

# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## PROJETO ELÉTRICO

**OBRA: USINA DE MINIGERAÇÃO FOTOVOLTAICA EM AGUA BOA-MT**

**MUNICIPIO: AGUA BOA /MT**

**LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / JANEIRO / 2022**

## INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor: **Prefeitura Municipal de Agua Boa**

Obra.....: **USINA DE MINIGERAÇÃO FOTOVOLTAICA EM AGUA BOA-MT**

Localidade .....: **Agua Boa/MT**

Data .....: **Janeiro / 2022**

Descrição do Projeto .....: **O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a Construção de um(a) INSTALAÇÃO DE USINA DE MINIGERAÇÃO FOTOVOLTAICA, localizado no município de AGUA BOA.**

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da **ABNT** e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

## CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

## INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS À OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos fornecidos, consulte a CENTRAL DE PROJETOS AMM;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala);

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços das instalações elétricas para construção da **USINA DE MINIGERAÇÃO FOTOVOLTAICA EM AGUA BOA-MT.**

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de instalações elétricas e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo em conformidade com a planilha orçamentária.

Todos os serviços devem ser feitos por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto em questão conforme seja o caso.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

Todos os serviços das instalações elétricas devem obedecer aos passos descritos neste memorial.

### 2. NORMAS E DETERMINAÇÕES

As seguintes normas nortearam este projeto e devem ser seguidas durante a execução da obra:

- NBR 5410 - Instalação Elétricas de Baixa Tensão
- NR 10 – Segurança em instalações e Serviços em eletricidade.
- NDU 001 – Fornecimento de Energia Elétrica a Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades Consumidoras
- NDU 002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária.
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público.
- NBR16149 de 03/2013 Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- NBR 5410/2004 – Dimensionamento de cabos em baixa tensão.
- ABNT NBR 03:082.01-003, Norma ao inversor.
- NDU-015 – Critérios para a Conexão de Acessantes de Centrais Geradoras e Geração Distribuída ao Sistema de Distribuição Para Conexão em Média Tensão

Caso sejam detectadas inconformidades com as Normas vigentes, estas devem ser sanadas para a correta execução dos serviços.

### 3. DADOS DO ACESSANTE

Nome: Município de Agua Boa  
Endereço: Av. Planalto, 410 - Centro  
CEP: 78635-000, Agua Boa-MT  
E-mail: centraldeprojetosamm@gmail.com  
CPF/ CNPJ: 18.085.563/0001-95  
Telefone: (66) 3468-6400

### 4. LOCAL DA INSTALAÇÃO

Nº da UC: -  
Endereço: Estrada Municipal AB134, Zona Rural  
CEP: 78635-000, Agua Boa-MT  
Localização em coordenadas: 14° 0'52.13"S x 52° 9'11.20"O  
UTM: zona 22L – 375475.05 m E 8450368.69 m S  
Fonte: Google Earth

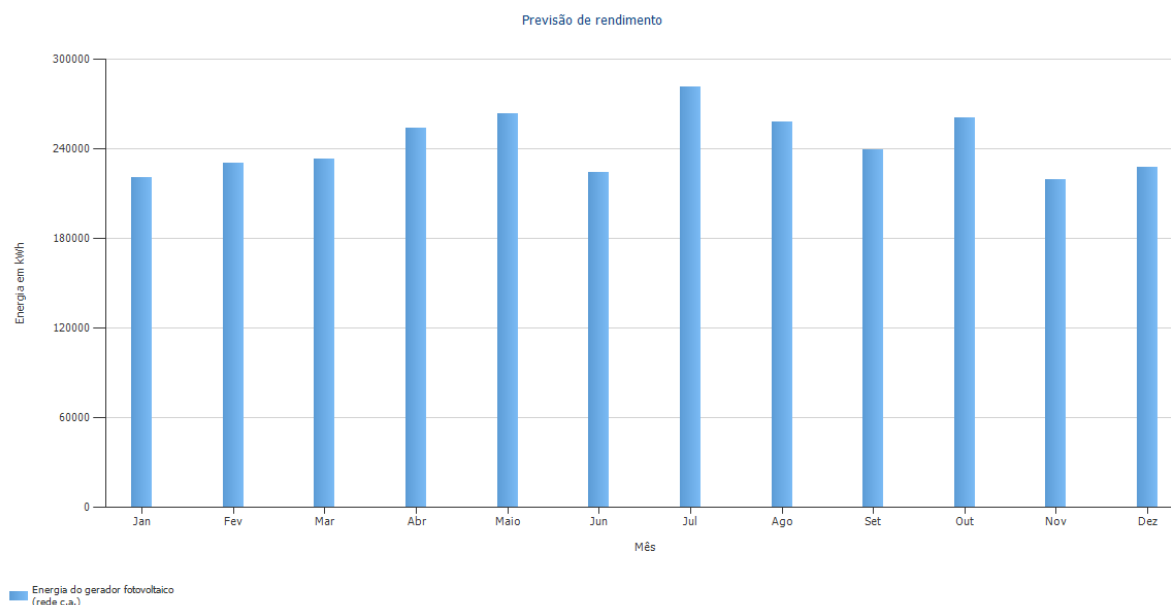
### 5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA FÓTOVOLTAICO

O sistema irá dispor de um total de 5200 módulos fotovoltaicos, sendo os módulos com potência de 335 Wp, totalizando 1,742 MWp, e ocupando uma área de 10400 m². Serão apoiados sobre a estrutura em alumínio em uma estrutura metálica própria.

Serão utilizados dispositivos de proteção contra surto (disjuntores/fusíveis e DPSs) em ambos os circuitos (CC e CA).

### 6. ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

Devido a fatores como as altas temperaturas na localidade, índices de condutibilidade dos materiais, conversão em CA, sombreamentos em alguns momentos do dia, em determinados dias do ano, estimamos uma perda global de 17,3%, sendo que o sistema seria capaz de produzir a seguinte quantidade de energia (estimativa), conforme gráfico abaixo:



## 7. ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO

Os módulos serão montados sobre suportes de alumínio, com um ângulo de 15° na estrutura metálica que será instalada sobre a estrutura metálica.

## 8. GERADOR

O gerador é composto de 5200 módulos fotovoltaicos de silício monocristalino com uma vida útil estimada de mais de 30 anos e degradação da produção devido ao envelhecimento de, no máximo, 0,8 % ao ano.

| CARACTERÍSTICAS DO GERADOR FOTOVOLTAICO |         |
|---|---------|
| Número de módulos:                      | 5200    |
| Potência nominal:                       | 1,43 MW |
| Número de inversores:                   | 13      |

Os módulos fotovoltaicos deverão ter as seguintes características ou similares:

| CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:   |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Potência nominal:            | 335Wp              |
| Eficiência:                  | 17%                |
| Tensão em máxima potência:   | 38,10V             |
| Tensão em circuito aberto:   | 45,44V             |
| Corrente em máxima potência: | 8,79A              |
| Corrente de curto-circuito:  | 9,25A              |
| Dimensões                    |                    |
| Dimensões:                   | 1992 x 992 x 35 mm |
| Peso:                        | 22,2kg             |

Serão ao todo 20 Strings em cada inversor, ligados em paralelo aos MPPTs, sendo de mesma marca e modelo com potência 335Wp. Cada módulo é equipado com diodos de by-pass. Será utilizado um inversor trifásico CC/CA com 10 rastreadores de máxima potência. A faixa de saída do inversor é de 180V à 1000V, que fará a sincronização com a rede de distribuição.

Cada string gerará uma corrente de curto circuito de 9,25A e a máxima tensão em circuito aberto das strings será de até 863,36V, dentro dos limites suportados pelo inversor e demais componentes. Os valores de tensão variam conforme a temperatura de funcionamento (mínima, máxima e de regime) e estão dentro dos valores aceitáveis de funcionamento do inversor.

Os circuitos elétricos provenientes dos módulos fotovoltaicos dispõem de descarregadores de sobre tensão DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) devidamente equipotencializados.

## 9. INVERSOR

O conversor CC/CA deverá utilizar um sistema idôneo de transferência de potência à rede de distribuição, em conformidade com os requisitos técnicos e normas de segurança. Os valores de tensão e corrente do dispositivo de entrada são compatíveis com o sistema fotovoltaico, enquanto os valores de saída são compatíveis com os da rede.

As principais características do conversor são:

1. Deverá possuir certificado de conformidade as normas nacionais ABNT 16149, ABNT 1650, e ABNT IEC 62116 ou as normas europeias IEC 61727:2004-12, IEC 62116:2014 ou norma americana IEEE 1547. No caso de certificados internacionais, devem também ser apresentadas as especificações de tensão e frequência nominal na saída do inversor. Não serão aceitos certificados cujos certificados de testes forem de laboratórios diferentes dos acreditados pelo INMETRO;
2. Deverá possuir Proteção anti-ilhamento em caso de desligamento da rede, de acordo com VDE0126-1-1, tendo em vista a dispensa do desligamento manual através do ED (elemento de desconexão visível);
3. Deve seguir os padrões internacionais de segurança para conversores, estabelecidos pela IEC 62109-1 e particularmente IEC 62109-2;
4. Deve seguir os padrões de sincronia com a rede, estabelecidos na G83 para a geração distribuída;
5. Deve haver proteção de desligamento da rede quando o sistema estiver fora da faixa de tensão e frequência da rede e com falha de sobrecorrente, proteção contra Ilhamento, conforme os requisitos da IEC 11-20 e normas da distribuidora de energia elétrica local Energisa. Reset automático das proteções de início automático;
6. Grau de proteção (IP65) adequado ao local em que será acondicionado;
7. Distorção harmônica inferior a 5%.

Os inversores deverão ter as seguintes características, ou similares:

| Características elétricas – Inversor 110 KW |           |
|---|-----------|
| Potência nominal                            | 110kW     |
| Potência máxima                             | 121kW     |
| Tensão nominal de entrada                   | 600V      |
| Tensão máxima de entrada                    | 1100V     |
| Tensão de partida                           | 195V      |
| Faixa de tensão MPPT                        | 180-1000V |
| Tensão máxima de saída                      | 380V      |
| Corrente máxima de entrada, por rastreador  | 40A       |
| Corrente máxima de saída                    | 183,8A    |
| Rendimento                                  | 98,7 %    |
| Distorção das harmônicas                    | <3%       |

## 10. CABEAMENTO

Cada string possui corrente de curto circuito de 9,25A e tensão máxima de 863,36V, que serão ligadas individualmente ao Stringbox CC onde sairão paralelamente. No circuito CC utilizaremos condutores solares unipolares com isolamento duplo, flexíveis, em cobre, estanhados, cuja seção de 6mm<sup>2</sup> excede as exigências estabelecidas pela IEC / NBR, e tensão máxima de 1,8kV, entre o arranjo fotovoltaico e o sistema de proteção CC, a partir do sistema de proteção CC, os condutores com isolamento EPR 90°, cuja seção de 6mm<sup>2</sup>, e tensão máxima de 1,8kV, entre a Stringbox CC e o inversor, com uma distância de 1m. A queda de tensão ficará em apenas 0,05%, minimizando as perdas.

No circuito CA serão utilizados cabos isolados em EPR/XLPE 90°C, flexíveis, em cobre, com seção de 70mm<sup>2</sup> e 1kV. Como a distância entre o inversor e o Stringbox CA está a menos de 2m, sendo a tensão de 220V e máxima corrente de 112,7 em cada condutor, a queda de tensão não deve superar 0,05%.

- O isolamento deverá ser constituído de composto termoplástico de PVC (afumex), com características para não propagação e auto-extinção do fogo, tipo BWF, com tensão de isolamento de 750 V e temperatura máxima admissível de 70°C para serviços contínuos, 100°C e 160°C em curto-circuito.
- Circuitos subterrâneos: Os circuitos subterrâneos, devem ter seus condutores embutidos em dutos PEAD e estes devem ser enterrados a 60 cm do solo. A vala deverá ter largura de 30 cm em toda sua extensão. Os condutores serão de cobre com isolamento termoplástico de PVC para 0,6/1KV-90°C, próprios para instalação subterrânea e com proteção contra umidade. As conexões entre cabos deverão ser feitas somente nas caixas de passagem, com isolamento através de fita isolante autofusão.
- Deverão ser obedecidos os seguintes códigos de cores (no caso dos circuitos):

- Fase: Preto, vermelho e branco;

- Neutro: Azul claro;
- Retorno: Amarelo;
- Terra: Verde.

- O puxamento dos cabos pode ser manual. Devem ser puxados de forma lenta e uniforme até que a enfição se processe totalmente, para aproveitar a inércia do cabo e evitar esforços bruscos. Não devem ser ultrapassados os limites de tensão máxima de puxamento recomendados pelo fabricante.

## 11.PROTEÇÃO

Para proteção CC, será utilizada uma stringbox, composta por fusíveis com proteção de 15A para cada string e DPS de 40kA para todo o quadro. O quadro de proteção CA (2 disjuntores tripolares 150A, 1 disjuntor tripolar 63ª e 3 DPS 4P 275VCA/45kA), será também implantado junto a cada inversor:

- 13) Elemento de proteção anti ilhamento
- 25) Relé de sincronismo
- 27 e 59) Elementos de proteção de sub e sobretensão
- 81) Elemento de proteção de sub e sobrefrequência

Deverá ser instalado quadro de comando com as seguintes proteções conforme tabela ANSI:

- 27) Relé de subtensão
- 32) Relé direcional de Potência
- 37) Relé de subcorrente ou subpotência
- 46) Relé de reversão ou desbalanceamento de corrente
- 47) Relé de reversão ou desbalanceamento de tensão
- 50) Relé de sobrecorrente instantâneo
- 50BF) Relé de proteção contra falha de disjuntor
- 51) Relé de sobrecorrente temporizado
- 51N) Relé de sobrecorrente temporizado de neutro
- 51V) Relé de sobrecorrente com restrição de tensão
- 59) Relé de sobretensão
- 67) Relé direcional de sobrecorrente
- 67N) Relé de sobrecorrente direcional de neutro
- 78) Relé de medição de ângulo de fase / proteção contra falta de sincronismo
- 81 O/U) Relé de Frequência (sub ou sobre)
- 81 df/dt ou ROCOF Rate of Change of Frequency)

### 11.1 - Aterramento

Será utilizado o aterramento já existente na Unidade Consumidora. O esquema adotado é o TN-C, com cabo de 16mm² e três hastes de aterramento em cobre com alma de aço, medindo 2,4m e diâmetro de 16mm cada uma, na base do padrão de entrada.

Serão implantadas 24 hastes de aterramento em aço cobreada bitola 5/8"x 2.400mm em cada string a fim de proteger pessoas e equipamentos ante a ocorrência de descargas atmosféricas e



eventuais tensões induzidas indesejadas. Todas as hastes deverão ser interligadas através de condutores em cobre nú 16,0 mm<sup>2</sup> de forma a constituir uma robusta e contínua malha de aterramento. Todas as hastes de aterramento deverão ser acessíveis através de caixas de inspeção com d=300mm sendo recomendável que a resistência de aterramento medida a qualquer época do ano não seja superior a 5,0 ohms.

Todos os módulos fotovoltaicos, estrutura de fixação e inversor serão equipotencializados através de conexão à BEL. Os DPS de CC e CA serão ligados a esse mesmo aterramento, garantindo o desvio a ele de toda sobrecorrente proveniente de surtos e falhas nos equipamentos. Os cabos utilizados para equipotencializar os módulos, estruturas e inversor, e para conectar os DPSs ao aterramento da UC serão de 6mm<sup>2</sup> 750V, com isolamento em PVC.

## 12. RAMAL DE ENTRADA

- a) Não passar sob ou sobre terreno de terceiros.
- b) Respeitar as posturas municipais, especialmente quando atravessar vias públicas com redes aéreas.
- c) Não serão aceitos ramais subterrâneos cruzando vias públicas.
- d) Não apresentar emendas dentro das caixas, de eletrodutos e caixas intermediárias de inspeção ou de passagem.
- e) Não é permitido que os condutores do ramal sejam enterrados diretamente no solo.
- f) A sua entrada na propriedade do consumidor deve ser, preferencialmente, pela parte frontal da edificação. Quando esta se situar em local cujo acesso poderá ser feito por mais de uma rua, a entrada pode ser por quaisquer dos lados desde que seja possível a instalação do ramal.
- g) O comprimento máximo será de 50 metros medidos a partir da base do poste ou ponto de derivação da rede de distribuição da Concessionária até o ponto de entrega. Neste caso o ponto de entrega está na subestação ou na cabine de medição.
- h) Toda edificação ou unidade consumidora deverá ser atendida através de um único ramal de ligação e ter apenas um ponto de medição.
- i) Observar eventuais condições específicas existentes nos casos de travessia de rodovias, ferrovias e vias públicas em geral.
- j) A derivação da rede deve ser executada através de chave fusível, conforme tabela 12, sendo os elos-fusíveis dimensionados pela tabela 11 ou chave seccionadora em função dos estudos de coordenação.
- k) As cercas e telas que dividem as propriedades entre si ou com a via pública, bem como aquelas internas, devem ser seccionadas e aterradas conforme o padrão de Construção de Redes de Distribuição da Concessionária, quando o ramal de ligação ou interno (aéreo) passar sobre as mesmas.

O Ramal de Ligação e o Ramal de Entrada previstos no projeto serão aéreos, o Ramal Interno ou de Saída será subterrâneo.

Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de EPR 0,6/1kV, nas bitolas de 3#185(95) e 3#95(50).

A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por um disjuntor termomagnético caixa moldada de 300A instalado na estrutura de cada posto de transformação e por um disjuntor termomagnético caixa moldada de 175A.

Para a Unidade Consumidora 6/217750-6 deverá ser instalado novo padrão T6, conforme norma da concessionária de energia do estado, com condutores de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de EPR 0,6/1kV, nas bitolas de 3#95(50).

## 12.1 Transformador

- a) O transformador deve possuir primário em “delta” e secundário em “estrela aterrada”.
- b) Os transformadores deverão ser ensaiados e os laudos entregues à Concessionária, quando do pedido de ligação, em 02 (duas) vias.

Os transformadores destinados à utilização em entradas de serviço de unidades consumidoras devem ter as características previstas nas Normas Técnicas – NBR– 5440 e NBR-5356 da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT e na Norma Técnica NTE 043 (ENERGISA) – Transformadores de distribuição.

O Transformador instalado possui as seguintes especificações:

- c) Potência Nominal 1500 KVA
- d) Tensão Nominal M.T. 13,8 KV
- e) Tensão Nominal B.T. 380 / 220 V
- f) Frequência 60 HZ
- g) NBI (Nível Básico de Impulso) 95 KV

|                                  | Tensão Primária                  | Tensão Secundária                          |
|----------------------------------|----------------------------------|--|
| Tensão Nominal                   | 13,80kV                          | 220/380V                                   |
| Taps mínimos                     | 13.800 V<br>13.200 V<br>12.600 V |  |
| Tipo de ligação dos enrolamentos | Triangulo                        | Estrela com neutro solidariamente aterrado |

### 13. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

- No quadro de distribuição todos os circuitos deverão ser identificados, através de etiquetas, de modo a se ter uma indicação inequívoca da localização das cargas vinculadas;
- Os condutores deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação;
- As emendas necessárias deverão ser soldadas e isoladas com fita de alta-fusão de boa qualidade, sendo que as pontas deverão ser estanhadas;
- A conexão dos condutores com os disjuntores deverá ser feita com terminais pré-isolados, tipo garfo, olhal ou pino, soldados;
- O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos, parafusos ou qualquer outro material;
- O padrão geral de qualidade da obra deve ser irrepreensível, devendo ser seguidas, além do aqui exposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a Norma NBR 5410.

### 14. MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

Devido baixa inclinação dos módulos e por estarem instalados muito próximos ao solo e em região de grande fluxo viário, recomenda-se que seja observado pela Prefeitura Municipal de Araputanga a necessidade de disponibilização de equipe própria de manutenção para realização corriqueira de inspeção visual diária e rápidas intervenções para limpeza dos vidros dos módulos fotovoltaicos para remoção de folhas, galhos ou qualquer outro elemento estranho que possa causar obstrução à incidência da radiação solar nas células dos módulos.

O sombreamento parcial das células do módulo fotovoltaico, especialmente em dias e horários de alta radiação, pode vir acarretar “*hotspots*” e consequente danificação permanente e/ou degradação da vida útil do equipamento.

Salienta-se que, independente do procedimento acima relatado, recomenda-se realização ao longo do primeiro ano de operação da Central Geradora a limpeza completa de todos os módulos a cada 03 meses. Caso sejam observados nesse primeiro baixos níveis de acúmulo de poeira, fuligem, folhas, etc, pode-se então ampliar para 06 meses o período entre os eventos de limpeza completa. Deve ser programada manutenção preventiva anual para verificação geral dos equipamentos podendo ser realizada termografia caso seja identificada discrepância injustificada de correntes nas strings dos inversores.

## 15. RELAÇÃO DE MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS

| Nº                                      | Equipamentos fotovoltaicos  | Unid | Quant  |
|---|---|------|--------|
| 1                                       | MODULO FOTOVOLTAICO 335W  | un   | 5200   |
| 2                                       | INVERSOR 110KW 380/220  | un   | 13     |
| 3                                       | STRINGBOX COMBINER BOX  | un   | 13     |
| 4                                       | CABO SOLAR 6MM² COM DUPLO ISOLAMENTO 1,8KVDC COM PROTEÇÃO UV  | m    | 18240  |
| Nº                                      | Equipamentos Elétricos  | Unid | Quant  |
| 6                                       | CABO DE COBRE 70MM²   | m    | 504,8  |
| 7                                       | CABO DE COBRE 35MM²   | m    | 129,2  |
| 8                                       | ELETRODUTO CORRUGADO PEAD, DN 100   | m    | 212,79 |
| 9                                       | ELETRODUTO CORRUGADO PEAD, DN 50  | m    | 200    |
| 10                                      | CAIXA ELETRICA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA 0,4x0,4x0,4m  | un   | 3      |
| 11                                      | CAIXA ELETRICA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA 0,6x0,6x0,5m  | un   | 2      |
| 12                                      | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR , CORRENTE NOMINAL 150A   | un   | 2      |
| 13                                      | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR , CORRENTE NOMINAL 63A  | un   | 1      |
| 14                                      | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM CHAPA DE AÇO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO PARA 30 DISJUNTORES DIN | un   | 2      |
| 15                                      | DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 175V, CORRENTE MAXIMA DE 40KA                     | un   | 8      |
| 16                                      | CORDOALHA DE COBRE NU 16MM²   | m    | 87,50  |
| 17                                      | HASTE DE ATERRAMENTO 5/8 PARA SPDA  | un   | 28     |
| 18                                      | PLACA DE ADVERTENCIA "GERAÇÃO PRÓPRIA"  | un   | 1      |
| <b>Estrutura de fixação dos módulos</b> |   |      |        |
| 19                                      | Trilho em alumínio 3m   | un   | 228    |
| 20                                      | Grampo Lateral em alumínio  | un   | 24     |
| 21                                      | Grampo Intermediário em alumínio  | un   | 342    |
| 22                                      | Parafusos estruturais para fixação dos trilhos  | un   | 684    |

## NOTAS E OBSERVAÇÕES

- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Cuiabá, 10 de março de 2022.

---

**FELIPE DA SILVA XAVIER**

*Engenheiro/a Eletricista*

*CREA - 1216933081*