

2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

2.1. FASES DO EMPREENDIMENTO

O Projeto da **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** se efetivará em três fases, compreendendo: estudos e projetos (incluindo o planejamento do empreendimento); implantação, com a construção das vias de acesso, instalação e montagem das placas fotovoltaicas e construção da subestação; e fase de operação do empreendimento, que é o funcionamento propriamente dito para geração de energia (Quadro 2.1).

2.1.1. Fase de Estudos e Projetos

A capacidade a ser instalada da Central Geradora Solar foi determinada tomando-se como base os estudos básicos que envolvem: estudo de viabilidade econômica, levantamento topográfico, estudo geotécnico e estudo hidrogeológico do terreno, além de estudo da caracterização climática da região. Já em etapa posterior ao projeto de dimensionamento, segue-se o estudo ambiental, através da realização do Estudo de Impacto Ambiental, o qual fica consubstanciado no presente documento.

Quadro 2.1 – Fluxograma das Fases do Empreendimento

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

Fases e Componentes do Projeto
<ul style="list-style-type: none"> - ESTUDOS E PROJETOS <ul style="list-style-type: none"> ▫ ESTUDOS BÁSICOS <ul style="list-style-type: none"> . Estudo de Viabilidade Econômica . Levantamento Topográfico . Estudo Geotécnico ▫ PROJETO BÁSICO DA USINA SOLAR FOTOVOLTAICA ▫ ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL / RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - IMPLANTAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> ▫ LIMPEZA DA ÁREA / DESMATAMENTO ▫ INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS / MOBILIZAÇÃO ▫ CONSTRUÇÃO DAS VIAS DE ACESSO ▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ▫ EDIFICAÇÕES ▫ MONTAGEM DOS PAINÉIS ▫ MONTAGEM ELÉTRICA ▫ CONEXÃO A REDE ELÉTRICA ▫ TESTES FINAIS - OPERAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> ▫ FUNCIONAMENTO / PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ▫ MANUTENÇÃO DA USINA

Na fase de elaboração dos projetos executivos das obras civis deverão ser realizados estudos de engenharia para a adequação do projeto, visando atender as condições de resistência mecânica do solo da área de interesse, sendo necessária, para isso, a realização de estudos geotécnicos segundo recomendações das normas brasileiras.

Também serão incluídos os projetos das vias de acesso ao sítio, o que inclui a definição do traçado, a partir do levantamento das rodovias de acessibilidade para os suprimentos do empreendimento.

O levantamento dessas interferências de acessibilidade para a logística de suprimentos, necessários para a implantação do empreendimento, deverá considerar as dimensões e cargas necessárias para o transporte das peças e equipamentos até o sítio da Central Solar.

Para a elaboração dos projetos executivos também será realizado o planejamento de montagem no pátio de manobra, para o qual serão considerados os seguintes aspectos: topografia do terreno, materiais próximos ao local da obra, cargas, dimensões dos componentes da Central Solar e dimensões dos equipamentos de montagem.

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.

2.1.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica

O Estudo de Viabilidade Econômica envolveu uma avaliação de custo/benefício do projeto por parte do empreendedor. Os resultados apontaram para a viabilidade de implantação do empreendimento na área pleiteada para o licenciamento ambiental.

Para avaliação econômica do projeto foram considerados todos os custos de implantação, incluindo ainda custos de capital, custos de operação e manutenção da **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ**.

O preço a ser pago a para cada MWh gerado será especificado em contrato e deverá ficar definido em leilão em torno da média do preço de mercado.

Serviram como premissas para a viabilidade do empreendimento, os seguintes dados:

- Prazo máximo de implantação de 20 meses;
- Tempo mínimo de operação do projeto;
- Produção média anual da Central Solar; e
- Custo de operação e manutenção do empreendimento.

Com base nos itens acima apresentados, considerando as premissas econômicas básicas, como taxa de juros, previsão de inflação, impostos e contribuições pertinentes, e tendo como base uma análise de fluxo de caixa, o projeto mostrou plena viabilidade econômica.

2.1.1.2. Levantamento Topográfico

O produto deste levantamento é apresentado no Mapa Planialtimétrico – Volume III - Anexos, na escala de 1:2.500, o qual apresenta o traçado das curvas de nível de 1,0 em 1,0 metro, retratando a morfologia atual do relevo e também a poligonal delimitadora da área do projeto. Tal produto irá subsidiar a análise do uso e ocupação do solo para a área do empreendimento.

O levantamento Planialtimétrico é de responsabilidade do Geólogo Benedito Bernardino de Freitas Neto, CREA/CE 10.154-D.

2.1.1.3. Estudo Geotécnico

Duas investigações geotécnicas foram realizadas no terreno destinado à usina solar de Tauá nos anos 2009 e 2010. Em ambos os casos foram realizadas sondagens de solo de simples reconhecimento pelo método SPT (Standard Penetration Test) e os resultados encontrados foram semelhantes.

O primeiro estudo foi feito pela empresa MCA, a qual executou 2 furos e executou ensaios para determinação da taxa de absorção e do nível freático. O relatório com as recomendações da empresa contratada e os resultados dos testes encontra-se Volume III - Anexos.

O segundo estudo foi feito pela CAGEO, a qual executou 8 furos e chegou a profundidades entre 0,28m e 2,30m. Os perfis de sondagem encontram-se no Volume III - Anexos.

2.1.1.3.1. Sondagens:

A sondagem efetuada pela Empresa MCA executaram 02 (dois) furos de sondagens a percussão.

As sondagens foram executadas com trado concha de 4" até ser encontrado o lençol freático ou material resistente a perfuração por este processo quando foram revestidas e prosseguidas pelo processo de circulação d'água, (lavagem), até o final.

Para extração das amostras, utilizou-se o amostrador padrão de 2" e 1 3/8" de diâmetros externo e interno, respectivamente, que foi cravado no terreno por meio de golpes de um martelo de 65 kg, com altura de queda de 75 cm.

Nos perfis das sondagens são apresentados em forma de tabela, o número de golpes necessários para cravar cada 15 cm, dos 45 cm de penetração total do amostrador e em forma e tabela a soma das duas últimas parcelas. Esta soma é denominada SPT (Standard Penetration Test).

2.1.1.3.2. Fundações:

Com base nos resultados das sondagens, recomenda-se a adoção de fundações diretas (blocos, sapatas ou radiers) assentes a 1,45 m de profundidade do terreno natural com taxa de trabalho de 2,0 kg/cm².

As profundidades de assentamento das fundações estão referidas ao nível da superfície do terreno, quando da execução das sondagens.

Tendo em vista que esta sugestão é baseada em um reduzido número de perfurações de pequeno diâmetro com as quais procurou-se estimar o comportamento de todo o subsolo da área, torna-se necessário que durante a construção as cavas de fundações sejam examinadas por técnico especializado capaz de identificar situações particulares do subsolo não definidas pelas sondagens, tais como: sumidouros, fossas, cisternas, formigueiros, poços d'água aterrados, cavas preenchidas com lixo ou entulho, matacões, afloramentos rochosos, solos de má qualidade de ocorrência localizada, níveis de água de caráter temporário, bem como variações acentuadas do nível d'água.

Nesta ocasião deve ser decidido a necessidade de execução de prova de carga ou outros ensaios para definição mais precisa da capacidade de carga do solo.

O estudo de outra alternativa de fundação, que não a de sapatas na taxa recomendada, deverá ser desenvolvido por uma empresa especializada em projetos de fundação.

2.1.1.4. Projeto Básico da Central Solar Fotovoltaica

Os dados apresentados neste capítulo, derivados do memorial descritivo apresentado pela MPX Tauá Energia Solar Ltda, são de responsabilidade do Engenheiro Eletricista Nicorray de Queiroz Santos, CREA N° 10.957-D.

2.1.1.4.1. Dimensionamento da Central Solar Fotovoltaica

Os Painéis fotovoltaicos de 230W serão ligados em série e em módulos compostos por 20 painéis (Figura 2.1). Cada módulo agrupado em conjuntos de 25 e 24 unidades em série de forma a produzir conjuntos de 115,00 kWp e 110,40 kWp, respectivamente (Figuras 2.2 e 2.3).

Neste esquema, para formar um grupo de 1,0 MW de potência, cada conjunto de 115,00 kWp é agrupado em 4 unidades e os conjuntos 110,40 kWp são agrupados em 5 unidades (Figura 2.4).

Finalmente os grupos de 1,0 MW podem ser agrupados em paralelo de forma a produzir a potência nominal desejada.

Deve ser observada a previsão de uma linha de 13,8 kV subterrânea para interligação dos conjuntos, de forma a não produzir sombra sobre os painéis fotovoltaicos.

2.1.1.4.2. Quantidade de Painéis e Área Necessária

Existem 3 tipos de tecnologia de painéis fotovoltaicos a serem instalados: monocristalino, policristalino e filme fino. O tamanho e a potência dos painéis variam de acordo com a especificação do fabricante, sendo em média necessários 1,5ha para cada 1MW de potência instalada.

Figura 2.1 – Fluxograma das Fases do Empreendimento

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

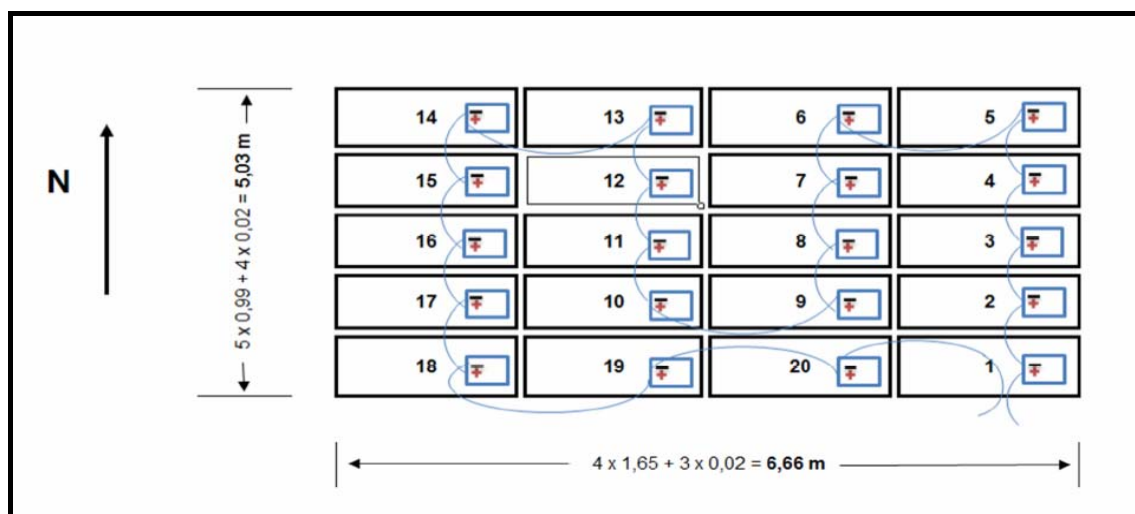


Figura 2.2 – Agrupamento de Modulares para se Obter 115 kWp

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

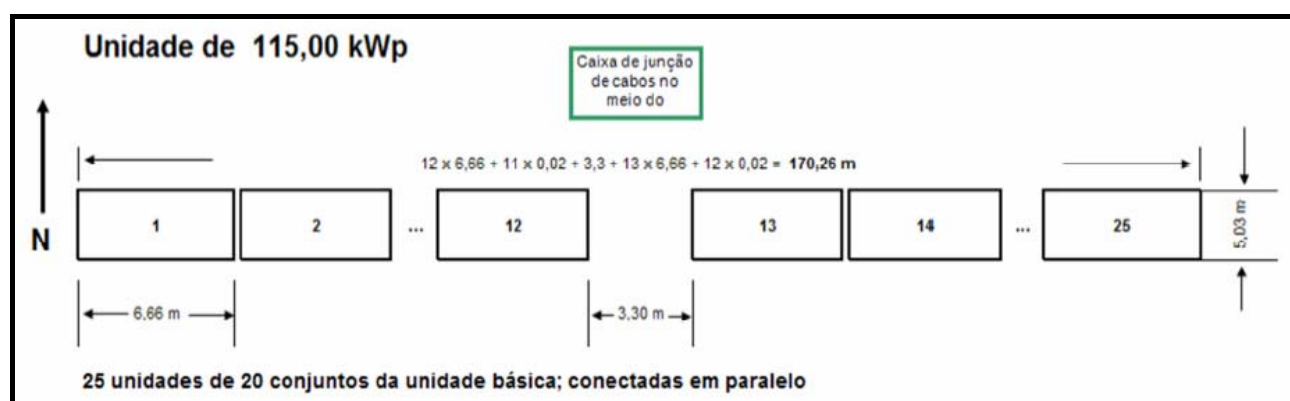


Figura 2.3 – Agrupamento de Modulares para se Obter 110,40 kWp

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

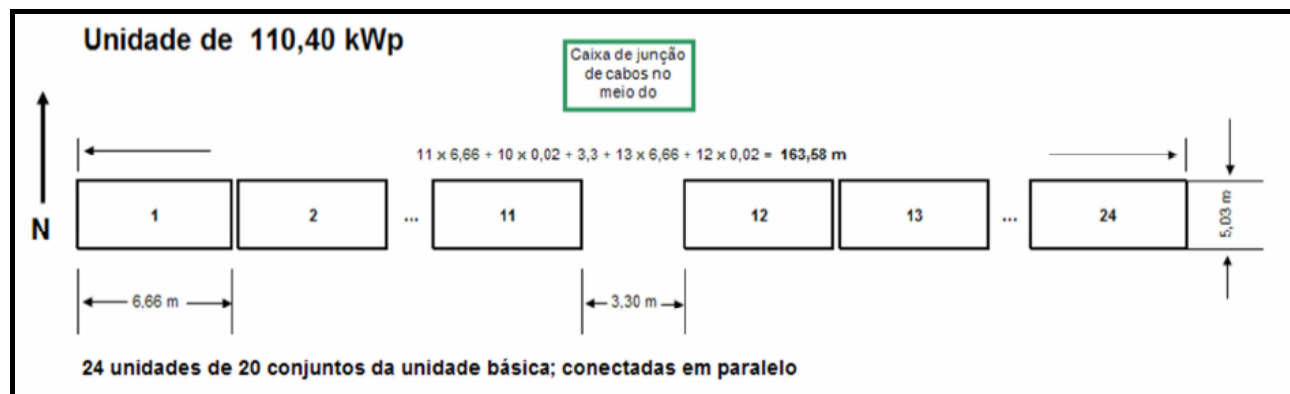
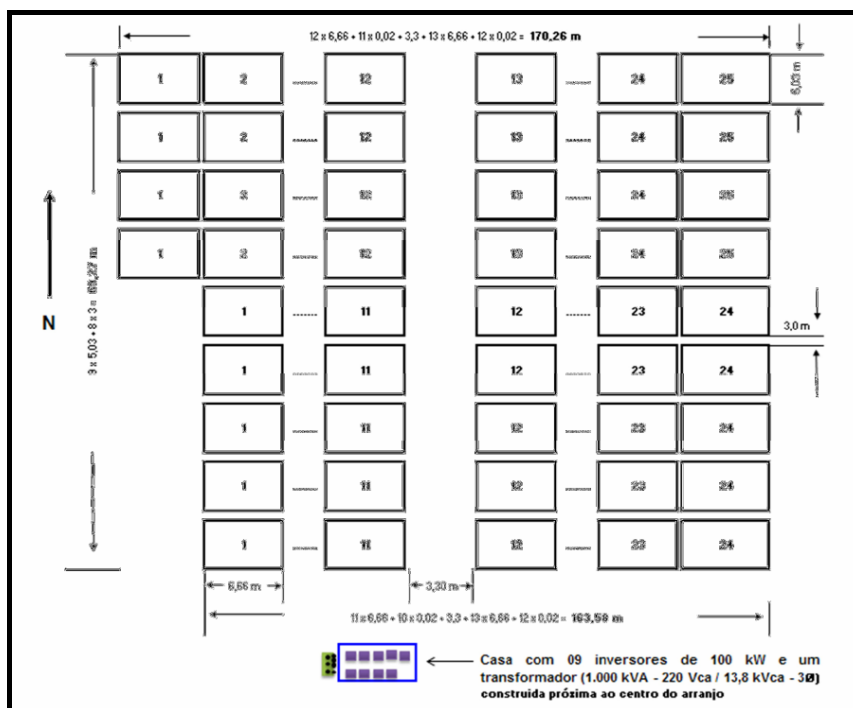


Figura 2.4 – Agrupamento para se Obter 1,0 MW
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



A planta de instalação apresenta a área da 2ª Etapa dividida em 9 lotes (A, B, C, D, E, F, G, H, e I) que variam de 8,8ha a 13,3ha. Cada lote tem espaço destinado a instalação de até 5MW. Além da área para instalação dos painéis fotovoltaicos, cada um dos nove lotes conta com a área necessária para instalação de inversores, transformadores, subestações, vias de acesso, cercamento, etc. A planta de arranjo dos painéis é apresentada no volume III- anexos.

2.1.1.4.3. Estruturas de Suporte dos Painéis

Os módulos de painéis são fixados ao solo por meio de hastes de estruturas metálicas. As dimensões básicas da estrutura metálica estão apresentadas nas Figuras 2.5 e 2.6.

O sistema de regulagem de altura apresentado na Figura 2.6 tem por finalidade reduzir o volume de terraplanagem necessária para a implantação da usina, já que o nivelamento dos painéis será realizado através deste mecanismo.

Cada estrutura modular possuirá um conjunto de elementos de proteção e aterramento preso à própria estrutura de suporte dos painéis conforme apresentado na Figura 2.7.

Os elementos que compõem cada elemento de proteção e aterramento estão apresentados na Figura 2.8, sendo composta de fusível, chave de seccionamento e elementos de aterramento. Este elemento, além da proteção e aterramento, implementa a conexão com os inversores, sensoramento da corrente e interface com o sistema de monitoramento.

2.1.1.4.4. Conexão da Planta no Sistema Elétrico

Os estudos para a conexão elétrica da Usina Solar indicam as seguintes alternativas:

- 1ª Etapa: conexão da usina solar fotovoltaica de até 5,0 MW:

O escoamento da energia elétrica produzida pela Usina será feito através de conexão direta em uma rede mais robusta da COELCE que atualmente passa nas proximidades do terreno, com nível de tensão de 13,8 kV.

- 2ª Etapa: conexão da expansão da usina de 5,0 MW até 50,0 MW.

Figura 2.5 – Estrutura Básica de Suporte dos Módulos – Corte Transversal
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

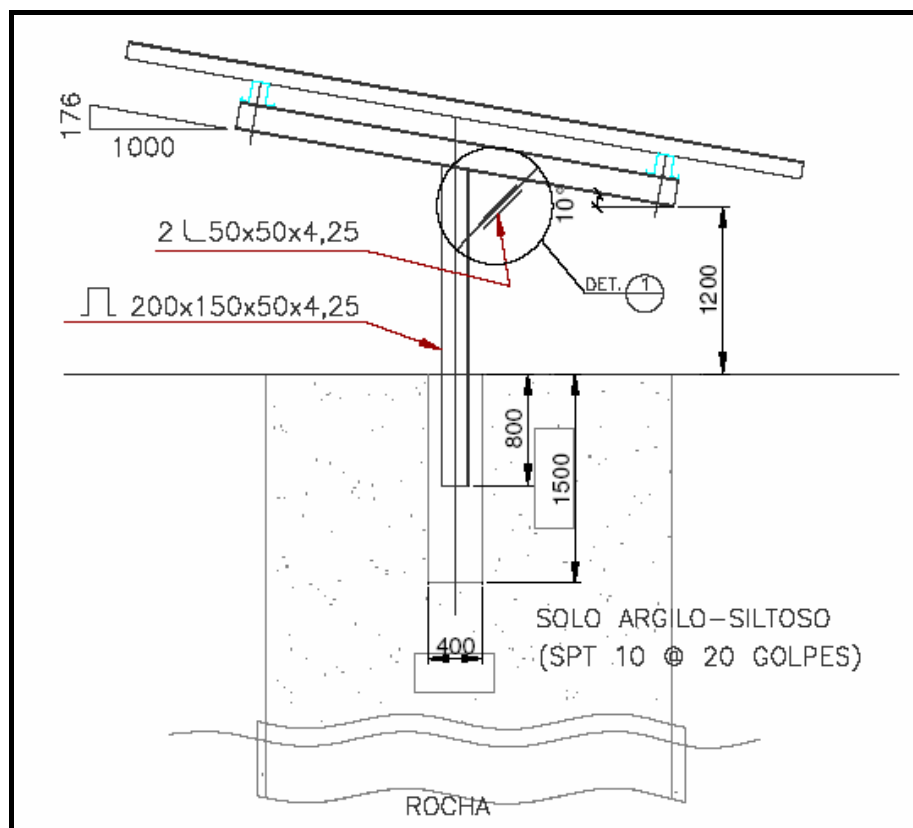


Figura 2.6 – Estrutura Básica de Suporte dos Módulos – Vista Superior
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

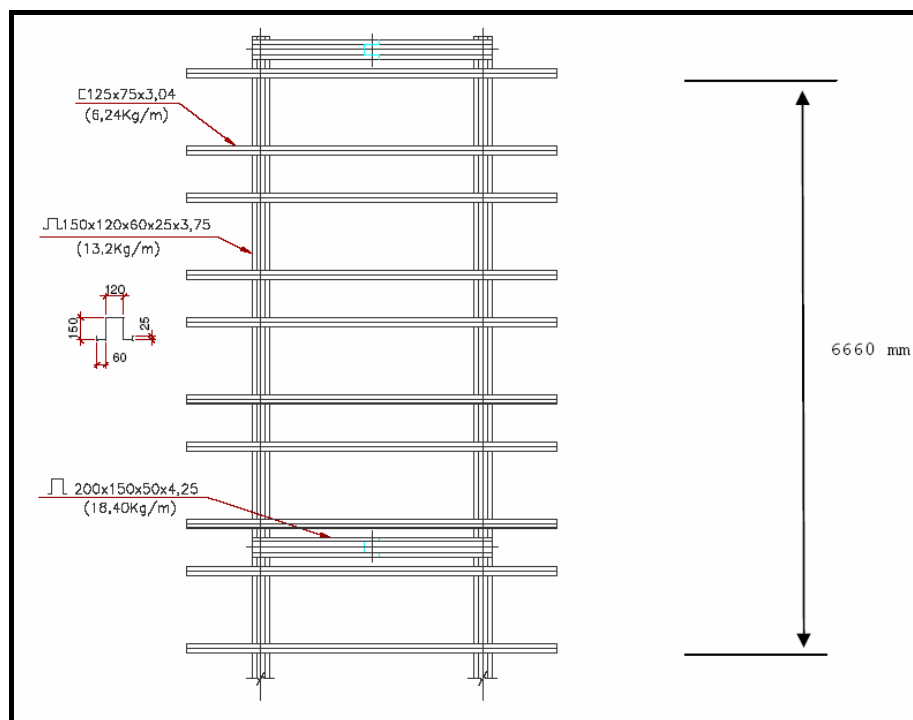


Figura 2.7 – Arranjo Mecânico dos Elementos de Proteção e Aterramento
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



Figura 2.8 – Composição Básica do Elemento de Proteção e Aterramento
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



Ultrapassada a potência prevista para a 1ª Etapa, o escoamento da energia elétrica gerada pela usina ocorrerá através da conexão da planta solar na subestação da CHESF (100 MVA – 230 kV / 69 kV) em Tauá, que fica às margens da CE-363 (Figura 2.9), à aproximadamente 600 metros do terreno da usina. Para tanto, será necessário a construção de uma linha de transmissão de 69 kV partindo da subestação da usina até a subestação da CHESF.

2.1.1.4.5. Dados Meteorológicos

Dentro da área da usina serão instaladas estações meteorológicas automáticas conforme ou similar ao exemplo mostrado na Figura 2.10.

As Torres Meteorológicas serão fabricadas em alumínio resistente à corrosão, cujo objetivo é o de sustentar todos os equipamentos, antena, sensores, caixa selada, painel solar e demais componentes em aplicações hidro-meteorológicas e ambientais. As torres serão compostas de três sessões de 3 metros cada, sendo que na parte superior possui ainda uma haste central com regulagem para mais 2 metros de altura.

A base da torre possui parafusos de nivelamento em aço inox os quais serão concretados ao solo em bloco de cimento de 100 X 100 X 100 cm.

As estações terão a finalidade de coletar e armazenar dados meteorológicos, tais como, radiação solar, umidade, velocidade do vento e pressão atmosférica, de modo a aferir e avaliar a produção de energia elétrica da usina.

2.1.1.4.6. Projetos de Arquitetura e Urbanismo

Na 2ª Etapa serão construídos os seguintes equipamentos:

1. Sistema Fotovoltaico de 45 MW: Implantação de módulos fotovoltaicos de 1,0 a 5,0 MW de potência, com seus respectivos suportes e sistema de proteção, totalizando o Projeto Completo de 50,0 MW.

2. Casa de Inversores (45 unidades): Para cada módulo de 1,0 MW será construída uma Casa de Inversores para abrigar os equipamentos destinados à operação e controle do sistema fotovoltaico com 26,00 x 5,00 m. A edificação será

em alvenaria, paredes rebocadas e cobertura em telha colonial. No interior da casa será instalado um Transformador de 1,0 MVA – 220 V / 13,8 kV e seus equipamentos de comando e proteção, num espaço de 5,00 x 6,00 m.

3. Acessos: Entre os conjuntos de 1,0 a 5,0 MW serão abertas pequenas circulações com 3,30 m de largura apenas para manutenção dos painéis solares.

4. Cerca de contorno: Será executada cerca de arame farpado, 8 fios, com altura mínima de 2,20 m pelo lado externo, sustentadas por estacas pré-moldadas de concreto, com segmento inclinado para o exterior do terreno.

5. Subestação: Após a conclusão da 1ª Etapa e início de ampliação da 2ª Etapa será implantada a subestação que seguirá o projeto específico de engenharia elétrica.

As plantas do projeto arquitetônico e estrutura dos painéis são apresentadas no Volume III – anexos.

2.1.1.4.7. Projetos de Engenharia Civil

Projeto de Terraplenagem

Para implantação do projeto da Usina Solar Fotovoltaica serão executados os movimentos de terra mínimos necessários, constando de limpeza do terreno e pequenos cortes e aterros compensados. Como as placas fotovoltaicas serão fixadas em estruturas metálicas com pernas reguláveis, a falta de nivelamento do solo resultará em pouca movimentação de terra.

Projeto de Drenagem

Como pouco se modificará a topografia local, apenas serão direcionadas as inclinações do terreno alterado no sentido dos talwegues existentes e delimitados na planta de implantação da Usina.

Os projetos de drenagem e terraplanagem serão anexados ao processo de licenciamento junto ao órgão ambiental.

Abastecimento d'água.

A água necessária ao funcionamento da usina já é fornecida por poço artesanal e poderá ser pela concessionária local, onde será estendido um ramal para consumidor.

Figura 2.9 – Subestação Tauá da CHESF as Margens da CE-363

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



Figura 2.10 – Exemplo de Estação Meteorológica

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



O protocolo de outorga de uso da água da Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará – SRH encontra-se na documentação pertinente – Volume III – anexos.

Destino final de esgoto.

O destino final de esgotos provenientes dos sanitários é processado pelo sistema composto por fossa, filtro anaeróbio e sumidouro. Vale salientar que o volume destes efluentes é de pequena monta porque para o funcionamento pleno da usina são necessárias pouquíssimas unidades sanitárias que já encontram-se em funcionamento.

2.1.1.4.8. Projetos Eletromecânicos

Rede Coletora

O projeto de geração fotovoltaico é composto por módulos unitários fotovoltaicos com capacidade nominal de pico de 1,0 a 5,0 MW, totalizando conjuntos que correspondem ao valor de 50 MW que é a capacidade final do empreendimento.

As células fotovoltaicas são conectadas eletricamente entre si formando módulos de 1,0 a 5,0 MW. Cada um desses módulos é conectado à Subestação Coletora elevadora com capacidade nominal de 1,0 MVA, na tensão de 220 V -13.800 V.

Para conectar cada uma dessas subestações foi projetada uma rede de distribuição coletora em média tensão (13.800 V) em cabo subterrâneo, 12/20 kV, diretamente aterrado.

A rede de distribuição coletora é constituída de ramais coletores que se conectam aos módulos fotovoltaicos. Os ramais coletores se conectam aos 5 (cinco) alimentadores de distribuição que alimentam o Quadro de Média Tensão localizado na Sala de Comando e Controle da Subestação do empreendimento, de conformidade com o Diagrama Unifilar constante no Volume III - Anexos.

Subestação de Alta Tensão – 69 kV

Para atender às necessidades do projeto elétrico está sendo projetada uma Subestação Elevadora, denominada de Subestação Tauá de 13.800/69.000 V com capacidade de 50,0 MVA localizada no interior do projeto, de acordo com as seguintes condições:

- Maior proximidade do centro de carga.

- Maior proximidade com a Subestação abaixadora de 230/69 kV da CHESF – Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco, localizada na zona suburbana da cidade de Tauá.

- Condições topográficas adequadas do terreno.

A subestação foi projetada com 1 (um) vão de saída de linha de 69 kV e 5 (cinco) vãos de transformação. Também foi projetada uma Casa de Comando onde estão localizados os Quadros de Comando e Controle, Sistema de Corrente Contínua (retificador e banco de baterias), além de um grupo motor-gerador a diesel para suprir a Subestação Tauá no momento de emergência.

Toda a energia gerada na Usina Solar Fotovoltaica será conduzida até a Subestação da CHESF, anteriormente referida, a partir da qual é injetada no Sistema Elétrico Nacional (SIN) denominada de Rede Básica. A medição de faturamento da Central Fotovoltaica de Tauá será instalada no ponto de conexão da linha de transmissão do projeto com o barramento da Subestação da CHESF – Tauá.

A planta baixa da subestação encontra-se na documentação cartográfica – volume III anexos.

2.1.1.4.9. Mão-de-Obra

A mão-de-obra a ser utilizada para implantação do empreendimento, compreenderá os seguintes grupos de trabalhadores: trabalhadores da construção civil, trabalhadores do setor eletromecânico e técnicos especializados.

Para montagem dos painéis e dos cabeamentos serão requisitados trabalhadores especializados, sendo que parte desse pessoal será encaminhada pelos fabricantes dos equipamentos. Esta etapa de instalação da Central Solar terá participação de mão-de-obra especializada estrangeira o que permitirá uma troca de informações entre especialistas nacionais e internacionais, bem como treinamento da mão-de-obra local.

Durante a fase de implantação o número de funcionários será em torno de 112 trabalhadores.

2.1.2. Fase de Implantação

Nesta fase, o projeto materializa-se através das diversas atividades que devem ser realizadas. Dentre elas: aquisição dos equipamentos, contratação dos fornecedores de serviços de

engenharia, instalação do canteiro, limpeza da área/desmatamento, terraplanagem, drenagem, pavimentação dos acessos, edificações, montagem das estruturas/instalação, montagem da rede de distribuição, conexão elétrica e subestação.

2.1.2.1. Contratação dos Empreiteiros / Mão-de-obra

A mão-de-obra a ser utilizada para implantação do empreendimento, compreenderá os seguintes grupos de trabalhadores: trabalhadores da construção civil, trabalhadores do setor eletromecânico e técnicos especializados.

Os trabalhadores da construção civil serão empregados para construção da estrada de acesso interno, das edificações, das fundações e das calhas a serem utilizadas no cabeamento, entre outros serviços.

Para montagem dos módulos fotovoltaicos, dos cabeamentos e demais instalações eletromecânicas serão requisitados trabalhadores especializados, sendo que parte desse pessoal será encaminhada pelos fabricantes dos equipamentos.

A etapa de instalação da **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** terá participação de mão-de-obra especializada estrangeira o que permitirá uma troca de informações entre especialistas nacionais e internacionais, bem como treinamento da mão-de-obra local.

A mão-de-obra a ser empregada durante a implantação da **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** poderá ser dividida em 5 grupos, conforme o Quadro 2.2 mostrado a seguir.

2.1.2.2. Instalação do Canteiro de Obras e Mobilização

A mobilização consiste na montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços, inclusive da construção de escritórios e demais instalações de apoio à obra.

O canteiro de obras será delimitado por cerca de arame contará com as seguintes unidades de apoio: guarita, escritório com estacionamento de veículos, almoxarifado, galpão para montagens, refeitório e banheiros para operários. Vale ressaltar também, que a área do canteiro será

sinalizada e convenientemente iluminada. Figura 2.11.

A água para consumo durante a execução da obra será fornecida pela concessionária local e armazenada em caixas de fibra.

Quadro 2.2 – Mão-de-Obra para Implantação do Empreendimento

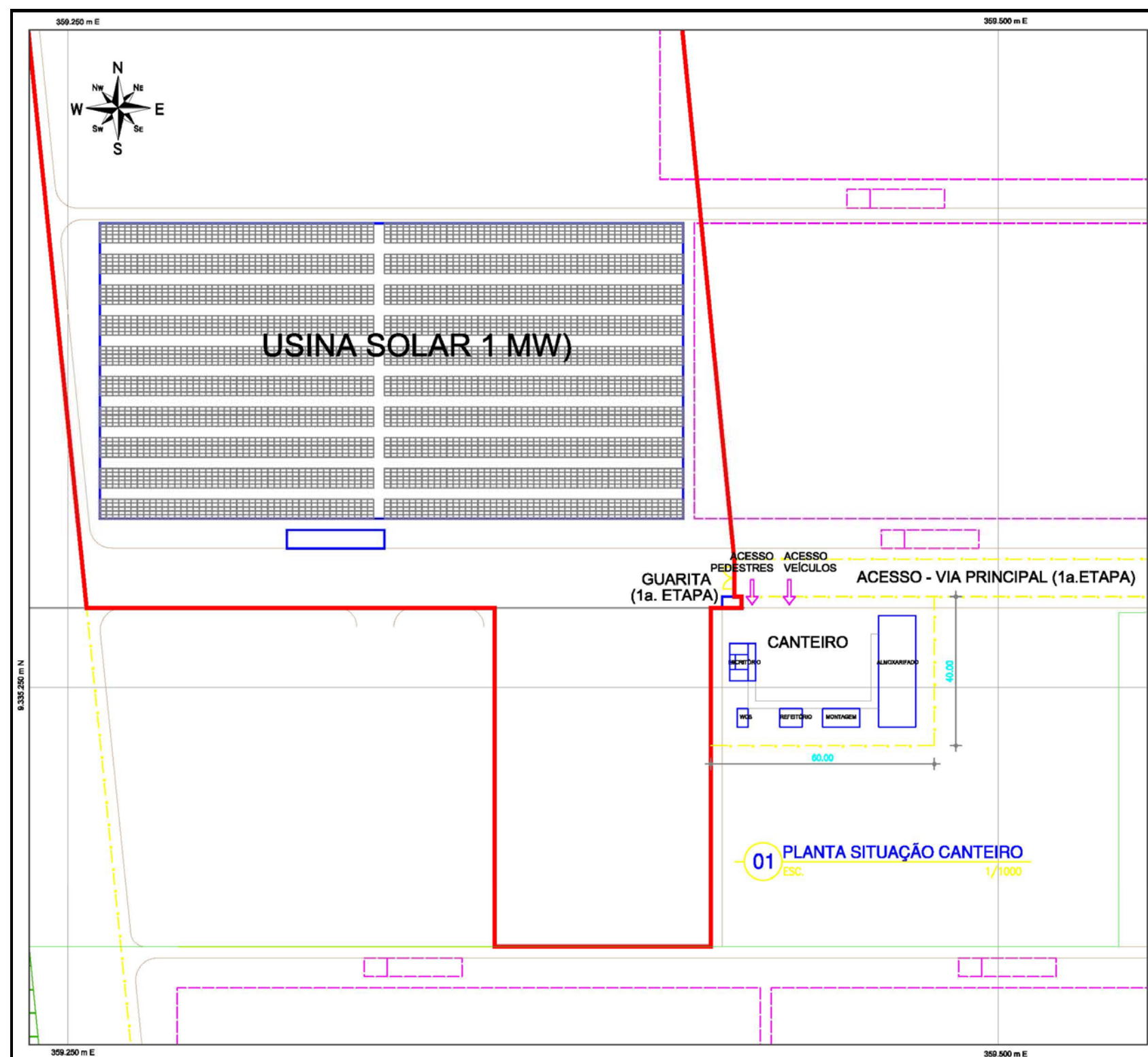
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

Grupo	Mão-de-Obra	Origem
Primeiro Grupo	Mão-de-obra da Indústria da construção civil	Nacional
Segundo Grupo	Trabalhadores especializados em montagem dos painéis fotovoltaicos	Nacional / Internacional
Terceiro Grupo	Montagem e interligação das conexões do sistema dos painéis fotovoltaicos	Internacional / Nacional
Quarto Grupo	Conexão a rede local	Nacional
Quinto Grupo	Equipe de fiscalização	Nacional

A energia elétrica a ser utilizada será fornecida pela concessionária local com dispositivos de medição e proteção adequados à carga a ser instalada no canteiro (força e luz). O sistema de comunicação basicamente será desenvolvido através de telefonia celular e dispositivos de modems utilizando tecnologia 3G (Internet).

De acordo com a resolução do CONAMA N°. 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o gerenciamento dos resíduos será feito de forma adequada para o não comprometimento da qualidade ambiental da área de influência.

Figura 2.11 – Localização Canteiro de Obras
CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE



2.1.2.3. Limpeza da Área / Desmatamento

A limpeza do terreno será feita de forma mecanizada com uso de tratores, ressaltando-se que será feita uma demarcação prévia dos locais a serem limpos ou desmatados. Esta ação ficará restrita aos locais destinados às instalações dos módulos, canteiro de obras e vias de acesso. Os métodos de desmatamento serão apresentados no Relatório Técnico de Supressão Vegetal quando do requerimento de Licença de Instalação.

Observa-se, pelos estudos ambientais realizados, que a vegetação predominante é caatinga arbustiva-arbórea densa. Será feito o requerimento da autorização para o desmatamento e limpeza da área junto a SEMACE.

2.1.2.4. Terraplanagem

Os painéis fotovoltaicos são facilmente adaptáveis às condições morfológicas do terreno, assim não haverá necessidade de ações com intervenções significativas na conformação do solo.

A estrada de acesso será implantada no sistema greide colado, não necessitando grandes movimentos de terra. Desta forma pouca será a modificação da topografia local.

O material necessário para a realização dos aterros que possam ser necessários, será proveniente de jazidas regularmente licenciadas junto ao órgão ambiental e ao DNPM.

2.1.2.5. Drenagem

Como pouco se modificará a topografia local, apenas serão direcionadas as inclinações do terreno alterado no sentido dos talvegues existentes e delimitados na planta de implantação da Usina.

2.1.2.6. Pavimentação

Serão revestidas as áreas delimitadas por meio-fio pré-moldado de estacionamento de veículos com pedra tosca poliédrica, assim como nas áreas próximas de apoio da usina. A estrada de acesso não receberá revestimento especial, sendo seu corpo estradal constituído por suas camadas de subleito e base de material existente (solo) ao longo da diretriz da estrada.

2.1.2.7. Sistema de Abastecimento de Água

A água necessária ao funcionamento da usina é fornecida pela concessionária local, onde foi estendido um ramal para consumidor.

A MXP Tauá Energia Solar Ltda requereu a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará - SRH a outorga de uso de água de poço tubular. O protocolo encontra-se na documentação pertinente em anexo.

2.1.2.8. Destino Final do Esgoto

O destino final de esgotos provenientes dos sanitários serão processados pelo sistema composto por fossa, filtro anaeróbio e sumidouro. Vale salientar que o volume destes efluentes serão de pequena monta porque para o funcionamento pleno da usina, serão necessárias pouquíssimas unidades sanitárias (três).

2.1.2.9. Edificações

Esta seção tem por finalidade esclarecer e ilustrar as atividades a serem realizadas nas obras de construção para a implantação da subestação de interligação e da central de supervisão e controle.

Dentro da Etapa de Construção das Edificações, sub-etapas poderão ser divididas de acordo com a sequência a seguir:

O empreendedor definirá junto com as empresas empreiteiras uma área de trabalho necessária para as montagens das instalações de apoio. Também é definido nesta etapa, o layout do canteiro de obras, com as instalações provisórias de: escritório; banheiros; almoxarifado, etc.

2.1.2.10. Montagem Mecânica

Antes da mobilização dos equipamentos para a realização da montagem faz-se necessário a realização do planejamento de montagem dos painéis fotovoltaicos.

2.1.2.11. Montagem Elétrica

Após os trabalhos da montagem mecânica segue-se com os trabalhos no que se refere à montagem elétrica.

2.1.2.11.1. Ligações Elétricas

Diversas são as ligações elétricas existentes nos painéis fotovoltaicos após a montagem mecânica.

2.1.2.11.2. Subestação de Interligação

A Central Geradora Solar deverá possuir uma subestação de interligação a qual servirá para transformar a energia nos parâmetros exigidos pela concessionária podendo, desta forma, realizar a ligação na rede elétrica.

2.1.2.11.3. Conexão a Rede Elétrica

Após a instalação da subestação de interligação, deve-se realizar a conexão à rede, fato que materializa a transmissão da energia gerada pelas placas fotovoltaicas para a concessionária.

2.1.2.11.4. Cabeamento Elétrico

O cabeamento de controle e o cabeamento elétrico devem acompanhar a estrada interna, sendo todo ele subterrâneo, instalado a uma distância de 1,0 metro da margem das estradas de acesso.

2.1.2.11.5. Testes Finais e Comissionamento

A regulação dos sensores que irão manter a constância da voltagem na geração de energia elétrica e o sistema de monitoramento que garantirá uma operação segura e confiável serão testados nesta fase. Somente depois de todos os ajustes para produção segura da energia elétrica é que o sistema será considerado apto para operação.

2.1.2.12. Segurança Interna

Para o melhor funcionamento da fase de implantação do empreendimento, algumas medidas deverão ser adotadas:

- Construção de um muro (ou cerca) de proteção em todo o perímetro da área do empreendimento;
- Construção de guaritas nas entradas das vias de acesso à área, sendo estas ocupadas por guardas que se revezarão durante o dia, no sentido de promover uma vigilância 24 horas por dia;
- Identificação das pessoas que adentrarem a área do empreendimento;

- Inspeção de recebimento de materiais;
- Correto armazenamento e preservação de materiais a serem utilizados na fase de implantação; e,
- Sinalização das vias de acesso internas, bem como a manutenção das mesmas.

2.1.2.13. Desmobilização

Após o término da obra, as estruturas do canteiro de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados, serão desmobilizados. Todas as instalações provisórias serão retiradas, ficando apenas as benfeitorias previstas no projeto executivo. O canteiro deverá ser desativado após a conclusão da obra com tempo de execução previsto para 6 (seis) meses.

2.1.2.13.1. Custo de Implantação

O custo de instalação aproximado é de R\$ 170.000.000,00 (Cento e setenta Milhões).

2.1.3. Cronograma de Implantação

A implantação da segunda etapa da **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** será realizada em um período de 20 meses, conforme a execução das atividades apresentadas no Quadro 2.3.

2.1.4. Fase de Operação

2.1.4.1. Funcionamento

A **CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ** está projetada para uma capacidade instalada de 50,0 MW, na segunda fase. A energia elétrica produzida na Usina Solar será escoada através de uma linha de transmissão exclusiva para a Sub-Estação CHESF de Tauá, a qual permitirá a interligação ao sistema de distribuição da COELCE, a fim de ser distribuída.

A tecnologia fotovoltaica produz eletricidade diretamente dos elétrons liberados pela interação da luz do sol com certos semicondutores, tal como o silício no painel fotovoltaico. Esta energia é confiável e silenciosa, pois não existe movimento mecânico.

2.1.4.2. Manutenção

Com relação ao monitoramento, de maneira geral, todo o controle operacional da central geradora, dos parâmetros elétricos de energia produzida e

procedimentos de proteção são feitos automaticamente a partir de um sistema de controle computadorizado, que inclui os sistemas de supervisão, proteção e controle, abrigado na central de supervisão e controle.

Quadro 2.3 – Cronograma de Implantação da Central Solar Fotovoltáica

CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA TAUÁ – TAUÁ / CE

Atividades em Campo	Mês																					
	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SUPRESSÃO VEGETAL, TERRAPLENAGEM E DRENAGEM																						
INSTALAÇÃO DE MARCOS E CERCA DO TERRENO																						
BASES CIVIS ESTRUTURAS MÓDULOS SOLARES																						
MONTAGEM DAS ESTRUTURAS METÁLICAS DOS MÓDULOS SOLARES																						
MONTAGEM DOS MÓDULOS SOLARES																						
TRINCHEIRAS PARA CABOS DC/AC																						
MALHA DE ATERRAMENTO DOS MÓDULOS SOLARES																						
BASES CIVIS E INFRAESTRUTURA DO SKID INVERSOR / TRANSFORMADOR																						
MONTAGEM DO SKID INVERSOR / TRANSFORMADOR																						
MONTAGEM ELÉTRICA																						
SISTEMA SUPERVISÓRIO																						
COMISSIONAMENTO																						