



PREFEITURA MUNICIPAL
GLORINHA

MEMORIAL DESCRITIVO PARA IMPLANTAÇÃO DE
GERAÇÃO DISTRIBUIDA
UNIDADES CONSUMIDORAS DO MUNICIPIO DE GLORINHA

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE GLORINHA

Glorinha, abril de 2025.

Eecoah Eficiência em Energia, Água, Resíduos e Conservação Ambiental Ltda

CAU PJ44503-1

Rua Ernesto A. Mander, 2519. Germânia.

Santa Cruz do Sul. RS. Brasil



Membro



Membro



Tânia Cristine Walter

Arquiteta e Urbanista CAU A57760-0,

EDGE EXPERT

MBA em Gestão de Proj. Eng. e Arquit.,

Master em Arquitetura e Iluminação,

MBA em Construções Sustentáveis,

Etiquetagem PBE-Edifica RTQ-C,

Especialista em Medição & Verificação CMVP.

Responsável	Data emissão	Data Revisão	Nome arquivo	Revisão
Tânia Walter	08/04/2025		P2502GLO_250408_02_MD_R00	00

Sumário

INTRODUÇÃO.....	4
1. CARACTERIZAÇÃO	4
1.1 Pré-requisitos para Execução	6
1.1.1 Características gerais	6
2. INSTALAÇÃO MICRO USINA FOTOVOLTAICAS.....	7
2.1 Módulo Fotovoltaico	8
2.2. Inversores	8
2.3. Dispositivos de Proteção CC/ CA	9
2.4. Condutores e eletrodutos	9
2.5. Demais Itens.....	10
2.5.1 Estrutura Metálica	10
2.5.2 Padrão de Entrada	10
2.5.3. Medidor Bidirecional	10
2.5.4. Cabos e Quadros.....	11
3. EXECUÇÃO.....	12
3.1 Projeto e serviços preliminares usina	12
4. DESCRITIVO ATIVIDADES	12
4.1 Projeto e serviços preliminares.....	12
4.2 Canteiro de obra	12
4.2.1 Unidades em cobertura acima de 10 metros de altura	12
4.2.2 Unidade de Usina de solo	13
4.2.3 Movimentação de terra.....	13
4.2.4 Fundações	13
4.2.5 Aterramento, caixas e complementares.....	14
4.2.6 Supra estrutura	15
4.2.7 Aterramento, caixas e complementares	15
4.3 Estrutura e módulos fotovoltaicos.....	15
4.4 Inversores.....	15
4.5 Passagem de cabos CC e CA, proteção e aterramento	16
4.6 Limpeza e entrega final	16
4.7 ANEXOS.....	17

INTRODUÇÃO

Este Memorial, juntamente com os demais documentos fornecidos, tem o objetivo de orientar os serviços da Obra de Construção de usinas de geração de energia fotovoltaica ON-GRID com potência instalada de 6,50 kW em 2 unidades consumidoras do Município de GLORINHA, em GLORINHA –RS.

Todos os materiais e serviços descritos no diagnóstico energético e neste memorial serão de fornecimento da CONTRATADA, exceto àqueles expressamente indicados como de encargo da CONTRATANTE.

As unidades consumidoras encontram-se no perímetro urbano e rural da cidade, conforme pode ser visto na Figura 1:

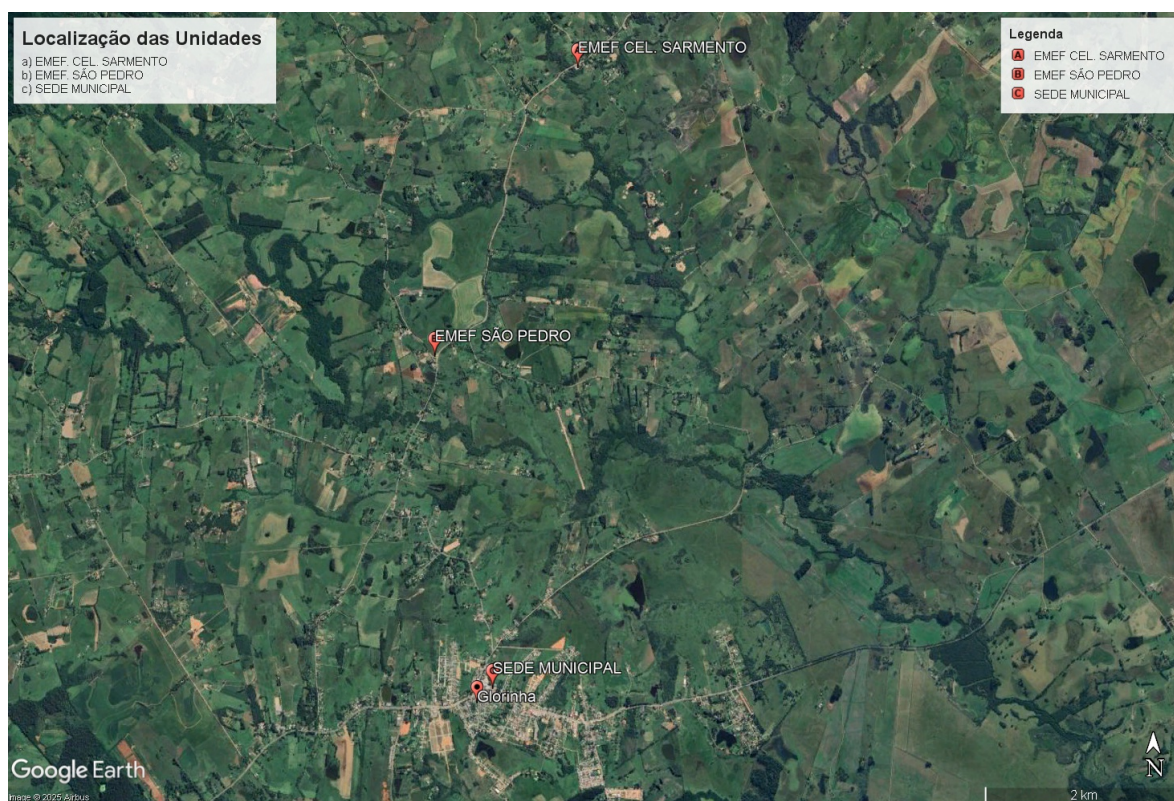


Figura 1 – Macro localização das unidades consumidoras

Em anexo encontra-se o arquivo kmz com as referidas unidades, arquivo P2502GLO_250408_09_km.kmz

1. CARACTERIZAÇÃO

Os serviços relacionados consistirão na elaboração, aprovação e homologação do projeto Geração Distribuída, junto a concessionária local, implantação de painéis

fotovoltaicos em 2 estruturas sobre cobertura de edificações e 1 estrutura de solo tipo carpot, atendendo conforme normas da RGE e com respectivos equipamentos de geração de energia (inversores, dispositivos de proteção CC/CA e demais materiais elétricos) considerando a área apresentada no diagnóstico/ laudo inicial e observando os pontos de sombreamento e áreas para acesso de manutenção dos equipamentos.

A potência instalada de cada gerador fotovoltaico será de 8,0kW, 12,0kW e 36kW e está relacionada à soma da potência ativa do inversor on-grid e quantidade de painéis de potência individual mínima de 500Wp (para usina sob cobertura) e 600W (carpot) conforme diagnóstico energético.

Serão executadas instalações elétricas conforme normas específicas elétricas e datasheet do gerador fotovoltaico on-grid, sendo que as adequações necessárias à infraestrutura da área de implantação dos painéis em suas respectivas estruturas deverão ser definidas após vistoria técnica no local para o início da obra e elaboração e aprovação de projeto pela CONTRATANTE e concessionária. As interligações com a rede de distribuição existente deverão ser feitas com todas as proteções previstas em norma. Deverá ser feita a descida da fiação dentro de eletroduto de aço galvanizado sempre que esteja em altura acessível aos usuários, e se tratando de áreas públicas abertas e com acesso de transeuntes.

A instalação interna à edificação do abrigo de equipamentos deverá ser em eletroduto ou eletrocalhas/perfilados perfurados e tampados, conforme normas, instalados de forma APARENTE.

Os quadros de distribuição/controles quando utilizados deverão ser confeccionados em chapa metálica ou PVC (desde que atendam a normatização) de SOBREPOR com pintura eletrostática e deverão possuir identificação interna e externa dos circuitos, conforme projeto a ser elaborado pela CONTRATADA. Cada quadro deverá possuir portadocumentos, onde deverá ser fixado o diagrama multifilar. O quadro deverá ser aterrado em sua carcaça (se metálico) e deverá possuir proteção de partes vivas em acrílico. O quadro deverá ser montado em bancada, com barramentos trifásicos, disjuntores separados por tipo de carga por canaletas ventiladas. Deverá haver no quadro identificação dos disjuntores e mapa com a localização dos pontos que cada disjuntor protege. O quadro deverá possuir barramento trifásico ou monofásico + neutro + terra, em liga de cobre, compatível com a proteção geral do respectivo quadro e corrente de curto circuito do sistema

Todos os painéis fotovoltaicos deverão ser interligados à malha de aterramento com condutor apropriado conforme projeto a ser elaborado pela CONTRATADA e aprovada pela fiscalização do CONTRATANTE.

Todos os equipamentos deverão atender ao estabelecido nas normas ANEEL, ABNT e Concessionária local.

1.1 Pré-requisitos para Execução

O fornecedor deverá executar o projeto em formato “Turn Key”, ou seja, a proposta deve conter todos os materiais, mão de obra qualificada e insumos necessários para execução da obra completa, projeto e eventuais adaptações na infraestrutura existente.

A empresa que fornecer o projeto elétrico deve por obrigação respeitar as áreas, potências em cada área e orientações conforme segue. Devem ser previstas também estruturas de fixação apropriadas para cada tipo de telhado, sendo estas estruturas exclusivas para sistemas fotovoltaicos. Não será definido modelo ou especificação dos módulos fotovoltaicos, porém o fornecedor deverá atingir a potência de pico na área especificada, ficando assim atrelado a uma eficiência mínima, do contrário não conseguirá atingir a potência de pico na área delimitada.

Resumindo, cabe a empresa fornecer:

- a) Executar o projeto executivo e as devidas aprovações junto à concessionária local;
- b) Executar os serviços civis de fundação, base, pilares, estrutura de travamento e de apoio para a usina no carpot;
- c) Executar as instalações elétricas internas e externas em baixa tensão, providenciando a devida interligação do sistema de geração fotovoltaica (painéis fotovoltaicos, inversores, transformador isolador, string box, barramentos de proteção), que atuará em contingência para prover a energia elétrica na rede de baixa tensão conforme abastecimento, fazendo os testes necessários para o devido funcionamento;
- d) Executar os testes e comissionamento de todas as usinas de geração distribuída para a ativação junto à concessionária local;
- e) Implantar o monitoramento da geração disponibilizando o acesso ao gestor indicado pela Prefeitura bem como providenciar a infraestrutura lógica para o devido acesso em tempo real das características elétricas de geração fotovoltaica.
- f) Fornecer a mesma marca e modelo de painel com igual potência para as 2 unidades sob cobertura;
- g) Observação: as unidades possuem acesso a rede de internet.

As obras deverão ser entregues limpas e com todas as instalações funcionando.

1.1.1 Características gerais

As estruturas de fixação devem ser em material resistente ao tempo, em alumínio, aço inoxidável, aço galvanizado, ou material similar com especificação exclusiva para sistemas fotovoltaicos.

Cada MPPT só pode estar ligado a painéis de uma mesma orientação, uma MPPT não pode estar em duas orientações diferentes, ficando a critério do executor definir a quantidade de MPPTs/Inversor(es) a serem utilizados, respeitando o fator de carregamento e a condição ótima de eficiência e a limitação de área disponível para alocação dos inversores conforme indicado no resumo do projeto.

O fator de dimensionamento do inversor ($FDI = P_{c.a.}/P_{c.c.}$) deverá atender a seguinte condição: $0,80 \leq \leq 1,10$.

Garantia mínima de 10 anos para os inversores, que devem ter assistência técnica nacional, não podendo ser especificados inversores para os quais em eventual caso de necessidade de reparo, não se tenha assistência técnica em território nacional com atendimento em português.

Para os módulos fotovoltaicos, garantia de no mínimo 10 anos contra defeitos de fabricação após os 25 anos decorridos com no mínimo 80% da eficiência.

Conectores devem ser do tipo MC4 com todas as características para fotovoltaico.

String Box com IP para área externa e separados dos inversores.

Todos os elementos de proteção CA separados dos elementos CC (quadros diferentes).

Índice de proteção mínimo IP 65 para todos os elementos do projeto ou infraestrutura de adequação para proteção caso não tenham IP para área externa.

Caso a tensão de saída CA dos inversores não seja compatível com a instalação, devem ser previstos transformadores bem como infraestrutura para o seguro acomodamento dos mesmos.

ART (CREA) ou TRT(CRT) de projeto e de execução. Homologação junto à concessionária.

Deve ser previsto fusível ou diodo na string box para prevenir contra corrente reversa. Dispositivos de proteção específicos para CC (Fusível, Chave Seccionadora CC e DPS na string box).

Sistema de aterramento adequado conforme normas vigentes. O fornecedor deve se atentar quanto ao PDA existente para não descaracterizar o mesmo, porém acoplando de forma apropriada conforme norma vigente o sistema fotovoltaico para a operação segura e correta tanto dos equipamentos quanto aos usuários da instalação (equipotencialização, aterramento da estrutura, distâncias de centelhamento, etc). SPDA e PDA – de acordo com NBR5419.

A impermeabilização das coberturas/telhados deve ser mantida, mesmo que furos sejam feitos para a fixação da estrutura de suporte.

A tramitação para acesso, PARECER DE ACESSO e HOMOLOGAÇÃO DOS SISTEMAS, faz parte do escopo dos serviços contratados para implantação do projeto.

2. INSTALAÇÃO MICRO USINA FOTOVOLTAICAS

Composição dos elementos mínimos:

- a) Módulos fotovoltaicos;
- b) Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- c) Inversor AC/DC;
- d) Cabos de conexão;
- e) Dispositivos de proteção CC e CA;
- f) Estrutura de solo tipo carpot;
- g) Ajustes a rede elétrica existente.

2.1 Módulo Fotovoltaico

O módulo fotovoltaico deverá ser constituído de células de silício, possuir robustas esquadrias de alumínio resistente à corrosão e independentemente ser testado para suportar altas cargas de vento e cargas de neve. Os módulos deverão dispor das certificações de qualidade TÜV Rheinland to ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e BS OHSAS 18001:2007. O módulo fotovoltaico deverá apresentar elevada eficiência e classificação “A” pelo INMETRO. A garantia do produto contra defeitos de fabricação deverá ser de no mínimo de 10 anos de duração. Sua potência nominal superior a 500Wp. A seguir, estão presentes as características técnicas desse módulo:

Potência superior a 500 Wp.

Terminais de conexão: tipo MC4.

Certificação IEC 61730 (Photovoltaic module safety qualification).

Certificação IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic modules Design qualification and type approval).

e) Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011 – RTAC001652 Revisão dos requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica e outras providências).

f) Classe de proteção II segundo a norma IEC 61215.

g) Caixa de conexão IP 65, com bornes e diodos de passagem (by-pass) já montados, e conectores a prova d’água e de engate rápido MC4.

h) Variação máxima da potência nominal nas STC em relação à de placa de $\pm 5\%$.

2.2. Inversores

Especificações mínimas dos inversores:

a) Potência conforme especificidade de cada unidade.

b) Índice de proteção IP 65.

c) Proteção contra polaridade reversa em C.C.

d) Chave seccionadora C.C. integrada ao inversor.

e) Monitoramento de falhas de terra.

f) Monitoramento de fusíveis internos, quando houver proteção por fusíveis.

g) Monitoramento da rede elétrica C.A. (tensão, corrente, potência e frequência).

h) Sistema Anti-ilhamento.

i) Certificação CEI-0-21- Reference technical rules for the connection of active and passive users to the LV electrical utilities.

j) Frequência nominal c.a. 60 Hz.

l) Display de visualização dos principais parâmetros c.c. e c.a. de operação ou através de aplicativo/site da planta FV.

m) Eficiência igual ou superior a 95% quando o carregamento for igual ou superior a 50%.

n) Distorção harmônica de corrente total (THDi) inferior a 5%.

o) Sistema de Monitoramento web dos principais parâmetros C.C./C.A, potência instantânea, energia gerada em tempo real, histórico com gráfico horário de geração que permita a projeção em Smart TVs e comparativo de eficiência entre os diferentes inversores do sistema. O sistema de monitoramento deve permitir a visualização em TVs com as informações em tempo real.

p) Disponibilidade de aplicativo para celular para monitoramento online dos pontos acima descritos via “widget” para as plataformas Android e iOS.

q) Garantia mínima de 10 anos.

2.3. Dispositivos de Proteção CC/ CA

Para a proteção dos equipamentos do sistema, das instalações e das pessoas, deverão ser incorporados aos circuitos CC (Corrente Contínua) NBR 16.690 e CA (Corrente Alternada) os seguintes dispositivos:

Circuito de Corrente Contínua: DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto); Fusíveis; Seccionadora, proteção contra sobrecorrente reversa com fusíveis tipo gPV, conforme a IEC quando o arranjo conter mais de uma série e a corrente reversa máxima que o módulo possa suportar seja menor que a soma das correntes de curto-circuito das demais séries, conforme NBR 16.690 item 5.3.9.

Circuito de Corrente Alternada: DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto); Disjuntores Termomagnéticos;

Todos os equipamentos deverão ser condicionados em quadros elétricos 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.

Caso o inversor apresente incorporado a ele alguma das proteções aqui descritas, não será dispensado o uso de equipamento externo.

2.4. Condutores e eletrodutos

Todos os condutores deverão ser de cobre, adequados para uso em intempéries, e sua seção será a suficiente para assegurar que a queda de tensão no cabeamento seja inferior a 4%, conforme a norma ABNT NBR 5410.

O circuito entre a série de módulos e a entrada DC do inversor, deverá ser composto por cabos preparados para ambientes externos. Serão utilizados conectores do tipo MC4, concebidos especificamente para utilização em sistemas fotovoltaicos para interligar os módulos um ao outro em série e/ou paralelo no circuito. Os módulos fotovoltaicos já saem de fábrica com um cabo e conectores MC4, assim como a entrada DC 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. Os circuitos serão condicionados em eletrodutos e os cabos serão de cobre isolado tipo HEPR 0,6/1 kV de tensão nominal não inferior a 1000 V de isolação.

2.5. Demais Itens

2.5.1 Estrutura Metálica

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.

O desenho da estrutura deve basear-se no ângulo de orientação de cada tipo de cobertura, ou seja, seguir a inclinação existente, 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 das paredes e fixados a própria estrutura.

2.5.2 Padrão de Entrada

O padrão de entrada deverá ser montado conforme a normas específicas de Conexão de Micro e Mini Geração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica. No padrão de entrada será colocado uma ou mais placas de advertência, confeccionada em aço inoxidável ou alumínio anodizado, deverá ser afixada de forma permanente na tampa da caixa de medição do padrão de entrada ou cabine primária da unidade consumidora, com os dizeres “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”, com gravação indelével conforme normas e padrão da concessionária local.



Figura 2 – Placa de advertência modelo

2.5.3. Medidor Bidirecional

O sistema de medição de energia utilizado pelo usuário deverá ser tipo bidirecional. Em outras palavras, o medidor instalado na entrada deste usuário, será capaz de registrar o consumo e a geração de eletricidade. Este medidor bidirecional certificado pelo INMETRO é homologado pela RGE DO GRUPO CPFL, e será instalado pela mesma.

As concessionárias são responsáveis pela troca do medidor convencional pelo equipamento para com a RGE DO GRUPO CPFL.

Existe um único ponto de conexão do medidor com a rede elétrica, no qual pode ocorrer, entrada ou saída de energia. O gerador fotovoltaico será conectado ao quadro elétrico mais próximo da planta, e as cargas são alimentadas por meio deste, ou em caso de instalações muito antigas recomenda-se a ligação no quadro de medição.

2.5.4. Cabos e Quadros

a) Cabo solar unipolar de potência flexível (vermelho)

Descrição complementar: Cabo solar unipolar de potência flexível, com condutor de cobre estanhado, encordoamento classe 5; Isolação em composto termofixo extrudado, apropriado para temperatura de operação no condutor em regime permanente de até 90°C e 20.000 h à temperatura de 120°C ; Cobertura em composto a base de copolímero termofixo resistente a altas temperaturas; Resistência a UVB; Para tensões até 1000 Volts (1500 Volts DC). Deve atender as normas: IEC 60228, ABNT NBR 6251, ABNT NBR 7286, ABNT NBR, NM 280; Seção transversal do condutor 6mm²; Cobertura externa do condutor na cor vermelha. Valor por metro (m).

b) Cabo solar unipolar de potência flexível (preto)

Descrição complementar: Cabo solar unipolar de potência flexível, com condutor de cobre estanhado, encordoamento classe 5; Isolação em composto termofixo extrudado, apropriado para temperatura de operação no condutor em regime permanente de até 90°C e 20.000 h à temperatura de 120°C ; Cobertura em composto a base de copolímero termofixo resistente a altas temperaturas; Resistência a UVB; Para tensões até 1000 Volts (1500 Volts DC). Deve atender as normas: IEC 60228, ABNT NBR 6251, ABNT NBR 7286, ABNT NBR NM 280; Seção transversal do condutor 6mm²; Cobertura externa do condutor na cor preta. Valor por metro (m).

c) Quadro de proteção e isolamento p/ sistemas fotovoltaicos

Descrição complementar: Quadro de proteção e isolamento para sistemas fotovoltaicos; DPS-3P pra proteção da corrente contínua; Conjunto de DPS para proteção corrente alternada; Chave Seccionadora de corte dos painéis fotovoltaicos; Disjuntor bipolar de corte; Porta fusíveis e fusíveis de 15Amperes em CC (polo positivo e negativo); Caixa com grau de proteção mínima IP65; Fixação dos dispositivos em trilho Din; Tampa em policarbonato para cobertura do acionamento e visualização dos dispositivos instalados no painel; Os cabos devem ser montados com conectores; Utilizar bornes para conexões; Atender a norma NBR5410; Quadro elétrico dentro das normas IEC 61439 e/ou ABNT NBR IEC 60439.

d) Acesso a cobertura e passarela de limpeza

Todo o acesso as áreas de cobertura das edificações deverão estar em conformidade com o detalhamento do projeto em anexo.

3. EXECUÇÃO

3.1 Projeto e serviços preliminares usina em cobertura

Preliminarmente, recomenda-se que para à execução das instalações fotovoltaicas sejam verificados possíveis problemas de infiltração de água que possam vir a existir nas coberturas. Conforme identificado nas imagens do diagnóstico energético, as tipologias de cobertura e inclinações são variadas, principalmente em função do uso de cada edificação, seguem recomendações:

a) Recomenda-se que sempre que possível, as terças sejam fixadas sobre os “nós” para manter a integridade global da estrutura do telhado e que seja realizada inspeção visual a cada 6 meses a partir da instalação dos painéis fotovoltaicos, para avaliar a ocorrência de deformação da estrutura e nos locais de fixação da estrutura dos painéis fotovoltaicos.

b) Recomenda-se que antes da instalação dos painéis fotovoltaicos seja revisado o aperto dos parafusos que unem as terças metálicas (quando houverem), como medida preventiva. Além disso, recomenda-se a realização de inspeção visual anual para avaliação do estado físico dos componentes da mesma bem como dos sinais iniciais de corrosão.

c) Recomenda-se que em locais com difícil acesso, ou com inclinações maiores, e onde não houver linha de vida, que seja verificado a possibilidade da instalação da mesma permanentemente, possibilitando acesso para manutenção. (EXEMPLO: GINÁSIOS)

d) Nas unidades onde não houver aterramento da medição este deverá ser executado conforme normas vigentes.

e) Serão responsabilidade da empresa a troca/concerto/reforma de algum dano ao patrimônio público.

4. DESCRITIVO ATIVIDADES

4.1 Projeto e serviços preliminares

O projeto de GD (geração distribuída) da unidade deve contemplar a elaboração gráfica, cálculos de dimensionamento, considerando as premissas do local, realizando a solicitação e aprovação junto a Cooperativa de eletrificação local (RGE DO GRUPO CPFL). Com emissão de ART ou TRT de projeto e execução.

4.2 Canteiro de obra

Em função da quantidade de módulos a serem empregados deverá se considerar área para trabalho, movimentação de material, depósito sem interferir nas atividades da edificação.

4.2.1 Unidades em cobertura acima de 10 metros de altura

Nenhuma unidade possui altura superior a 10 metros de altura, contudo e mesmo assim deverão ser tomados os cuidados, e no caso de identificação de potencial risco a segurança no trabalho, deverá ser adotado as medidas de segurança.

4.2.2 Unidade de Usina de solo

A usina de solo a ser executada no lote junto a Sede Municipal, deverá atender aos quesitos de obras de engenharia, civil, serão executados serviços de fundações, estrutura de solo e qualquer resíduo que venha a ser resultante do processo deverá ser descartado de forma adequada conforme legislação municipal. A fixação da estrutura de aço galvanizada ao solo se dará por concreto usinado, no caso de solução tecnológica diferenciada deverá ser encaminhada a fiscalização para análise.

4.2.3 Movimentação de terra

Será realizado movimentação de terra na área da usina de solo, tipo carpot previamente pela Prefeitura, prevendo a inclinação de 0,5% a 1% para drenagem superficial da área com compactação mecânica. Caso seja feita movimentação de terra no entorno da usina, a área deverá possuir pequena inclinação para evitar acúmulo de água no entorno, ficará a critério da prefeitura a adequação cerca da divisa com arrimo, canaleta de drenagem superficial, e colocação de saibro.

4.2.4 Fundações

Deverá ser realizada fundação levando em consideração o tipo de solo, topografia local, categoria do terreno e carga dos ventos conforme NBR 6123/2013, considerando no mínimo classe de agressividade ambiental II, utilização de concreto fck 20Mpa. As cotas de implantação, níveis deverão ser verificadas pelo responsável técnico pelo projeto e pela obra, e deverão ser aceitas pela fiscalização durante a etapa de gabarito. As quantidades de materiais, os cobrimentos mínimos das armaduras, dobras e diâmetros deverão atender a NBR 6118/2014. O escoramento e o cimbramento da estrutura é de responsabilidade do executante, deverá respeitar tanto a resistência como a maturidade dos concretos sem ultrapassar os carregamentos máximos considerados em projeto específico a ser fornecido pela CONTRATADA, deverá ser dada atenção para não causar carregamento inadequado, nem submeter o concreto a ações não previstas em idade precoce, o que poderá aumentar significativamente as deformações.

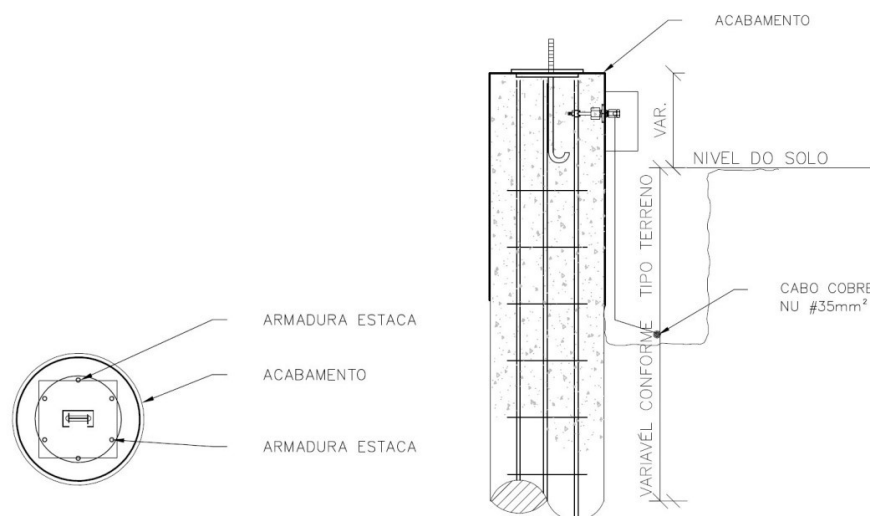


Figura – Detalhe genérico de fundação para usina de solo

O detalhe acima representa as especificações mínimas que o projeto de fundação da usina de solo deverá ser elaborado pela CONTRATADA. Considerando diâmetro de barra 10mm para armadura e 5mm para estribo, quantidade e distância entre estribo fica a critério da CONTRATADA. Os pilares deverão distar a 5 metros de comprimento entre eles, quando considerado pórtico único.

4.2.5 Aterramento, caixas e complementares

Deverá ser executado aterramento conforme normas de PDA e SPDA. A CONTRATADA deverá fornecer projeto específico identificando o sistema adotado, visto a localização da mesma dentro da gleba. Deverão ser considerados valas de aterramento com no mínimo 30cm (Largura) x 50cm (Profundidade), instalação de cabo de cobre nu seção mínima de 35mm², conectada a estrutura dos painéis e ou a armadura das fundações.

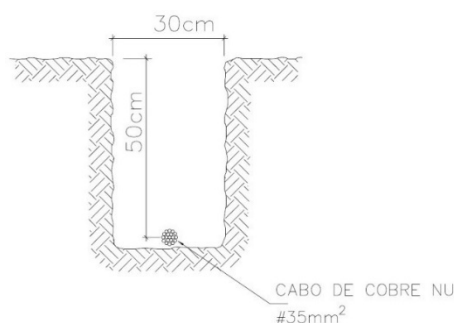


Figura 4 – Detalhe genérico vala de aterramento

Deverão ser executadas 2 caixas de passagem para sistemas de CC (corrente contínua) e CA (corrente alternada), e LO (lógica) até o ponto de comunicação, internet. Estas caixas deverão ser executadas em material resistente, possuir tampa em concreto armado com alça, com placa de advertência. Poderão ser em alvenaria ou tubo de concreto armado, as dimensões mínimas serão de 80cm para CA, 50cm para CC e 50cm para lógica. As caixas deverão possuir fundo drenante, caso se verifique lençol freático superficial, deverá ser executado sistema de drenagem das caixas utilizando um tubo de pvc perfurado com diâmetro de 10cm e 200cm de comprimento, com camada de 15cm de brita nº 2 no fundo da caixa.

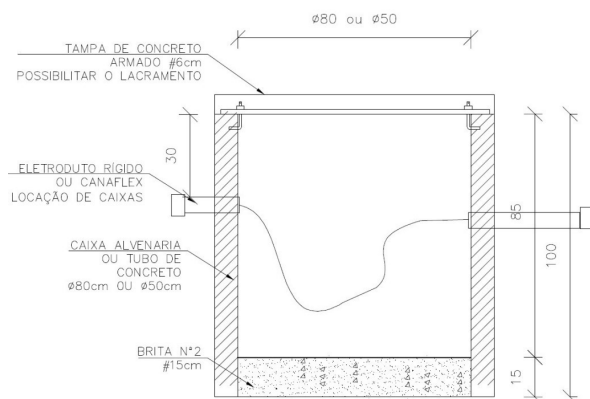


Figura 5 – Caixas de passagem

Deverá ser executado tubulação de interligação entre as caixas com eletroduto rígido ou canaflex conforme diâmetro e profundidade adotada, considerando no mínimo 30cm de profundidade e envelopamento das tubulações externas a usina de solo, ou seja, entre usina e quadro de medição.

4.2.6 Supra estrutura

Deverá ser executado estrutura de sustentação dos módulos fotovoltaicos com aço galvanizado a fogo, fixado com parafuso diâmetro com resistência ao arranque do vento conforme norma específica, em aço galvanizado, as ligações entre concreto da fundação e o aço galvanizado deverão ser tratadas a fim de evitar seu deterioramento precoce, para isto indica-se a pintura de proteção da superfície que estará em contato com a estrutura de aço galvanizado. A definição da estrutura de um apoio ou dois fica a critério da CONTRATADA, devendo está atender as questões de arranque e dimensionamento adequado que deverá ser apresentado a CONTRATANTE para aprovação.

Considerar ponto de ancoragem linha de vida, material, fornecimento e instalação a ser fixado sobre a cobertura, considerar tensores e cordoalha, serviram de ancoragem para futuras manutenções, evitando remoção de telhas da cobertura.

4.2.7 Aterramento, caixas e complementares

Deverá ser executado aterramento conforme normas de PDA e SPDA.

4.3 Estrutura e módulos fotovoltaicos

Deverá ser executado fixação da estrutura de cobertura com sistema adequado a cada tipo de telha, considerando perfil de alumínio, bases para telhas de aço, fibrocimento, e cerâmico, conforme cobertura de cada edificação. Deverão ser considerados os terminais intermediários e final da estrutura, kit fixação de telha, considerando sua ancoragem nas terças e não no ripamento. Realizar vedação com EPDM Band 30x 3, PU=8 fita EPDM ou similar com características técnicas.

Os módulos deverão ser elevados com cuidado e com utilização de equipamentos adequados, caso seja necessário utilizar caminhão muck, evitando avarias as fachadas e diminuindo problemas de disposição dos módulos sobre a cobertura. Utilizar pranchões de tabua para evitar o sobrepeso sobre a telha, motivos minimizar ondulações, trincas e ou fissuras nas coberturas, para evitar infiltrações futuras.

4.4 Inversores

Os inversores deverão ser instalados em locais protegidos, seguros dentro das instalações, verificar arquivo: Diagnóstico Energético; com indicação dos locais possíveis, estes locais deverão ser validados pela fiscalização. O local de instalação dos inversores carece de cobertura/ telhado e proteção para que os mesmos não fiquem expostos diretamente ao tempo, protegidos assim contra chuva e intempéries, porém também não devem estar enclausurados, ou caso estejam, que o enclausuramento permita a troca de calor e fluxo de ar necessário conforme especificação do fabricante, além de que estando em áreas de permanência de funcionários ou demais usuários, deverá ser considerado o

ruído produzido por cada equipamento. Deverão ser considerados o fornecimento e instalação de 2 String Box.

NOME DA UNIDADE	INVERSOR POTÊNCIA MÍNIMA
EMEF CEL. SARMENTO	7,50 kW
EMEF DOM PEDRO	6,00 kW
SEDE	25,00 kW

4.5 Passagem de cabos CC e CA, proteção e aterramento

Todos os materiais deverão atender as especificações constantes no item 2, "Equipamentos e materiais".

A definição dos diâmetros dos eletrodutos e seus acessórios deverão ser conforme normas vigentes, em casos de longas distancias prever caixas de passagem. Em locais de fácil acesso e aglomeração de pessoas considerar eletroduto de aço galvanizado (caso escolas). Nos locais onde possa ser realizado cabeamento aéreo verificar as condições de operação (caso Sec. da saúde). Nos locais onde seja necessário cabeamento subterrâneo (caso Parque de Maquinas) este material deverá atender as normas pertinentes.

O cabo solar CC, os conectores MC4, fusível, proteção deverão atender ao disposto no item 2.5.4.

Prever aterramento do sistema e na medição da UC, considerando balde, haste aço galvanizado tipo cantoneira com 2,00 m de comprimento, 25 x 25 mm e chapa de 3/16" conforme SPDA e PDA vigente. Qualquer elemento de proteção ou tomada que esteja dentro do quadro de medição deverá ser retirado pela CONTRATADA. No caso do quadro não possuir barramento pente, este deverá ser instalado. Ou seja, qualquer intervenção que se faça necessária para a conexão da GD, este deverá ser providenciado pela CONTRATADA, salvo indicação contrária pela fiscalização ou alteração da legislação vigente.

4.6 Limpeza e entrega final

Ao final da execução dos serviços, homologação da concessionária, as instalações deverão estar isentas de sujeira, sobra de materiais, entre outros resíduos que possam remanescer dos serviços executados. Todos os pontos de fixação as coberturas deverão estar impermeabilizadas.

4.7 ANEXOS

Este memorial é parte integrante do Diagnóstico Energético, e deverá levar em consideração o conteúdo dos demais materiais, conforme segue quadro abaixo:

P2502GLO	01_DE	DIAGNOSTICO ENERGETICO/ LAUDO INICIAL/ DEFINIÇÃO SIST
P2502GLO	02_MD	MEMORIAL DESCRITIVO
P2502GLO	03_LE	LAUDO ESTRUTURAS DE COBERTURA
P2502GLO	04_PE	PROJETO ARQ. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (GEOMETRIA)
P2502GLO	05_RT	RRT DO PROFISSIONAL RESPONSÁVEL
P2502GLO	06_CF	CRONOGRAMA FISICO/ FINANCEIRO
P2502GLO	07_QT	QUALIFICAÇÃO TÉCNICA
P2502GLO	08_FE	COPIA DAS FATURAS DE ENERGIA DAS UNIDADES
P2502GLO	09_KM	ARQUIVO KMZ COM AS COORDENADAS DAS UNIDADES
P2502GLO	10_PF	PROPOSTA DE FORNECEDOR

Glorinha, RS, 08 de abril de 2025.

TÂNIA CRISTINE WALTER

Arquiteta e Urbanista

CAU 57760-0

**EECOAH EFICIÊNCIA EM ENERGIA, ÁGUA,
RESÍDUOS E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL LTDA**