

ENERGIA SOLAR

MARÇO DE 2011

Claudia do Valle

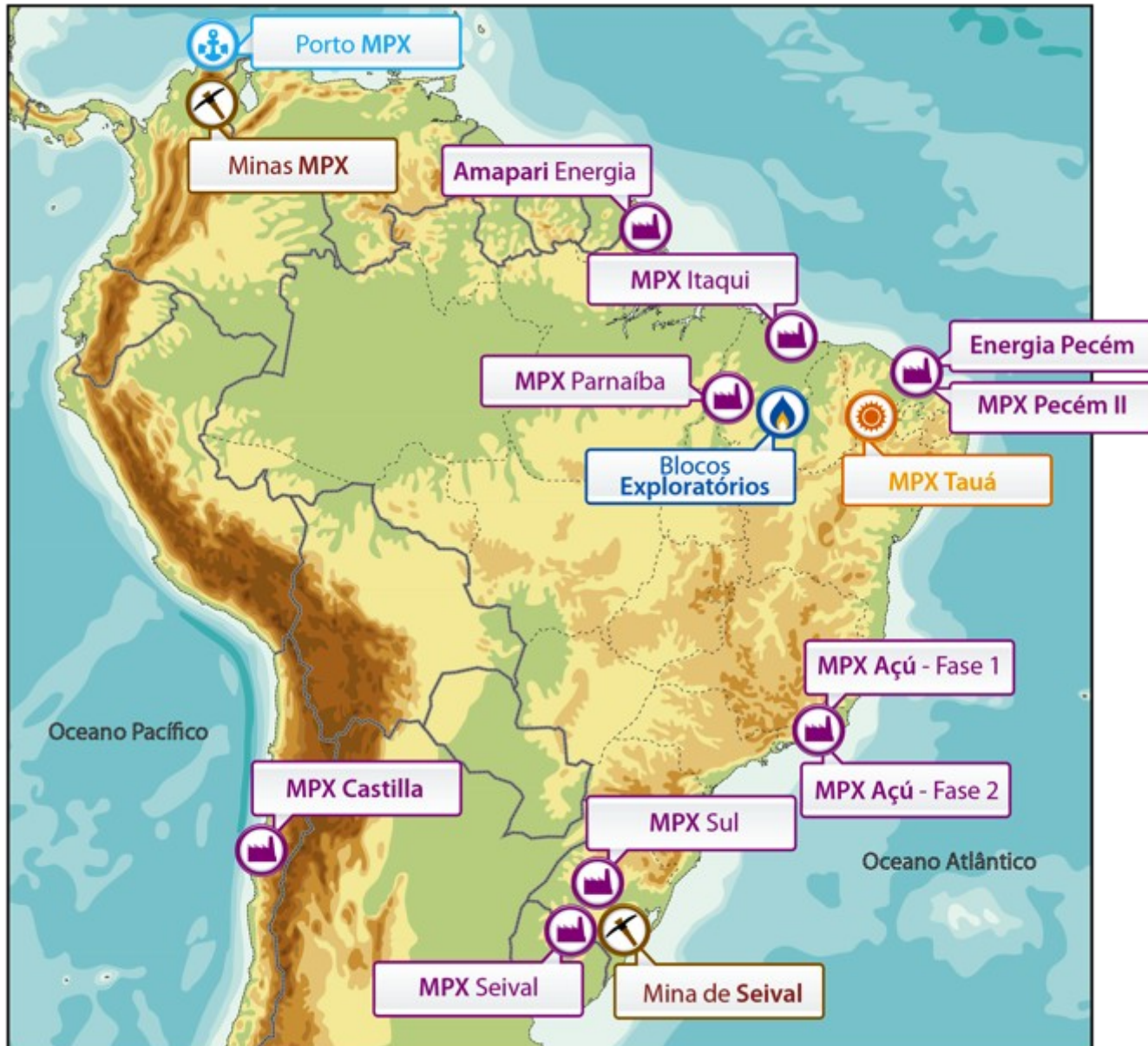
Especialista P&D

MPX ENERGIA



- Única empresa privada brasileira com estratégia plena de **verticalização** na cadeia de energia;
- Sistemas integrados de energia que incluem a **exploração e comercialização de recursos naturais, logística, geração e comercialização de energia elétrica**;
- Três empreendimentos em construção, com **1.440MW** de capacidade instalada, e uma usina em operação;
- Investimento de **R\$4 bilhões** até 2012;
- Maior plataforma de crescimento do setor elétrico do Brasil, com cerca de **10 mil MW** em licenciamento até o final deste ano;





PERSPECTIVAS DE ENERGIA SOLAR

Potencial da Energia Solar

Perspectivas de energia solar

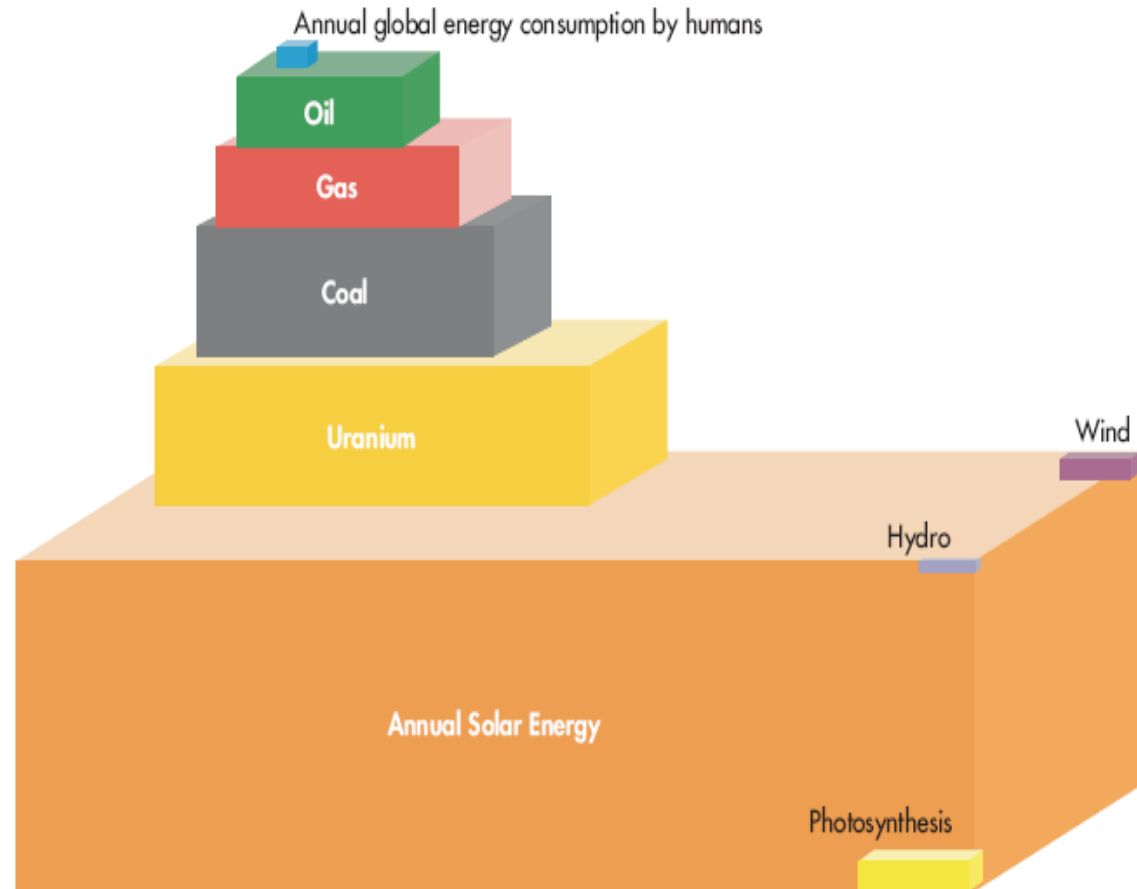


■ Energia solar é a fonte de recursos mais abundante do planeta;

■ Atualmente o consumo global de energia elétrica é cerca de 12,5 TW, sendo previsto para 2030 uma demanda de 16,9TW

(US Energy Information Administration, 2009)

■ O Potencial de energia solar que pode ser utilizado para a geração de energia elétrica está estimado em 580 TW – considerando



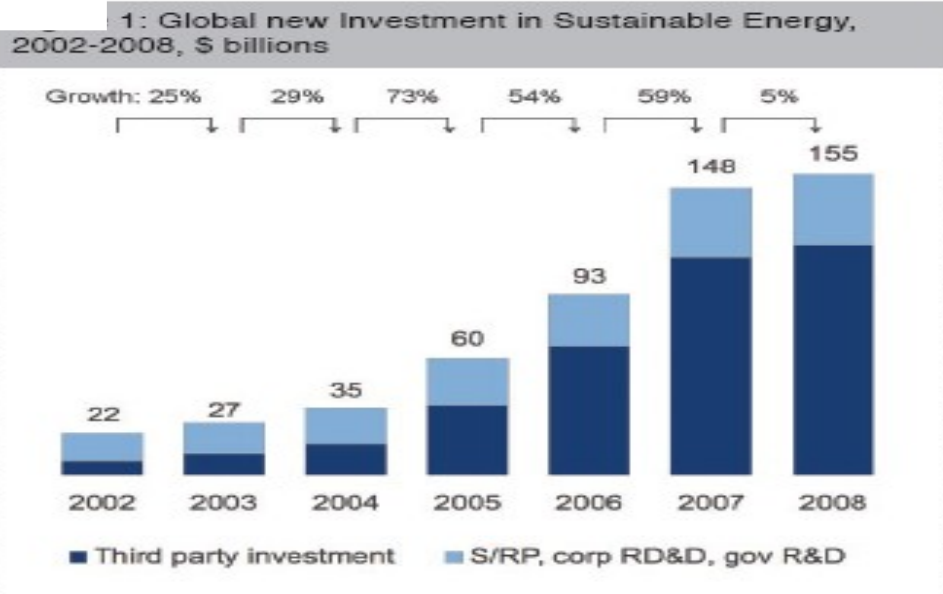
Source: National Petroleum Council, 2007 after Craig, Cunningham and Saigo.

Evolução do Mercado Mundial

Perspectivas de energia solar



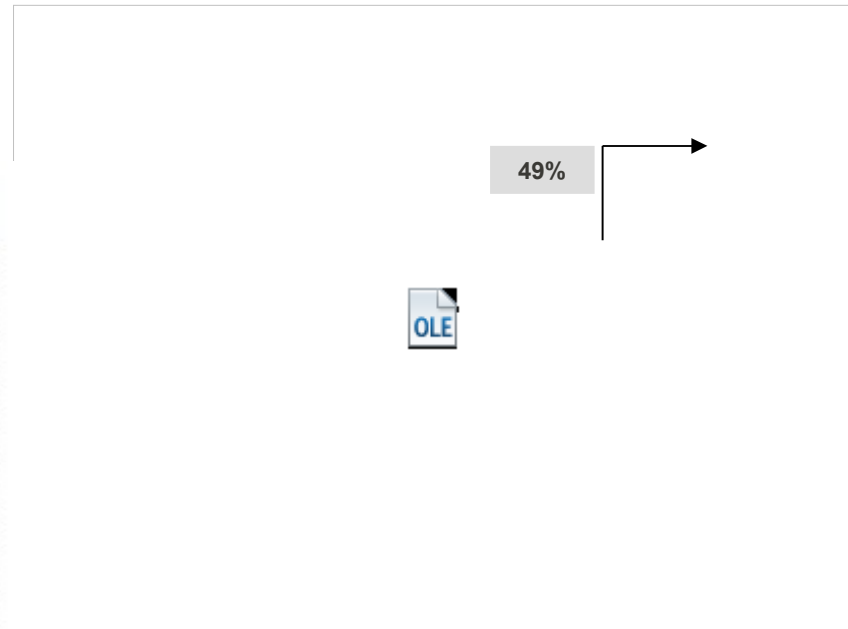
Novos Investimentos em Energia Renovável no Mundo entre 2002 e 2008 – U\$ bn



S/RP = small/residential projects. New investment volume adjusts for re-invested equity. Total values include estimates for undisclosed deals

- Investimentos privados
- P&D corporativo e governamental / pequenos projetos residenciais

Fonte: New Energy Finance, Global Trends in Sustainable Energy Investment 2009



Ano	% de Energia Solar no crescimento anual de energias renováveis
2004	2,7%
2005	5,3%
2006	11,0
2007	15,2
2008	21,6

Oportunidades

- A energia solar tende a se tornar competitiva a médio prazo, como complemento à geração convencional.
- O Brasil possui excelentes condições de irradiação.
- O Brasil tem insumos abundantes e sua indústria tem grande potencial de desenvolvimento de toda a cadeia produtiva.
- Aplicação em estádios da copa do mundo.
- Interesse crescente de entidades de financiamento de projetos de tecnologia solar.

Pontos Fortes

- Crescente percepção da importância de posicionamento da indústria nacional na produção de silício grau solar e eletrônico.
- Criação do Fundo de Incentivos à Energia Solar do Estado do Ceará.
- Criação de grupo de trabalho de energia solar no âmbito do governo federal e setor produtivo. Audiência pública 043/2010 da ANEEL de Geração Distribuída.

Ameaças

- A cadeia produtiva atualmente se viabiliza apenas em escala global.
- Matriz energética brasileira já possui um grande percentual de energia renovável.
- Competição com outros energéticos “Verdes” de custo mais reduzido, por exemplo: biomassa e eólica

Pontos Fracos

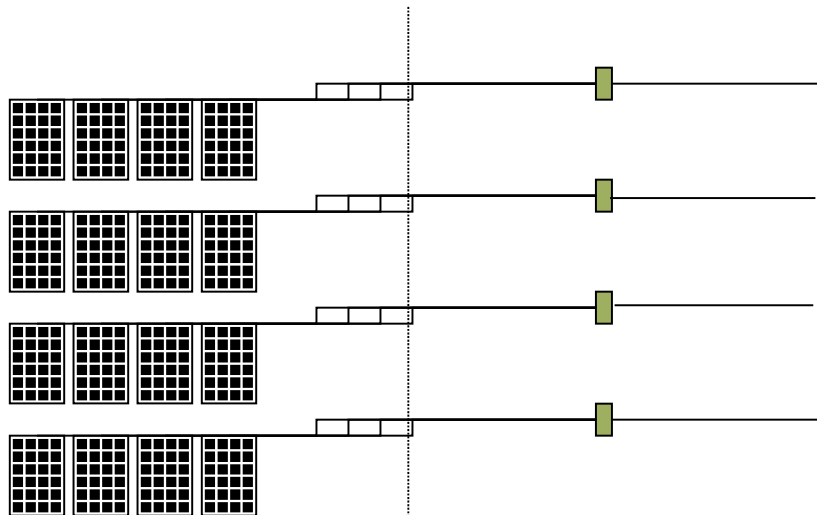
- Alto custo da energia produzida.
- Ausência de mecanismos de financiamento.
- Ausência de política nacional para a criação de um mercado que permita o desenvolvimento da energia solar no Brasil (mercado atual de 2 a 3 MW/ ano).
- Inexistência de regulamentação que permita a inserção de energia solar na rede elétrica (usinas solares, consumidores industriais e residenciais).
- Ausência de sinais econômicos para empresas

USINA SOLAR DE TAUÁ

- Avaliar os conceitos tecnológicos empregados na instalação e comprovar sua adequação ao site escolhido;
- Adquirir conhecimento na operação e manutenção da plantas solares, identificando possíveis pontos de melhoria e avaliando possíveis otimizações para futuras expansões;
- Ampliar o horizonte de atuação da MPX Energia, de modo a torná-la uma empresa com ampla atuação e considerando matriz diversificada de geração;
- Promover um ambiente favorável à **introdução de uma política de incentivo** a tecnologia fotovoltaica no Brasil, principalmente pelas suas características de geração com mínimo impacto ambiental.

Fluxo de Geração de Energia

Usina Solar de Tauá

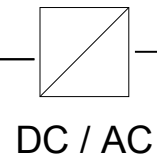


Painéis Fotovoltaicos



215 Wp

**Caixas de Controle
(String Control Box)**



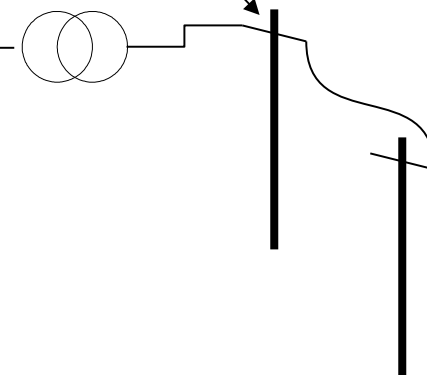
DC / AC

Inversores



100/110 kwatts (ac)

Rede de Distribuição de
Energia da COELCE



Transformador



220 V / 13,8 kV

1 x 1000 kVA

Localização

Usina Solar de Tauá



O local escolhido para a implantação do projeto da usina solar é a cidade de Tauá, estado do Ceará, distando 360 km da capital Fortaleza, destacando-se:

- Elevados níveis de insolação;
- Característica de inovação e pioneirismo da região (Cidade Digital);



Dados Climáticos de Tauá

Usina Solar de Tauá



ESTAÇÃO METEOROLÓGICA (TAUÁ)	FONTE NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DO INMET (1961 - 1990)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Temperatura													
Mínima (°C)	19.9	22.4	20.6	21.3	19.3	19.5	20.1	20.0	21.6	22.2	22.7	22.9	21.0
Média (°C)	27.0	25.9	25.4	25.0	24.8	24.5	24.5	25.8	26.8	27.3	27.8	27.7	26.6
Máxima (°C)	33.1	31.1	30.1	30.3	30.3	30.5	30.7	32.3	33.4	32.2	32.1	33.5	31.6
Irradiação Global Horizontal													
kWh/m2	179,2	175,8	184,8	165,3	160,9	146,7	159,7	182	194,1	199,3	179,4	178,3	2105,5
Precipitação Total													
(mm)	57.8	104.8	133.9	138.3	54.7	25.3	105.1	76.4	72.8	60.2	53.4	43.0	925.7
Nebulosidade													
(0-10)	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	4.7



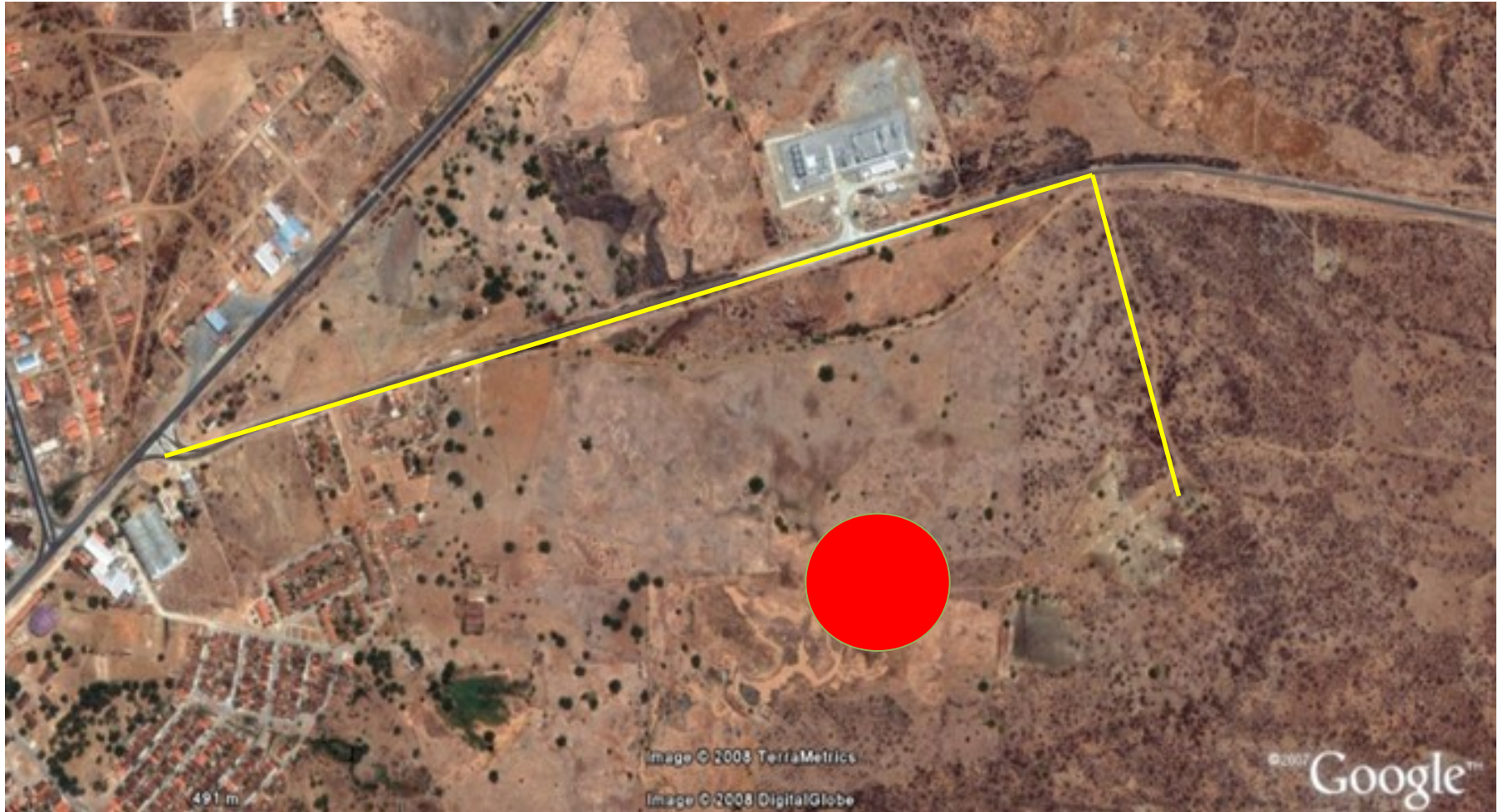
PROJETO PREVISTO COM 3 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO

IMPLANTAÇÃO	POTÊNCIA	QUANTIDADE ESTIMADA DE PAINÉIS	CONEXÃO	ESTIMATIVAS DE PRODUÇÃO
ETAPA I	1 MW	4.680	COELCE / 13,8 kV	1.56 milhões kWh/ano
ETAPA II	5 MW	23.400	CHESF / 69 kV	7.74 milhões kWh/ano
ETAPA III	50 MW	234.000	CHESF / 69 kV	77. 4 milhões kWh/ano

- Infra-estrutura preparada para expansão imediata para até 5 MW;
- Área disponível para expansão para até 50 MW;
- Para as Etapas II e III há previsão para possível conexão na SE Tauá 230/69 kV, de propriedade da CHESF.

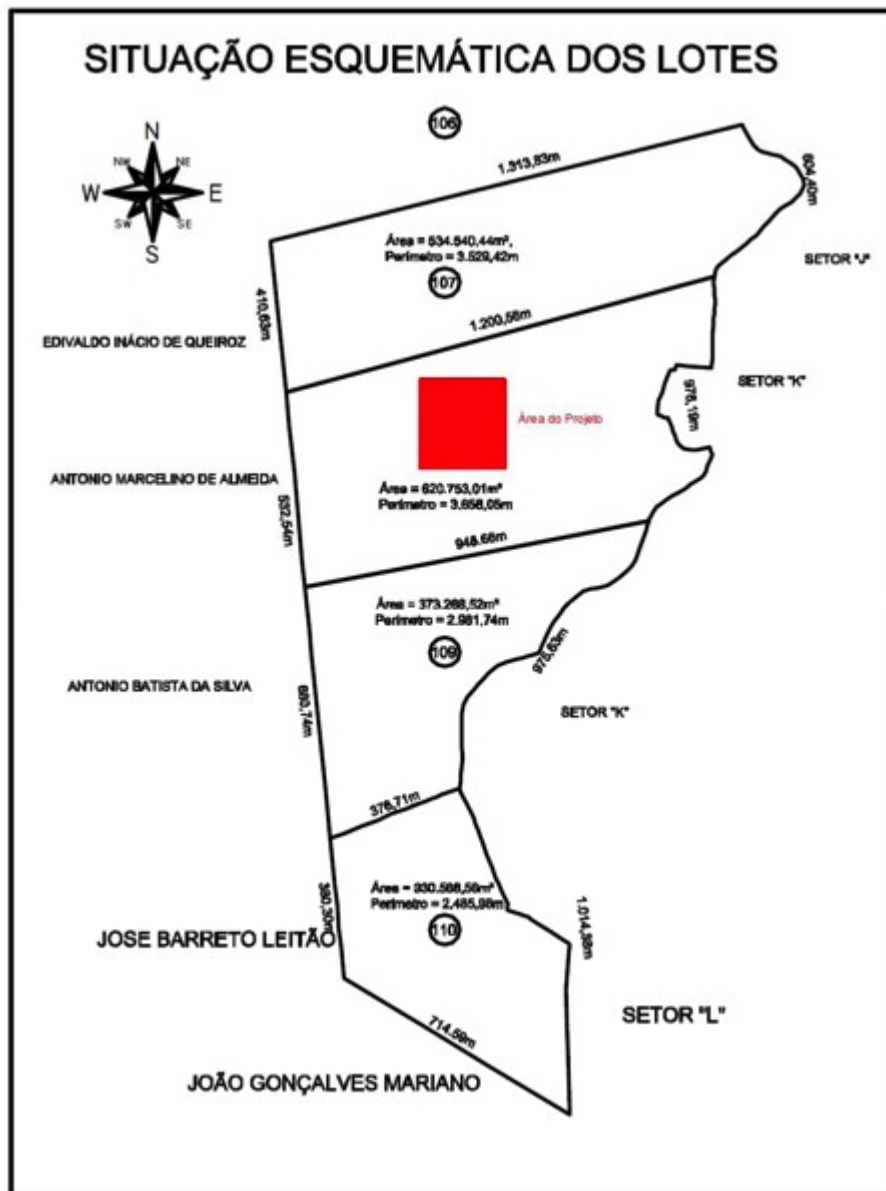
Localização da Usina

Usina Solar de Tauá



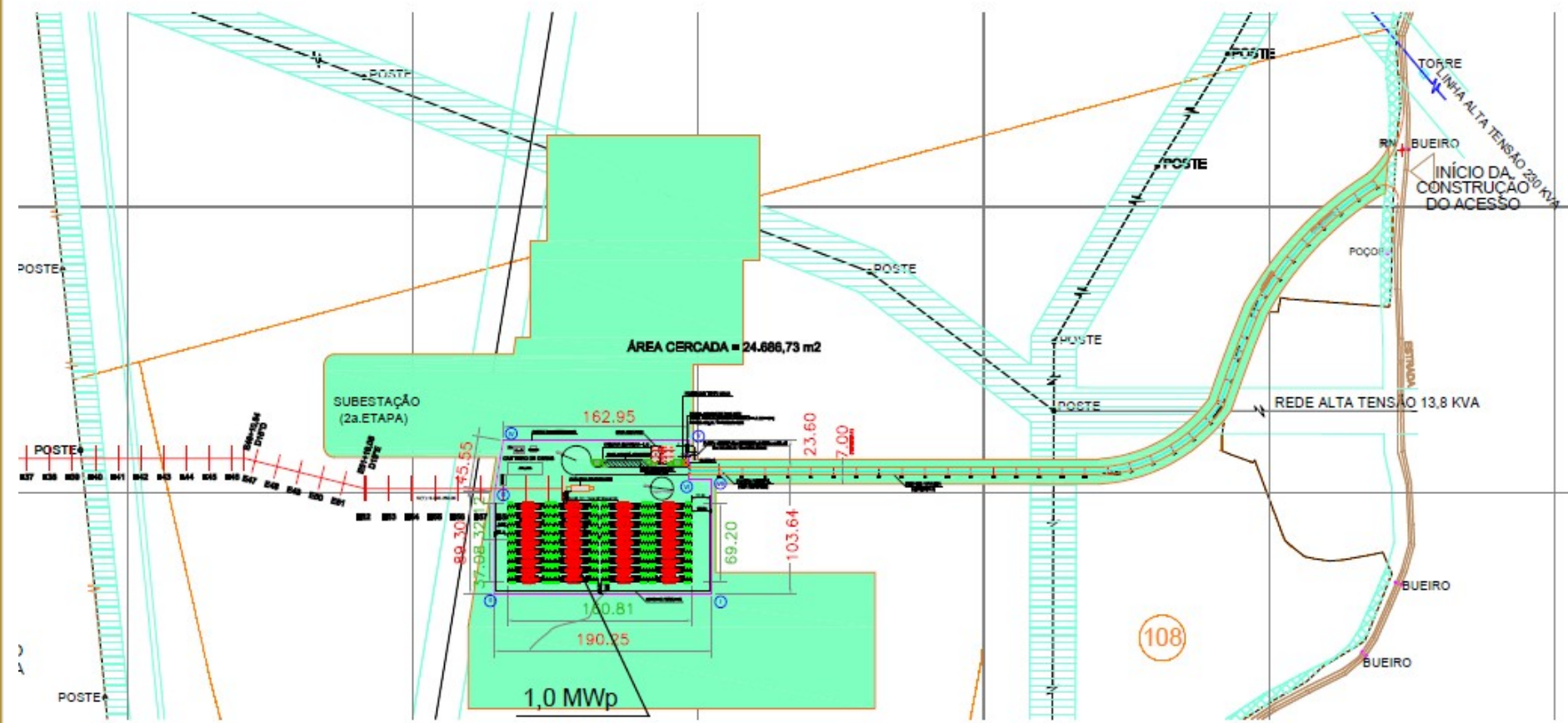
Layout Geral do Site

Usina Solar de Tauá



Layout 5 MWp autorizados

Usina Solar de Tauá



■ Painéis Fotovolta  **KYOCERA**

■ Inversores e Equipamentos El ***Ingeteam***

■ Obras Civ  **CORTEZ**
ENGENHARIA

■ Estruturas Metálicas de Supc  **conectavol**
fabricamos soluciones solares

Modelo 3D para 1 MWp

Usina Solar de Tauá



Modelo 3D para 5 MWp

Usina Solar de Tauá



Prazos da Obra - Etapa 1 MWp

Usina Solar de Tauá



Macro-Atividade	Set-2010		Out-2010		Nov-2010		Dez-2010		Jan-2011		Fev-2011		Mar-2011		Abr-2011	
Supressão Vegetal		■	■													
Terraplenagem/ Drenagem			■	■	■											
Edificações					■	■	■	■	■							
Estrutura Metálica Painéis								■	■	■	■					
Cabos Elétricos									■	■	■	■				
Inversores										■	■	■				
Painéis Solares												■				
Linha de Transmissão/ SMF												■	■	■	■	
Sistema de Comunicação													■	■	■	
Testes														■	■	
Operação Comercial																■

■ PCMA – Planos de Controle e Monitoramento Ambiental

■ Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho

■ Plano de Controle da Erosão e Assoreamento

■ Plano de Recuperação das Áreas Degradadas

■ Plano de Monitoramento dos Ruídos

■ Plano de Gestão Ambiental

■ Plano de Comunicação Ambiental

■ Programa de Educação Ambiental

■ Programa de Prospeção Arqueológica e Paleontológica

■ Plano de Desmatamento Racional

■ Plano de Proteção da Fauna

■ Plano de Monitoramento de Efluentes Domésticos

■ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

■ 60 empregos gerados até 15-out-2010

■ 30 pessoas contratadas em Tauá até 15-out-2010

■ Parceria com SINE/IDT de Tauá



Responsabilidade Sócio-ambiental

Usina Solar de Tauá



■ O projeto foi explicado aos moradores das áreas circunvizinhas, explicando-se como é o funcionamento de uma usina solar.

■ Verificou-se grande aceitação do empreendimento e expectativa com a chegada.

■ Os moradores expuseram questões relacionadas à cultura local, tradições e necessidade de que todos conheçam o que vai acontecer.

PROJETO DE SISTEMA TERMOSOLAR

Tecnologia Termosolar Concentrada (CSP)



Projeto de sistema termosolar

Tecnologia de Coletores Parabólicos com fluido térmico
(escala comercial)



Tecnologia Linear Fresnel com
evaporação direta
(inovação)



Tecnologia

- Há necessidade de se conhecer o desempenho de sistemas
- Há necessidade de se verificar a viabilidade econômica de implantação de sistemas
- Tratam
- Tecnologia

Benefício

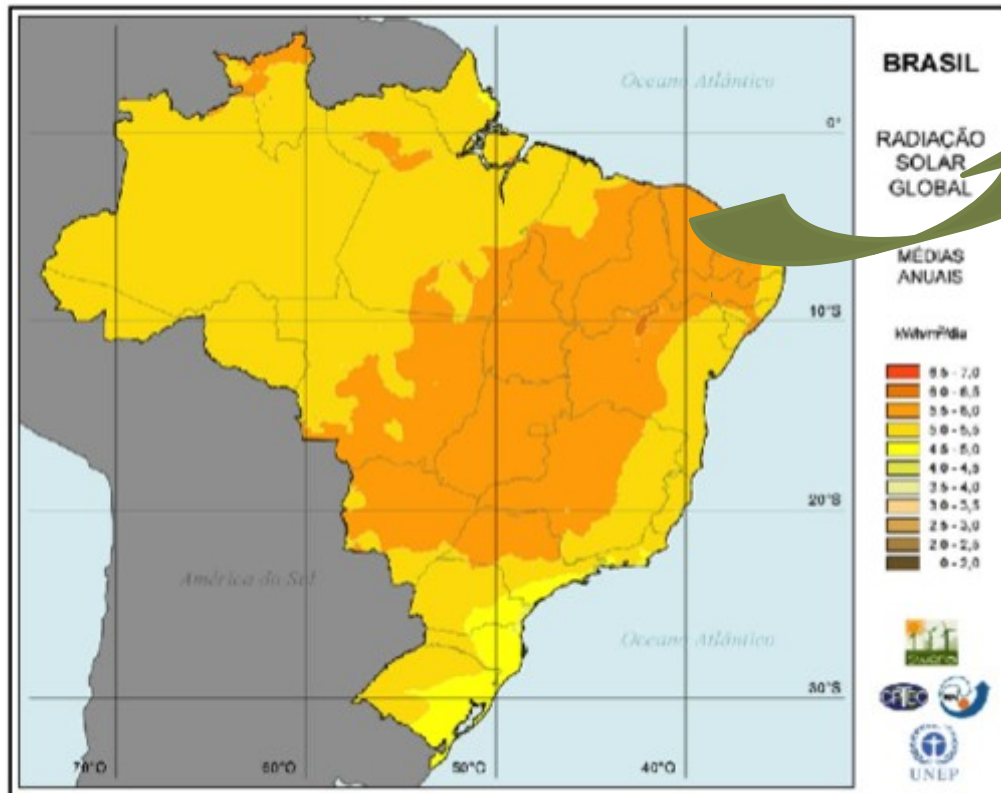
- Aproveitamento de recurso solar da região
- Redução
- Aumento da eficiência da planta térmica

Identificação

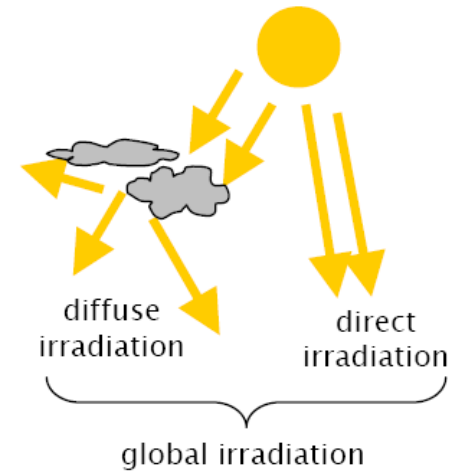
- Realização de projeto piloto de demonstração da tecnologia solar integrado à planta de PECEM II.

Radiação Solar no Brasil - Pecém II

Projeto de sistema termosolar



Pecém II site



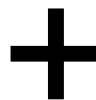
Irradiação Solar

■ O estado da arte da aplicação da energia termosolar considera uma irradiação direta (DNI) de 1800 to 2000 kWh/m²a.

■ A irradiação direta DNI (Direct Normal Irradiation) é aprox. 1942 kWh/m²a em Pecém.

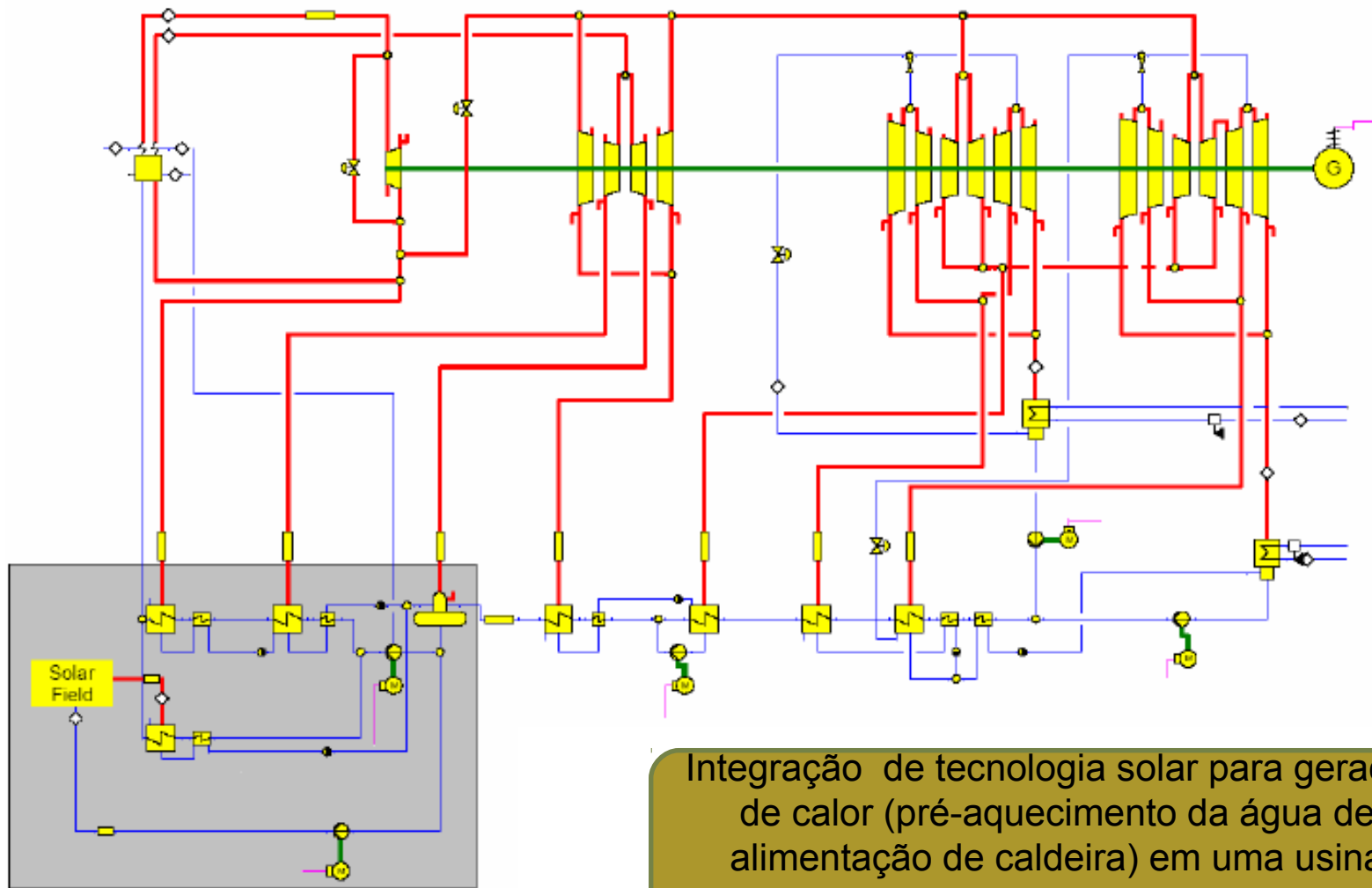
Projeto de sistema termosolar

- Campo solar de 49.046 m² com 60 filas de espelhos parabólicos, com 15 loops de 4 filas;
- A potência térmica esperada é de 24MWth ;
- 18% do fluxo de água do pré-aquecedor poderá ser aquecida com os espelhos;
- 2,8 t/h de carvão poderão ser reduzidos;
- 6,4 ton/h de emissão de CO₂ poderão ser evitadas;
- Situação atual:
 - Detalhamento do estudo;
 - Levantamento detalhado dos custos e benefícios;
 - Busca de parcerias.



Integração de Termosolar e Usina à Carvão

Projeto de sistema termosolar



Integração de tecnologia solar para geração de calor (pré-aquecimento da água de alimentação de caldeira) em uma usina termelétrica à carvão.

Esquema geral da usina de Pecém

Projeto de sistema termosolar



Localização da usina termosolar

Projeto de sistema termosolar



5,03 ha

Maurício Moszkowicz

mauricio.moszkowicz@mpx.com.br

Antonio Sérgio Corrado

antonio.corrado@mpx.com.br

Paula Bessa de Mattos

paula.bessa@mpx.com.br

IMAGENS DA CONSTRUÇÃO DA USINA SOLAR DE TAUÁ



Dia 23-Set: Catalogação e identificação visual de árvores para corte manual.



Dia 23-Set: Supressão vegetal com corte manual das árvores identificadas.

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 24-Set: Início da supressão vegetal mecanizada.



Dia 24-Set: Terraplenagem da via de acesso interno da usina.



Dia 29-Set: Via de acesso sem vegetação. Início dos trabalhos de terraplenagem.



Dia 29- Set: Andamento do trabalho de supressão vegetal mecanizada da área destinada à Usina Solar (fase 1MW).

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 15- Out: Terraplenagem da via de acesso interno

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 15- Out: Terraplenagem da área dos painéis solares

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 20- Out: Instalação de sistema de drenagem na via de acesso interno

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 20- Out: Nivelamento do piso da área da usina

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 20- Out: Início da construção da cerca da área dos painéis Fase I



Dia 26- 10-2010: Terraplenagem da área dos painéis fotovoltaicos

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 18-11-2010: Via de Acesso ao site do projeto

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 25-11-2010: Início da construção das edificações - Sala dos Inversores.



Dia 03-12-2010: Casa de Apoio - Suporte a visitação

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 09-12-2010: Início da perfuração da base das estruturas de suporte dos painéis



Dia 30-12-2010: Rede Subterrânea de cabos

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 06-01-2010: Área dos painéis e Sala dos inversores

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 11-01-2011 : _____

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 17-01-2011: Painéis no Porto de Pecem - Vistoria.

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 24-01-2011: Casa de Apoio

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 24 - 01 - 2011: Entrada do Site



Dia 26 - 01 - 2011: Inversores chegam na obra

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 30 - 01 - 2011: Painéis Fotovoltaicos no site



Dia 17- 02 - 2011: Montagem das Estrutura Metálicas



Dia 17- 02 - 2011: Inversores Instalados



Dia 24 - 02 - 2011: Montagem das Estruturas Metálicas

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 24 - 02 - 2011: Montagem das Estruturas Metálicas



Dia 04 - 03 - 2011: Montagem dos Painéis

Imagens Passo-a-passo

Imagens da construção da usina solar de tauá



Dia 04 - 03 - 2011: Montagem dos Painéis



Dia 10 - 03 - 2011: Montagem dos Painéis



Dia 10 - 03 - 2011: Montagem dos Painéis

PERGUNTAS ?

Obrigado !

