# PROJETO BÁSICO

## 1. OBJETO

Contratação de empresa para prestação de serviços de instalação de Usina/Sistema de Geração de Energia Solar Fotovoltaica ONGRID (Sistema Conectado à Rede), compreendendo a elaboração do projeto, a aprovação deste junto à concessionária de energia local, o fornecimento de todos os equipamentos e materiais, a instalação e a efetivação do acesso junto à concessionária de energia.

Local das instalações: Santana do Manhuaçu – MG

| Item | Local \| UC | Descrição |
|---|---|---|
| **1** | USINA DE LIXO \| UC: 1/853581-7 | GERADOR FV 111 kWp |
| **2** | POLIESPORTIVO \| UC: 1/1277408-9 | GERADOR FV 111 kWp |
| **3** | CRAS \| UC 1/614011-5 | GERADOR FV 44,4 kWp |
| **4** | NOVA CRECHE \| UC: 1/735626-4 | GERADOR FV 44,4 kWp |
| **5** | CENTRO DE SAÚDE MUNICIPAL \| UC: 1/762519-7 | GERADOR FV 44,4 kWp |
| **6** | CRECHE TIA CELESTE \| UC: 1/190510-8 | GERADOR FV 44,4 kWp |
| **7** | FARMÁCIA DE MINAS \| UC: 1/852089-2 | GERADOR FV 22,2 kWp |
| **8** | CAMPO DE FUTEBOL \| UC: 1/205103-5 | GERADOR FV 44,4 kWp |

## 2. DETALHAMENTO DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 Para fins de padronização dos materiais dos Sistemas de Geração de Energia Solar Fotovoltaica ONGRID, com vistas à facilidade de operação, manutenção e como forma de garantir o pleno funcionamento do Sistema, exige-se a instalação dos itens abaixo descritos, contendo as características especificadas:

**2.2 Geradores fotovoltaicos:**

2.2.1 Os geradores devem ser instalados e colocados em funcionamento seguindo rigorosamente o estabelecido pela Resolução Normativa 482, de 17 de abril de 2012 da ANEEL.

2.2.2 A potência CC total de cada gerador do conjunto de módulos não poderá exceder o limite de sobrecarga de 50% a mais do que a potência nominal CA dos inversores.

2.2.3 O sistema fotovoltaico deve apresentar perda global máxima de 25%. Como perda global, entenda-se todos os fatores que acarretam diminuição na energia efetivamente entregue pelo sistema em relação ao valor ideal, ou seja, considerando apenas a potência pico do sistema e as HSP (horas de sol pico) da instalação. Fatores de perdas típicos são: perdas do inversor CC/CA; de sombreamento; sujeiras; coeficientes de temperatura; desbalanceamento das cargas (*mismatching*), entre outros.

2.2.4 Os geradores serão instalados sobre o telhado com telhas metálicas.

2.2.5 Cada gerador fotovoltaico deverá ser composto por: módulos idênticos (fabricante e modelo), ou seja, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais; quandro de proteção de Corrente Contínua (CC), conhecidas como string-box, inversores com as mesmas características (fabricante e linha/família) e quadro de proteção de corrente alternada (CA).

**2.3 Módulos Fotovoltaicos:**

2.3.1 Módulos fotovoltaicos devem ser monocristalinos, Half-cell, com potência igual ou superior a 555 Wp, com tolerância de potência 0~+5W, eficiência máxima igual ou superior a 21,48%. O fator de degradação de potência do primeiro ano deve ser menor ou igual a 2% e menor ou igual a 0,55% nos próximos 25 anos. Deve apresentar ao menos 12 anos de garantia contra defeitos de fabricação e garantia de eficiência de no mínimo 80% após 25 anos.

**2.4 Inversores:**

2.4.1 Todos os inversores devem ser projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz;

2.4.2 A relação entre a potência nominal de cada inversor e a potência nominal do arranjo (strings) formado pelos módulos fotovoltaicos conectados a ele, não deve ser inferior a 0,80;

2.4.3 Deve apresentar eficiência máxima de pico superior a 98% e nível de eficiência européia superior a 97%.

2.4.4 Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente.

2.4.5 Devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de 0°C a 60º C.

2.4.6 A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3%.

2.4.7 A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local (220V). Caso contrário, deverá ser utilizado Transformador Isolador à seco, com tensão primária de 380V (Estrela + N) e tensão secundária de 220V (Estrela + N), grau de proteção mínimo IP21.

2.4.8 Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC/EN 61000-6-1/61000-6-2/61000-6-3, IEC 62109-1/2, IEC 62116, NBR 16149 e DIN VDE 0126-1-1.

2.4.9 Os inversores com potência nominal até 10kW devem possuir certificação do INMETRO.

2.4.10 Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre ± 0,8. A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.

2.4.11 Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilha, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão.

2.4.12 Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada CC, curto-circuito na saída CA, sobretensão e surtos em ambos os circuitos, CC e CA., proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobretemperatura.

2.4.13 Os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.

2.4.14 O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.

2.4.15 Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 66.

2.4.16 Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local.

2.4.17 Os inversores devem possuir display digital para configuração e monitoramento dos dados.

2.4.18 Os inversores devem permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio).

2.4.19 A garantia dos inversores, contra defeitos de fabricação deve ser de, no mínimo, 10 anos.

## 2.5 Quadros de proteção e controle CC (string boxes)

2.5.1 A associação em paralelo das séries (quando aplicável) deve ser feita em caixas de conexão, localizadas na sombra dos módulos ou diretamente no quadro de proteção CC, string – box.

2.5.2 Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) e o sistema de aterramento devem ser dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC 61643-1.

2.5.3 As caixas de conexão devem possuir no mínimo grau de proteção IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação.

2.5.4 Dentro das caixas de conexão, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis.

2.5.5 Os condutores CC desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores devem ser acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.

2.5.6 A queda de tensão nos condutores CC, desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2% para a corrente de máxima potência do gerador em STC.

**2.6 Quadros de Proteção e Medição C.A.**

2.6.1 Deverá ser fornecido e instalado, juntamente com cada usina fotovoltaica:

1 Quadro de proteção CA., contendo 1 disjuntor para cada Inversor, além de 1 disjuntor geral, unificando toda a usina e DPS.

**2.7 Estruturas de fixação dos módulos**

2.7.1 A estrutura de fixação dos módulos deve seguir as seguintes especificações:

2.7.2 As estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, em conformidade com a ISO 9223.

2.7.3 As estruturas de suporte devem ser feitas de aço galvanizado à fogo ou alumínio e devem atender ao requisito de duração de 25 anos. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.

2.7.4 Sempre que possível devem ser utilizados furos já existentes nas telhas, deve-se ainda aplicar materiais vedantes, a fim de eliminar quaisquer tipos de infiltração de água no interior da unidade.

2.7.5 Todos os módulos devem estar a uma altura de no mínimo 7,5 cm da cobertura, de modo a permitir uma ventilação adequada, e ter separação de pelo menos 1 cm entre os módulos adjacentes.

2.7.6 As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na unidade.

**2.8 Cabos fotovoltaicos (CC)**

2.8.1 Os cabos elétricos da parte CC, devem apresentar as seguintes características:

Cabo de cobre estanhado, encordoamento flexível de classe 5, isolação de composto poliolefínico termofixo livre de halogênios e cobertura retardante de chama, com resistência à radiação UV e intempéries, com tensão de isolamento em corrente contínua igual ou superior a 1kV; e também:

- Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;

- Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo e suportar temperaturas operativas de até 90°C;
- Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;
- Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de
- trabalho;
- Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos.

Para proteção mecânica, os cabos não devem ser instalados diretamente sobre as telhas, sendo necessário a utilização de eletrodudo corrugado emborrachado ou Sealtubo Espiraflex entre a saída dos cabos das séries (strings) até, no mínimo, abaixo do telhado.

**2.9 Aterramento e SPDA**

2.9.1 Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade.

2.9.1 Todas os módulos devem estar aterrados e equipotencializados ao sistema de aterramento.

2.9.3 Toda a instalação deve ser realizada em conformidade com a norma NBR 5419, inclusive, eventuais adaptações necessárias.

**2.10 Serviços Comuns de Engenharia**

2.10.1 O serviço deve incluir, no mínimo, os seguintes trabalhos:

- Instalação/preparação de caminhos/passarelas/andaimes para acesso aos geradores fotovoltaicos durante a instalação.
- Construção e instalação dos apoios/suportes;
- Instalação dos módulos fotovoltaicos
- Instalação dos inversores
- Construção de dutos para as linhas do sistema.

2.10.2 As estruturas dos sistemas não devem interferir no sistema de escoamento de águas pluviais das unidades e nem causar infiltrações no interior da edificação.

2.10.3 Deve ser avaliada a sobrecarga à estrutura da edificação devido às instalações citadas, de modo a não causar danos à edificação existente, seja estrutural ou de outra natureza.

2.10.4 Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR06; NR10; NR35.

2.10.5 Nenhum trabalhador da equipe poderá executar suas funções, sem estar portando e utilizando os EPI necessários.

## 2.11 Projeto Executivo

2.11.1 Para elaboração do projeto executivo a CONTRATADA deve realizar análise prévia das instalações civis e elétricas, com elaboração de relatório técnico com indicação das eventuais adaptações necessárias, tendo em conta também o acesso aos elementos a instalar.

2.11.2 O projeto executivo deverá ainda ser realizado a partir de simulação de produção anual de energia através de software especializado que permita simular as características reais dos equipamentos a serem instalados, os dados climatológicos da localidade, as influências de sombras, da inclinação dos módulos e de demais fatores na geração de energia do sistema fotovoltaico.

2.11.3 O projeto executivo deverá prever detalhes e desenhos técnicos contendo todas as informações necessárias para a instalação dos painéis, das strings, dos inversores, da estrutura de suporte e demais componentes do sistema.

2.11.4 O projeto executivo ainda deverá conter memorial de cálculo, memorial de quantitativos, memorial de especificações de todos os equipamentos e qualquer outro documento necessário (manuais, catálogos, guias, etc..) que contenham informações quanto ao armazenamento, critérios de manutenção, estocagem e instalação do sistema.

2.11.5 O projeto executivo deverá atender a padrões técnicos exigidos pela concessionária local, afim de, após sua execução, ser ligado à rede de distribuição e atender aos fins que se destina.

## 2.12 Sistema de Gerenciamento Remoto

2.12.1 O sistema de monitoramento das usinas deverá coletar e monitorar todos os dados dos sistemas fotovoltaicos instalados;

2.12.2 Deverá disponibilizar, pelo menos, as seguintes informações:

- A energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh;
- Tensão e corrente CC por inversor;
- Tensão e corrente CA por inversor;
- Potência em kW CA de saída por inversor;
- Gerenciamento de alarmes;
- Registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses.

**2.13 Cronograma de Execução**

2.13.1 O cronograma físico financeiro de execução dos serviços será de até 60 dias após a expedição da ordem de serviço por usina, devendo o município eleger, a seu critério, qual será a ordem de instalação.

**2.14 Garantia dos Serviços e Geração**

2.14.1 Deverá a CONTRATADA apresentar garantia de no mínimo 5 anos a partir da data de geração da energia computada pela concessionária local, dos serviços de instalação, materiais e de produção de energia, esta última atentando para uma produção mínima anual média com capacidade de geração igual ou superior a ofertada por usina contratada.

Santana do Manhuaçu/MG., 04/07/2023

EDUARDO RODRIGUES PRATA:03875432606

Assinado de forma digital por EDUARDO RODRIGUES PRATA:03875432606
Dados: 2023.07.04 15:25:44 -03'00'

**Eduardo Rodrigues Prata**

**Engenheiro Civil CREA/MG nº 208017/D**