

MEMORIAL DESCRITIVO

Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede

SISTEMA FOTOVOLTÁICO MÍNIMO DE 37,44 kWp

PREFEITURA MUNICIPAL DE IVAIPORÃ/PR

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial descreve e orienta a instalação de Sistema de Energia Solar **37,44 kWp Micro Geração** (Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede ONGRID – Geração em Telhado), equipamentos, ser instalado em área institucional, GINÁSIO DE ESPORTE ALCEBIADES, localizado na Av. Pedro Koltun nº 190- Cidade de Ivaiporã/Pr.

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.

2. OBJETIVO

A instalação do sistema fotovoltaico implica na geração de energia elétrica limpa e sustentável reduzindo despesas ao Município. Essa economia financeira com energia elétrica irá contribuir para o desenvolvimento do município em uma forma ampla, trazendo benefícios diretos e indiretos para educação, saúde, preservação ambiental e principalmente para gestão municipal.

3. CARACTERÍSTICA DO SISTEMA

Os serviços relacionados consistirão na elaboração, aprovação e homologação do projeto Geração Distribuída, junto a concessionária local, implantação de painéis fotovoltaicos em estruturas sobre cobertura de edificações tipo metálica atendendo conforme normas e com respectivos equipamentos de geração de energia (inversores, dispositivos de proteção CC/CA e demais materiais elétricos).

A empresa ganhadora do certame deverá apresentar laudo inicial e observando os pontos de sombreamento e áreas para acesso de manutenção dos equipamentos.

Deverá ser executadas as 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.

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 elétricos de distribuição, proteção e comandos deverão ser confeccionados em chapa metálica 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 porta documentos, onde deverá ser fixado o diagrama multifilar. O quadro deverá ser aterrado em sua carcaça 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.

4. LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA

O **Sistema Fotovoltaico** será instalado **em telhado tipo metálico** em área institucional.

Cliente: Prefeitura Municipal de Ivaiporã/Pr.

CNPJ: 75.741.330/0001-37

Endereço: GINÁSIO DE ESPORTE ALCEBIADES, localizado na Av. Pedro Koltun nº 190- Cidade de Ivaiporã/Pr

UC da concessionária: 93666241

UC: 452180803146

Coordenadas: Longitude UTM: 431190.46 m E Latitude UTM: 7317710.69 m S



Figura 1 – LOCALIZAÇÃO

5. INSTALAÇÃO MÓDULOS SOLARES

Os módulos solares serão instalados em telhado metálico existente o posicionamento a empresa ganhadora do certame será responsável pelo melhor posicionamento das placas solares.

6. PADRÃO DE ENERGIA

O padrão existente 3x200A, fornecimento em baixa tensão, existente e não será modificado.



Figura 2

7. SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO

O Sistema está sendo dimensionado com as seguintes características:

- **Potência do sistema dimensionamento:** 37,44 kWp
- **Irradiação Solar Média Anual:** 5,12 kWh
- **Área útil necessária:** 128,00 m²

8. DETALHAMENTO DO SISTEMA

- 64 Unidade – Módulos 585 Wp*
- 1 Unidade – Inversor Trifásico

*OBS: As quantidades de módulos solares irá depender da potência de cada placa a ser fornecida pela empresa vencedora do certame.

9. RESPONSABILIDADE DE EXECUTORA

As estruturas de fixação apropriadas para telhado METÁLICO, devem ser para 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.

Cabe a empresa fornecer:

- a) Elaborar projeto para a homologação do Sistema Fotovoltaico junto à concessionária local, fornecendo a responsabilidade técnica de Projeto e Execução.
- b) Elaborar e executar o projeto executivo do sistema de aterramento do sistema fotovoltaico.
- c) Executar as instalações elétricas internas e externas em baixa tensão, providenciando a devida interligação do sistema de geração fotovoltaica (painéis fotovoltaicos, inversores, 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) 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.
- e) O sistema deverá ser instalado o sistema Rapid Shutdown, sendo um sistema de segurança para energia solar que reduz rapidamente a tensão elétrica dos painéis no telhado até um nível seguro em caso de emergência.

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

10. CARACTERISTICA GERAIS

Os painéis fotovoltaicos deverão ser fixado em estruturas em material resistente ao tempo, em alumínio, aço inoxidável, aço galvanizado, ou material similar com especificação exclusiva para sistemas fotovoltaicos.

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

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.

11. 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;
- g) Ajustes a rede elétrica existente.

12. MODULO FOTOVOLTÁICO

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).
- Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011 – RTAC001652 Revisão dos requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica e outras providências).
- Classe de proteção II segundo a norma IEC 61215.
- 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.
- Variação máxima da potência nominal nas STC em relação à de placa de $\pm 5\%$.

13. 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.

14. Dispositivos de Proteção CC/ CA

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

- Circuito de Corrente Continua: 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);

15. 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.

16. 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 DC do inversor até os painéis solares deverá ser composto por cabos com isolações conforme norma para ambientes externos.

Serão utilizados conectores do tipo MC4, para conexão entre painéis solares e 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.

17. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE RAPID SHUTDOWN (DESLIGAMENTO RÁPIDO) PARA O SISTEMA FOTOVOLTAICO

O Sistema Rapid Shutdown destinado à redução e controle da tensão dos circuitos em corrente contínua (CC) provenientes dos módulos fotovoltaicos, permitindo o desligamento rápido e seguro do arranjo fotovoltaico em situações de emergência, manutenção ou intervenção técnica.

O sistema deverá ser composto por dispositivos de desligamento rápido compatíveis com os módulos fotovoltaicos e inversores especificados, instalados de forma a permitir o seccionamento/isolamento dos circuitos CC conforme as características do sistema. Deverá possuir acionamento por dispositivo de iniciação de desligamento, comunicação e/ou controle compatíveis com o equipamento de conversão utilizado, quando aplicável.

A solução deverá contemplar fornecimento dos equipamentos, dispositivos de proteção e comando, cabos, conectores, acessórios, fixações, identificação, instalação, configuração, testes e comissionamento, incluindo todos os materiais e serviços necessários ao perfeito funcionamento do sistema.

O sistema deverá ser compatível com a arquitetura do sistema fotovoltaico, tensão e corrente dos módulos, quantidade de módulos por string, modelo dos inversores e demais equipamentos instalados, devendo atender às normas técnicas e requisitos de segurança aplicáveis à instalação elétrica fotovoltaica.

O Rapid Shutdown deverá possibilitar a desenergização rápida dos condutores em corrente contínua localizados no sistema fotovoltaico, reduzindo os riscos de choque elétrico e proporcionando maior segurança às equipes de operação, manutenção e emergência.

18. PADRÃO DE ENERGIA EXISTENTE

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.

19. SERVIÇOS PRELIMINARES EM ALTURA

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.

No telhado no Ginásio 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.

Será de responsabilidade da empresa contratada a substituição, o reparo ou a reforma de quaisquer danos causados ao patrimônio público em decorrência da execução dos serviços, devendo os locais afetados ser restituídos às suas condições originais, sem ônus para a Contratante.

20. DESCRITIVO DAS ATIVIDADES

20.1. 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.

20.2. Aterramento, caixas e complementares

Deverá ser executado aterramento conforme normas de PDA e SPDA. A CONTRATADA deverá fornecer projeto específico identificando o sistema adotado. Deverão ser considerados valas de aterramento com no mínimo 30cm (Largura) x 50cm (Profundidade), instalação de cabo de cobre NÚ seção mínima de 50mm², conectada a estrutura dos painéis e nas estruturas da cobertura.

20.3. Limpeza e entrega final

Ao final da execução dos serviços e após a homologação pela concessionária, as instalações deverão ser entregues completamente limpas e isentas de sujeira, sobras de materiais, resíduos ou quaisquer outros detritos decorrentes dos serviços executados.

Todos os pontos de fixação das coberturas deverão ser devidamente impermeabilizados, de modo a garantir a estanqueidade e evitar a ocorrência de infiltrações.

21. GARANTIA DO SISTEMA

- Estruturas de fixação dos módulos (telhado, solo ou garagem) – 12 Anos
- Módulos fotovoltaicos (Garantia de Eficiência) – 25 Anos
- Módulos fotovoltaicos (Garantia contra defeitos de fabricação) – 10 Anos
- Instalação (Garantia contra defeitos de montagem) – 5 Anos
- Inversores (Garantia contra defeitos de fabricação) – 10 Anos

SAMANTHA
SOARES
GREGORIO:04722
634980

Assinado de forma digital
por SAMANTHA SOARES
GREGORIO:04722634980
Dados: 2026.09.28
10:20:20 -03'00'