



**Prefeitura Municipal de Patrocínio  
Estado de Minas Gerais**

**ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA**

**CONCORRÊNCIA PÚBLICA PARA A CONTRATAÇÃO DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP), NA MODALIDADE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, PARA A IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE USINAS FOTOVOLTAICAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA PARA COMPENSAÇÃO DE CRÉDITOS DE ENERGIA PARA ATENDER DEMANDA ENERGÉTICA DA ESTRUTURA FÍSICA DO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO/MG.**



# Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	4
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
1.2	O MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO .....	5
1.3	HISTÓRIA DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA .....	7
1.4	DEFINIÇÃO DE UMA USINA SOLAR FOTOVOLTAICA (UFV) .....	8
1.5	JUSTIFICATIVA.....	9
1.6	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	10
1.7	OBJETIVOS DO PROJETO .....	11
2	MEMORIAL DESCRITIVO .....	13
2.1	DADOS DO EMPREENDIMENTO.....	13
2.2	METODOLOGIA .....	20
2.3	CRONOGRAMA .....	22
2.4	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	23
2.5	CONDIÇÃO DE EXECUÇÃO .....	26
2.6	GERAÇÃO ESTIMADA .....	27
2.7	ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	30
2.8	OBRIGAÇÕES.....	31
2.9	CONDIÇÕES DE PAGAMENTO.....	39
2.10	FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO.....	40
3	A ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	41



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.1	A ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....	41
3.1	LOCAL DE INSTALAÇÃO .....	42
3.1	ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS .....	42
3.2	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	43
3.3	CABOS .....	45
3.4	INVERSORES .....	47
3.5	SISTEMA DE CONVERSÃO CC-CA .....	49
3.6	SISTEMAS DE PROTEÇÃO .....	50
3.7	SISTEMA DE MONITORAMENTO .....	51
3.8	CANALIZAÇÕES E INFRAESTRUTURA ELÉTRICA .....	53
3.9	ATERRAMENTO .....	54
3.10	CONTEÚDO MÍNIMO DO PROJETO .....	54
3.11	GOVERNANÇA CORPORATIVA .....	54
3.12	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

Devido a uma preocupação cada vez maior com os combustíveis fósseis que são considerados fontes não renováveis, que contribuem para o efeito estufa e para o aquecimento global. Sendo a redução da dependência de combustíveis fósseis ser um desafio global, nessa perspectiva, o poder público municipal decidiu atuar de forma responsável no desenvolvimento de políticas de sustentabilidade e em harmonia com o meio ambiente, através do uso consciente dos recursos naturais renováveis.

Com uma demanda crescente de energia elétrica o município de Patrocínio, propõe-se como alternativa, a construção de Usinas Solares Fotovoltaicas (UFV) de minigeração distribuída, a partir do modelo de Parceria Público-Privada (PPP), que produzirão energia elétrica por meio da energia solar, visando o atendimento das instalações prediais do município.

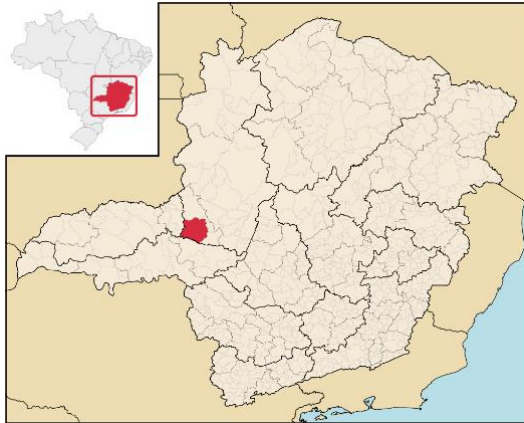
O presente estudo consiste na análise técnica, econômica, ambiental e jurídica do projeto de construção e gerenciamento dos empreendimentos mencionados.

É importante salientar que Patrocínio está localizada em uma região de forte irradiação, com grande potencial na exploração da energia solar. De forma que, a rentabilidade e os ganhos provenientes dessa atividade econômica tendem a ser acima da média de outras localidades no Brasil.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

### 1.2 O MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO



Patrocínio é um município brasileiro do estado de Minas Gerais. Sua população recenseada em 2010 era de 82.471 habitantes e em 2021 foi estimada em 92.116 habitantes. É o principal município da microrregião de Patrocínio, que pertence à mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referentes ao período de 1974 a 1994, a menor temperatura registrada em Patrocínio foi de 0,2 °C em 21 de julho de 1981, e a maior atingiu 35,4 °C em 18 de outubro de 1986. O maior acumulado de precipitação em 24 horas foi de 153,5 mm em 17 de dezembro de 1978. Outros grandes acumulados foram 129,2 mm em 13 de novembro de 1976 e 110,4 mm em 5 de março de 1988.

### Historia



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

As origens da região começam com os bandeirantes, exploradores paulistas durante o período colonial, em que passaram por seu caminho para a Capitania de Goiás à procura de ouro e escravos. Em 1771 o Conde de Valadares, Capitão General de Minas Gerais, pediu para Inácio de Oliveira Campos fazer explorações e escavações na região. Em 1773, no vale do Rio Dourados, ele iniciou uma fazenda chamada Brumado dos Pavões. Este pequeno assentamento tornou-se parte da Capitania de Goiás, e o nome foi alterado para o Salitre. Em 1793 apareceram os primeiros habitantes e em 1800 foi construída a primeira capela. No momento da liquidação foi apenas um "Arraial", uma aldeia, e foi chamado Senhora do Patrocínio. Em 1819, tinha cerca de 40 casas feitas de barro e madeira coberta com telhas e sem qualquer argamassa. Em 1839 foi criada a freguesia e foi nomeado o primeiro pároco. Em 1840, Nossa Senhora do Patrocínio foi declarado um município separado de Araxá. Em 1858 parte do município foi desmembrado para criar Estrela do Sul. Em 1868 ocorreu outro desmembramento, criando Patos de Minas.

O nome da cidade é, supostamente, devido a um proprietário muito rico, que, segundo a lenda, vendo a sua única filha gravemente doente, pediu a proteção da Virgem Maria, prometendo a construção de uma capela se a menina fosse curada. Quando isso ocorreu, ele havia construído uma igreja, lhe sendo atribuído o nome de Nossa Senhora do Patrocínio.

Patrocínio é um município que compõe a região do Alto Paranaíba, da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Sua localização geográfica é de latitude 18°56'38 S; longitude: 46°59'34 W. Sua extensão territorial é de 2.866,559 km<sup>2</sup>. A sua altitude varia muito, com máxima de 1.258 metros, no Morro das Pedras, e mínima de 750 metros, na Foz do Córrego dos Cocais, com uma média de 972 metros acima do mar. Seus municípios vizinhos são: Monte Carmelo, Coromandel, Perdizes, Serra do Salitre, Guimarânia, Cruzeiro da Fortaleza e Iraí de Minas.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

### **1.3 HISTÓRIA DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

A Energia Solar Fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico). O efeito fotovoltaico, relatado por Edmond Becquerel, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão.

Inicialmente o desenvolvimento da tecnologia apoiou-se na busca, por empresas do setor de telecomunicações, de fontes de energia para sistemas instalados em localidades remotas. O segundo agente impulsionador foi a "corrida espacial". A célula solar era, e continua sendo, o meio mais adequado (menor custo e peso) para fornecer a quantidade de energia necessária para longos períodos de permanência no espaço. Outro uso espacial que impulsionou o desenvolvimento das células solares foi a necessidade de energia para satélites.

A crise energética de 1973 renovou e ampliou o interesse em aplicações terrestres. Porém, para tornar economicamente viável essa forma de conversão de energia, seria necessário, naquele momento, reduzir em até 100 vezes o custo de produção das células solares em relação ao daquelas células usadas em explorações espaciais. Modificou-se, também, o perfil das empresas envolvidas no setor. Nos Estados Unidos, as empresas de petróleo resolveram diversificar seus investimentos, englobando a produção de energia a partir da radiação solar.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

Um dos fatores que impossibilitava a utilização da energia solar fotovoltaica em larga escala era o alto custo das células fotovoltaicas. As primeiras células foram produzidas com o custo de US\$600/W para o programa espacial. Com a ampliação dos mercados e várias empresas voltadas para a produção de células fotovoltaicas, o preço tem reduzido ao longo dos anos podendo ser encontrado hoje, para grandes escalas, o custo médio de US\$ 8,00/W.

Atualmente, os sistemas fotovoltaicos vêm sendo utilizados em instalações remotas possibilitando vários projetos sociais, agropastoris, de irrigação e comunicações. As facilidades de um sistema fotovoltaico tais como: modularidade, baixos custos de manutenção e vida útil longa, fazem com que sejam de grande importância para instalações em lugares desprovidos da rede elétrica.

### **1.4 DEFINIÇÃO DE UMA USINA SOLAR FOTOVOLTAICA (UFV)**

A Usina Solar Fotovoltaica (UFV) não é somente a Célula Fotovoltaica que transformada da luz do sol em energia elétrica, mas sim um conjunto de sistemas e equipamentos que à conexão de sistemas solares as redes elétricas tradicionais.

Os dos inversores de frequência transformam a corrente contínua (CC) gerada nos módulos solares, em corrente alternada (CA) e sincronizando a mesma com a rede da distribuidora, para depois se conectam à rede da concessionária diretamente ou através de subestações. Os Inversores também atuam para proteger o sistema, desconectando o mesmo da rede em caso de problemas, de forma a evitar colocar em risco o sistema elétrico.





## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

O medidor contabiliza toda a energia gerada que é injetada na rede, parte essencial para contabilizar os créditos de energia gerados pela Usina. Por fim, todo o processo monitorado local ou remotamente pelo operador da Usina, através de sistemas de monitoramento integrados eletronicamente com toda a usina.

Principais componentes de um UFV:

- (i) Módulos fotovoltaicos (Célula Fotovoltaica);
- (ii) Inversores de frequência;
- (iii) Estruturas metálicas de suporte;
- (iv) Sistemas De Proteção;
- (v) Sistema de monitoramento remoto ou local;
- (vi) Conexão com a rede da concessionária de energia elétrica da região;
- (vii) Relógio de medição de energia entregue na rede da concessionária de energia elétrica.

### **1.5 JUSTIFICATIVA**



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

1.5.1 Necessidade de redução dos custos com despesas fixas da Prefeitura Municipal de Patrocínio. A energia elétrica consumida pelas unidades escolares, unidades de Saúde, Iluminação Pública, bem como os demais prédios públicos e unidades administrativas Municipal. Uma redução pretendida de no mínimo 10% no custo de energia elétrica dessas unidades geraria uma economia aos cofres públicos, possibilitando a aplicação desses recursos em outras áreas.

1.5.2 Tanto no setor público como no privado, a energia elétrica é um custo muito relevante. Assim, a tendência é que o interesse em reduzir o custo de energia elétrica. Somada a essa questão financeira, não se pode deixar de mencionar a sustentabilidade. De modo que o consumo de energia limpa é indispensável para o desenvolvimento sustentável.

1.5.3 Diante disso, o presente Termo de Referência fornece parâmetros para o desenvolvimento de soluções para produção no âmbito da geração distribuída a partir de uma fonte alternativa e para reduzir o custo do consumo da energia elétrica através da compensação do consumo de energia demandada da distribuidora local, através da geração de créditos oriundos da produção de energia no âmbito da geração distribuída a um custo inferior ao praticado pela distribuidora de energia local.

### **1.6 DISPOSIÇÕES GERAIS**



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

1.6.1 A contratação de Parceria Público-Privada (PPP) na modalidade de Concessão Administrativa, do Município de Patrocínio, destinado a implantação de Usinas Fotovoltaicas de Geração Distribuída para compensação de créditos de energia nas unidades consumidoras para atender demanda energética da estrutura física do Município de Patrocínio/MG.

1.6.1.1 O Município de Patrocínio, doravante denominado PODER CONCEDENTE.

1.6.1.2 O Adjudicatário vencedor da licitação, modalidade concorrência, doravante denominado CONCESSIONÁRIA.

1.6.1.3 A(s) empresa(s) participante(s) do processo licitatório, devidamente habilitada(s), doravante denominada LICITANTE(S).

### **1.7 OBJETIVOS DO PROJETO**

1.7.1 Os principais objetivos a serem alcançados através do projeto que se pretende implantar, são:



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (i) Previsibilidade dos gastos com energia, e proteção contra bandeiras tarifárias, que resultam em maior custo de energia;
- (ii) Economia, por meio da redução do custo relacionado ao consumo de energia elétrica; e
- (iii) Ambiental, por meio da contribuição para a preservação do meio ambiente através da utilização de energia limpa e renovável.

1.7.2 Esses objetivos serão alcançados através da implantação, Operação e Manutenção de Usinas Fotovoltaicas de Geração Distribuída para compensação do consumo de energia demandada da distribuidora local, através da geração de créditos oriundos da produção de energia no âmbito da geração distribuída para atender demanda energética da estrutura física do Município de Patrocínio/MG.



**Prefeitura Municipal de Patrocínio  
Estado de Minas Gerais**

## **2 MEMORIAL DESCRITIVO**

### **2.1 DADOS DO EMPREENDIMENTO**

2.1.1 As especificações dos materiais, equipamentos, mão de obra e documentos necessários para realização do OBJETO são apenas para garantir o cumprimento do objetivo fim da CONCESSÃO.

2.1.2 A metodologia adotada visa, exclusivamente, garantir o atendimento a geração mínima de energia exigida em CONTRATO e embasar os valores de CAPEX e OPEX do projeto, não refletindo, necessariamente, em obrigações pela futura CONCESSIONÁRIA.

2.1.3 Conforme apresentado, é estimada a necessidade de implantação de unidade(s) geradora(s) com potência nominal total de 5 MW (cinco megawatts).

- I. A CONCESÁRIA poderá instalar a UFV com a potência que considerar adequada a partir dos seus estudos desde que obedecido o mínimo de geração de energia elétrica definido em EDITAL, CONTRATO e demais ANEXOS, e atendendo a demanda do PODER CONCEDENTE.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.1.4 Devido a potência total esperada para esse projeto ser baixa, o modelo escolhido foi a adoção do modelo de **minigeração distribuída**, menor ou igual a 5 MW, podendo a critério da CONCESSIONARIA, serem instaladas uma UFV ou múltiplas UFVs em diferentes locais, podendo ser tanto Microgeradores como Minigeradores, desde que respeitado os limites de potência legal.

- (i) Conforme definido pela Resolução Normativa REN 482/2012 da ANEEL, que foi recentemente alterada pela REN 687-2015. Os Microgeradores são sistemas com potência menor ou igual a 75 kW, e Minigeradores, menor ou igual a 5 MW.

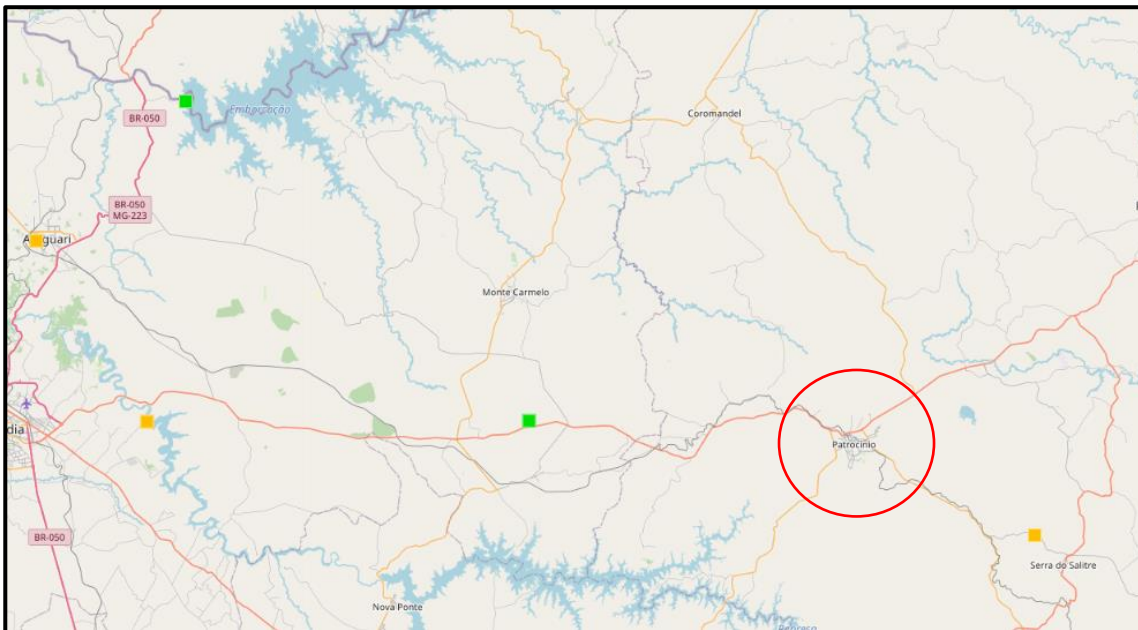
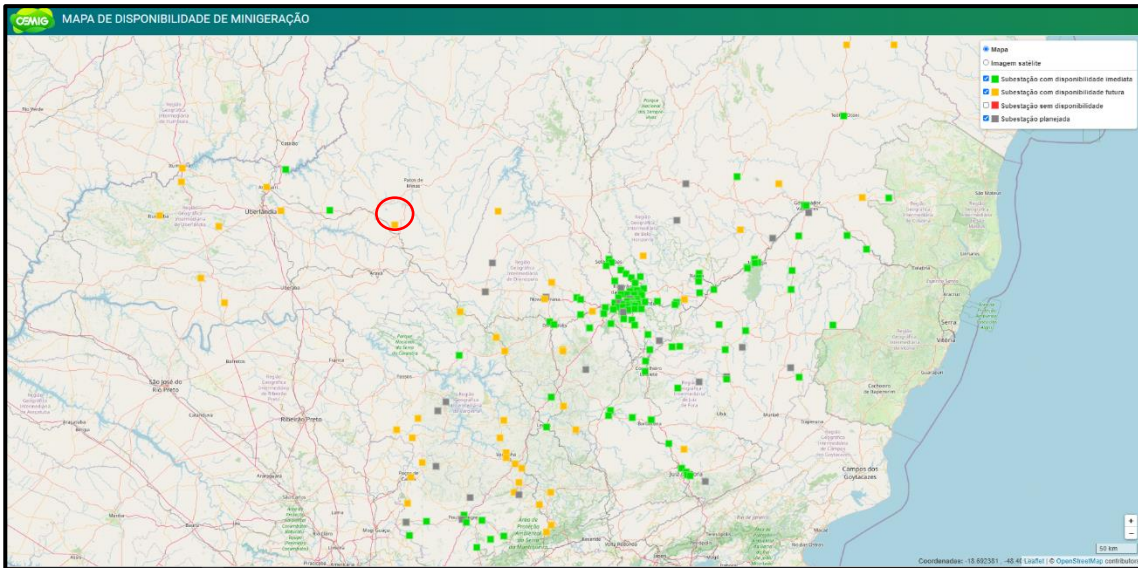
2.1.5 A UFV poderá ser instalada em solo através de estruturas metálicas, com inclinação em relação ao horizonte e desvio do Norte Geográfico a serem definidos. Composta por módulos ligados em série ou em paralelo por meio de strings box, conectados aos inversores de frequência, conexão à rede de distribuição da concessionária de energia, através de subestação elevadora, sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e dispositivo de proteção contra surtos (DPS), que deverão ser especificados detalhadamente no projeto executivo da empresa vencedora do certame licitatório.

2.1.6 A(s) UFV(s) deverá ser implantada em local aprovado pelo PODER CONCEDENTE.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

Mapa de disponibilidade de Minigeração Distribuída nas Subestações da CEMIG



2.1.7 A projeção total de geração de energia elétrica da UFV de geração distribuída é de no mínimo 10.775.962,00 kWh/ano (dez milhões, setecentos e setenta e cinco mil, novecentos e sessenta e dois quilowatts hora por ano), a partir do segundo ano de CONTRATO.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.1.8 Para o atendimento da demanda de geração de energia mínima estabelecida pelo CONTRATO, durante todo tempo de CONCESSÃO, e os investimentos e custos necessários o foi adotado um dimensionamento da potência para se obter uma geração de energia anual igual ou superior ao consumo referencial, levando em consideração as perdas de degradação dos módulos fotovoltaicos.

2.1.9 Os custos de disponibilidade, demanda contratada, consumo ponta, fora ponta e ultrapassagem das unidades consumidoras de Média Tensão (MT) não foram considerados nesse estudo e, portanto, serão considerados responsabilidade do PODER CONCEDENTE, podendo o mesmo utilizar os créditos gerados da forma para compensação da forma que gere o maior benefício econômico ao PODER CONCEDENTE, sempre respeitando a fórmula de cálculo da contraprestação.

2.1.10 O projeto deverá ser elaborado de forma a fornecer a energia necessária para o correto funcionamento da estrutura física das edificações públicas do PODER CONCEDENTE, conforme o CONTRATO. O projeto deverá buscar o máximo de eficiência operacional e energética. Os principais objetivos são:

- (i) A mitigação das perdas na geração da energia e na manutenção da UFV;
- (ii) A melhoria das condições de oferta deste bem ao PODER CONCEDENTE e indiretamente a todos munícipes.





## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.1.11 Portanto, é de responsabilidade do(s) LICITANTE(S) realizarem seus próprios estudos, análises e projetos acerca das melhores metodologias e condições de garantir a manutenção da geração mínima necessária pelo PODER CONCEDENTE durante toda a vigência do contrato.

### **Condições da ANEEL para a adesão a Geração Distribuída**

2.1.12 Compete ao consumidor a iniciativa de instalação de micro ou minigeração distribuída, é importante ressaltar que, para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão (grupo B), ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico).

2.1.13 Já para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A), a parcela de energia da fatura poderá ser zerada (caso a quantidade de energia injetada ao longo do mês seja maior ou igual à quantidade de energia consumida), sendo que a parcela da fatura correspondente à demanda contratada será faturada normalmente.

### **Condições da ANEEL para Crédito de energia**

2.1.14 Caso a energia injetada na rede seja superior à consumida, cria-se um “crédito de energia” que não pode ser revertido em dinheiro, mas pode ser utilizado para abater o consumo da unidade consumidora nos meses subsequentes ou em outras unidades de mesma titularidade (desde que todas as unidades estejam na mesma área de concessão), com validade de 60 meses.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.1.15 Conforme o Art. 1º da Lei Federal nº 4.150, de 21 de novembro de 1962, a CONCESSIONÁRIA deverá seguir os requisitos mínimos definidos pelas Normas Técnicas (NBR) da ABNT referentes ao OBJETO, para correta seleção e compra dos equipamentos e materiais, execução dos serviços e garantir a qualidade do empreendimento. Especificamente:

- (i) NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- (ii) NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- (iii) NBR 16149 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- (iv) NBR 16150 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- (v) NBR 16274 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- (vi) NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto;
- (vii) NBR IEC 62116, Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

2.1.16 A CONCESSIONÁRIA deverá utilizar apenas materiais e equipamentos que possuam certificações de qualidade e desempenho aceitas pela ABNT. Os módulos solares utilizados na UFV para produção de energia, deverão apresentar grau de proteção mínimo IP67 contra umidade e poeira.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.1.17 Para atender a demanda de energia elétrica, especificada neste TERMO DE REFERÊNCIA e outros cadernos do EDITAL, devem ser construídas unidades geradoras que atendam o volume total mínimo de XXX kWh/ano (XXX quilowatts hora por ano) em acordo com as orientações das Resoluções Normativas nº 482/12 e nº 687/15 da ANEEL. Outro documento elaborado pela ANEEL, com diretrizes para o setor, são os Procedimentos de Distribuição (PRODIST), sendo o Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição o módulo a ser seguido.

### **Comissionamento**

2.1.18 O comissionamento e vistoria de acesso compreendem no conjunto de inspeções, serviços técnicos e testes de campo a serem efetuados no sistema gerador OBJETO desta CONCESSÃO, de acordo com as especificações, sob total responsabilidade e às expensas da CONCESSIONÁRIA.

2.1.19 O comissionamento e vistoria de acesso serão realizados por uma equipe técnica constituída por representantes do PODER CONCEDENTE, da CONCESSIONÁRIA, da distribuidora de energia local, do VERIFICADOR INDEPENDENTE e de profissionais com experiência comprovada em comissionamento e vistoria de acesso de sistemas fotovoltaicos, a ser organizada sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

2.1.20 Todos os elementos a serem utilizados no comissionamento e vistoria de acesso, incluindo, mas sem se limitar, a mão de obra, materiais, ferramentas, equipamentos, energia, etc., são de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.1.21 Após a conclusão da vistoria de acesso e ligação da unidade geradora na rede de distribuição de energia, a CONCESSIONÁRIA deve se responsabilizar pela garantia de quaisquer peças ou equipamentos da UFV durante a etapa de operação e manutenção.

Em caso de parada do funcionamento da UFV, o atendimento inicial a identificação do problema e a resolução do problema deverão ocorrer no prazo máximo previsto no ANEXO 3 do CONTRATO – MECANISMOS DE PAGAMENTO.

### **2.2 METODOLOGIA**

2.2.1 A definição do método de implantação, operação e manutenção da UFV é de responsabilidade do LICITANTE, desde que obedecidos os prazos e datas definidos pelo EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.

2.2.2 O prazo estimado para conclusão da implantação da UFV é de 12 (doze) meses conforme cronograma.

(viii) Neste período foram considerados os estudos preliminares, solicitação de acesso, processo de implantação da UFV, seu comissionamento e vistoria de acesso.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.2.2.1 Os trabalhos de implantação do OBJETO deverão seguir rigorosamente o prazo apresentado, caso sejam necessárias modificações e/ou adequações o PODER CONCEDENTE deverá ser previamente comunicado.

2.2.3 A solicitação e todos os documentos pertinentes ao Comissionamento e Homologação da UFV na distribuidora de energia elétrica local é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, devendo o PODER CONCEDENTE disponibilizar todos documentos e assinaturas necessárias para o Comissionamento e Homologação.

- (i) Definição do local da UFV
- (ii) Elaboração e entrega do Projeto Executivo
- (iii) Aprovação do PROJETO EXECUTIVO
- (iv) Solicitação de Acesso
- (v) Emissão do Parecer de Acesso
- (vi) Contratação da mão de obra
- (vii) Orçamentos e compra dos materiais
- (viii) Entrega dos materiais
- (ix) Construção da infraestrutura da UFV
- (x) Instalação dos módulos e equipamentos
- (xi) Finalização da Subestação da UFV
- (xii) Vistoria de Acesso e Aprovação da conexão
- (xiii) Testes de desempenho e qualidade



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

### 2.3 CRONOGRAMA

2.3.1 A(s) UFV de minigeração de energia elétrica de fonte fotovoltaica, deverá ser entregue no prazo **máximo** de 12 (doze) meses, a partir da assinatura do contrato, devendo estar em pleno funcionamento com todos os equipamentos necessários para operacionalização da geração e compensação dos créditos de energia, conforme especificações técnicas deste termo de referência, ficando ainda responsável pela elaboração dos projetos e respectiva construção, incluindo todos os investimentos necessários.

2.3.2 Os prazos máximos para a conclusão de cada etapa estão definidos na tabela abaixo e têm, como data de referência, o dia de assinatura do contrato (dia "D"):

Sequencia	Evento	Prazo
<b>1</b>	Apresentação do Projeto Executivo	D+2 meses
<b>2</b>	Apresentação do Parecer de Acesso	D+6 meses
<b>3</b>	Apresentação de Licenciamento Ambiental	D+7 meses
<b>4</b>	Término da Implantação do Projeto	D+11 meses
<b>5</b>	Entrada em Operação	D+12 meses



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.3.3 Os atrasos poderão ensejar a aplicação das penalidades descritas nas Sanções Administrativas.

2.3.3.1 A não ocorrência ou o atraso dos eventos descritos, em decorrência de atos de terceiros sobre os quais a CONTRATADA não possua ingerência, tais como atrasos advindos dos órgãos ambientais, arqueológicos e reguladores, ou outros, isentará a CONTRATADA de penalidades previstas por atraso, desde que comprovada a diligência da CONTRATADA na solução dos entraves e desde que não tenha comprovadamente concorrido para a ocorrência de tais atrasos.

2.3.4 O prazo para execução da Tarefa 3 da Tabela acima poderá ser suspenso no caso de atraso na emissão do parecer de acesso (para atrasos motivados pela distribuidora) ou no caso de a distribuidora apontar, no Parecer de Acesso, a necessidade de melhorias ou reforços no sistema de distribuição.

2.3.4.1 O período de suspensão dos prazos será discutido entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA e dependerá dos apontamentos efetuados pela distribuidora.

## 2.4 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

2.4.1 A CONCESSIONARIA é responsável pela elaboração do PROJETO EXECUTIVO, em formato explicativo, com a descrição e cronograma de todos os serviços a serem prestados.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.4.1.1 O PROJETO EXECUTIVO deverá ser entregue ao PODER CONCEDENTE em até 60 dias da assinatura do contrato.

2.4.1.2 O PROJETO EXECUTIVO deverá seguir, as orientações deste Termo de Referência, bem como as diretrizes dos demais cadernos vinculados.

2.4.1.3 O PROJETO EXECUTIVO deve conter ao menos:

- (i) Definição da localização da(s) Usina(s);
- (ii) Dimensionamento e especificação dos materiais e maquinários;
- (iii) Definição do arranjo físico dos painéis fotovoltaicos, incluindo cálculo de sombreamento;
- (iv) Elaboração do projeto elétrico, diagramas unifilares e multifilares, memorial descritivo e memorial de cálculo de acordo com as normas nacionais e internacionais vigentes
- (v) Operação, Manutenção e monitoramento.

2.4.2 Estão incluídas no escopo dos serviços de operação e manutenção e monitoramento as seguintes atividades:





## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (i) O fornecimento dos materiais e maquinários que são necessários para a realização dos serviços de operação e manutenção com perfeição;
- (ii) A elaboração e envio de relatórios digitais mensais à CONTRATANTE, contendo as seguintes informações: valores de produção, disponibilidade técnica, atividades de manutenção ordinária e extraordinária realizadas no período de referência;
- (iii) O correto e constante exercício do registro dos sistemas de medição e atendimento das obrigações ambientais;
- (iv) A supervisão e o controle da UFV e de toda a área por meio de monitoramento remoto;
- (v) Monitorar a geração de energia elétrica, por meio do sistema de supervisão e monitoramento remoto;
- (vi) Realizar a manutenção corretiva em quaisquer equipamentos da UFV, pelo prazo contratual;
- (vii) As atividades de manutenção preventiva e preditiva da UFV, a serem realizadas mediante intervenções periódicas apropriadas;
- (viii) As intervenções de manutenção ordinária e extraordinária, da instalação, de forma a garantir a limpeza, conservação e segurança da UFV;
- (ix) Limpeza, conservação e segurança das áreas necessárias para implantação da UFV;
- (x) Limpeza dos módulos fotovoltaicos com periodicidade de 5 meses, ou se necessário em intervalo menor, seja por queimadas, geadas, poeiras, etc.;
- (xi) Manter a limpeza do terreno onde está instalada a UFV;
- (xii) Realizar termografia nos equipamentos de junção, e na subestação;
- (xiii) Check e reaperto das conexões elétricas CC das StringBox, a cada 6 meses;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (xiv) Check e reaperto das conexões elétricas CC das ligações entre módulos, a cada 12 meses;
- (xv) Check e reparo no acondicionamento dos cabos CC, a cada 12 meses;
- (xvi) Check e reaperto das estruturas a cada 24 meses;
- (xvii) Check e reaperto das estruturas para pontos de ferrugem se houver, a cada 12 meses;
- (xviii) Prestar serviços de substituição dos módulos fotovoltaicos, quando observado decaimento da energia líquida acima do percentual garantido. Tal decaimento deverá ser constatado após análise semestral, em caso de falhas nos módulos. Esta verificação deverá ser feita por meio da inspeção termográfica e ensaios de curva IV conforme determinados pela NBR 16274;
- (xix) Substituição dos equipamentos defeituosos, no prazo de 30 dias;
- (xx) Verificação anual da bateria nobreak do sistema de proteção. A substituição poderá ocorrer no intervalo de 1(um) ano se identificado avaria, ou a substituição deve ser realizada a cada 2 (dois) anos.

2.4.3 A execução dos itens "X" a "XX" acima, ficarão á critério da CONTRATADA com a condição de atender a performance da UFV acordada em contrato.

## 2.5 CONDIÇÃO DE EXECUÇÃO

2.5.1 Local de Execução:



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.5.1.1 A(s) Usina(s) deve ser implementada dentro da área de concessão da CEMIG, em local aprovado pelo PODER CONCEDENTE.

2.5.2 Condições de Entrega:

2.5.2.1 Os critérios de aceitabilidade são aqueles previstos neste Termo de Referência e no presente Termo de Referência, compatíveis com o cronograma físico do objeto licitado, e vinculados à distribuição de risco e dos elementos mínimos conforme definidos neste termo de referência.

2.5.3 Forma de Entrega:

2.5.3.1 As especificações técnicas para a entrega dos serviços, quando executados, se encontram detalhadas neste documento na que o integra todos os efeitos de Lei.

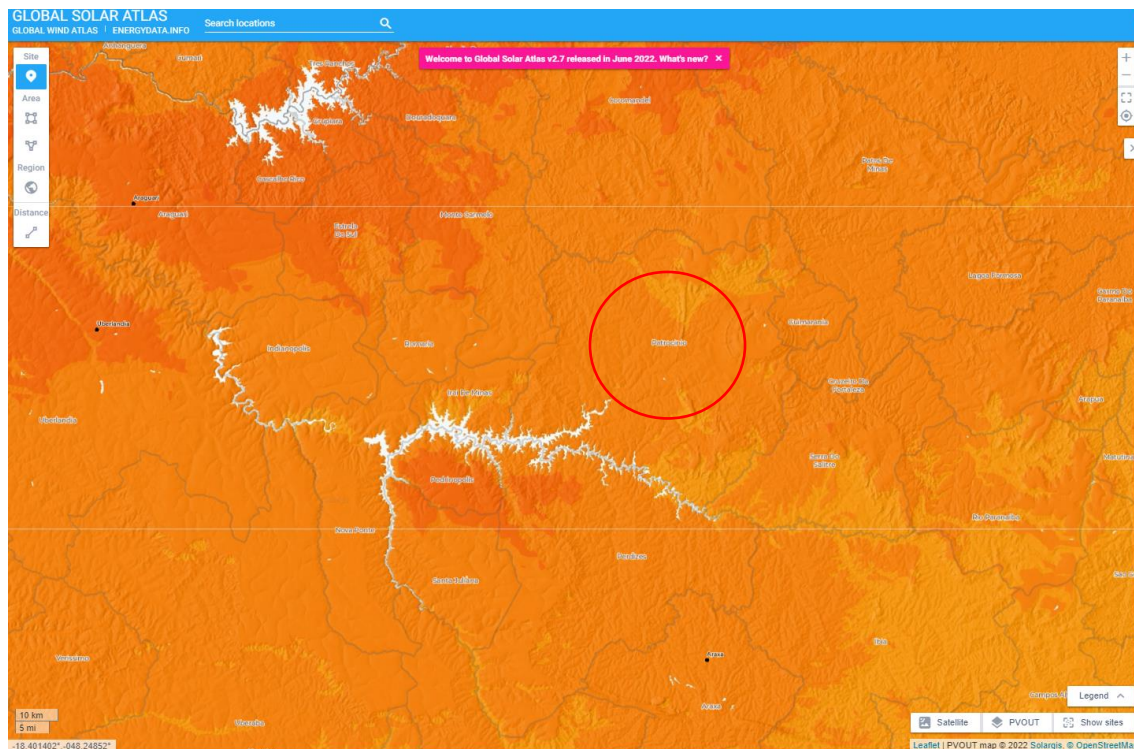
2.5.4 Garantia do Objeto:

2.5.4.1 Para a perfeita execução do objeto deste contrato, aplica-se, no que couber, o Código de Defesa do Consumidor – Lei Nº 8.078/1990.

## 2.6 GERAÇÃO ESTIMADA



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais



21°N, de 5,50 kWh/m<sup>2</sup> por dia (cinco inteiros e vinte e cinquenta centésimos de quilowatt hora por metro quadrado por dia) conforme tabela abaixo:

<b>Estação:</b> Patrocínio																
<b>Município:</b> Patrocínio , MG - BRASIL																
<b>Latitude:</b> 18,901° S																
<b>Longitude:</b> 46,949° O																
<b>Distância do ponto de ref. ( 18,943889° S; 46,992778° O ):</b> 6,6 km																
#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m <sup>2</sup> .dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
<input checked="" type="checkbox"/>	Plano Horizontal	0° N	5,60	6,89	5,04	4,97	4,67	4,37	4,71	5,63	5,60	5,63	5,31	5,53	5,25	1,52
<input checked="" type="checkbox"/>	Ângulo igual a latitude	19° N	5,13	5,63	5,12	5,49	5,58	5,46	5,80	6,52	5,89	5,48	4,92	5,01	5,50	1,59
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior média anual	21° N	5,05	5,58	5,11	5,52	5,65	5,55	5,89	6,58	5,90	5,44	4,86	4,93	5,50	1,72
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior mínimo mensal	12° N	5,34	5,78	5,14	5,35	5,30	5,11	5,45	6,25	5,84	5,59	5,11	5,24	5,46	1,15

Tabela de irradiação solar média mensal  
(<http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>)



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.6.2 Fator de performance de produção energética total da UFV de 80% (oitenta por cento), tendo sido consideradas todas as perdas dos equipamentos que compõe o sistema. Entretanto, a definição do fator de performance das UFV ficará a cargo da SPE.

2.6.3 Foram consideradas placas com tracker, possibilitando que os módulos girem acompanhando a luz solar ao longo do dia, permitindo uma maior absorção da luz pelos módulos sendo capazes aumentar a geração de energia em até 30% a mais do que um sistema de placas fixo. Entretanto, a definição da utilização ou não de tracker nas UFVs ficará a cargo da SPE.

2.6.4 Para a modelagem do projeto foi utilizada uma sobrecarga no inversor de 40% para alcançar a potência pico necessária. Entretanto, a definição de sobrecarga e dimensionamento das UFV ficará a cargo da SPE.

2.6.5 Os LICITANTES deverão adotar a geração anual mínima de 10.775.962,00 kWh/ano (dez milhões, setecentos e setenta e cinco mil, novecentos e sessenta e dois quilowatts hora por ano), como referência para o dimensionamento da(s) sua(s) unidade(s) geradora(s) e apresentação da PROPOSTA.

- (i) Podendo, posteriormente, em comum acordo entre as partes, ampliar essa geração anual mínima para o atendimento de novas demandas do poder público ou unidades não previamente atendidas.
- (ii) Caso a produção de energia mínima não seja atingida pela SPE, a Contraprestação Pública será impactada pelos Indicadores de Desempenho, de acordo com previsão contida no ANEXO IV – MEDIÇÃO E PAGAMENTO.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.6.6 A UFV deverá ser implantada qualquer localidade dentro da área de abrangência do estado de MG atendida pela concessionária CEMIG, em local a ser aprovado pelo PODER CONCEDENTE.

2.6.7 A CONCESSIONÁRIA é responsável pelos estudos preliminares de irradiância, impacto ambiental do empreendimento, solicitação e vistoria de acesso junto a distribuidora de energia responsável pela rede de distribuição e elaboração do PROJETO EXECUTIVO. Todas as etapas de implantação, operação e manutenção do OBJETO devem obedecer às definições do EDITAL, CONTRATO e ANEXOS.

2.6.7.1 No PROJETO EXECUTIVO a ser apresentado, deverá ser considerado no cálculo de fator de performance da UFV, as perdas do sistema com os equipamentos selecionados pela CONCESSIONÁRIA, para garantir a produção energética da UFV, suprimindo a demanda do PODER CONCEDENTE.

## 2.7 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

2.7.1 A Concessionária será uma Sociedade de Propósito Específico - SPE cuja atividade é restrita ao objeto da Concessão, com personalidade jurídica e deve ser constituída sob a forma de limitada, submetendo a toda a legislação desse tipo societário.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.7.2 A concessionária deve dispor de quadro de liderança dedicado a gerir e controlar a operação, sendo capaz de manter o processo e seus indicadores dentro do acordado, sempre monitorando, desenvolvendo e implantando melhorias que possibilitem a melhora contínua de sua operação.

2.7.3 Os profissionais devem ser capacitados e experientes, com estrutura que possibilite o monitoramento intenso das operações, corrigindo qualquer desvio que possa haver sem nenhum prejuízo à qualidade dos serviços.

2.7.4 Deve-se exigir que a Concessionária tenha um sistema da qualidade similar ao da série ISO:9001 e mantenha procedimentos que garantam a Qualidade Total aplicada aos ativos sob sua responsabilidade e serviços prestados, com auditoria interna contínua.

2.7.5 Complementarmente, para garantir esta Qualidade Total, a SPE deve manter uma Auditoria, que deverá monitorar a qualidade de produtos e serviços conforme requisitos e metas da Concessão e o cumprimento dos procedimentos da qualidade, ininterruptamente, para a apuração de não conformidades técnicas, econômicas e administrativas, reportando os resultados diretamente ao Diretor.

## 2.8 OBRIGAÇÕES

2.8.1 DA CONTRATADA.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (i) Executar o contrato desenvolvendo o projeto executivo conforme determinação deste edital, e aplicar as ações descritas nos projetos aprovados e de acordo com a sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer e utilizar os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade mínimas especificadas e suficientes à execução do objeto contratual;
  
- (ii) Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório;
  
- (iii) Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com os artigos 14 e 17 a 27 do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990), ficando o Contratante autorizado a descontar da garantia prestada, ou dos pagamentos devidos à Contratada o valor correspondente aos danos sofridos;
  
- (iv) Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos do objeto a ser executado, em conformidade com as normas e determinações em vigor;





## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (v) Não empregar na execução dos serviços pessoas que sejam familiares de agente público ocupante de cargo em comissão ou função de confiança no ente Contratante;

2.8.1.1 Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, a empresa contratada deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, até o dia trinta do mês seguinte ao da prestação dos serviços, os seguintes documentos:

- (i) Prova de regularidade relativa à Seguridade Social;
- (ii) Certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União;
- (iii) Certidões que comprovem a regularidade perante as Fazendas Estadual, Distrital e Municipal do domicílio ou sede do contratado;
- (iv) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e
- (v) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

2.8.1.2 Responsabilizar-se pelo cumprimento das obrigações previstas em Acordo, Convenção, Dissídio Coletivo de Trabalho ou equivalentes das categorias abrangidas pelo contrato, por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao Contratante;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.8.1.3 Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local dos serviços;

2.8.1.4 Assegurar aos seus empregados ambiente de trabalho, inclusive equipamentos e instalações, em condições adequadas ao cumprimento das normas de saúde, segurança e bem-estar no trabalho;

2.8.1.5 Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pelo Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento;

2.8.1.6 Paralisar, por determinação do contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros;

2.8.1.7 Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução dos serviços, durante a vigência do contrato;

2.8.1.8 Promover a organização técnica e administrativa dos serviços, de modo a conduzi-los eficaz e eficientemente, de acordo com os documentos e especificações que integram este Projeto Básico, no prazo determinado;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.8.1.9 Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina;

2.8.1.10 Submeter previamente, por escrito, ao contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do Termo de Referência;

2.8.1.11 Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos; nem permitir o emprego do menor de dezoito anos para a realização de trabalho noturno, perigoso ou insalubre;

2.8.1.12 Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;

2.8.1.13 Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

2.8.1.14 Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do Contratante;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.8.1.15 Prestar os serviços dentro dos parâmetros e rotinas estabelecidos, fornecendo todos os materiais, equipamentos e utensílios em quantidade, qualidade e tecnologia adequadas, com a observância às recomendações aceitas pela boa técnica, normas e legislação;

2.8.1.16 Apresentar, a cada fase de implementação, os documentos comprobatórios da procedência legal e atendimento às especificações técnicas aplicáveis, inclusive, acerca dos insumos materiais utilizados naquela etapa da execução contratual, quando for o caso.

### 2.8.2 DO CONTRATANTE

2.8.2.1 Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

2.8.2.2 Exercer o acompanhamento e a fiscalização da execução dos serviços, através do fiscal do contrato, o qual anotarà em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;

2.8.2.3 Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução, fixando prazo para a sua correção, certificando-se de que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.8.2.4 Pagar à Contratada o valor contratado, conforme cronograma físico-financeiro;

2.8.2.5 Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da fatura de serviços da Contratada;

2.8.2.6 Não praticar atos de ingerência na administração da Contratada, tais como:

2.8.2.7 Exercer o poder de mando sobre os empregados da Contratada, devendo reportar-se somente aos prepostos ou responsáveis por ela indicados, exceto quando o objeto da contratação prever o atendimento direto;

2.8.2.8 Direcionar a contratação de pessoas para trabalhar nas empresas Contratadas;

2.8.2.9 Promover ou aceitar o desvio de funções dos trabalhadores da Contratada, mediante a utilização destes em atividades distintas daquelas previstas no objeto da contratação e em relação à função específica para a qual o trabalhador foi contratado; e

2.8.2.10 Considerar os trabalhadores da Contratada como colaboradores eventuais do próprio órgão ou entidade responsável pela contratação, especialmente para efeito de concessão de diárias e passagens.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.8.2.11 Fornecer por escrito as informações necessárias para a correta execução contratual;

2.8.2.12 Realizar avaliações periódicas da qualidade do serviço prestado após seu recebimento;

2.8.2.13 Cientificar o órgão de representação judicial do Município para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada;

2.8.2.14 Arquivar, entre outros documentos de projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento e notificações expedidas;

2.8.2.15 Exigir da Contratada que providencie a seguinte documentação como condição indispensável para o recebimento do objeto:

(i) As built, elaborado pelo responsável por sua execução;

(ii) Comprovação das ligações definitivas de energia, quando for o caso;

(iii) Laudo de vistoria do corpo de bombeiros nas hipóteses necessárias;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.8.2.16 Fiscalizar o cumprimento dos requisitos legais, quando a contratada houver se beneficiado da preferência estabelecida pelo art. 4º da Lei nº 14.133/2021.

### **2.9 CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

#### 2.9.1 DA DOCUMENTAÇÃO PARA PAGAMENTO DA CONTRATADA

2.9.1.1 Os pagamentos serão efetuados mensalmente, mediante apresentação de planilha de geração de créditos de energia, conforme disposto no edital, mediante apresentação da nota fiscal ou fatura hábil, acompanhada do Boletim de Medição & Verificação devidamente atestado por servidor designado e pelo VERIFICADOR INDEPENDENTE, e certidões de negativa de débitos Federais, Estaduais, Municipais, INSS e FGTS.

#### 2.9.2 DO VENCIMENTO

2.9.2.1 O vencimento da obrigação de pagamento ocorrerá 30 (trinta) dias úteis após a data de sua apresentação válida.

2.9.2.2 Após a aprovação da medição, o Município terá o prazo de 30 (trinta) dias para pagamento, contados a partir da data de emissão do aceite na nota fiscal enviada pela contratada.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

2.9.2.3 As notas fiscais/faturas que apresentarem incorreções serão devolvidas à Contratada, para retificação, recomeçando a fruição dos prazos de pagamento.

### **2.10 FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO**

2.10.1 Em respeito ao disposto no art. 117 da Lei 14.133/2021, a execução do contrato deverá ser acompanhada por um ou mais fiscais representantes da Administração, especialmente designados conforme os requisitos estabelecidos no art. 7º do mesmo diploma legal.

2.10.2 O fiscal do contrato deverá contar com o apoio um VERIFICADOR INDEPENDENTE, contratado, a ser contratado pelo ente privado, que será responsável pelo seu custeio.





### **3 A ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

#### **3.1 A ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

3.1.1 O sistema solar fotovoltaico deve ser conectado (ongrid) diretamente a rede de distribuição onde está localizada, através dos seguintes itens:

- (i) Fornecimento de materiais e instalação de sistema de geração de energia elétrica através do princípio fotovoltaico;
  
- (ii) Condução dos processos Administrativos e Técnicos junto a concessionária local de energia até a substituição do medidor de energia elétrica convencional pelo modelo bidirecional;
  
- (iii) Suporte técnico ao empreendimento, incluindo manutenção preventiva e corretiva;

3.1.2 Devendo seus componentes básicos descritos abaixo no mínimo respeitar o escopo técnico emitido para cada item como forma de assegurar a integridade e a qualidade da instalação.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.1.3 Serão aceitos sobre justificativa e aceito previamente pela prefeitura de Patrocínio, materiais com qualidade superior ao mínimo apresentado abaixo:

### **3.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO**

3.1.1 Conforme a regulamentação da ANEEL, da geração distribuída, cada Usina Solar Fotovoltaica poderá ser instalada em qualquer município da área de abrangência do estado de MG atendida pela concessionária CEMIG, empresa que atende as instalações prediais e de iluminação pública de Patrocínio, sendo recomendável que restrinja a instalação dentro dos limites do município de Patrocínio, considerando a arrecadação de impostos, geração de emprego e renda.

3.1.2 Dentro da premissa de minigeração distribuída cada Usina Solar Fotovoltaica tem o limite de potência de conexão é de 5 MW (cinco megawatts), não sendo possível conexão de geração diferentes em áreas contíguas para o mesmo grupo. Há um entendimento pela ANEEL, seguido por todas as concessionárias do país, que considera as áreas contíguas, como sendo uma área de matrícula diferente da área vizinha.

### **3.1 ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS**



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.1.1 A forma de fixação dos módulos fotovoltaicos e demais equipamentos ficam a cargo da CONCESSIONÁRIA, levando em consideração as necessidades técnicas do local de implantação da UFV. A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar os cálculos estruturais e certificados de capacidade de carga do material adotado devidamente assinados por responsável técnico.

3.1.2 A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar todos os estudos preliminares necessários para melhor escolha e instalação das estruturas de fixação dos módulos fotovoltaicos e apresentá-los no PROJETO EXECUTIVO.

3.1.3 As estruturas de fixação dos módulos devem obedecer minimamente aos seguintes critérios:

(i) Devem possuir proteção contra a corrosão,

(ii) Suportar a carga mecânica dos módulos e prover condições seguras de afixação dos módulos levando em consideração cargas de vento, intempéries atmosféricas e ambientais,

### **3.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- 3.2.1 Os módulos fotovoltaicos que serão utilizados pela CONCESSIONÁRIA devem obedecer aos parâmetros de qualidade adotados por instituições internacionais aceitas pela ABNT e grau de proteção contra umidade e poeira mínimo IP67.
- 3.2.2 Os módulos fotovoltaicos utilizados no projeto e execução da geração devem ter registro no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, selo PROCEL da Eletrobras e ter atendida em sua construção às seguintes normas: IEC 61730-1:2018, IEC 61730-2:2018, IEC 61215-1:2021 e IEC 61215-2:2021.
- 3.2.3 Devem possuir nível de rendimento de pelo menos 19,5% STC e possuir tecnologia Half-Cell.
- 3.2.4 A definição da potência e quantidade de módulos fotovoltaicos necessários fica a cargo da CONCESSIONÁRIA, desde que respeitada a geração mínima da UFV e a área disponibilizada pelo PODER CONCEDENTE.
- 3.2.5 Deve ser considerado a taxa de degradação anual dos módulos fotovoltaicos conforme dados do fabricante, sendo de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA manter a produção energética ao longo do período de contrato, devendo ser detalhado e apresentado no PROJETO EXECUTIVO entregue pela CONCESSIONÁRIA para aprovação do PODER CONCEDENTE.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.2.6 A unidade geradora e todos os processos de solicitação de acesso, comissionamento e vistoria para sua ligação e funcionamento devem ser dimensionados levando em consideração a degradação dos módulos e demais equipamentos ao longo do tempo de CONCESSÃO para que seja garantida a produção energética mínima definida no EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.

### **3.3 CABOS**

3.3.1 O cabeamento utilizado no sistema de corrente contínua deve ter as seguintes características:

- (i) Serem próprios para corrente contínua;
- (ii) Ter tensão de isolamento maior ou igual à tensão de aplicação daquele circuito;
- (iii) Se expostos ao tempo, proteção contra radiação UV;
- (iv) Não propagantes de chamas;
- (v) Possuir dupla isolamento;
- (vi) Se expostos a ambiente salino, serem de cobre estanhado;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (vii) Não permite isolamento e cobertura halogenados;
- (viii) Isolamento e cobertura devem ser de material termofixo;
- (ix) Tensão mínima de isolação de 1,5 kVcc e máxima de 1,8 kVcc (equivale a 0,6/1 kVca);
- (x) Temperatura do condutor em regime permanente de até 90 °C, permitindo operação a 120 °C desde que não se ultrapasse 20.000 h de uso em temperatura ambiente de até 90 °C;
- (xi) Condutor de cobre estanhado;
- (xii) Ter identificação "USO EM SISTEMA FOTOVOLTAICO" e "NBR 16612";
- (xiii) Ser de têmpera mole, isto é, flexível;
- (xiv) Atender requisitos construtivos especiais como espessura das camadas e critérios de resistência mecânica, térmica e de envelhecimento.

3.3.1.1 A instalação e fabricação do cabeamento de corrente contínua deve obedecer às normas:



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (i) NBR 16690:2019 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto,
  
- (ii) NBR 16612:2020 - Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores - Requisitos de desempenho.
  
- (iii) NBR 5410:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão

### **3.4 INVERSORES**

3.4.1 O inversor é parte fundamental para o funcionamento de uma planta fotovoltaica e o elemento central que fará a interligação entre os painéis que gerarão a energia e a rede elétrica. A principal função desses inversores é transformar a energia dos painéis que é gerada em corrente contínua em corrente alternada.

3.4.2 A quantidade e potência dos inversores de frequência fica sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA visando a máxima eficiência energética da UFV.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.4.3 A necessidade de serem ou não certificados pelo INMETRO deverá ser avaliada na legislação vigente na época da solicitação de vistoria pela concessionária de energia elétrica. Caso as potências dos inversores adotados pela CONCESSIONÁRIA não possuam certificações do INMETRO, eles deverão atender os requisitos mínimos das seguintes certificações internacionais:

- (i) UL 1741-2010;
- (ii) UL1998 (para funções AFCI and isolation monitoring);
- (iii) IEEE 1547-2003;
- (iv) IEEE 1547.1-2008;
- (v) ANSI/IEEE C62.41;
- (vi) FCC part 15 A & B;
- (vii) NEC Article 690;
- (viii) C22. 2 No. 107.1-01 (setembro 2001);
- (ix) UL 1699B Issue 2- 2013;
- (x) CSA TIL M-07 Issue 1-2013;
- (xi) ABNT 16149:2013.

3.4.4 A CONCESSIONÁRIA deverá garantir o anti-ilhamento da UFV em relação a rede da concessionária de energia através dos inversores ou de equipamentos específicos para este fim. Se necessário a CONCESSIONÁRIA deverá efetuar ensaios de conformidade a fim de atestar a segurança da conexão, com todos os custos sob sua responsabilidade.





## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

### 3.5 SISTEMA DE CONVERSÃO CC-CA

3.5.1.1 O sistema de conversão CC-CA deve ser realizado através de inversor fotovoltaico definido em projeto que opere dentro das características elétricas dos módulos fotovoltaicos, das strings e arranjos criados a partir deles. E que a saída CA seja compatível em tensão, potência e frequência com o padrão de entrada de energia elétrica onde será conectado diretamente ou através de transformador de tensão.

3.5.1.2 Somente serão aceitos inversores do tipo STRING. Não serão aceitas propostas com tecnologia baseada em Microinversores.

3.5.1.3 Os inversores deverão obedecer aos parâmetros de ajuste de tensão conforme PRODIST.

3.5.1.4 Sua construção e instalação devem atender às recomendações de instalação do fabricante e às seguintes normas:

- (i) NBR IEC 62116:2012 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
  
- (ii) NBR 16150:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) — Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição — Procedimento de ensaio de conformidade;



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

(iii) NBR 16149:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;

(iv) Normas e exigências locais da concessionária de energia onde será realizada a conexão.

### **3.6 SISTEMAS DE PROTEÇÃO**

3.6.1 A CONCESSIONÁRIA deverá utilizar todos os métodos de proteção exigidos pela legislação vigente na época da instalação da UFV conforme a configuração escolhida, levando em consideração os componentes em corrente alternada (CA) e corrente contínua (CC).

3.6.2 O aterramento da instalação e dos equipamentos deve seguir a legislação e Normas vigentes assegurando de forma efetiva a segurança da instalação, das pessoas e dos animais que possam interagir com a UFV. O aterramento deve ser previsto e especificado no PROJETO EXECUTIVO.

3.6.3 Os módulos fotovoltaicos e os inversores de frequência deverão estar conectados a strings box a fim de proteger os equipamentos contra o risco de propagação de acidentes elétricos e evitando incêndios.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.6.4 É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA as avaliações e estudos necessários para escolha do SPDA mais adequado às condições da UFV. O projeto do SPDA deverá compor o PROJETO EXECUTIVO.

3.6.5 É parte integrante deste TERMO DE REFERÊNCIA, independentemente de transcrição, todas as Normas (NBR) da ABNT e INMETRO, bem como normas internacionais que certificam os equipamentos que não tenham certificação nacional.

3.6.6 De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e armazenamento dos materiais a serem utilizados no empreendimento.

### **3.7 SISTEMA DE MONITORAMENTO**

3.7.1 O sistema de monitoramento deve ter comunicação através de protocolo TCP/IP, ser acessível de forma remota através de software para desktop e smartphone. Permitir comunicação wireless ou cabeada ou apenas wireless.

3.7.2 Ter disponibilidade de acesso aos dados elétricos do inversor de forma on-line enquanto o mesmo estiver energizado e permitir acesso ao histórico dos dados desde a sua primeira conexão, através de um servidor com disponibilidade de 24 horas por dia.



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.7.3 O sistema de monitoramento deve ser capaz de emitir alertas sobre erros, alarmes e avisos inerentes ao sistema.

3.7.4 Os dados acessíveis devem conter, mas não se limitar a:

### **Para o lado de corrente contínua:**

- (i) Corrente por MPPT,
- (ii) Corrente por string,
- (iii) Tensão por MPPT,
- (iv) Resistência de Isolação,
- (v) Potência.

### **Para o lado de corrente alternada:**



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

- (i) Potência ativa,
- (ii) Potência reativa,
- (iii) Potência aparente,
- (iv) Tensão de linha,
- (v) Tensão de fase,
- (vi) Corrente por fase,
- (vii) Total de energia gerado desde o start do sistema,
- (viii) Total gerado diário,
- (ix) Status do inversor,
- (x) Alarmes.

### **3.8 CANALIZAÇÕES E INFRAESTRUTURA ELÉTRICA**

3.8.1 Toda a infraestrutura elétrica deve seguir os padrões mencionados nas normas:

- (i) NBR 5410:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão
- (ii) NBR 16690:2019 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

### **3.9 ATERRAMENTO**

3.9.1 O aterramento deve atender às especificações mencionados nas normas:

- (i) NBR 5410:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão
- (ii) NBR 16690:2019 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto

### **3.10 CONTEÚDO MÍNIMO DO PROJETO**

3.10.1 O projeto executivo deverá ser apresentado conforme estipula a ABNT NBR 16274:2014 Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

3.10.2 A usina fotovoltaica instalada no solo ou estruturas construídas especificamente para recebê-las, deverá ser incluso o projeto estrutural a ser elaborado por um engenheiro civil ou mecânico (conforme for o tipo da estrutura) e ter anexado sua respectiva ART, registrada no CREA e assinada pelas partes.

### **3.11 GOVERNANÇA CORPORATIVA**



## Prefeitura Municipal de Patrocínio Estado de Minas Gerais

3.11.1 A SPE deverá obedecer às boas práticas de governança corporativa, na forma das diretrizes do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa - IBGC, com a apresentação de contas e demonstrações contábeis padronizadas conforme as normas e práticas contábeis adotadas no Brasil.

### **3.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

3.12.1 Os quantitativos, orçamentos e estimativas de valor de investimento de CAPEX, OPEX e CONTRATO que deverão servir de referência para a CONCESSIONÁRIA são apresentados no ANEXO V – PLANO DE NEGÓCIO DE REFERÊNCIA.

3.12.2 É de responsabilidade do(s) LICITANTE(S) realizarem os seus próprios estudos, análises, projetos e cotações utilizando sua expertise de mercado considerando as diretrizes, definições, parâmetros e normas técnicas do EDITAL, acerca das melhores metodologias e condições de garantir a manutenção da geração mínima necessária pelo PODER CONCEDENTE durante toda a vigência do contrato.

**Patrocínio, .....de ..... de 2023.**