

## 4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

### 4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para atender as diretrizes do Estudo de Impacto Ambiental, conforme o item I do artigo 5º da Resolução CONAMA Nº. 001/86 serão contempladas as alternativas locacionais e tecnológicas do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

### 4.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Considerando-se a constante instabilidade da energia hidrelétrica e tendo-se em vista que o estado do Ceará não possui potencialidade hídrica para instalação de usinas hidrelétricas, torna-se indispensável o investimento em fontes alternativas de energia, através da exploração das potencialidades naturais da região. Com uma vegetação de pequeno porte preponderante, sem rios perenes, ausência de gradientes térmicos ou geotérmicos, restou ao estado do Ceará duas opções em matéria de energia renovável: Energias Solar e Eólica.

Atualmente, o Estado do Ceará importa grande parte da energia elétrica consumida, de forma que num período de crise energética, o sistema de distribuição de energia local fica comprometido em qualidade e quantidade, o que gera desestabilização dos setores produtivos e perda de qualidade de vida para a população.

A energia solar pode ser explorada tanto no litoral quanto no sertão, entretanto, os maiores índices de radiação solar são registrados no interior do Estado, principalmente no Sertão Central, no Sertão dos Inhamuns e no Vale do Jaguaribe. Nessa concepção, na seleção de áreas para a instalação de uma central solar fotovoltaica, os fatores climáticos são preponderantes.

A energia solar, térmica ou fotovoltaica, tecnicamente pode ser instalada em qualquer região onde exista irradiação solar abundante, podendo economizar a construção de linhas de

transmissão de energia elétrica para eletrificar regiões de difícil acesso. Os avanços tecnológicos já permitem atualmente que a energia solar fotovoltaica seja explorada comercialmente.

A escolha do local de instalação de uma usina de energia solar depende fundamentalmente das condições climáticas das regiões que estão sendo consideradas. Entre outros, destacam-se as seguintes condições que devem ser considerados na escolha da região mais apropriada:

- Quantidade média de horas de sol;
- Nível de irradiação solar;
- Nível de nebulosidade;
- Média de precipitação.

Além dos dados meteorológicos, também deve ser levado em consideração outros fatores como:

- Disponibilidade de local para instalação;
- Disponibilidade e proximidade para a conexão com a rede básica;
- Disponibilidade de malha rodoviária;
- Disponibilidade de recursos humanos para implantação e operação;
- Proximidade à fonte de água necessária à implantação e operação da usina.

Os fatores que resultaram na eleição da área do projeto, entre as diversas áreas potenciais selecionadas no município de Tauá, Sertão dos Inhamuns, foram os seguintes:

- Situação geográfica ideal em ambiente favorecido pelas condições climáticas, longos períodos secos durante o ano, altas temperaturas, baixa nebulosidade e alta insolação/luminosidade;
- Disponibilidade de terrenos de áreas livres de barreiras que se interponham aos raios solares;
- Existência de infra estrutura básica na região de entorno juntamente com a sede

do município para dar suporte à implantação e operação do empreendimento;

- Proximidade a uma subestação do sistema CHESF-COELCE para escoamento da energia;
- Interesses institucionais dos governos municipal e estadual visando o desenvolvimento econômico da região; e,
- Existência de levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial da região para exploração da energia solar em escala comercial.

Diante de uma seleção entre outras áreas disponíveis no interior do estado, a área do empreendimento atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo.

Quanto à locação dos painéis solares, o ideal é que estes sejam locados nas partes do terreno que ofereçam melhores condições para orientação segundo os raios solares. Considerando-se que a área mostra topografia irregular, podem ser feitas compensações na altura das estruturas de sustentação ou, senão, planificação do terreno para adequação das estruturas a serem instaladas. Destaca-se que o arranjo espacial dos módulos no terreno é feito em função da direção predominante da incidência dos raios solares.

Levando em consideração as características acima, a região sudoeste do estado do Ceará, em especial a região denominada Sertão do Inhamuns, ao qual o município de Tauá faz parte, destaca-se pelas condições climáticas favoráveis, como pode ser observado na Tabela 4.1 abaixo e nas Figuras 4.1 e 4.2.

As condições climáticas favoráveis somadas à infraestrutura disponível no local levaram a escolha do município de Tauá como região mais apropriada para instalação da usina solar fotovoltaica.

#### **4.2.1. Infraestrutura local:**

- Acesso – O trajeto da capital Fortaleza até o projeto, aproximadamente 360 km, é realizado através de estrada pavimentada;
- Suprimento de Energia – Rede de distribuição da COELCE – Companhia

Energética do Ceará, em 13,8 kV, no limite do terreno;

- Suprimento de Água - Rede de Abastecimento de água da CAGECE;

Desta forma, a CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ será implantada dentro de uma superfície total de 203,70 hectares, cujo terreno foi adquirido através do Decreto Expropriatório Municipal N°. 061, datado de 31 de julho de 2008.

A área destinada ao empreendimento encontra-se inserida nas Folhas Físicas da SUDENE (Escala 1:100.000) Várzea do Boi, SB.24-H-IV e Arneiroz, SB.24-Y-B-I, tendo como coordenadas de referência: 9335500 Latitude N e 359064 Longitude E (centro da central geradora).

#### **4.2.2. Área de Instalação dos Painéis Solares**

Dentro do terreno disponibilizado para implantação da usina, a área destinada à instalação dos painéis deve ser considerada segundo critérios ambientais e critérios técnico-econômicos.

De acordo com a Lei N°. 4.771, de 15 de setembro de 1975, que institui o Código Florestal, com a Lei N°. 7.803, de 18 de julho de 1989 e as Resoluções CONAMA N°. 303/02 e CONAMA N°. 302/02, que estabelece conceitos e Áreas de Preservação Permanente (APP), dentro do limite da poligonal do terreno foram definidas algumas APP's, tais como: margens de riachos e margem no entorno de reservatórios de água artificial (açude de pequeno porte), também identifica-se uma área de reserva legal. Todas estas áreas podem ser visualizadas no mapa de zoneamento em anexo.

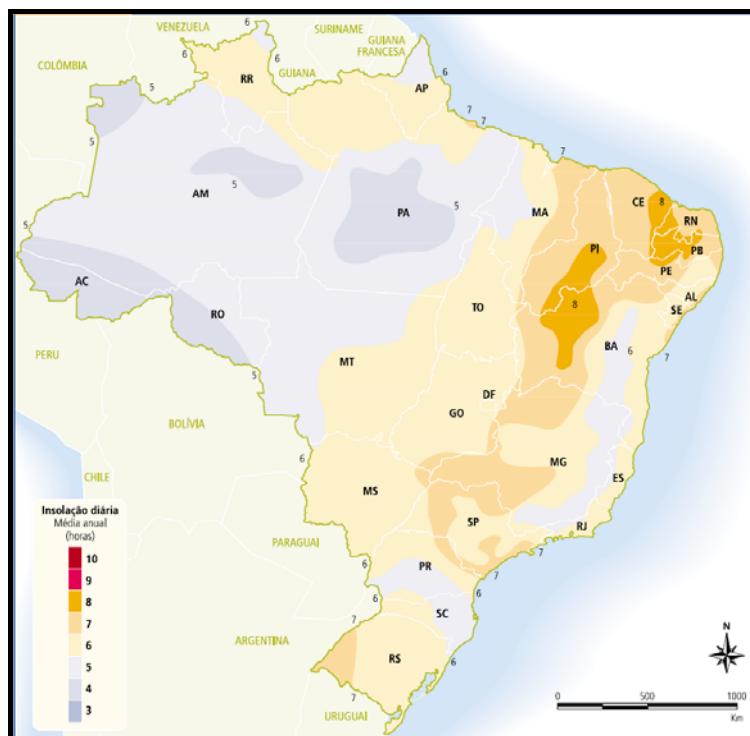
A escolha da área de instalação dos painéis solares foi feita de forma a evitar que qualquer serviço de instalação e/ou operação atinja as áreas de preservação permanente e as áreas de reserva legal.

**Tabela 4.1 – Condições Climáticas de Tauá**  
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

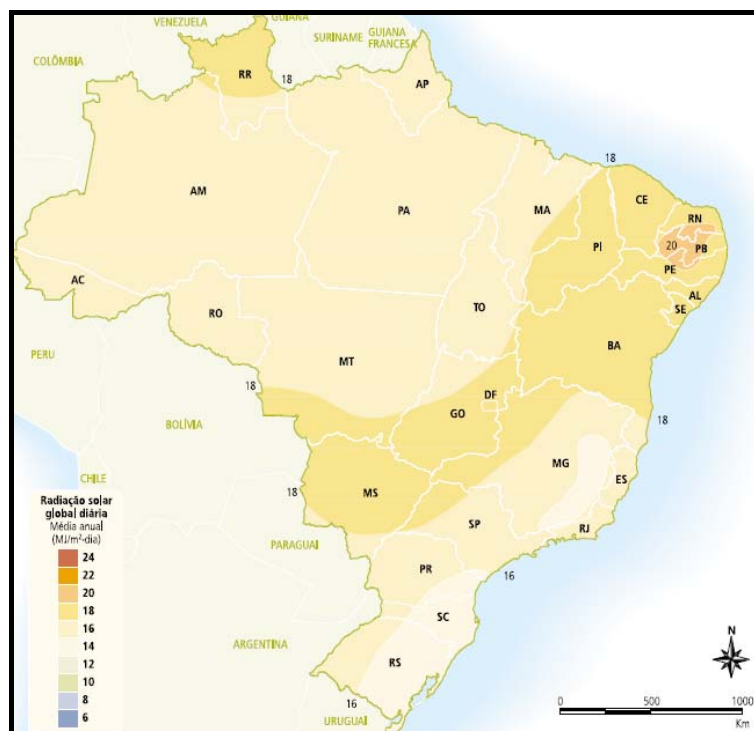
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA (TAUÁ)	NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DO INMET (1961 - 1990)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
<b>Temperatura</b>													
<b>Mínima (°C)</b>	19.9	22.4	20.6	21.3	19.3	19.5	20.1	20.0	21.6	22.2	22.7	22.9	21.0
<b>Média (°C)</b>	27.0	25.9	25.4	25.0	24.8	24.5	24.5	25.8	26.8	27.3	27.8	27.7	26.6
<b>Máxima (°C)</b>	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
<b>Irradiação Global Horizontal</b>													
<b>kWh/m2</b>	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
<b>Precipitação Total</b>													
<b>(mm)</b>	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
<b>Nebulosidade</b>													
<b>(0-10)</b>	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

Fonte: MPX Solar Tauá Ltda.

**Figura 4.1 – Média de Insolação Diária em Tauá**  
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



**Figura 4.2 – Média de Radiação Solar Global Diária**  
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



Além disso, foi levado em consideração também o volume de movimentação de terra necessário durante a fase de implantação do empreendimento. Uma vez que os painéis fotovoltaicos devem ser instalados com nivelamento específico a fim de que um painel não faça sombra em outro, o local de instalação de cada conjunto de painéis será escolhido com o objetivo de evitar ao máximo a movimentação de terra.

Os caminhos de acesso que devem ser deixados entre os conjuntos de painéis necessários para sua manutenção durante a operação da usina estão incluídos na área destinada a instalação da usina e contribuem para a definição da área de instalação dos painéis.

#### 4.3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

As fontes de energia não-renováveis como petróleo, carvão mineral e gás natural, possuem reservas limitadas, além de causarem impactos ambientais durante a exploração destes recursos, destacando-se o uso destes produtos dentre as principais fontes poluidoras do planeta.

Desta forma, a humanidade tem procurado desenvolver novas tecnologias para aproveitar os recursos renováveis, abundantes e não poluentes, como fontes alternativas de energia.

As principais fontes de energia renováveis são:

- Energia solar (térmica e fotovoltaica);
- Biomassa (álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás);
- Energia eólica;
- Energia das marés;
- Energia geotérmica;
- Energia das ondas; e,
- Energia hidrelétrica.

Este acelerado crescimento do uso de energia renovável para a geração de eletricidade está firmemente fundamentado na sua aceitação pela sociedade como fonte ecologicamente favorável, nos altos níveis de confiabilidade e eficiência operacionais atingido pelas modernas tecnologias e também na redução do preço por kW proporcionados pelo avanço tecnológico.

A energia fotovoltaica trata-se de uma tecnologia que utiliza semicondutores, não apresentando partes móveis, o que assegura elevados índices de disponibilidade e que gera energia sem emitir nenhum tipo de efluente, sendo absolutamente não poluente.

Trata-se de uma tecnologia que possui seus principais insumos disponíveis no Brasil, possibilitando o desenvolvimento de indústrias locais e beneficia-se de condições locais existentes no Estado do Ceará.

A **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** está projetada para uma capacidade instalada de 45 MW, através da utilização de painéis fotovoltaicos.

A segunda etapa da usina solar será construída de forma modular, partindo de um conjunto de painéis ligados parte em paralelo e parte em série. Cada painel terá potência que pode variar de 140W a 230W e a ligação entre eles resultará na soma de 45MW.

O modelo a ser empregado na **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** apresenta comprovada eficiência para as condições ambientais da área contemplada com o projeto.

#### 4.4. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Sem a implantação do empreendimento o prognóstico para a área de influência direta do projeto pode ser assim considerado:

- Em se tratando de propriedades pouco produtivas, o proprietário do terreno deixará de agregar valor a sua propriedade;
- Poderá ocorrer a continuidade dos processos de regeneração da cobertura vegetal;
- Não serão honrados os compromissos contratuais firmados entre a empresa empreendedora e o Governo Federal para geração de energia;
- Sem o empreendimento a população da região perderá oportunidades de empregos, tanto diretos quanto indiretos e o município envolvido deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico.