

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO
DE MINAS GERAIS****Departamento Técnico**

Belo Horizonte, 03 de maio de 2022.

1. TÍTULO

Implantação de Usina de Microgeração Distribuída no Município de Ponto dos Volantes - MG, para compensação pela EMATER MG no local da instalação, na sede da Empresa em Belo Horizonte, nas Unidades Regionais e nos Escritório Locais em diversas regiões do Estado de Minas Gerais, de acordo com a capacidade total de geração.

2. JUSTIFICATIVA

A EMATER MG, atuante com responsabilidade social e ações sustentáveis, seguindo uma preocupação e tendências internacionais, fará a implantação de usina de geração de energia solar fotovoltaica de **105,0 KWp (quilowatts pico) de potência EFETIVA, com 75 KW de potência instalada**, cuja finalidade é a cogeração de energia elétrica para atender à demanda de suas instalações localizadas na Rua Domingos Gonçalves, s/nº GO, Antiga Quadra, em Ponto dos Volantes - MG, com possibilidade de injeção do eventual excesso na rede de baixa tensão da Concessionária distribuidora, caracterizando o sistema de compensação de energia elétrica previsto na Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2002, da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica e a Lei 14.300 06 de janeiro de 2022.

3. RESULTADOS ALMEJADOS

Com a implementação do projeto estabelecido neste processo, a EMATER–MG almeja alcançar os seguintes resultados:

- a) Sustentabilidade: considerando-se o fato de que os painéis fotovoltaicos são recicláveis, na quase totalidade, e capazes de produzir energia elétrica limpa por mais de 20 anos, sem poluir ou contribuir para o aquecimento global;
- b) Eficiência: a microgeração distribuída produzirá a energia diretamente em um dos locais de consumo, sendo o excedente compensado na sede da Empresa em Belo Horizonte, nas Unidades Regionais e nos Escritório Locais em diversas localidades do Estado de Minas Gerais, conforme a capacidade instalada, constituindo o meio mais inteligente de se expandir a matriz energética brasileira, sem demandar a construção de linhas de transmissão ou sobrecarregar a matriz hidrelétrica;
- c) Economia: é indiscutível que o custo da energia oriunda da Concessionária está inflado pelas taxas e tributos embutidos, agregados à produção, operação e manutenção de extensa rede de distribuição, na qual as perdas e a ineficiência do sistema são repassadas aos consumidores, sem que haja contrapartida nos investimentos. O projeto em si suportará a demanda e ainda poderá se converter em créditos perante a concessionária, tornando a EMATER MG fornecedora do sistema;
- d) Simplicidade: A instalação em si apresenta complexidade significativamente baixa, à exceção dos equipamentos utilizados, o que redundará em tempo razoavelmente curto de transição da matriz e

manutenção de custo reduzido, cujos valores serão rapidamente amortizados;

e) Segurança e Previsibilidade: finalmente, a instalação confere segurança, pela simplicidade e robustez sistêmica, e traz capacidade de planejamento orçamentário futuro, ao contrário do sistema atual, em que a instabilidade e as intervenções, a imprevisibilidade da carga tributária, a falta de gerenciamento e planejamento do setor energético nacional colocam os consumidores em desvantagem quando o assunto é fazer previsões orçamentárias.

4. OBJETO

O presente projeto destina-se à contratação de empresa especializada para implantação de sistema de Geração de Energia Fotovoltaica no Município de Ponto dos Volantes - MG, conectado à rede, de acordo com as especificações técnicas sobre o escopo, requisitos mínimos e as diretrizes básicas para que a PROPONENTE apresente proposta para execução de serviços relacionados à implantação de usina de geração de energia solar fotovoltaica de **105,0 KWp (quilowatts pico) de potência EFETIVA**, cuja finalidade é a cogeração de energia elétrica, com possibilidade de injeção na rede de baixa tensão da Concessionária distribuidora, caracterizando o sistema de compensação de energia elétrica previsto na Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2002, da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, para compensação nas unidades de consumo da Contratante nas diversas localidades do Estado de Minas Gerais.

As atividades contempladas por esta especificação são detalhadas ao longo do documento, e consistem das etapas abaixo:

- a) elaboração do projeto executivo, incluindo o parecer de acesso com aprovação junto a concessionária CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais;
- b) a aprovação do projeto executivo perante a concessionária CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais;
- c) o fornecimento integral de materiais, software, equipamentos, mão de obra, serviços de instalação e engenharia, a montagem com todos os suportes e componentes necessários, o comissionamento, a ativação de todos os equipamentos e materiais necessários, teste de desempenho, garantia de funcionamento e eficiência do sistema fotovoltaico, decorrente do projeto executivo;
- d) Elaboração de relatório de execução para acompanhamento da realização dos serviços contratados. Deverão ser apresentados 3 relatórios: 1º) inicial: no dimensionamento, com parecer de acesso aprovado; 2º) parcial: com a usina instalada; 3) final: no comissionamento e entrega do serviço.
- e) Execução dos serviços, instalação e comissionamento de equipamentos.
- f) limpeza e preparação do terreno, com aplicação de brita zero, no mínimo 10 cm de altura com proteção lateral em concreto com no mínimo 12 cm de altura sobre a área para evitar o deslocamento da brita para fora do terreno onde será instalado a usina de geração de energia solar fotovoltaica, incluindo a construção da casa que abrigará o sistema, a qual deverá possuir dimensão mínima de 5m², com ventilação adequada para manter a qualidade do sistema e equipamentos, construída sob fundação adequada, blocos de fundação, cinta em concreto armado, alvenaria de tijolos furados, chapiscado e rebocado, pilares em concreto armado, cinta superior de travamento, piso cimento natado e telhado em engradamento de madeira e telhas cerâmicas, portas para acesso e janelas para ventilação e arejamento.
- g) Conexão da usina fotovoltaica à rede, efetivando acesso perante a concessionária local. Além das normas que regulamentam estes sistemas, a PROPONENTE deve considerar a legislação aplicável e as normas específicas da concessionária local. Devendo, também, assumir e declarar que obteve visão clara e objetiva das intervenções a serem efetuadas.

5. PROJETO EXECUTIVO

O Projeto Executivo deve apresentar os elementos necessários para a implantação do projeto de instalação do sistema fotovoltaico, incluindo as ações de execução da obra, materiais e equipamentos a serem utilizados, e documentação técnica necessária para posterior operação e manutenção. Sua leitura deve permitir o perfeito entendimento do que será realizado para a implantação do projeto, contemplando memorial descritivo, desenhos em AutoCAD, detalhes típicos, fluxogramas, diagramas unifilares e multifilares, desenhos esquemáticos, especificações técnicas dos equipamentos e os cronogramas físico e financeiro.

Para o detalhamento das alternativas a serem implantadas, deverão ser levados em conta todos os aspectos técnicos necessários, incluindo normas e legislação vigentes, bem como a característica do serviço com relação à viabilidade de manutenção, principalmente as corretivas que envolvem substituição de componentes.

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo de um sistema fotovoltaico conforme especificações deste documento, no âmbito do qual serão fornecidos, em versão digital e impressa:

- Fazer as análises necessárias no terreno, de forma a garantir que a obra suporta a estrutura da usina, com as especificidades e condições que estão sendo propostas;
- Listagem dos equipamentos e materiais componentes do sistema fotovoltaico, informando marca, modelo e especificações técnicas, e fornecendo catálogos;
- Planta geral do local com a locação dos módulos fotovoltaicos e disposição dos mesmos;
- Plantas detalhadas de locação de todos os equipamentos, componentes do sistema, inclusive mídias digitais com os programas necessários para instalação e/ou acesso aos dados medidos;
- Diagramas unifilares e multifilares do sistema fotovoltaico, contendo:
 - Conexões elétricas entre módulos Fotovoltaico;
 - Conexões elétricas entre módulos Fotovoltaico e inversores;
 - Conexões entre inversores e quadros de proteção;
 - Conexão entre o Sistema Fotovoltaico e a rede de distribuição.
- Diagramas unifilares do sistema, contendo conexões de cabos de dados e de energia, assim como conexões dos sensores;
- Diagramas unifilares do sistema de vídeo monitoramento, contendo conexões de cabos de lógica, cabos de energia e conexões das câmeras;
- Projeto elétrico com dimensionamento de todos os componentes do sistema fotovoltaico necessários e exigidos pela concessionária para sua aprovação e execução, tais como condutores, sistemas de proteção, sistemas de medição, disjuntores, seccionadores, etc.;
- Projeto elétrico do sistema de medição e controle de modo a impedir injeção de potência na rede elétrica em limites superiores a tolerância dos protetores de rede;
- Projeto estrutural da fixação dos módulos fotovoltaico, com estrutura metálica;
- Projeto estrutural da fundação e anel, com dimensão e traço de concreto;
- Cálculos de carga de vento sobre as estruturas dos módulos fotovoltaicos. Anexar o datasheet da estrutura, com informações do fabricante;
- Simulação do sistema Fotovoltaico;

- Uso de software e de programas de simulação (deverão ser utilizadas ferramentas computacionais reconhecidas no mercado nacional e internacional);
- Avaliação dos resultados da simulação;
- Simulação de sombreamentos;
- Projeto do sistema de vídeo monitoramento com posicionamento das câmeras e local de lançamento dos dados. Os equipamentos devem permitir o monitoramento remoto do sistema. Apresentar no projeto do sistema de monitoramento de vídeo o datasheet desses equipamentos;
- Projeto de prevenção e combate a incêndio e plano de segurança e alerta quanto aos riscos nas instalações do local e plano de contingência em caso de sinistros (vendaval, incêndio e outros). Apresentar no projeto o datasheet dos equipamentos que serão utilizados;
- Elaboração e fornecimento de um caderno de especificações para a CONTRATANTE licitar a contratação de uma empresa para a realização da manutenção do Sistema Fotovoltaico, após finalização do contrato;
- Cronograma de execução dos trabalhos em um software especializado em gestão de projetos em equipe como, por exemplo, MSPProject;
- Memória de cálculo de todos os projetos apresentados;

Todas as informações apresentadas no Projeto Executivo devem estar em português e seguir as normas brasileiras em vigor para o setor elétrico, setor civil, ambiental e de segurança. O dimensionamento do sistema é responsabilidade da empresa contratada. A quantidade de sensores, câmeras e outros equipamentos necessários, devem ser qualificados e quantificados tecnicamente, em conformidade com as normas existentes, garantindo a eficiência e eficácia do funcionamento da Usina de Microgeração Distribuída.

A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE, previamente ao comissionamento, os Manuais de Operação e de Manutenção, e os desenhos em revisão “como construído” (“as built”). Todos esses documentos serão fornecidos pela CONTRATADA em duas vias impressas e cópias em meio digital.

6. LOCALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

A instalação da usina de microgeração ocorrerá na sede da EMATER MG, Escritório Local, no seguinte endereço: Rua Domingos Gonçalves, S/N GO, Antiga Quadra, Município de Ponto dos Volantes - MG, nas seguintes coordenadas: LATITUDE = 16° 44' 56" S e LONGITUDE= 41°30'29" W.

6.1 Construção e Instalação

A CONTRATADA deverá prever em sua proposta os seguintes itens:

- Teste flasher em laboratórios certificados;
- Execução das obras civis necessárias (instalação e nivelamento de estruturas metálicas para fixação dos módulos fotovoltaicos, adequação da sala elétrica do sistema, etc.), atendendo aos esforços impostos pelas condições de vento local, e respeitando o limite de sobrecarga das estruturas metálicas;
- Construção das instalações físicas do sistema fotovoltaico, compreendendo: instalações elétricas (canaletas, cabos, etc.), equipamentos de combate ao fogo e proteção individual;
- Verificação e adequação do ponto de conexão;
- Instalação dos módulos fotovoltaicos e do inversor;
- Instalação do SAMAD (Sistema de Aquisição, Monitoramento e Análise de Dados);

- Conexão do sistema fotovoltaico à rede da concessionária local;
- o fornecimento integral de materiais, software, equipamentos, mão de obra, serviços de instalação e engenharia, a montagem com todos os suportes e componentes necessários, o comissionamento, a ativação de todos os equipamentos e materiais necessários, teste de desempenho, garantia de funcionamento e eficiência do sistema fotovoltaico, decorrente do projeto executivo.

6.2 Cronograma

A Empresa contratada terá o prazo de 45 dias para apresentar o parecer de acesso. A instalação do sistema Fotovoltaico terá prazo máximo de 90 (noventa dias) para implantação, comissionamento e conexão à rede da concessionária a contar após o cumprimento do estabelecido no parecer de acesso.

6.3 Garantias

6.3.1 Garantia da Instalação

A CONTRATADA obriga-se a garantir os serviços executados, bem como todos os materiais e equipamentos fornecidos, contra qualquer defeito de mão-de-obra e/ou estrutura, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contados de seu recebimento final pela CONTRATANTE, conforme disposto no artigo 618 e seguintes da Lei 10.406 de 10/01/2002 (Código Civil). O término do prazo de garantia dos equipamentos e materiais não prejudica ou diminui a responsabilidade da CONTRATADA pelas perdas e danos que acarretar durante os cinco anos de responsabilidade pela obra.

6.3.2 Garantia de Taxa de Desempenho

A Taxa de Desempenho (Performance Ratio - PR) é definida como a razão entre a produção real de energia de um sistema solar fotovoltaico e a geração estimada caso não houvesse perdas no sistema. O PR é um indicador da saída real do sistema em comparação com um sistema ideal. Este coeficiente visa quantificar o efeito global das perdas na produção de energia devido às perdas do inversor c.c./c.a., de sombreamento, sujeira, coeficientes de temperatura, mismatching, entre outros.

De modo a verificar o desempenho do sistema fotovoltaico, a metodologia de avaliação descrita no deverá ser aplicada.

O sistema proposto pela CONTRATADA poderá sofrer variações, quanto à sua topologia e características técnicas, desde que aprovados antecipadamente pela CONTRATANTE. Contudo, o desempenho previsto dos sistemas deverá atender minimamente a taxa de desempenho prevista (PR) de 81,47%. Após a implantação da usina, caso o desempenho esperado, do projeto não seja atingido uma análise de causa raiz deverá ser realizado pela CONTRATADA para identificar as justificativas para o não atendimento do desempenho esperado. Após esta avaliação a CONTRATADA deverá sanar as pendências identificadas, sendo que a resolução destas pendências não exime a CONTRATADA do pagamento das multas por subdesempenho previstos em contrato.

6.4 Comissionamento

O comissionamento compreende o conjunto de inspeções, serviços técnicos e testes de campo a serem efetuados no sistema gerador objeto desta licitação, de acordo com os detalhamentos desta especificação técnica, sob total responsabilidade e às expensas da CONTRATADA. O comissionamento em campo deverá ser realizado por um instituto/empresa independente não vinculado à empresa CONTRATADA, e aprovada pela CONTRATANTE.

O comissionamento compreende a realização das seguintes atividades, sem prejuízo de outras atividades que venham a ser definidas de comum acordo entre as partes, estabelecidas pela ABNT NBR 16274.2014:

- Elaboração do cronograma de trabalho contendo as tarefas e respectivos prazos de execução, de modo que todos os procedimentos, testes e demais tarefas relacionadas ao comissionamento sejam concluídas previamente à data de início de operação comercial;

- Elaboração dos Manuais e Planilhas de Testes e demais documentos pertinentes ao comissionamento, conforme ABNT NBR 16274:2014, e outras normas aplicáveis, submetendo-os à aprovação da CONTRATANTE;
- A CONTRATANTE deve fiscalizar a realização dos testes de comissionamento, cujos resultados serão submetidos à sua aprovação;
- A CONTRATANTE terá o direito de solicitar, e ser atendida em prazo inferior a 30 (trinta) dias, a repetição dos testes de comissionamento cujos procedimentos de execução não atendam ao disposto nesta especificação e/ou ao planejamento desses testes. Independentemente de os testes de comissionamento não ocorrerem no período previsto no cronograma de trabalho, a CONTRATADA se obriga a concluir todos os fornecimentos e serviços definidos nesta especificação que não sejam específicos do comissionamento, conforme a cronologia estabelecida;
- Para que os serviços de comissionamento sejam considerados concluídos será necessário o correto preenchimento das fichas de controle desses serviços, a serem desenvolvidas pela CONTRATADA e aprovadas pela CONTRATANTE.

6.4.1 Testes de Isolamento, Curva IxV e Termografia do Sistema Fotovoltaico

Testes Categoria I:

- Deverá ser realizada inspeção visual das estruturas metálicas, módulos, conectores e quadros elétricos;
- Deverá ser realizado teste de equipotencialização, tensão de circuito aberto, polaridade, tensão à terra de todas as strings da usina;
- Deverá ser realizado teste de isolamento em todas as strings e quadros de conexão c.c.do sistema;
- Deverá ser realizado teste de isolamento em todos os quadros de conexão c.a. do sistema.

Testes Categoria II:

- Deverão ser obtidas ainda as curvas I-V de todas as strings do sistema individualmente. As condições para que os resultados dos testes sejam válidos são especificadas na norma ABNT NBR 16274:2014;
- Mediante uma câmera termográfica e com o gerador Fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede) deve ser observada a temperatura de todos os módulos fotovoltaicos, realizando o registro de qualquer ponto quente observado no sistema. Também deve ser registrada a diferença de temperatura entre célula mais quente e a mais fria nestes módulos que apresentaram pontos quentes. As condições para que as observações sejam consideradas válidas são especificadas nas normas IEC 624463 e ABNT NBR 16274:2014;
- Deve ser realizada também avaliação termográfica de todos os quadros elétricos, de acordo com as normas IEC 62446-3 e ABNT NBR 16274:2014.

7. INSTALAÇÃO DA MICROUSINA FOTOVOLTAICA

São exigências mínimas para a instalação e montagem da usina de microgeração, e deverão constar, na proposta, os seguintes elementos:

- a. Módulos fotovoltaicos com garantia contra defeitos de fabricação de 10 (dez) anos e 25 (vinte e cinco) anos de garantia de produção de energia (mínimo 80% da potência nominal);

- b. Suporte dos módulos fotovoltaicos em alumínio, com garantia de 12 (doze) anos;
- c. Quadro de proteção/junção dos circuitos CC de geração fotovoltaica;
- d. Inversor AC/CC, com garantia de 7 (sete) anos;
- e. Quadro de proteção da saída AC do inversor;
- f. Cabos de conexão;
- g. Dispositivos de proteção CC e CA;
- h. Aterramento dos módulos.

8. MÓDULO FOTOVOLTAICO E INVERSOR

O módulo fotovoltaico a ser instalado, escolhido para este projeto, deverá ser de no mínimo 440 Watts de potência nominal com as certificações no Inmetro e ANEEL.

O inversor de 75 KW equivalente ao sistema com a mesma garantia do Inmetro e da ANEEL.

A potência efetiva total do sistema deverá ser de **105,0 KWp** (quilowatts Pico).

A usina fotovoltaica será composta por módulos de silício cristalino (c-Si) de topologia bifacial.

8.1 Características mínimas dos módulos fotovoltaicos a serem utilizados

Os módulos deverão atender às especificações mínimas e ter documentação e certificações listadas a seguir:

- Os fabricantes dos módulos devem estar classificados como TIER 1 pela Bloomberg New Energy Finance (BNEF) ou, alternativamente, ter classificação tipo C no PV Module Tech Bankability Report.
- O fornecedor do módulo Fotovoltaico deverá ter obrigatoriamente representação comercial no mercado brasileiro;
- Potência nominal avaliada nas condições padrão de ensaio (STC, Standard Test Conditions1): ≥ 440 Wp;
- Eficiência do módulo fotovoltaico em condições STC superior a 19,8%.
- Fator de bifacialidade de, pelo menos, 70%;
- Relatório individual de cada módulo, com os resultados do flash test, realizado pelo fabricante ou laboratório acreditado, apresentando os principais dados elétricos do módulo: VOC, ISC, VMP, IMP e PMP;
- Tolerância da potência nominal positiva ($-0 / \geq +10$ Wp);
- Caixa de conexão (junction box) com índice de proteção IP67 ou maior;
- Conectores de engate rápido do tipo MC4, com índice de proteção IP67 ou maior;
- Moldura em alumínio anodizado com perfuração apropriada para aterramento, fixação (caso desejado) e esgotamento de água;
- Garantia de no mínimo doze anos para substituição de módulos que apresentem defeitos de fabricação;

- Garantia para substituição de módulos que apresentem redução de potência: o Acima de 3%, relativa à potência nominal estabilizada, no fim do primeiro ano de operação, o Acima de 10%, relativa à potência nominal estabilizada, nos primeiros 10 anos, e o De 20% relativa à potência nominal estabilizada, em 30 anos;
- Certificações de atendimento às exigências das normas IEC 61215, IEC 61701, IEC 61730 e IEC 62716, emitidas por instituições reconhecidas internacionalmente e pelo INMETRO;
- Certificado de Etiquetagem, de acordo com os critérios estabelecidos nos Requisitos de Avaliação da Conformidade anexos à Portaria Inmetro nº4/2011; na Portaria Inmetro nº 357/2014 e na Portaria Inmetro nº 17/2016 e Certificado de Registro, no INMETRO, do modelo de módulo etiquetado.

8.2 Características mínimas dos inversores a serem utilizados

- Potência nominal: Até 75 kW;
- Tipo: trifásico;
- Frequência nominal: 60 Hz;
- Temperatura máxima de trabalho: $\geq +60^{\circ}\text{C}$;
- Tensão de saída nominal compatível com a tensão da rede elétrica local ou obrigatório uso de transformador isolador;
- Eficiência europeia: $> 98\%$;
- Distorção Harmônica Total (THD): $< 3\%$;
- Proteção contra inversão de polaridade na entrada c.c.;
- Proteção contra surtos de tensão na entrada c.c.;
- Proteção contra arcos elétricos (AFCI);
- Quantidade mínima de circuitos seguidores do ponto de potência máxima (MPPT): 5
- Proteção contra curtos-circuitos na saída c.a.;
- Monitoramento de falhas de conexão à terra;
- Monitoramento de fusíveis internos, quando houver proteção por fusíveis;
- Monitoramento das grandezas c.c. e da rede c.a.;
- Interface de comunicação (RS485, Ethernet, Bluetooth etc.) compatível com o Sistema de Aquisição, Monitoramento e Análise de Dados (SAMAD);
- Os inversores devem possuir garantia do fabricante de no mínimo 7 (sete) anos para substituição em caso de defeitos. O fabricante deve possuir representação comercial no Brasil.
- Índice de proteção: $\geq \text{IP } 65$ e certificações de acordo com as normas: IEC 61727, EN 61000 (partes), EN 50178, IEC 62109-1, IEC 62109-2, NBR 16149, NBR 16150 e NBR IEC 62116:2012.

8.3 Teste flasher em laboratórios certificados

Os resultados de teste Flasher de todos os módulos que serão utilizados na usina Fotovoltaica deverão ser encaminhados pela CONTRATADA à CONTRATANTE previamente ao envio dos módulos ao canteiro de obras. Com base nesses resultados e nas especificações técnicas informadas no Item, conforme norma da ABNT.

Após receber os resultados do teste Flasher, a CONTRATANTE irá escolher, a seu critério, uma amostra correspondente a 5% (cinco por cento) dos módulos fotovoltaicos constantes da lista, para fins de verificação das características elétricas em um dos laboratórios listados.

Os ensaios devem ser realizados de acordo com a norma IEC 61215 –Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures. A escolha do laboratório, bem como os custos de manipulação, transporte, procedimentos de teste e restituição dos módulos, caberão à CONTRATADA, que acatará os resultados fornecidos pelo laboratório escolhido. Os resultados dos testes serão comparados com os resultados dos testes Flasher. Caso haja diferença superior a incerteza laboratorial associada aos ensaios, entre os resultados dos testes Flasher e os resultados dos testes realizados no laboratório selecionado, estes últimos prevalecerão. Neste caso, a CONTRATADA, deve fornecer, sem ônus a contratante, módulos adicionais de maneira a atingir a potência mínima da usina Fotovoltaica especificada neste documento.

8.4 Estruturas de Suporte e Fixação dos Módulos

Os Módulos Fotovoltaico da usina serão dispostos em fileiras, utilizando estruturas metálicas de suporte e fixação, estas estruturas deverão ser de aço galvanizado a fogo (categoria c4) ou alumínio anodizado, com garantia contra corrosão mínima de 30 anos.

Os módulos deverão ser fixados às estruturas de suporte por meio de grampos (clamps) de alumínio anodizado. Todos os parafusos utilizados nesta estrutura devem ser de aço inoxidável. As estruturas metálicas deverão estar com todos os acabamentos realizados antes da instalação dos módulos e, após a fixação dos mesmos, em nenhuma hipótese serão permitidos trabalhos de tratamento de superfície e acabamento da estrutura que possam causar impactos ou afetar os módulos. As estruturas deverão possuir inclinação de 20°, de modo a facilitar a autolimpeza dos módulos pela chuva, mitigando o impacto de sujeira, além de otimizar a geração do Sistema Fotovoltaico. O distanciamento entre as fileiras deverá ser proposto de maneira a permitir o trânsito de pessoas e matérias de limpeza e manutenção, respeitando a legislação vigente. O mínimo distanciamento útil entre fileiras deverá ser de 2,5 m.

9. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

De maneira a evitar erosões, causadas pela concentração de águas pluviais abaixo da estrutura dos módulos Fotovoltaico, a CONTRATADA deve prever um sistema independente de escoamento que direcione o volume de água pluvial incidente nos módulos para o ponto de coleta de águas pluviais. Todas as estruturas de sustentação dos módulos fotovoltaicos deverão estar protegidas com canaleta de concreto para drenagem das águas pluviais.

O sistema de drenagem deve possuir material de revestimento da canaleta de concreto utilizando manta de material polimérico, preenchidos com brita 1.

A inclinação mínima deverá ser de 1%. Nos pontos de junção, onde o fluxo de água muda de direção, será necessária uma proteção que não permita o desgaste nem o escape da água de dentro das valas. É responsabilidade da CONTRATADA o dimensionamento, projeto e execução do sistema de drenagem de águas pluviais dedicado ao sistema fotovoltaico.

10. COMUNICAÇÃO E MONITORAMENTO – SISTEMA DE AQUISIÇÃO, MONITORAMENTO E ANÁLISE DE DADOS (SAMAD)

O SAMAD – Sistema de Aquisição, Monitoramento e Análise de Dados, consiste de um sistema de monitoramento remoto, responsável por enviar as informações de geração do sistema fotovoltaico por meio de uma plataforma online controlada por software que monitore o desempenho do sistema instalado por web e aplicativo para celular, além do sistema de vídeo monitoramento com posicionamento das câmeras e local de lançamento dos dados.

O sistema deverá permitir o funcionamento da Usina Fotovoltaica, fornecendo dados em tempo real e históricos de anos, meses, dias e até horas. Além da quantidade de energia produzida e a economia gerada.

O sistema deverá ser capaz de apresentar no mínimo:

- Economia gerada em Reais;
- Energia produzida em kWh no Dia, Mês, Ano, Total;
- Dados Ecológicos como Árvores calvas, Km não Rodados, CO2 não emitidos;
- Status da Usina: Possibilitando identificar eventuais problemas que existem no sistema, permitindo ações preventivas e reparos imediatos, a fim de evitar a perda da produção de energia, entre outras informações.

Para fins de compatibilidade dos dados coletados, o SAMAD deverá ser capaz de exportar dados de forma autônoma e automatizada, em formato customizável pela CONTRATANTE, visando a geração de relatórios gerenciais a partir dos dados de medição e sensoramento. Os relatórios poderão ser enviados por e-mail, e disponibilizados em arquivos de servidores FTP.

A CONTRATADA será responsável pela aquisição, montagem e configuração da workstation, incluindo nobreak, para visualização e armazenamento dos dados, devendo garantir que os dados serão armazenados de forma segura (com backup) e transmitidos com intervalo máximo de um minuto. A CONTRATADA deverá disponibilizar também um manual do usuário para todos os processos descritos. Incluindo assim, um manual para uso do software de coleta, armazenamento, formatação e envio dos dados. A CONTRATADA ficará responsável pela conexão da workstation à rede de internet da CONTRATANTE, via conexão 3G ou outra solução sugerida pela CONTRATADA e pré-aprovada pela CONTRATANTE.

Todo o projeto de comunicação do sistema será de responsabilidade da CONTRATADA, podendo ser adquirido no mercado, desde que seja homologado, testado, aprovado e autorizado de acordo com a Legislação Vigente, e deverá ser apresentado previamente para aprovação da CONTRATANTE.

O fornecimento de cabos, conversores e qualquer outro equipamento necessário para correto funcionamento do sistema de comunicação é de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

11. ATERRAMENTO E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

A CONTRATADA deverá prever e executar o projeto de uma malha de aterramento para a Usina Fotovoltaica. Todo o Sistema Fotovoltaico (módulos, estrutura metálica, inversores etc.) deverá ser aterrado, atendendo às especificações dos fabricantes. A CONTRATADA deverá realizar o projeto e a execução do sistema de aterramento. Os critérios de dimensionamento devem satisfazer as condições de continuidade elétrica, tensões de contato/passo, temperatura dos condutores e proteção contra contatos indiretos e demais condições aplicáveis estabelecidas na norma NBR 5410.

12. COMPROVAÇÃO TÉCNICA

Para se habilitar ao processo de escolha, a pessoa jurídica deverá apresentar:

- a) comprovação técnica de ter instalado, no mínimo, 10 (DEZ) projetos homologados na concessionária CEMIG referente a topologia de inversores acima citados de, no mínimo, 60,00 KW de potência;
- b) prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ativo;
- c) comprovação de regularidade de tributos federais, estaduais, municipais e trabalhista mediante apresentação das respectivas certidões;
- d) indicação do nome do engenheiro eletricista, responsável técnico, com certidão do CREA comprovando a regularidade da sua inscrição.

13. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Será exigida a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – perante o CREA, do Engenheiro Eletricista responsável pela elaboração do projeto do sistema fotovoltaico, bem como dos projetos complementares, se houver, devidamente quitadas e assinadas.

O pagamento da ART será de responsabilidade da empresa selecionada e posteriormente contratada, cujo valor deverá integrar o montante contratado.

A emissão da Ordem de Serviço fica condicionada à emissão e apresentação da ART, no prazo máximo de 10 (dez) dias após a assinatura do contrato.

14. VISITAÇÃO AO LOCAL

A empresa que tenha interesse em fazer a visitação ao local onde será implantada a usina fotovoltaica, deverá agendar para que seja realizado em dias úteis, das 8 às 11 hs e das 14 às 17 hs.

15. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Os desenhos, equipamentos e materiais do projeto deverão cumprir as recomendações mínimas constantes nos seguintes documentos e normas:

- a) ABNT NBR IEC 62116/2012 - Procedimento de ensaio de antiilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- b) Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica;
- c) Resolução nº 687, de 24 de novembro de 2015, da Agência Nacional de Energia Elétrica; e
- d) GED 15303 - Conexão de Micro e Mini Geração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

16. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A PROPONENTE concorda que obteve antecipadamente todas as informações complementares a esta especificação e, portanto, entregará os relatórios dentro dos padrões existentes e exigidos pela CONTRATANTE.

No caso de dúvidas no escopo, deverá ser solicitado esclarecimento junto à CONTRATANTE.

Qualquer informação divergente nos documentos listados deverá ser apresentada à CONTRATANTE para que seja esclarecida formalmente.



Documento assinado eletronicamente por **Vitorio Alves Freitas, Gerente**, em 03/05/2022, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gilmar Goncalves de Oliveira, Coordenador(a) Técnico Estadual**, em 03/05/2022, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **45874009** e o código CRC **FBFE9476**.