

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
PROJETO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA-
GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA



UNIDADE DE PATO BRANCO

sigma

CREA PARANÁ
Pato Branco/PR

27 de março de 2024

Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos
Eng. Eletricista e Seg. do Trabalho
RNP: 2200012039
Carteira CREA: RS-134651/D
Registro/Visto: 82368

Sumário

1. Generalidades:.....	3
2. Normas Técnicas:	3
3. Características do local:	3
4. Considerações Gerais do Sistema Fotovoltaico:	4
5. Módulos Fotovoltaicos:	4
6. Inversor Solar:	6
7. Estrutura de fixação dos módulos:	8
8. Placas de Advertências.....	9
9. Dispositivos De Proteção CC e CA:	10
10. Condutores, Eletrodutos e Barramento:	10
11. Aterramentos:	12
12. Sistema de Monitoramento do sistema de microgeração:	13
13. Cabine de Alojamento dos Equipamentos:	13
14. Caixas de Passagem.....	14
15. Extintor de incêndio e iluminação de emergência	14
16. Escadas de acesso:	14
17. Passarela de telhado:	15


sigma

1. Generalidades:

O presente memorial tem como objetivo descrever as condições técnicas necessárias para a construção de um sistema de geração de eletricidade através da conversão fotovoltaica, com uma potência igual a **16,95kWp**. Tendo como interessado o **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, CNPJ: 76.639.384/0001-59**.

2. Normas Técnicas:

- Lei 14.300 – Marco legal da microgeração e minigeração distribuída (06/12/2022)
- Resolução normativa Aneel nº 1.059 (07/02/2023)
- Resolução normativa Aneel nº 1000 (07/12/2021)
- ABNT NBR 5410- Instalações elétricas de baixa tensão
- NTC 905200- acesso de micro e minigeração distribuída ao sistema da COPEL com compensação de energia;
- PRODIST - Módulo 1;
- PRODIST - Módulo 3;
- PRODIST - Módulo 8;
- Resolução Nº 1.059 - Resolução Nº 1.059 de 07 de fevereiro de 2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Resolução Nº 1000 - Resolução Nº 1000 de 07 de dezembro de 2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição - Procedimento de ensaio de conformidade;
- NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

3. Características do local:

O sistema de geração fotovoltaico será instalado na cobertura da edificação, sendo que a mesma é existente na Rua Caramuru, nº 10, Bairro Centro, no Município de Pato Branco/PR.

A unidade consumidora que será instalada o sistema de geração é alimentada pela distribuidora COPEL, a mesma é trifásica e faturada no grupo B, subgrupo B3.

A entrada de energia é aérea, com poste particular e medição direta embutida em mureta, com disjuntor geral de 3x100A.

4. Considerações Gerais do Sistema Fotovoltaico:

O sistema de geração de energia fotovoltaico será constituído pelos seguintes elementos.

- * Módulos fotovoltaicos;
- * Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- * Inversor de frequência CC/CA;
- * Dispositivos de proteção CC e CA;

O sistema de geração fotovoltaica será composto por **30 módulos** conectados a um **inversor de 15kW**, conforme apresentado em projeto.

Os módulos fotovoltaicos são montados sobre a estrutura metálica. Os cabos provenientes dos módulos se conectam ao inversor. Este por sua vez transforma a corrente contínua CC em corrente alternada CA. Esta energia produzida é consumida pela carga do próprio consumidor ou injetada na rede elétrica através da entrada de energia gerando créditos.

A quantidade de energia gerada em um dia por um sistema fotovoltaico, é proporcional à irradiação disponível no plano dos módulos fotovoltaicos. A energia gerada pelos módulos fotovoltaicos, em corrente contínua, é fornecida a carga local ou injetada na rede de forma sincronizada. Durante a noite o inversor deixa de operar e se mantém em estado de “stand by”, com o objetivo de minimizar o consumo do sistema. Os inversores supervisionam a tensão e a frequência da rede, entrando em operação somente quando os valores estão dentro da faixa de regime normal de operação. O conjunto de proteções de conexão dos inversores não permite que funcione de forma ilhada, ou seja, em caso de falha da rede elétrica a planta deixará de funcionar.

5. Módulos Fotovoltaicos:

Os módulos fotovoltaicos deverão ser constituídos de células de silício monocristalino, possuindo robustas esquadrias de alumínio resistente à corrosão altas rajadas de vento.

Os módulos deverão **estar classificados na classe A, de acordo com a norma IEC 61730-1**, de forma a assegurar a proteção contra choques elétricos.

Os módulos deverão **estar classificados na classe A, do programa brasileiro de etiquetagem- PBE/ Selo INMETRO**.

Além disso, é necessário que estejam devidamente etiquetados no sistema de etiquetagem do **INMETRO e possuírem eficiência acima de 20%, garantia mínima de 10 anos e estarem listados na base de dados online mais recente do selo PROCEL**.

A degradação média de potência dos módulos não poderá ser superior a 0,82% ao ano, para os primeiros 30 anos de utilização.

Características elétricas dos módulos projetados:

- Potência no ponto máximo de potência - 565W
- Tensão no ponto máximo de potência - 41,92V
- Corrente no ponto máximo de potência - 13,48A
- Tensão em Circuito Aberto - 50,60V
- Corrente de Curto Circuito - 14,23A
- Eficiência = 21,87%
- Tolerância de potencias positiva 0~+3%
- Desempenho mínimo sob condições de teste padrão STC (1000 W/m², 25 °C, espectro AM 1,5 G)

Características de temperatura:

- Coeficiente de temperatura (Pmax) -0.30% / °C
- Coeficiente de temperatura (Voc) -0.25% / °C
- Coeficiente de temperatura (Isc) 0.046% / °C
- Temperatura nominal da célula (NOCT) 45±2°C
- Temperatura Admissível para o Módulo em Operação Contínua -40 °C até +85 °C
- Tensão máxima do sistema 1500VDC
- Fusível máximo 25A

Dados mecânicos

- Formato 2278 mm x 1134 mm x 35 mm (incluindo a estrutura)
- Peso 28kg ± 5 %
- Cobertura frontal Vidro temperado 3,2mm revestimento antirreflexo, transmissão, baixo teor de ferro, vidro temperado
- Estrutura Alumínio anodizado
- Célula N-Type monocristalina
- Caixa de junção Classe de proteção IP68

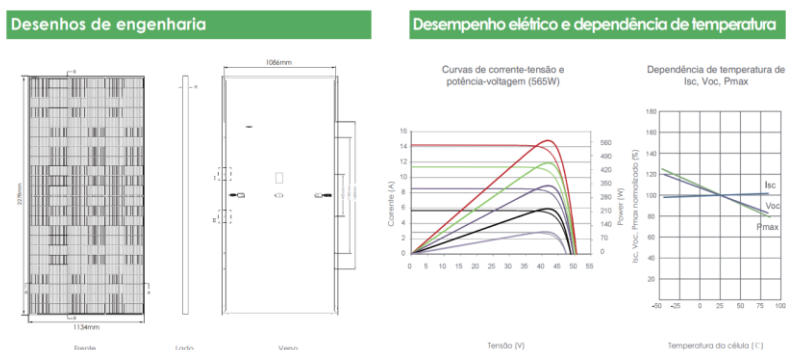


Figura 1- Curva I/V de Potência do Módulo Fotovoltaico

5.1. Distribuição dos módulos:

O sistema será constituído de 30 módulos, sendo divididos em 3 string's com 10 módulos cada. Cada string será conectada a uma MPPT do inversor.

STRING 1- MPPT1 = 10 módulos de 565Wp= 5650Wp / 419,20 VCC / 13,50A

STRING 2- MPPT2 = 10 módulos de 565Wp= 5650Wp / 419,20 VCC / 13,50A

STRING 3- MPPT3 = 10 módulos de 565Wp= 5650Wp / 419,20 VCC / 13,50A

Total sistema= 30 módulos de 565Wp= 16.950Wp.

6. Inversor Solar:

O inversor é o equipamento responsável por transformar a energia elétrica gerada nos módulos fotovoltaicos na forma de corrente contínua CC para corrente alternada CA, para que esta possa ser injetada na rede elétrica.

Em casos de perda ou anormalidades de tensão e frequência na rede CA, o inversor deixa de fornecer energia CA, evitando o funcionamento ilhado, ficando uma garantia de segurança para os trabalhadores de manutenção da rede elétrica da companhia. Voltando os valores de tensão e frequência a sua normalidade, o inversor se conecta à rede automaticamente.

O inversor instalado deverá ter **potência de 15kW - 127/220V** e deverá atender aos requisitos estabelecidos nas ABNT NBR 16149; ABNT NBR1615 e ABNT NBR IEC 62116.

O inversor deverá ter conectividade com a internet facilitando o acompanhamento de geração e grandezas (histórico de geração, geração instantânea e etc.)

O inversor deve possuir registro de inmetro ou deverá ser apresentado as seguintes certificações dos inversores para sistemas fotovoltaicos devem contemplar no mínimo os seguintes ensaios:

a) anti-ilhamento: IEC 62116;

b) interface com a rede de distribuição: IEC 61727;

c) distorção harmônica: IEC 61000-3-2 ou IEC 61000-3-4 ou IEC 61000-3-12, conforme corrente nominal do inversor;

d) cintilação: IEC 61000-3-3 ou IEC 61000-3-11 ou IEC 61000-3-5, conforme corrente nominal do inversor.

Características elétricas dos módulos projetados:

- Potência nominal CA= 15.000W
- Tensão nominal CA= 127/220V
- Frequência da rede= 60Hz
- Máxima corrente de saída CA= 43,70A
- Fator de potência= 0,80
- Tipo de conexão da rede CA= 3Fases + neutro + proteção
- Eficiência de 98%
- Máxima potência fotovoltaica= 22.500W
- Máxima tensão de CC= 1100V
- Tensão nominal CC= 360V
- Faixa de tensão MPPT= 200-850V
- Número de MPPT= 4
- Número de string por MPPT= 2
- Máxima corrente de entrada por MPPT= 26A
- Máxima corrente de curto circuito por MPPT= 32A
- Classe de proteção= IP66
- Faixa de temperatura operacional= -25° C a +60° C
- Dimensões= 58x43x23cm
- Peso= 31kg

O inversor também funcionará como dispositivo de monitorização de isolamento, para desconexão automática da instalação fotovoltaica, no caso de perda da resistência de isolamento.

O inversor é especialmente projetado para perseguir o ponto de máxima transferência de potência do gerador fotovoltaico (MPPT), e entregar esta potência a rede com o mínimo de perdas possíveis. Ele atua como uma fonte de corrente sincronizado com a rede, do tipo auto comutação, por meio de bandas de histerese de operação. Tem a função de anti-ilhamento, através da medição da impedância da rede.

O equipamento é parametrizado quanto às faixas de operação normal de: Tensão CA, Injeção de Componente CC, Frequência (Hz), Fator de Potência, Distorção harmônica de corrente, Proteção contra ilhamento, Reconexão, Isolação e Seccionamento.

No quadro a seguir estão as parametrizações solicitadas pela resolução Nº 687 da Agência Nacional de Energia Elétrica.

Parâmetro	Função ANSI	Parametrização
Proteção de Subtensão	27	198,0 V a 3 segundos
Proteção de Sobretensão	59	242,0 V a 1 segundo
Proteção de Sobrefrequência	81 ⁰	60,5 Hz a 5 segundos e 66 Hz instantâneo
Proteção de Subfrequência	81U	59,5 Hz a 5 segundos e 56,5 Hz instantâneo
Réle de Sincronismo	25S	$\Delta\theta \leq 10^\circ$; $\Delta V \leq 5\%$ fase — fase; $\Delta \leq 0,12\text{Hz}$, tempo mínimo 200 milisegundos
Proteção Anti-ilhamento	78	7,9 ^o instantâneo, tensão de bloqueio 89V
Proteção Anti-ilhamento dHz	81D	3,4 Hz/s em 150 milisegundos

7. Estrutura de fixação dos módulos:

A instalação deverá ser equipada com uma estrutura baseada em perfis metálicos para evitar corrosão por conta de intempéries. Estas estruturas de apoio para módulos fotovoltaicos são calculadas tendo em conta o peso da carga de vento para a área em questão, e a altitude da instalação. Os pontos de fixação para o módulo fotovoltaico são calculados para uma perfeita distribuição de peso na estrutura, seguindo todas as recomendações do fabricante.

A estrutura deve basear-se no ângulo de orientação e declive especificada para o módulo fotovoltaico, dada a facilidade de montagem e desmontagem, e a eventual necessidade de substituição de elementos. Os módulos serão prestados fora das sombras e fixados a própria estrutura.

Todo o sistema de estruturas mecânicas metálicas será interligado a malha de aterramento de proteção que será construída, incorporando também os painéis de controle e proteção.

O Telhado existente é composta por telha metálica, portanto a fixação dos módulos deverá ser realizada com perfil e suporte de fixação tipo HOOK 7, o mesmo deverá ser fixado com 4 parafuso auto brocantes, a fixação deverá ser na horizontal. Nas figuras abaixo é possível verificar a forma que os trilhos deverão ser instalados.

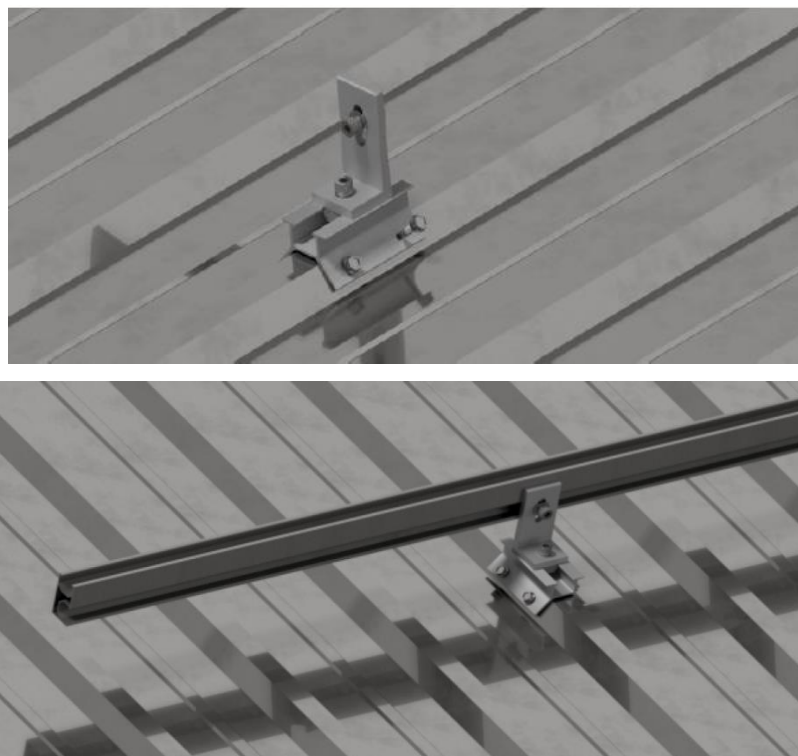


Figura 2 e 3 - Exemplos de fixação

8. Placas de Advertências

Junto ao padrão de entrada, deve ser fixada uma placa de advertência conforme modelo abaixo, confeccionada em PVC com espessura mínima de 1 mm com os seguintes dizeres impressos (não devem ser utilizados adesivos).

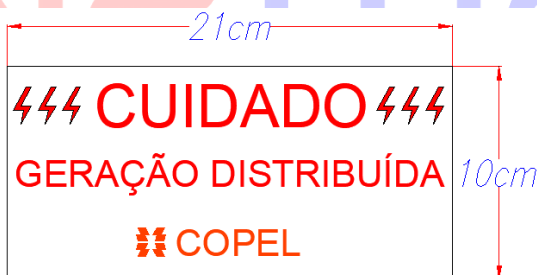


Figura 4- Placa de advertência Padrão Copel

No quadro de proteção CC, deverá ser fixado placa de advertência de 13x13cm, conforme modelo abaixo.



Figura 5- Placa de advertência Geração Própria

No quadro de proteção CA, deverá ser fixada placa de advertência de 15x12cm.



Figura 6- Placa de advertência – Eletricidade

9. Dispositivos De Proteção CC e CA:

Para a proteção dos equipamentos do sistema, das instalações e das pessoas, deverão ser incorporados aos circuitos CC (Corrente Contínua) e CA (Corrente Alternada) os seguintes dispositivos:

9.1. Circuito de Proteção de Corrente Alternada.

Será instalado na cabine de abrigo, próximo ao inversor um quadro de aço galvanizado na cor cinza, para proteção CA, com as seguintes dimensões 30x40x20cm, IP 65, nele serão alojados os seguintes equipamentos para a proteção do inversor.

- * 1 Disjuntor Tripolar $I_n=50A$ - 500V- 5kA (proteção do inversor)

- * DPS Tetrapolar- Tipo II-275Vca- $I_{máx}$:40kA- I_n :20kA

Todos os equipamentos deverão ser condicionados no quadro geral fotovoltaico com proteção de intempéries, devidamente sinalizados, para a proteção e instrução de pessoal autorizado, quanto às manobras de operação dos dispositivos de proteção, em caso de manutenções futuras.

9.2. Circuito de Proteção de Corrente Contínua do Inversor:

Caixa de proteção CC (String Box, 1040V, 3 entradas e 3 saídas, contendo os seguintes equipamentos para a proteção.

- * DPS's (Dispositivo de Proteção Contra Surto) bipolar para Corrente Contínua classe II com ligação em Y com EN50539-11, I_n máx. 40kA – Tensão de operação 1040VCC

- * Chaves seccionadoras 2 polos 25A-1040VCC.

10. Condutores, Eletrodutos e Barramento:

10.1. Condutores CC:

Formado por fios de cobre estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 5, conforme IEC 60228. Os condutores deverão seguir a norma ABNT 16690, ABNT 16612 e EM 50.618, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 3%, conforme a norma ABNT NBR 16690.

Os circuitos entre a série de módulos e as entradas CC do inversor, deverão ser compostos por cabos preparados para ambientes externos com secção de 6,0 mm². Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série no circuito. Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada CC do inversor já é preparada para este tipo de conector, o que melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre módulos e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos.

A instalação dos cabos deve respeitar as indicações genéricas de norma IEC 60364, existindo um cuidado especial de forma a evitar falhas de funcionamento entre os condutores ativos ou entre estes e a terra.

Ao longo de todas as canalizações os diferentes cabos de fileira serão devidamente identificados, de forma permanente e indelével, para permitir identificar, rapidamente, e a fileira a que correspondem. Essa identificação ocorre, obrigatoriamente, junto ao último módulo fotovoltaico da fileira e à entrada da CCP. Não deverão existir trechos de extensão superior a 10m sem que seja colocada uma identificação em qualquer dos cabos de fileira, de forma a assegurar que em nenhuma circunstância se corre o risco de que possam ser trocados ou confundidos.

As fileiras de 1 a 3 são ligadas à string box, com cabos solar de 6mm². Para assegurar a ligação entre módulos contíguos até a string box, os cabos serão fixados a uma guia metálica a partir de presilhas auto fixadoras de material não condutor e resistente à radiação ultravioleta. Deverá ser assegurada a adequada proteção mecânica destes cabos.

Quer os condutores ativos quer o condutor de proteção devem estar sempre agrupados e seguir o mesmo encaminhamento para reduzir ao mínimo a possibilidade de estabelecimento de correntes induzidas.

A ligação entre as strings e o inversor foi feita com eletroduto em aço galvanizado. O cabo de entrega de energia deverá ser devidamente identificado, de forma permanente e indelével, com a indicação.

Características técnicas dos cabos CC

Identificação	1x6mm ² - 0,6/1kV vermelho (Fase) 1x6mm ² - 0,6/1kV preto (Neutro) 1x6mm ² - 0,6/1kV verde (Proteção)
Temperaturas máximas no condutor	-40° a 120°C
Temperatura de curto circuito	250° C
Tensão de trabalho	0,6/1kV

DC	1,80kV
----	--------

10.2. Condutores CA:

Os Alimentadores a partir da saída do inversor até o Quadro de proteção do mesmo. serão do tipo cabos, bitola de 16mm² para os condutores fases 16mm² para o neutro e 16mm² para o condutor de proteção, isolados para 750V.

Os condutores do quadro de proteção CA até o QGBT existente serão do tipo cabos unipolares, bitola de 16mm² para fases e neutro, **isolados para 0,6/1kV, instalados em eletroduto subterrâneo.**

Os fios e/ou cabos elétricos de qualquer seção, deverão ter seus isolamentos nas seguintes cores:

Condutores fase: vermelho, branco e preto;

Condutor neutro: azul claro;

Condutor terra ou proteção: verde ou verde-amarela.

Em hipótese alguma deverão ser utilizados condutores com isolamento nas cores azul e verde para condutores fase.

10.3. Barramentos projetados no quadro de proteção CA:

No quadro de proteção CA que será instalado para a proteção do Inversor deverão ser instalados barramentos de cobre de 1/2" x 1/8" (100A) para o neutro e BEP.

11. Aterramentos:

A instalação de aterramento deverá cumprir com a norma ABNT NBR 16690 e NBR 5410.

Deverá ser instalado dentro do quadro de proteção CA, um barramento de equipotencialização principal (BEP), no qual será conectado a terra através do eletrodo de aterramento que será construído por no mínimo 3 hastes de aterramento (tipo copperweld 16x2400mm), instaladas a uma distância mínima de 3 metros e interligadas por cabo de cobre nu de 50mm². Na primeira haste deverá ser instalado uma cavidade de inspeção. A conexão do eletrodo de aterramento com o BEP deverá ser realizada no menor trajeto possível, através de cabo de cobre isolado com seção de 16mm², conforme NBR-5410.

Os caixilhos metálicos dos módulos fotovoltaicos deverão ser ligados à estrutura metálica de suporte do sistema através de condutor de proteção, de cores verde e amarelo, com 6 mm² de seção. Todos os caixilhos metálicos de todos os módulos fotovoltaicos deverão ser ligados entre si da mesma forma.

Todas as partes que necessitam aterramento (inversor, stringbox, módulos e etc) serão conectados ao BEP com condutores específico, conforme identificado em projeto.

12. Sistema de Monitoramento do sistema de microgeração:

O sistema de monitoramento web e celular deve coletar e monitorar todos os dados do sistema fotovoltaico instalado, enviando no mínimo as seguintes informações:

- * A energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh;
- * Tensão e corrente (C.C) por inversor
- * Tensão e corrente (C.A) por inversor;
- * Potência em kW (C.A) de saída por inversor;
- * Gerenciamento de alarmes;
- * Registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses e suporte para monitoramento de diversos inversores.

13. Cabine de Alojamento dos Equipamentos:

Está sendo prevista a construção de uma cabine, com as seguintes dimensões 2,00x1,60x2,30 metros.

As paredes deverão ser construídas com alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados (tijolo furado), largura de 14cm e altura de 2,30m. Todas paredes interna e externa, deverão ser rebocadas e pintadas nas seguintes cores (Cinza Profundo ou Tubarão Martelo ou Algodão Cinzento). **A cor exata será definida pela engenharia do CREA no momento da execução.**

A laje de cobertura da cabina, será do tipo pré-laje, com espessura de 12cm, com material impermeabilizante, declive de 2% para o escoamento da água e aba de 20cm.

Nas vigas de sustentação será utilizado ferro 3/8" com estribos de 5mm², colocados a cada 15cm. Na laje será utilizado ferro 6mm², formando uma malha de 12cm.

A cabine deverá possuir um ponto de iluminação artificial através de luminária aparente, equipadas com lâmpada LED de 10W, comandado por interruptor individual, além de uma tomada 2x2P+T (200W). Os pontos de luz devem ser instalados em locais de fácil acesso, a fim de evitar desligamentos desnecessários no caso de eventual manutenção no sistema de iluminação. Os eletrodutos e conduítes devem ser aparentes, de aço galvanizado.

A cabine deve estar provida de extintor de incêndio junto à porta de acesso adequado para o uso em eletricidade (CO₂, pó químico ou areia seca).

Será instalado uma tomada sobre a porta de entrada, destinado à instalação de uma luminária de emergência autônoma, alimentada a partir da energia normal e também a bateria que proporcione autonomia mínima de 2h.

As aberturas para ventilação natural devem ser convenientemente dispostas, de modo a promover circulação do ar, as portas e janelas devem possuir venezianas fixas tipo chicana.

As portas deverão ser metálicas abrindo para fora, ter fixada placa com a indicação: "Perigo de Morte – Risco de Choque Elétrico". A dimensão da porta deve ser de 0,80 m x 2,10 m para acesso.

As janelas deverão ser de venezianas fixas e ter fixada placa com a indicação: "Perigo de Morte – Risco de Choque Elétrico". As dimensões das janelas deverão de 0,50x0,50m.

14. Caixas de Passagem

As caixas devem ser construídas em alvenaria com revestimentos de argamassa, ou em concreto, possuir fundo com brita e deverão ter as dimensões mínimas externas de (0,50 x 0,50 x 0,6) m, os eletrodutos devem ter declividade adequada de no mínimo 1%, para facilitar o escoamento das águas de infiltração.

As tampas das caixas de passagem devem possuir dispositivo para lacre.

15. Extintor de incêndio e iluminação de emergência

A cabine deve estar provida de extintor de incêndio junto à porta de acesso adequado para o uso em eletricidade (CO₂, pó químico ou areia seca), conforme norma específica do Corpo de Bombeiros da localidade.

Será instalado uma tomada sobre a porta de entrada, destinado à instalação de uma luminária de emergência autônoma, alimentada a partir da energia normal e também a bateria que proporcione autonomia mínima de 2h.

16. Escadas de acesso:

Para acesso no telhado será instalado escada do tipo marinho, instalada a dois metros do solo, ultrapassando o piso superior em 1,2 metros, possuir os degraus em borracha redonda de 3/4" e guarda corpo em barra chata 1 1/2" x 1/4", o espaçamento entre os degraus deverá ser uniforme e ser de 0,25m, a largura da escada deverá ser de 0,6m e o diâmetro de 0,7m, o comprimento da escada será 4 metros.



Figura 37- Figura ilustrativa- Escada de acesso

17. Passarela de telhado:

No telhado em paralelo aos módulos fotovoltaicos será instalada passarela de acesso aos painéis, será confeccionada em chapa de alumínio com superfície antiderrapante e sem degraus com 3mm de espessura e 45 centímetros de largura.



Figura 38- Figura ilustrativa- Passarela de telhado

Responsável Técnico:
Engenheiro Eletricista: Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos
RNP: 2200012039
Carteira CREA: RS-134651/D
Registro/Visto: 82368