



**RELATÓRIO PROJETO PPP PIAUÍ
1º Trimestre de 2023**

LOTE 2

Contrato 003/2020
Secretaria de Estado da Saúde – SESAPI

MINIUSINA GD ALTOS – 3.2 MW – COIVARAS - PI

1 APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Piauí, promoveu o Processo: Concorrência Pública N.º 002/2019 – SUPARC - Parceria Pública Privada - PPP, na Modalidade Concessão Administrativa, para Construção, Operação, Manutenção e Gestão de Mini-usinas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica, com Gestão e Operação de Serviços de Compensação de Créditos de Energia Elétrica.

A GM ENERGIA SPE LTDA, Sociedade de Propósito Específico Limitada, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob nº 39.796.167/0001-46 com sede na cidade de Teresina, possui expertise em todas as fontes de energia, desde o desenvolvimento até a operação e manutenção do empreendimento. As empresas que compõe o quadro societário são líderes na prestação de serviços para os setores de geração, armazenamento e transmissão de energia no Brasil, com:

- +70 GW em projetos de energia renovável;
- +4 GW em projetos básicos e executivos;
- +3,5GW em operação e manutenção de linhas de transmissão de alta voltagem.

O estado do Piauí declarou a GM ENERGIA SPE LTDA vencedora do LOTE 2 que se refere a Mini-usina 01 - imóvel público em Cabeceiras do Piauí e Mini-usina 02 - imóvel privado.

Em decorrência, foram assinados, no dia 07 de dezembro de 2020, os contratos:

- a) CONTRATO de PPP nº 03/2020, com a Secretaria de Estado da Saúde - SESAPI;
- b) CONTRATO de PPP nº 04/2020, com a Secretaria de Estado da Educação – SEDUC;

Tratando-se especificamente da PPP, o propósito é atender a demanda energética das instalações prediais das duas Secretarias, através da implantação de duas mini-usinas solares fotovoltaicas.

Estima-se uma produção de energia elétrica de 650.000 kWh/mês, por mini-usina, sendo recomendado nos estudos e contratos a exigência mínima de 95% deste valor, ou seja, de 617.500 kWh/mês, garantindo maior segurança para concessionária.

O relatório aqui apresentado refere-se às principais ocorrências e atividades executadas pela GM ENERGIA SPE LTDA, no 1º Trimestre de 2023.

2 INFORMAÇÕES CADASTRAIS:

- Pessoa Jurídica:
 - Nome empresarial: GM ENERGIA SPE LTDA;
 - Data de abertura: 16 de novembro de 2020;



- CNPJ: nº 39.796.167/0001-46;
- Inscrição Estadual: 196785561;
- Inscrição Municipal: 630.909-7.
- Administradores:
 - Guilherme Rabelo Gondim Coutinho
 - Tomilson Lima Mota
 - Rubens Brandt
 - Bruno Costa Crema
- E-mail:
 - guilherme@gmgestaoengenharia.com.br
- Telefone:
 - +55-81-99488-2210
- Engenheiro Responsável Técnico:
 - Nome: Tomilson Lima Mota
 - RNP - CREA: 24077136888 - 55540/D-TO
 - Engenheiro Eletricista

3 INFRAESTRUTURA

A Sede da GM ENERGIA SPE LTDA está localizada em Teresina e conta, atualmente, com o apoio das suas empresas sócias, a saber:

- ✓ VISUS ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA.
- ✓ ENERGIA CONSULT – ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO DE PROJETOS LTDA.
- ✓ GM GESTÃO EM ENGENHARIA LTDA.
- ✓ 4P PROJETOS E INVESTIMENTOS LTDA.

4 INVESTIMENTOS

A GM ENERGIA SPE LTDA, desde a assinatura dos contratos, se dedicou a viabilizar uma sólida estruturação de capital para assegurar os investimentos necessários.

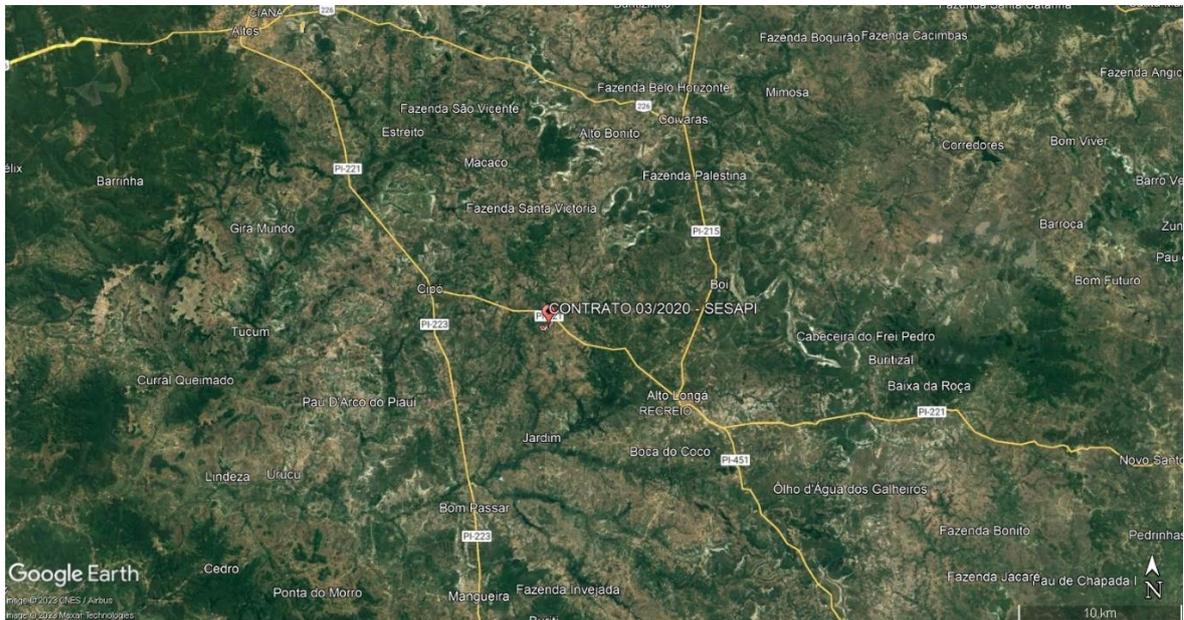
Desde a assinatura dos referidos Contratos até a presente data, a SPE realizou efetivo desembolso, nos dois Contratos (003 e 004), de mais de R\$ 35 milhões de reais.

5. DADOS DO CONTRATO

Dados do Contrato de PPP Nº 03/2020 – Imóvel Público em Cabeceiras do Piauí (modificado para Imóvel Privado)	
Poder Concedente	SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE - SESAPI
Concessionária	GM ENERGIA SPE LTDA
Valor da contraprestação (Data base 08/20)	R\$ 390.000,00
Valor do Contrato	R\$ 16.410.709,00
Localização da Usina	Coivaras - PI
Coordenada de Acesso - UTM	
Zone	23 M
Latitude UTM	801587.96 m E
Longitude UTM	9423680.08 m S

6. LOCALIZAÇÃO DA USINA GD ALTOS



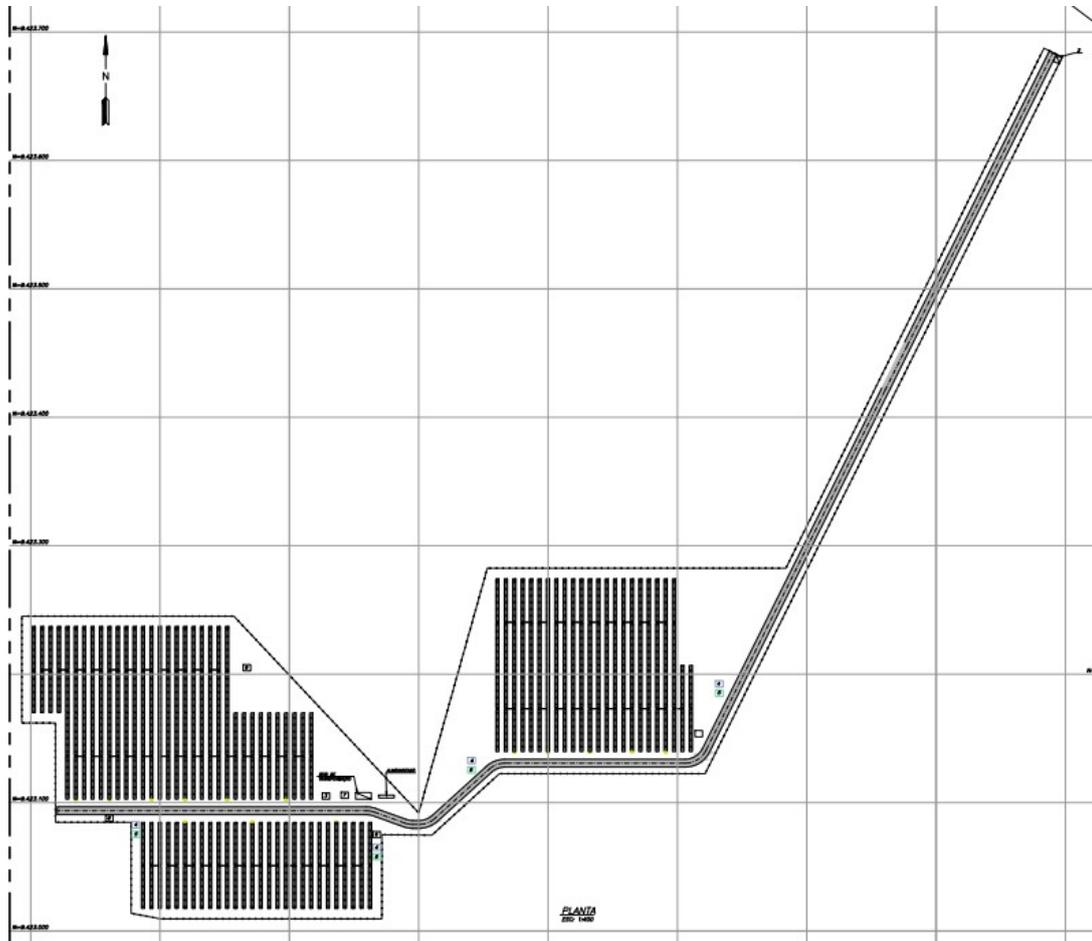


6. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO

A GD ALTOS será composta por um parque solar fotovoltaico, com:

- Potência instalada em corrente alternada de 3.150 kWca;
- Potência total de pico de 6.991 kWp formado por:
 - Potência de pico frontal de 4.118,4 Wp;
 - Potência de pico traseira de 2.882,8 Wp (bifacialidade de 70%)
- Demanda contratada:
 - Fora da ponta: 3.150 kW
 - Na ponta: 5 kW

Abaixo segue imagem do Layout geral do empreendimento:



A tabela a seguir apresenta as especificações técnicas gerais do parque fotovoltaico GD ALTOS.

Especificação Técnica da GD ALTOS

GD ALTOS	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	MODELO			POTÊNCIA	QUANTIDADE
		TSM-650DEG21C.20			650 Wp	6.336
	SEGUIDOR SOLAR	QUANTIDADE DE MÓDULOS				
		2x1x50 módulos			64,35 kWp	64
	INVERSORES	MODELO				
		TBEA – TS228KTL-HV			225 kW	14
	DADOS GEOMÉTRICOS	TILT	AZIMUTE	PITCH	ÁREA PARQUE	
		±55º	0º	6,5 m	10,84 ha	
		POTÊNCIA PICO INSTALADA TOTAL:			7.001.280	Wp
		POTÊNCIA DE PICO FRONTAL			4.118.400	Wp
	POTÊNCIA DE PICO TRASEIRA			2.882.880	Wp	
	POTÊNCIA NOMINAL INSTALADA:			3.150.000	W	

6.1 CONCEITO GERAL

A GD ALTOS é composta por conjuntos de módulos fabricados pela Trina Solar de 650 Wp, conectados em séries de 33 módulos (Strings) e estes Strings conectados nos inversores do tipo *string inverter*, de fabricação TBEA, localizados pelo parque. Dos inversores segue-se até o Skid de Transformação 800V/13,8kV. Do Skid de Transformação, segue-se uma linha aérea em 13,8kV até a cabine Primária Blindada da minigeração localizada na margem da propriedade e conecta o parque à rede de distribuição da Equatorial Energia Piauí.

O Skid de Transformação será composto de:

- Pannel com 14 entradas (1 por *string inverter*) CA de 800 Vac;
- Transformador elevador 0,8/13,8kV;

A Cabine Primária Blindada é composta de:

- Pannel de entrada do parque 13,8kV
- Transformador elevador 0,8/13,8kV;
- Cabine de medição padrão da Concessionária.

A Subestação Unitária será conectada à rede da Concessionária em 13,8 kV.

6.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A GD ALTOS foi projetada com módulos bifaciais do fabricante Trina Solar, com potência pico de 650 Wp, bifacialidade de 70% e classe de tensão 1500Vcc.

Os módulos são constituídos por células solares do tipo “Monocristalino”, que oferecem uma eficiência do módulo de 20,9%.

Na Tabela são apresentadas as principais características elétricas do módulo Trina Solar de 650 Wp e em anexo o datasheet com maiores detalhes do módulo fotovoltaico.

Características Técnicas do Módulo Fotovoltaico Trina Solar 650 Wp

PARÂMETROS ELÉCTRICOS		
PMAX	Potência Nominal	650 Wp
ISC	Corrente de Curto-Circuito	18,35 A
IMPP	Corrente à P _{MAX}	17,27 A
VOC	Tensão em Circuito Aberto	45,50 V
VMPP	Tensão à P _{MAX}	37,70 V
η _{MOD}	Eficiência do Módulo	20,9 %
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS		
A x L x P	Dimensões	2384 mm x 1303 mm x 35 mm
P	Peso	38,7 kg

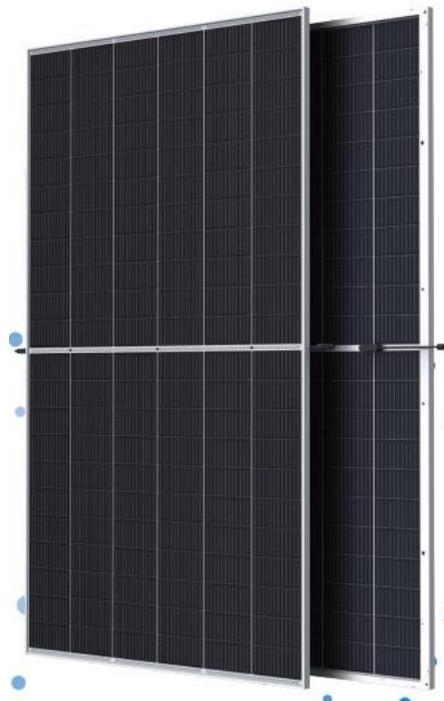


Imagem do Módulo Fotovoltaico Risen Solar

As strings da GD ALTOS são compostas por 33 módulos em series, totalizando 192 string. Essas strings são distribuídas nos inversores nos 14 inversores do parque, resultado que 10 inversores terão 14 string e 4 inversores terão 13 string.

Os módulos já virão com cabos de corrente contínua e conectores do tipo MC4 com dimensões capazes de conectá-los em série. Na conexão de cada módulo serão utilizadas abraçadeiras para que os cabos fiquem fixos na estrutura do Tracker.

6.3 INVERSORES

A GD ALTOS foi projetada com inversores do fabricante TBEA, modelo TS228KTL-HV.

Os inversores selecionados são de referência no mercado, cumprindo todos os padrões de qualidade exigidos para este tipo de instalação, tanto relativo às proteções, como à compatibilidade eletromagnética, entre outros.

Na Tabela, apresentam-se as principais características do inversor TBEA TS228KTL- HV e em anexo a esse memorial o datasheet dos inversores com mais detalhes.

Características Técnicas do Inversor TBEA TS228KTL-HV

PARÂMETROS ELÉTRICOS		
PNOM (AC)	Potência Nominal	225 kW
VAC	Tensão Corrente Alternada	800 V
f	Frequência da Rede	50/60 Hz
IPV Máx	Corrente Máxima de entrada	40 A
VMPP	Intervalo de tensão MPP	500-1500 V
VDC	Tensão máxima de entrada (Corrente Contínua)	1500 V
η EURO	Eficiência EURO	98,75%
η MAX	Eficiência MAX	99,0%
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS		
A x L x P	Dimensões	1051/660/363 mm
P	Peso	110 kg

A potência nominal do inversor é de 225 kW a 40°C, com corrente de 162,3 A na tensão de 800 V

Os inversores serão fixados em estrutura própria ao lado das estruturas metálicas (trackers). A Figura abaixo mostra uma imagem do inversor.

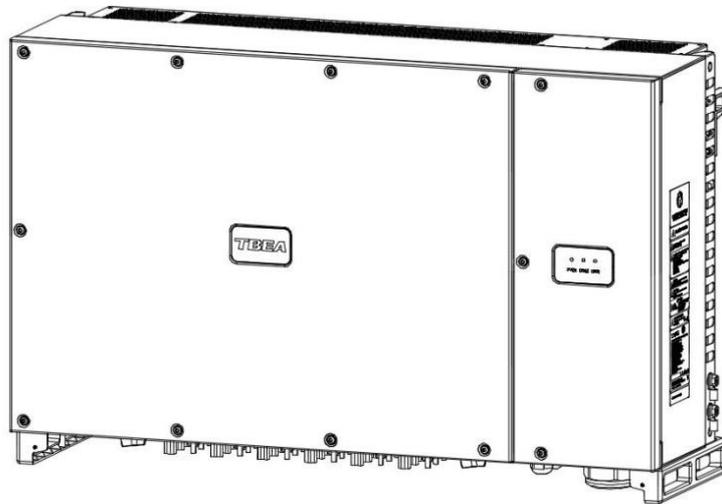
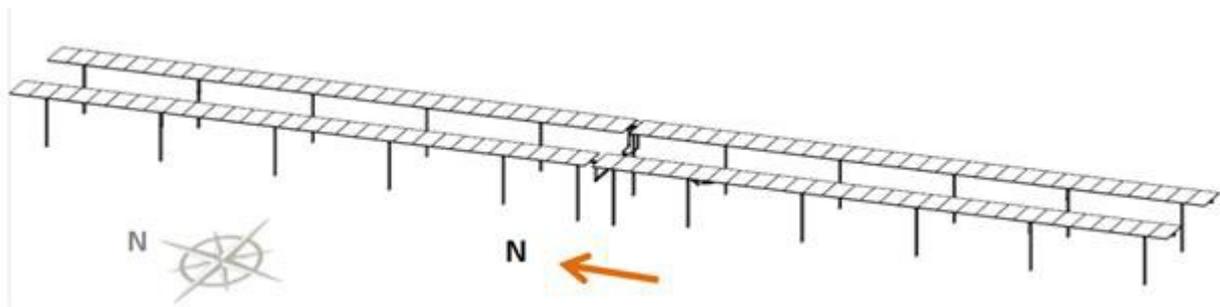


Imagem do inversor TBEA

6.4 ESTRUTURA PARA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A estrutura para os módulos fotovoltaicos será do tipo seguidor solar (tracker). As estruturas propostas neste projeto básico são de 90 módulos por tracker dividido em duas fileiras, instalados na posição vertical em uma linha. As estruturas terão uma inclinação de $\pm 55^\circ$ e azimute 0° Norte. A Figura mostra o Layout com o arranjo típico do seguidor solar e a Figura mostra a fotografia de uma estrutura semelhante à que será utilizada.



Layout do seguidor solar

6.5 Conexão da Minigeração

A planta GD ALTOS possuirá uma conexão de Minigeração localizado na **coordenada UTM 23M Longitude:** 801587.00 m E e **Latitude:** 9423671.00 m S.

As instalações elétricas da conexão deverão ser projetadas para que todos os trabalhos de manutenção exigidos pelos fabricantes sejam executados sem afetar o seu desempenho regular.

As instalações elétricas da conexão serão projetadas para atender as condições climáticas específicas do local.

6.5.1 Equipamentos Elétricos da Minigeração

Seguem os principais equipamentos da Minigeração:

6.5.1.1 Cabine Primária Blindada

- 6.5.1.1.1 Estrutura Civil para abrigo dos painéis e equipamentos (eventualmente poderá ser definida estrutura para instalação ao tempo);
- 6.5.1.1.2 Chaves seccionadoras de MT para entrada da rede de 13,8 kV;
- 6.5.1.1.3 Disjuntor geral de MT;
- 6.5.1.1.4 Relé de proteção de sobrecorrente fase e neutro instantânea e temporizada (50/51, 50/51N), em conformidade com as normas da Concessionária;
- 6.5.1.1.5 Medição de energia, compartimento de MT com lacre para instalação de TC e TP de medição e compartimento de BT com lacre para instalação do medidor de energia a ser fornecido pela concessionária local.
- 6.5.1.1.6 Medidor de energia (tensão, corrente, potência ativa, potência reativa, potência aparente, FP, frequência, kWh) instalado na cabine primária

6.5.2 Skid de Transformação:

6.5.2.1 Quadros QGBT

- 6.5.2.1.1 Responsável pela conexão dos inversores com o transformador.
- 6.5.2.1.2 1 x Disjuntor geral trifásico de BT com medição e proteção incorporados;
 - 6.5.2.1.2.1 14 x entradas trifásicas, com seccionadora trifásica e proteção por disjuntor, com indicação de posição incorporado para indicação remota para cada inversor;
- 6.5.2.1.3 Sistema de Comunicação e Proteção dos Inversores
 - 6.5.2.1.3.1 Proteção de subtensão (27);
 - 6.5.2.1.3.2 Proteção de sobretensão (59);

- 6.5.2.1.3.3 Proteção de subfrequência (81U);
- 6.5.2.1.3.4 Proteção de sobrefrequência (81O);
- 6.5.2.1.3.5 Proteção de desequilíbrio de tensão (47);
- 6.5.2.1.3.6 Proteção anti-ilhamento (78);
- 6.5.2.1.3.7 Proteção de desequilíbrio de corrente (46);
- 6.5.2.1.3.8 Concentrador de dados para comunicação com o sistema de comando e controle da usina.

6.5.2.1.4 Transformadores 3500 kVA 0,8/13,8 kV

6.5.2.1.4.1 Transformador elevador a seco, com proteção por disjuntor e relé de proteção de sobrecorrente e proteção por sobre temperatura RTD Pt 100.

6.5.2.1.4.2 Potência:3500 kVA

6.5.2.1.4.3 Relação de transformação:13800 / 800V

6.5.2.1.4.4 Grupo de ligação:Dyn1

6.5.2.1.4.5 Tensão nominal primário:13,8 kV

6.5.2.1.4.6 Nível de isolamento primário:15 kV

6.5.2.1.4.7 Tapes de derivação:+/- 2 x 2,5%
(comutação sem carga)

6.5.2.1.4.8 Tensão nominal secundário: 800 V

6.5.2.1.4.9 Impedância de cc.: 8,0%

6.5.2.1.4.10 Perdas em vazio:< 0,2%

6.5.2.1.4.11 Perdas totais: < 1,2%

6.5.2.1.4.12 Resfriamento: KNAN

6.5.2.1.4.13 Altitude máxima: 1000 m

6.5.2.1.4.14 Umidade relativa: 0 – 95%

6.5.2.1.4.15 Elevação de Temperatura: 55°C

6.5.2.1.4.16 Normas:NBR-5356,NBR5356-1/7eIEC60076-3

7. STATUS GERAL DA IMPLANTAÇÃO DA GD ALTOS

ITEM	DESCRIÇÃO	INÍCIO	PRAZO PARA CONCLUSÃO	STATUS
1	Cerca Perimetral e Portões;	out/22	mar/23	CONCLUÍDO
2	Aquisição de Módulos- TRINA;	mai/22	jan/23	CONCLUÍDO
3	Processo de Suprimentos de Módulos;	mai/22	jan/23	CONCLUÍDO
4	Aquisição e fornecimento dos Inversores;	jun/22	jan/23	CONCLUÍDO
5	Fornecimento dos Transformadores;	jun/22	mar/23	CONCLUÍDO
6	Aquisição e fornecimento de Trackers;	jul/22	fev/23	CONCLUÍDO
7	Fornecimento Scada;	jan/22	mar/23	CONCLUÍDO
8	Fornecimento da Cabine Primária;	jul/22	fev/23	CONCLUÍDO
9	Fornecimento de Estação Metereológica;	jan/23	mar/23	CONCLUÍDO
10	Fornecimento Sistema CFTV;	jan/23	26/04/2023	EM ANDAMENTO
11	Aquisição de Cabos CC, BT CA, MT CA e Outros;	set/22	fev/23	CONCLUÍDO
12	Contratação e Mobilização de Equipe;	set/22	out/22	CONCLUÍDO
13	Construção do Canteiro de Obras;	out/22	out/22	CONCLUÍDO
14	Drenagem;	mar/22	26/04/2023	EM ANDAMENTO
15	Construção de Infraestrutura de Comunicação e Aterramento;	fev/23	mar/23	CONCLUÍDO
16	Construção de Infraestrutura dos circuitos CC, BT-CA, MT;	fev/23	mar/23	CONCLUÍDO
17	Construção da Sala de Controle, Almoxarifado e Guarita;	nov/22	18/04/2023	EM ANDAMENTO
18	Montagem Mecânica das estacas;	dez/22	mar/23	CONCLUÍDO
19	Montagem mecânica dos Trackers;	jan/22	mar/23	CONCLUÍDO
20	Montagem Módulos;	jan/22	08/04/2023	EM ANDAMENTO
21	Instalação dos Inversores;	mar/23	14/04/2023	EM ANDAMENTO
22	Montagem de Cabine Primária;	fev/23	mar/23	CONCLUÍDO
23	Instalação de estrutura para fixação e instalação de equipamentos;	fev/23	mar/23	CONCLUÍDO
24	Instalação de valas, caixa de passagem;	mar/23	mar/23	CONCLUÍDO
25	Lançamento de Cabos e eletrodutos;	mar/23	mar/23	CONCLUÍDO
26	Montagem Transformador e quadro geral de baixa tensão;	mar/23	mar/23	CONCLUÍDO
27	Lançamento dos circuitos elétricos;	mar/23	mar/23	CONCLUÍDO
28	Realização de conexão dos circuitos elétricos;	mar/23	mar/23	CONCLUÍDO
29	Comissionamento a Frio;	abr/23	20/04/2023	A REALIZAR

30	Testes de tensão de circuitos de Média Tensão;	abr/23	20/04/2023	A REALIZAR
31	Testes de resistência de isolamentos de circuitos de Baixa Tensão;	abr/23	20/04/2023	A REALIZAR
32	Comissionamento a Quente;	abr/23	24/04/2023	A REALIZAR
33	Comissionamento dos Sistemas: estação metereológica e Scada;	abr/23	24/04/2023	A REALIZAR
34	Instalação da Subestação- Lado Frio;	mar/23	mar/23	CONCLUÍDO
35	Conexão na Rede de Distribuição da Equatorial Piauí.	mar/23	20/04/2023	A REALIZAR
36	Correções de itens críticos;	abr/23	26/04/2023	A REALIZAR
37	Solicitação de Vistoria da Concessionária;	mar/23	mar/23	A REALIZAR
38	Assinatura do CUSD – Equatorial Piauí;	jun/22	jun/22	CONCLUÍDO
39	Testes de Performance;	abr/23	20/04/2023	A REALIZAR
40	Comissionamento elétrico e Certificado de Aceitação Final para geração de energia.	abr/23	26/04/2023	A REALIZAR

8. FOTOS DA IMPLANTAÇÃO DA GD ALTOS





