necessárias para seu bom desempenho diante da avaliação do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE).

4 Considerações finais

A partir da participação dos professores cursistas nos fóruns propostos com o auxílio do Moodle, percebeu-se que a realização da formação continuada a professores de Matemática, da qual se trata este relato, trouxe reflexões e discussões pertinentes à realidade dos professores, contribuindo para a análise acerca das atitudes destes docentes. Tais atitudes por eles empregadas, por vezes, favorecia a desmotivação e a falta de interesse dos alunos pela disciplina.

Considerar a Sequência Fedathi como uma metodologia que contribui para a formação de um professor reflexivo, que valoriza o conhecimento prévio do aluno e os estimula a aprender através da investigação, da resolução de problemas e que a SF auxilia na sistematização do planejamento do professor foi um fator preponderante apontado pelos cursistas.

Os objetivos propostos pelo curso foram alcançados, pois além de discutirmos sobre os desafios do professor de Matemática, onde foi proposta a utilização da SF como um aporte à superação desses desafios, o Currículo adotado no Ensino Médio foi revisto com ênfase em competências, habilidades e as matrizes relativas ao ENEM e SPAECE, a Avaliação, tanto em seu aspecto interno e externo foram analisadas bem como as ações que poderiam ser realizadas para incentivar a iniciação científica e a pesquisa em Matemática no Ensino Médio.

Porém vale ressaltar que a formação continuada também nos levou à conclusão que ainda há muito a

ser discutido no que tange ao conhecimento e emprego de metodologias que facilitem o ensino de Matemática e ajudem numa melhor compreensão por parte dos alunos. Reflexões acerca do planejamento do professor e do tempo destinado a essa ação, bem como o pensar sobre a relação estabelecida entre professor e alunos se fazem necessárias e urgentes, caso desejemos efetivamente contribuir com a práxis dos professores de Matemática.

Referências

BEZERRA, A.M.A. A Compreensão do Plateau no Campo dos Ensino das Ciências IN: BORGES NETO, H. (Org.). **Sequência Fedathi além das ciências duras**. Curitiba: CRV, 2017.

BORGES NETO, H.; SANTANA, J. R. **A Teoria de Fedathi e sua Relação com o Intuicionismo e a Lógica do Descobrimto Matemático no Ensino**. In: XV EPENN – ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE, v. único, junho 2011, São Luís (MA). **Anais...**, São Luís, 2001a.

_____. **PROFEM Programa de Formação de Professores em Serviço**. Artigo Pré-Print Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/pre_print.php>. Acesso em: 17 outubro 2014.

BRASIL. MEC. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996.

DUARTE, S. G. **Dicionário Brasileiro de Educação**. Rio de Janeiro, Antares/Nobel, 1986.

PINHEIRO, A. C. M. **Concepção e desenvolvimento de uma formação continuada de professores de Matemática baseada na Sequência Fedathi**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2016.

PONTE, J. P.; BOA VIDA, A.; GRAÇA, M.; ABRANTES, P. *et al.* **Didática da matemática**. A natureza da Matemática. Capítulo 2, Lisboa: DES do ME, 1997.

RODRIGUES, I. M. P. **Sequência Fedathi e Aprendizagem Cooperativa no ensino de Matemática**: reflexões metodológicas sobre a postura docente. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2017a.

_____. Aprendizagem Cooperativa e Sequência Fedathi: alianças possíveis? In: BORGES NETO (Org.). **Sequência Fedathi além das ciências duras**. Curitiba: CRV, 2017b.

SANTANA, J. R. **Educação Matemática**: favorecendo investigações matemáticas através do computador. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SANTOS, M. J. C. dos. **Reflexões sobre a formação de educadores matemáticos**: a metodologia de ensino Sequência Fedathi. In: DIAS, A.M.I.; MAGALHÃES, E.B.; FERREIRA, G. N. L. (Org.) *A aprendizagem como razão do ensino*: por uma diversidade de sentidos. Fortaleza: Imprece, 2016.

_____; LIMA, Ivoneide; BORGES NETO, Hermínio. **A Sequência Fedathi**: concepções e princípios para o uso no Ensino de Matemática. Montevidéu, Uruguai, 2013. Disponível em:

<<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/348.pdf>>. Acesso em: 17 outubro 2014.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. In: Reunião Anual da ANPED, 31º, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2009.

SOUSA, F. E. E. **A pergunta como estratégia de mediação didática no Ensino da Matemática por meio da Sequência Fedathi**. Tese de Doutorado. Fortaleza: UFC, 2015.

_____. VASCONCELOS, F.H.L e BORGES NETO, H. *et al.* **Sequência Fedathi: uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Matemática e Ciências**. Fortaleza: UFC, 2013.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Mariângela da Costa Mendonça¹

Resumo

Neste relato de experiência propomos a reflexão sobre a formação de professores que ensinam Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – na rede pública municipal de Fortaleza. Para tanto, apoiamos-nos em duas formações continuadas de matemática, que ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2017, cuja temática trazia a resolução de problemas no ensino da matemática. Utilizamos as avaliações diagnósticas de rede para levantamento e análise das dificuldades apresentadas pelos alunos do 5º ano e analisamos como a mudança de algumas práticas pedagógicas é necessária para que se alcance resultados diferentes. O embasamento teórico foi o livro *Ler, Escrever e Resolver Problemas* de Kátia Stocco Smole e as etapas para resolução de problemas desenvolvidas por George Polya. Essas etapas: compreender o problema, traçar um plano, colocar o plano em prática e comprovar os resultados foram vivenciadas pelos docentes. Cabe ressaltar que o nosso foco é a formação de professores e que procuramos analisar com eles a relevância da resolução de problemas, por acreditarmos que essa é mais do que uma

¹ Universidade Estadual do Ceará. E-mail: mariangela.mendonca@aluno.uece.br

metodologia de trabalho é a própria base para o ensino da Matemática. Identificamos ao final desse processo formativo uma dificuldade por parte de alguns docentes em relacionar a teoria com a prática, trazendo assim um empecilho para garantir que as mudanças cheguem efetivamente até a sala de aula. Percebemos ainda a necessidade de desenvolver um processo formativo mais sistemático de Matemática durante todo o ano, pois em apenas duas formações não seria possível abarcar toda a defasagem apresentada.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Formação de professores. Matemática.

1 Introdução

Nos últimos anos o mundo passou por grandes mudanças. A globalização nos trouxe a geração do consumo e do acesso. A velocidade que a internet trouxe à nossa vida e a facilidade de contato com as informações quase em tempo real e em qualquer lugar, fez com que a escola deixasse de ser o lugar onde uma geração passa para outra o acervo de conhecimentos. Isso pode representar um perigo, pois a sociedade contemporânea tende a valorizar o excesso de informação e não a reflexão do pensar. Essa ideia pode tirar a formalidade da educação e a importância da escola, por isso exige uma mudança do professor que deve compreender o seu papel como mediador, intervindo no processo de formação de indivíduos críticos e cons-

cientes do seu papel na sociedade atual, que saibam interagir com as informações e utilizá-las a seu favor.

É preciso mudar práticas e colocar a escola a favor e ao encontro dos interesses e das necessidades do aluno. O conhecimento matemático foi construído há milhares de anos e por um longo período, foi ensinado nas escolas, de uma maneira descontextualizada e mecânica, através de exercícios de repetição e treino, fato que gerou uma grande repulsa em relação a essa disciplina e uma sensação de que só algumas mentes brilhantes seriam capazes de assimilar esse conhecimento acumulado. Isso gerou um déficit histórico e um grande problema para a Educação Brasileira. Os professores que hoje estão lecionando nas escolas, são alunos desse ensino mecânico e muitos procuram a pedagogia, justamente pela aversão que tem a área da exata, ou mais especificamente à Matemática, mas quando chegam as escolas se deparam com o desafio de ensinar a tão temerosa disciplina e muitas vezes acabam reproduzindo antigas práticas.

Os índices apresentados em exames de larga escala tanto em nível regional, nacional e internacional como o SPAECE, a Prova Brasil, o Enem e o Pisa mostram que o ensino da Matemática não tem sido satisfatório no Brasil. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) já alertavam para o problema

O ensino da Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende: de um

lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante: de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem (...) A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, prever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama.” (BRASIL, 1997, p. 15)

Pensando nessa necessidade urgente de rever metodologias é que a formação continuada dos professores da Prefeitura Municipal de Fortaleza trouxe para os professores dos 50 anos a proposta de trabalhar a Matemática através da resolução de problemas que, segundo Diniz (2001), “corresponde a um modo de organizar o ensino o qual envolve mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo uma postura frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, o que significa aprender”.

2 Fundamentação Teórica

A proposta de trazer para as aulas o trabalho com a resolução de problemas pode implicar na aquisição de diferentes procedimentos e estratégias para alcançar determinada meta e permite uma inversão dos papéis na sala de aula. O professor deixa de ser a figura central para que o aluno se torne o protagonista de sua

aprendizagem. Vários autores reforçam a importância desse trabalho. “[...] o ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização de conhecimentos disponíveis, para dar respostas a situações variáveis e diferentes” (POZO, 1998).

Os documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), reiteram a necessidade do desenvolvimento de diversas competências e apontam a resolução de problemas, como meio de estimular o conhecimento procedimental, de modo a potencializar o conhecimento conceitual, pois

“[...] Aprender Matemática [...] deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer Matemático e de um saber pensar matemático (BRASIL, 1998, p. 41)

Para que essa proposta se concretize na sala de aula, é necessário um professor crítico, responsável com o ensino, com o aluno, com a escola, com a comunidade e com a educação. Um professor que saiba o que ensinar, como ensinar e para que ensinar. Sobre isso, Lorenzato (2006) contribui ao afirmar que “ninguém consegue ensinar o que não sabe, decorre que ninguém aprende com aquele que dá aulas sobre o que não conhece”. Daí a necessidade de qualificar o professor.

A qualificação do pessoal docente se apresenta hoje como um dos maiores desafios para o Plano Nacional de Educação, e o Poder Público precisa se

dedicar prioritariamente à solução deste problema. A implementação de políticas públicas de formação inicial e continuada dos profissionais da educação é uma condição e um meio para o avanço científico e tecnológico em nossa sociedade e, portanto, para o desenvolvimento do país, uma vez que a produção do conhecimento e a criação de novas tecnologias dependem do nível e da qualidade da formação das pessoas. (BRASIL, 2001, p.76)

3 Descrição e análise da experiência

O presente relato refere-se à formação de Matemática que aconteceu no ano de 2017 com os professores dos 50anos da rede Municipal de Fortaleza do Distrito de Educação 2. Durante todo o ano, foram realizadas 8 formações continuadas, sendo 6 de Língua Portuguesa e duas de Matemática.

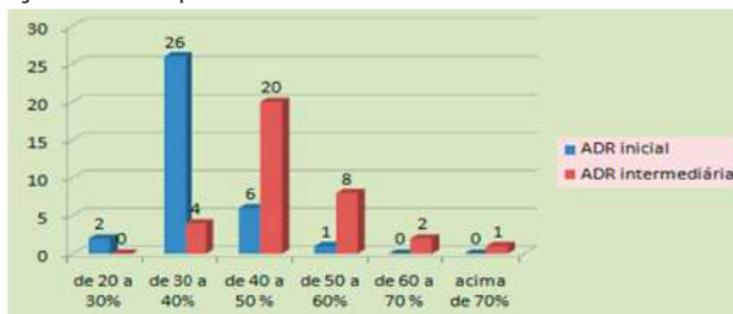
Cada formação teve a duração de 4 horas e foi dividida em momentos que contemplaram: acolhida, escuta e partilha, aprofundamento teórico, vivência e avaliação do encontro.

Nas duas formações de Matemática houve um momento inicial no qual se discutiu os resultados das Avaliações diagnósticas de rede², sendo que na primeira, que aconteceu no mês de Agosto, foram analisados os resultados da avaliação realizada no início do ano e na 2ª, no mês de setembro, foi apresentado

² Avaliação de Matemática e Língua Portuguesa realizada pelo município de Fortaleza no início do ano letivo (diagnóstica), no meio (intermediária) e no final, a partir do protocolo PAIC (Pacto para Alfabetização na Idade Certa) com as turmas de 1º ao 9º ano. O acesso ao resultado dessas avaliações é restrito, pois é necessária uma senha de acesso ao sistema.

o gráfico comparativo abaixo, no qual se apresentava o desempenho dos alunos na avaliação diagnóstica (fevereiro) e na avaliação intermediária (agosto).

Figura 1 - Gráfico comparativo ADRs iniciais – ADRs intermediárias – 5º ano



Fonte: Elaborado pela autora. Dados extraídos do site saef.sme.fortaleza.ce.gov.br

Essa análise das avaliações é fundamental para nortear o planejamento de ações e intervenções a partir das dificuldades apresentadas. Focamos nosso olhar no resultado apresentado pelos alunos do 5º ano por ser o último ano atendido pelos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nota-se no gráfico que houve uma melhora, se compararmos o resultado da avaliação intermediária, realizada no mês de agosto, com a avaliação diagnóstica, realizada no mês de fevereiro, pois das 35 escolas avaliadas no Distrito 2 de educação, percebe-se que 28 escolas tiveram menos de 40% de acerto na avaliação diagnóstica, esse número caiu para 4 na avaliação intermediária. Apenas uma escola tinha ficado acima de 50% e em agosto 11 ultrapassaram esse número. O gráfico nos mostra que na maioria das escolas os alunos passaram dos 20 a 30% de

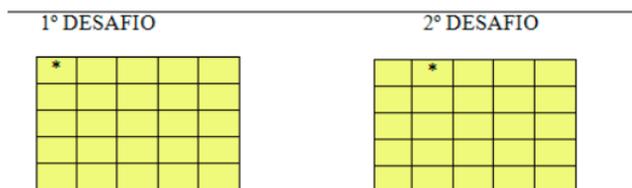
acertos para 40 a 50% nas avaliações intermediárias. Esse número está longe de ser o ideal, mas é um marcador importante do trabalho que vem sendo realizado pelos professores do 5º ano e que poderia ser ainda melhor se as formações de Matemática ocorressem de forma sistemática e não apenas duas como no ano de 2017. Um outro fato que poderia contribuir para um melhor resultado dos alunos, seria um trabalho com a matemática mais efetivamente desde o primeiro ano do ensino fundamental. Isso porque se observa que, nos anos do ciclo (1º, 2º e 3º anos) há uma preocupação maior com a alfabetização e letramento, fato que acaba criando uma defasagem inicial no contato do discente com os conteúdos matemáticos.

Após essa discussão sobre como nossos alunos do 5º ano se encontram nesse momento em relação ao conteúdo, portanto com uma ideia de quais conhecimentos já foram sistematizados e quais ainda precisam ser retomados e considerando o contexto no qual estão inseridos, foi feito um levantamento sobre conteúdos e estratégias que os professores costumam utilizar. Observou-se que a maioria dos conteúdos trabalhados estão dentro do bloco Números e Operações e os conteúdos considerados “difíceis” estavam reservados para o final do ano. Sobre isso Lorenzato (2006) acrescenta.

Portanto, é preciso reconhecer esses saberes, o que implica conhecer o aluno, ou seja, identificar o momento em que ele se encontra. Assim, podemos dizer que o meio cultural, a vivência e o momento do aluno podem indicar a melhor direção e o ponto de partida para a atuação do professor. (LORENZATO, 2006, p. 31)

Pensando na fala do autor, sobre a melhor direção, propusemos ao grupo um contato com um modelo de rotina semanal para que pudessem visualizar como é possível mesclar durante as aulas conteúdos dos 4 blocos da Matemática (Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação). Enfatizou-se que a rotina é um instrumento para concretizar as intenções educativas, racionalizar o tempo e os recursos disponíveis. Em seguida, foi solicitado que os professores realizassem os dois desafios abaixo, retirados do material Tim Faz Ciência³, no qual deveriam sair do ponto inicial e passar por todos os quadrados uma única vez.

Figura 2 - Labirinto



Fonte: <https://timfazciencia.com.br/>

Várias soluções foram propostas para o 1º desafio, como por exemplo:

Figura 3 - soluções desafio 1 – Labirinto



Fonte: elaborada pela autora

3 O programa TIM Faz Ciência é uma iniciativa do Instituto TIM dirigida a professores e estudantes de 4º e 5º anos de ensino fundamental.

Ao serem questionados sobre a possível solução para o segundo desafio, o grupo chegou à conclusão que era um desafio sem solução, porque só conseguiam atender aos comandos quando as coordenadas do ponto inicial resultavam em números pares.

Esse desafio deu início a uma discussão sobre os seguintes questionamentos:

- Ao fazer o primeiro desafio todos fizeram o mesmo caminho?
- É possível chegar a um mesmo lugar utilizando caminhos diferentes?
- O ponto inicial determina se é possível solucionar o problema?
- Na resolução de problemas o ponto inicial também é importante (dados do problema)?
- É possível que um problema sem solução gere discussões acerca do conhecimento?

Foi feita uma analogia entre o desafio e a metodologia proposta. O grupo percebeu que na resolução de problemas os dados iniciais ou a compreensão do problema pode ser vital para chegar-se a uma conclusão. Além disso, houve o levantamento que os caminhos podem ser diferentes e que a valorização das estratégias pessoais pode ser o primeiro passo para a reconstrução da relação do aluno com a Matemática e do próprio professor com o ensino e aprendizagem dessa disciplina.

No momento do estudo houve um aprofundamento sobre a temática com embasamento teórico no livro *Ler, Escrever e Resolver Problemas* de Kátia Stocco Smole sobre resolução de problemas e as etapas para resolução de problemas desenvolvidas por George Polya. Essas etapas: compreender o problema, traçar um plano, colocar o plano em prática e comprovar os resultados foram vivenciadas pelos docentes que perceberam nelas uma possibilidade de desenvolver competências nos alunos que privilegiem a capacidade de aprender a aprender como uma forma de garantir a adaptação aos desafios que a sociedade do conhecimento nos coloca. Esse tipo de proposta faz com que os alunos acionem seu conhecimento prévio e coloquem em xeque suas estratégias e resoluções, reforçando suas hipóteses ou refutando quando não aceita por ele ou pelo grupo, demonstrando também a importância da interação e das trocas entre os pares.

Smole traz a importância do trabalho do professor para a elaboração de situações-problemas que sejam contextualizadas e desafiadoras e de proporcionar aos alunos um contato com problemas não-convencionais, que são aqueles que têm em uma história com personagens, oferecendo uma situação inusitada. Aqueles que motivam, encantam e envolvem o aluno, quer pelo bom humor, pelo imaginário ou pela fantasia. Uma situação que exige uma leitura mais cuidadosa, a seleção das informações e a utilização de um pensamento mais elaborado na sua resolução, estimulando assim o desenvolvimento de estratégias variadas.

Diferentes modos de pensar podem favorecer a interação, desenvolvimento da capacidade leitora e a análise crítica, já que em situações mais bem elaboradas e complexas, os alunos precisam lidar com os dados, analisá-los, selecionar os relevantes e descartar aqueles supérfluos. Os professores também vivenciaram uma proposta onde resolviam diferentes problemas não convencionais e classificavam de acordo com suas características (sem solução, com mais de uma solução, com excesso de informações, lógica).

4 Considerações finais

De acordo com D'Ambrósio (2002), a "Educação Matemática depende essencialmente de uma mudança da prática do professor". Muitas vezes, quando se inicia o trabalho com a formação continuada, tem-se a crença de que o que falta ao professor é estudo e pressupõe-se que através desse momento, suprimindo a carência de conhecimento e ajudando-o a compreender melhor como se dá o processo de ensino e aprendizagem todos os problemas serão sanados. A mudança da prática do professor é sem dúvida essencial para que muitos problemas se resolvam, porém é necessário um questionamento sobre o que e como mudar a prática docente.

Esse relato se refere ao professor da escola pública, que enfrenta todos os dias o desafio de chegar até o bairro que leciona, que encontra dificuldade em

planejar suas aulas sabendo das limitações de materiais e recursos. Refere-se ao professor que encontra suas salas lotadas, com muitos filhos do tráfico, do abandono, da prostituição, do analfabetismo e da violência. Do professor que se sente sozinho e oprimido por um sistema que nem sempre lhe oferece condições dignas de trabalho. Do professor que apesar de todas as dificuldades enfrentadas, muitas vezes utiliza recursos pessoais para melhorar a qualidade de suas aulas e proporcionar oportunidades aos seus alunos. Chegar até esse professor e propor mudanças ou ajustes em sua prática pedagógica não é uma tarefa fácil. Talvez pelo ativismo e pelos obstáculos enfrentado no dia a dia da sala de aula, há por parte de muitos uma resistência e uma dificuldade em relacionar o que é visto e vivenciado na formação com a sua prática docente.

Além disso, a proposta aqui apresentada gera uma quebra no Contrato Didático que é o conjunto de comportamentos do professor esperado pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno esperados pelo professor (BROUSSEAU, 1986) e requer adaptações tanto de um lado como do outro. Pedir ao docente que deixe de ser o protagonista, o detentor do saber e ofereça esse lugar ao aluno é uma quebra de paradigmas, afinal historicamente esse lugar de destaque sempre lhe pertenceu. Por outro lado, é preciso compreender que o discente está mais habituado a um papel de passividade e precisará de um tempo para que adquira maturidade e criticidade para pensar, discutir,

defender suas ideias e assumir a responsabilidade, juntamente com o professor sobre a sua aprendizagem. É preciso dar o primeiro passo a caminho dessa mudança e permitir que nossos professores reconstruam sua relação com a Matemática e com o conceito do que é ensinar e do que é aprender.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p.15 – 76.

BROUSSEAU, G. **A Teoria das Situações Didáticas e a Formação do Professor**. Palestra. São Paulo: PUC, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. São Paulo: Papyrus, 2009.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender**. In: POZO, J. I. (org.). *A Solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13-42.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores associados, 2006.

SMOLE K.S. e DINIZ M I. (org.) **Ler, Escrever e Resolver Problemas**. Porto Alegre. Artmed, 2001.

(Footnotes)

1 Programa de formação continuada de professores, para melhoria da qualidade de aprendizagem da leitura/escrita e matemática nos anos iniciais do ensino fundamental” (BRASIL, 2008, p. 02). Aconteceu durante o ano de 2008, com carga horária de 120h/a, das quais 60h/a foram destinadas à Matemática. (SILVA, 2011)

2 Destinado aos professores polivalentes da rede pública de ensino, na modalidade a distância através de recursos multimídias. Carga horária de 100 horas, divididas equitativamente para as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, no período de setembro de 2003 a setembro de 2005. (SILVA, 2011)

3 Formação oferecida pela Secretaria Municipal de Maracanaú.