



## ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA

### ATO CONVOCATÓRIO 007/2022

### CONTRATO DE GESTÃO 028/2020/ANA

#### ENQUADRAMENTO PAP 2021-2025:

**Finalidade:** 1 - Gestão de recursos hídricos

**Programa:** 1.8 - Segurança hídrica e eventos críticos

**Ação:** 1.8.4 - Estudos, planos, projetos e obras para implantação, expansão ou adequação de estruturas hidráulicas para aumento da segurança hídrica

**Subação POA 2022:** 1.8.4.2 - Execução Projetos semiárido Alto SF: Ações de revitalização dos recursos hídricos no município de Miravânia no semiárido mineiro

## CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA EXECUÇÃO DE PROJETO DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA PARA SUSTENTABILIDADE HÍDRICA NO SEMIÁRIDO, MUNICÍPIO DE MIRAVÂNIA - MG

Fevereiro de 2022





## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>26</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	27
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
<b>5. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO .....</b>	<b>27</b>
<b>6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO .....</b>	<b>28</b>
6.1 LOCAÇÃO DOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS .....	29
6.2 LIMPEZA DO TERRENO .....	30
6.3 REALIZAÇÃO DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO (SPT) PARA CONHECIMENTO DO SOLO .....	31
6.4 GERADORES FOTOVOLTAICOS .....	31
6.5 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	32
6.6 INVERSOR .....	32
6.7 QUADRO DE PROTEÇÃO E CONTROLE CC E CA (STRINGS BOXES).....	35
6.8 QUADRO DE PROTEÇÃO E MEDIÇÃO CA .....	36
6.9 ESTRUTURAS DE SUPORTE.....	36
6.10 CABOS FOTOVOLTAICOS (CC) .....	40
6.11 SISTEMAS DE ATERRAMENTO E SISTEMA DE PROTEÇÃO À DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) .....	41
6.12 COMISSONAMENTO DOS SISTEMAS .....	41
6.13 HOMOLOGAÇÃO DOS SISTEMAS JUNTO À CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA .....	42
6.14 CERCAMENTO.....	44
6.15 PLACAS INFORMATIVAS .....	47
6.16 IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	47
<b>6.17 ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....</b>	<b>50</b>
<b>6.18 O SISTEMA ON-GRID .....</b>	<b>51</b>
<b>6.19 DESENVOLVIMENTO DE TRABALHO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CAPACITAÇÃO.....</b>	<b>52</b>
<b>7. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>55</b>
7.1. ENGENHEIRO RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	56





7.2.	ENCARREGADO DA OBRA .....	57
7.3.	PROFISSIONAL DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	57
<b>8.</b>	<b>ÁREA DE ATUAÇÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>9.</b>	<b>PRODUTOS ESPERADOS .....</b>	<b>63</b>
9.1.	PRODUTOS ESPERADOS .....	63
<b>10.</b>	<b>CONDIÇÕES PARA SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇO E VALOR MÁXIMO DE CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>11.</b>	<b>PRAZO DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>12.</b>	<b>OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA .....</b>	<b>67</b>
<b>13.</b>	<b>OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE .....</b>	<b>68</b>
<b>14.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>69</b>
<b>15.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>





## LISTA DE SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANA** – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
- APV** – Agência Peixe Vivo
- ART** – Anotação de Responsabilidade Técnica
- CBH** – Comitê de Bacia Hidrográfica
- CBHSF** – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CCR** – Câmaras Consultivas Regionais
- CNRH** – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- COBRAPE** – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
- CPRM** – Serviço Geológico do Brasil
- DIREC** – Diretoria Colegiada
- DN** – Diâmetro Nominal
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- GED** – Guia de Elaboração de Documentos da Agência Peixe Vivo
- GPS** – Global Positioning System
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDHM** – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
- INMET** – Instituto Nacional de Meteorologia
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- ONG** – Organização não Governamental
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PAP** – Plano de Aplicação Plurianual





**PNRH** – Política Nacional de Recursos Hídricos

**POA** – Plano de Execução Orçamentária Anual

**PRH-SF** – Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco

**RL** – Relatório de Locação

**RRT** – Registro de Responsabilidade Técnica

**RT** – Responsável Técnico

**TR** – Termos de Referência





## 1. INTRODUÇÃO

A Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo - APV) é uma associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica a ela integrados. Criada em 15 de setembro de 2006, a Agência Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água definida no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999) desde o ano de 2007, por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Integram a sua composição a Assembleia Geral, o Conselho de Administração, o Conselho Fiscal e a Diretoria Executiva.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº. 114, de 10 de junho de 2010 e prorrogada em 23 de setembro de 2015 pela Resolução nº 170, a qual delega competência à Agência Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, bem como o CBH do Rio Verde. Além desses Comitês federais, a APV está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Rio das Velhas (UPGRH SF5) e o CBH Rio Pará (UPGRH SF2).

Dentre as finalidades da APV está a prestação de apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas para as quais ela exerce as funções de Agência de Bacia, incluindo as atividades de planejamento, execução e acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada CBH ou pelos Conselhos Estaduais ou Federal de Recursos Hídricos. Tendo por missão atuar na gestão de Recursos Hídricos de forma integrada com os entes do Sistema para contribuir na melhoria da quantidade e qualidade das águas.





O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é o órgão colegiado responsável por realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia do Rio São Francisco. Integrado por representantes do poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, em um total de 62 membros titulares, visa à proteção dos seus mananciais e ao seu desenvolvimento sustentável. Com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, foi criado por Decreto Presidencial em 05 de junho de 2001.

O CBHSF é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país.

As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário), e pelos coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCRs) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. As ações do CBHSF abrangem essas quatro regiões e objetivam implementar a política de recursos hídricos aprovada em plenária.

No ano de 2016, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PRHSF) foi aprovado pela Deliberação CBHSF nº 91 de 15 de setembro de 2016. Elaborado para o período de 2016 a 2025, o PRHSF definiu as ações necessárias para a utilização sustentável dos recursos hídricos e constatou que a ação conjunta da seca com as variações climáticas e as atividades humanas inadequadas dos recursos naturais são fatores responsáveis pela desertificação nas zonas semiáridas brasileiras.

De acordo com o PRHSF, o semiárido brasileiro abrange 377 municípios pertencentes à bacia hidrográfica do rio São Francisco, correspondendo a uma área de 343.105km<sup>2</sup>, o que corresponde a 54% da bacia hidrográfica. Nessa região, a taxa de evaporação média anual é de 2.000 mm. Combinado a essa taxa de evapotranspiração com a irregularidade das chuvas características da região da bacia hidrográfica do Rio São





Francisco contida no território semiárido, pode-se concluir que a perda de água potencial para a atmosfera é sempre superior à água precipitada, o que causa o esvaziamento dos açudes de pequeno porte. Sendo assim, destaca-se a importância da gestão de recursos hídricos nessa região, prevendo-se ações prioritárias para o reforço do abastecimento de água, criação de condições de adaptação às alterações climáticas e para capacitação técnica e educação cívica e ambiental.

Para tanto, o PRHSF apresentou, dentre os 6 (seis) eixos de atuação, o Eixo IV – Sustentabilidade hídrica do semiárido que contempla um conjunto de atividades complementares a outras já consideradas em outros eixos de forma a assegurar o atingimento completo dos objetivos definidos para a sustentabilidade hídrica dessa região de características particulares. As atividades previstas para esse eixo são: (a) coleta e manejo de água, (b) nova matriz energética, menos dependente da madeira, (c) planejar para as mudanças climáticas.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Mais da metade da área da bacia do São Francisco (54%) integra a região semiárida brasileira. Nas quatro regiões fisiográficas (Alto, Médio, Submédio e Baixo) da bacia existem porções pertencentes ao semiárido. Este é caracterizado pela alta evapotranspiração e por uma precipitação pluviométrica marcada por baixos valores totais anuais e uma grande variabilidade interanual, sendo uma característica marcante a ocorrência de secas periódicas e estacionais, o que dificulta o desenvolvimento das atividades agropastoris, por meio das quais a maioria da população do semiárido tira seu sustento. Por consequência, tem-se uma exploração desequilibrada dos recursos naturais existentes e uma degradação ambiental bastante significativa.

O acesso à água em quantidade, qualidade e regularidade adequadas para população rural se constitui em importante fator limitador da sustentabilidade da vida no semiárido. Essa região não pode ser considerada inóspita ou imprópria à vida. Ao contrário, possui alta diversidade ecológica, diversas potencialidades econômicas, solos férteis e precipitações (entre 300 e 800 mm) bastante superiores às registradas nas demais regiões áridas e semiáridas do mundo. O problema do acesso à água relaciona-se não

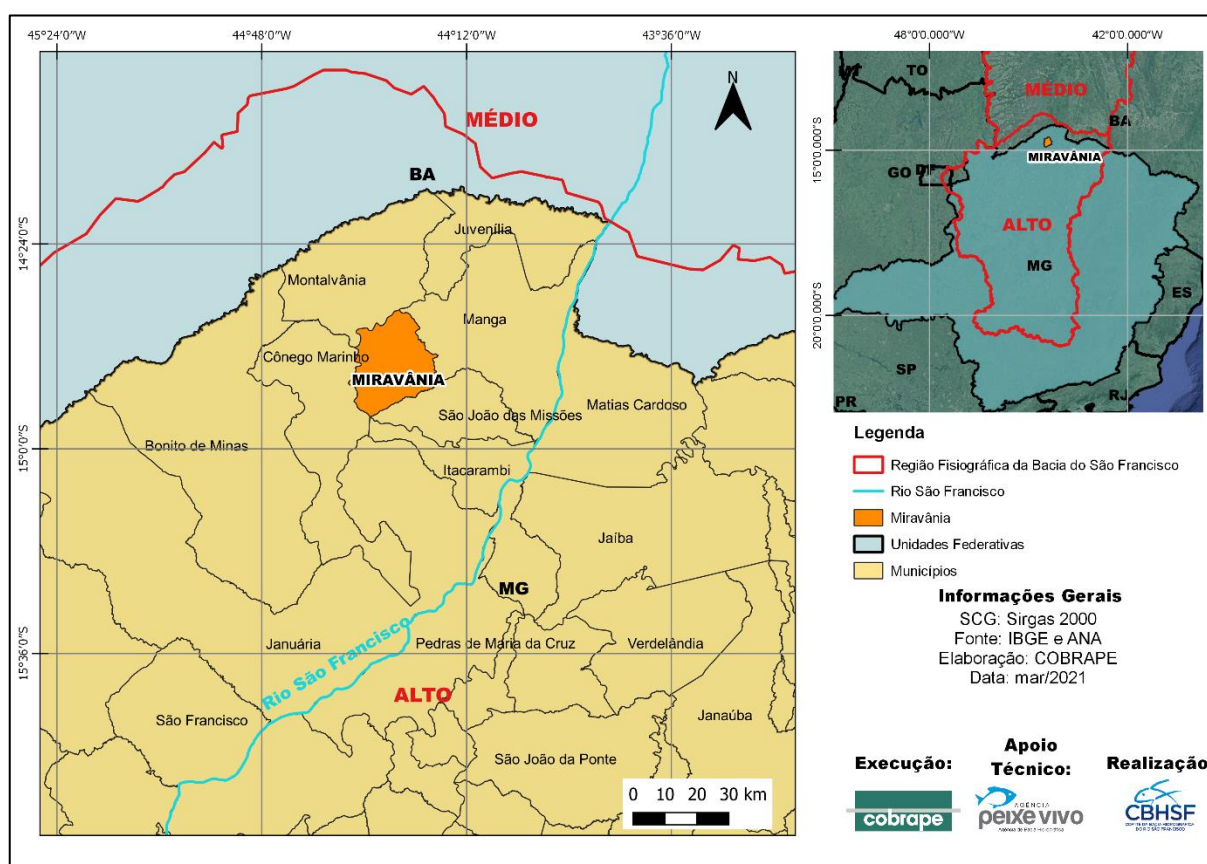




à ausência de chuvas, mas à sua irregularidade, bem como a outros fatores de ordem socioeconômica e política.

Miravânia está localizada na mesorregião do Norte de Minas e na microrregião de Januária (IBGE, 2017). Com área de 602,128 km<sup>2</sup> e população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2020, de 4.914 habitantes (IBGE, 2017). O seu território tem como municípios limítrofes: Montalvânia, São João das Missões, Manga, Juvenília, Cônego Marinho e Itacarambi.

Na Figura 2.1 encontra-se o mapa de localização do município de Miravânia.



**Figura 2.1 - Mapa de localização do município de Miravânia - MG**

A história do município de Miravânia teve início no ano de 1962, quando pela Lei Estadual nº 2.764 foi criado o distrito de Miravânia, subordinado ao município de Manga. Em 1995, pela Lei Estadual nº 12.030, Miravânia foi elevada à categoria de município, sendo desmembrada de Manga (IBGE, 2017).



### 3. JUSTIFICATIVA

Um dos Eixos de atuação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do São Francisco (PRHSF), o Eixo IV – Sustentabilidade hídrica do semiárido prevê a realização de atividades que proporcione nova matriz energética, menos dependente da madeira e planejamento para as mudanças climáticas. Do ponto de vista ambiental, a geração de energia elétrica por meio de fontes limpas e renováveis, com sistemas de pequeno porte e próximos da carga a ser suprida, contribui para a redução do impacto local sobre o meio ambiente.

O abastecimento de água no município de Miravânia é realizado através de poços artesianos que são operados pela prefeitura do município. A partir de levantamentos das contas de energia elétrica apresentadas pelos representantes da prefeitura de Miravânia, estes poços demandam altos gastos com energia elétrica, com custos médios de R\$35.000,00 (trinta e cinco mil reais) por mês.

O uso de energia elétrica é imprescindível à prestação de serviços públicos, sendo necessário para iluminação, segurança, refrigeração, e no caso de Miravânia, o bombeamento dos poços artesianos para abastecimento de água à população.

Por vezes, uma determinada localidade rural não é atendida por rede elétrica de uma concessionária, ou é atendida, mas o gasto com energia elétrica representa um ônus bastante significativo. Nesses casos, a instalação de sistemas de energia solar on grid ou off grid, ou seja, conectado ou não à rede elétrica da concessionária, pode prover independência energética à residências e propriedade rurais.

Essa energia pode ser usada no consumo doméstico, para levar água às propriedades por meio da alimentação de bombas de poços artesianos, entre vários outros usos.

O emprego da energia fotovoltaica se constitui como um importante instrumento que pode reduzir a dependência da geração de energia por meio de usinas hidrelétricas e podem contribuir também para a redução da utilização de mata nativa para a produção de lenha, situação ainda comum em localidades menos abastadas, como é o caso da





zona rural de Miravânia, justificando assim a realização do projeto apresentado neste termo de referência.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo Geral

Instalar sistemas de geração de energia fotovoltaica conectados à rede de energia elétrica “on grid” para fins de fornecimento de energia para bombeamento dos poços tubulares existentes na zona rural de Miravânia para atendimento às demandas de pequenas populações rurais.

### 4.2 Objetivos Específicos

- Fornecer materiais e equipamentos, montar, comissionar, ativar todos os equipamentos e materiais, além de prestar manutenção e suporte técnico;
- Efetivar o acesso junto à concessionária de energia elétrica em conformidade com as Resoluções ANEEL 482/2012, 687/2015 e 786/2017, e Manual de Geração Distribuída da CEMIG;
- Capacitar os técnicos da Prefeitura de Miravânia para utilização da infraestrutura.

## 5. DECLARAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO

As intervenções e os serviços a serem executados são apresentados na Tabela 5.1.

**Tabela 5.1 – Quantitativos de intervenções e serviços**

Intervenções e serviços	Quantitativo
<b>Poço 01 - Bananeira</b>	
Número de placas (450W)	32 unidades
Instalação de cercas de proteção	46,80m
<b>Poço 02 - Brejão</b>	
Número de placas (450W)	32 unidades
Instalação de cercas de proteção	46,80m
<b>Poço 03 - Cocos</b>	
Número de placas (450W)	10 unidades
Instalação de cercas de proteção	24,80m
<b>Poço 04 – Itacarambzinho</b>	
Número de placas (450W)	20 unidades
Instalação de cercas de proteção	34,80m





Intervenções e serviços	Quantitativo
<b>Poço 05 – Panelinha I</b>	
Número de placas (450W)	24 unidades
Instalação de cercas de proteção	38,80m
<b>Poço 06 – Panelinha II</b>	
Número de placas (450W)	30 unidades
Instalação de cercas de proteção	44,80m
<b>Poço 07 – Panelinha III</b>	
Número de placas (450W)	11 unidades
Instalação de cercas de proteção	26,80m
<b>Poço 08 – Peri Peri</b>	
Número de placas (450W)	46 unidades
Instalação de cercas de proteção	m
<b>Poço 09 – Riacho Novo I</b>	
Número de placas (450W)	38 unidades
Instalação de cercas de proteção	51,20m
<b>Poço 10 – Riacho Novo II</b>	
Número de placas (450W)	25 unidades
Instalação de cercas de proteção	49,20m
<b>Poço 11 – Riacho Novo III</b>	
Número de placas (450W)	35 unidades
Instalação de cercas de proteção	40,80m
<b>Poço 12 – Virgínio</b>	
Número de placas (450W)	34 unidades
Instalação de cercas de proteção	45,20m
<b>Mobilização Social</b>	
Produção de Convites	60 unidades
Produção de Banners	01 unidade
Produção de Cartilhas	100 unidades
Seminários	2 (inicial e final)
Oficinas de capacitação e educação ambiental	1 curso (mínimo)

## 6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO

Pelo motivo da distribuição de água potável para as populações das comunidades ser uma questão sensível e urgente, que não pode ser passível de falhas e interrupções, foi definida a utilização do sistema de energia solar conectado à rede (*on grid*), assim, em momentos em que não há produção de energia, é possível utilizá-la da distribuidora e, em casos de excesso de produção, recebem-se créditos de energia. Esse sistema tem a função de converter a energia solar em eletricidade a partir da captação da luz solar dos painéis solares, gerando eletricidade em corrente contínua (CC), que passa pelo inversor solar e é convertida em corrente alternada (CA) e é distribuída para o consumo ou para a rede. O sistema é formado pelos seguintes elementos:

- Módulos fotovoltaicos;





- Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- Inversores AC/DC;
- Cabos de conexão;
- Dispositivos de proteção CC e CA.

A implantação dos sistemas de placas fotovoltaicas deverá ser realizada de acordo com as normas brasileiras:

- NBR 16274:2014 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR 11876:2010 - Módulos fotovoltaicos - Especificação;
- NBR 16149:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- NBR 16150:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade.

O sistema fotovoltaico conectado à rede precisa ser devidamente homologado junto à concessionária de energia local – CEMIG, portanto esse processo ficará a cargo da Contratada.

Neste TR estão descritos os projetos executivos e as principais diretrizes para a locação das áreas, serviços preliminares, implementação das placas fotovoltaicas compreendendo o fornecimento, montagem, comissionamento, a efetivação do acesso junto à concessionária de energia, o treinamento e suporte técnico.

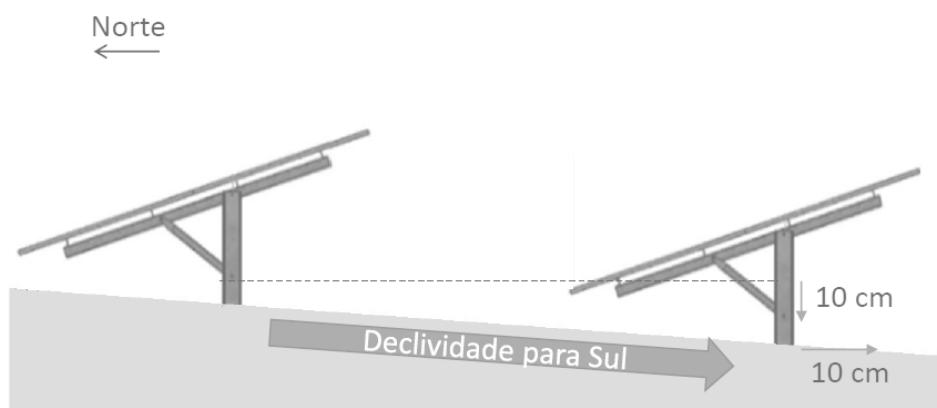
## 6.1 Locação dos sistemas fotovoltaicos

As placas serão implantadas em 12 pontos, junto aos poços que abastecem as comunidades rurais de Miravânia. De forma geral, as placas devem ser instaladas sem sombreamento de árvores e demais elementos e em local de acesso restrito de pessoas e animais.



Quanto à declividade do terreno, o ideal é que a instalação seja em local mais plano possível, no sentido Norte/Sul, conforme esquema abaixo:

- Sentido Leste/Oeste e Oeste/Leste: A declividade máxima é de 10%, para evitar perdas de energia devido à decomposição da irradiação direta do sol ou devido a sombras de uma placa em outra.
- Sentido Norte/Sul e Sul/Norte: A declividade é livre, contudo, o desnível entre as fileiras deve ser e acrescido na distância entre essas fileiras, conforme esquema da 6.1 a seguir.



### 6.1 – Layout esquemático para desnível no sentido Norte-Sul.

Fonte: Manual de Montagem Politec

As locações de cada poço estão descritas com maiores detalhes no item 08 deste TR, com indicações de coordenadas e áreas destinadas para cada poço.

### 6.2 Limpeza do terreno

Para a implantação do sistema fotovoltaico, deverá ser realizado serviço de capina, limpeza e remoção de entulhos de toda a área onde será locado. Em uma faixa de aproximadamente 5m do entorno onde serão locados esses sistemas, não poderá haver árvores de grande porte para evitar o sombreamento nas placas e, conseqüentemente, a diminuição na geração de energia. Caso não seja possível, a APV deverá ser comunicada.



### **6.3 Realização de sondagem a Percussão (SPT) para conhecimento do solo**

Para implantação das bases das estruturas das placas é necessário a realização de sondagens a percussão (SPT) para verificar a existência de matacões ou leito rochoso raso e para conhecer a resistência do solo para a ancoragem das bases dos pilares.

Para a realização desse serviço, deverão ser seguidas as diretrizes aplicáveis que constam do Manual de Sondagens da ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, bem como a ABNT NBR6484 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT.

Para garantir a ancoragem das placas com a fundação proposta, os ensaios SPT devem apresentar resultados mínimos de:

- Solos coesos (argilosos e siltsos): SPT mínimo de 4.
- Solos não coesos (arenosos): SPT mínimo deve ser 8.

Para fins de orçamento foi considerada a realização de um furo para cada pilar, a ser realizado de aproximadamente 1,50m de profundidade para a apresentação do perfil do terreno estudado. Caso o solo não apresente as condições necessárias para ancoragem das placas, deve ser discutido junto à Agência Peixe Vivo uma alternativa de local para implantação das placas ou outro tipo de fundação.

### **6.4 Geradores Fotovoltaicos**

O gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais e deverá ser instalado e colocado em funcionamento seguindo rigorosamente o estabelecido pela Resolução Normativa 482 de 17 de abril de 2012 da ANEEL e suas modificações.

A potência nominal do sistema fotovoltaico deverá ser de no mínimo, a indicada na Tabela 5.1.





## 6.5 Módulos Fotovoltaicos

Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas do mesmo tipo e modelo, feitos de silício mono ou policristalino, contar com certificação INMETRO, e classificação energética A conforme o Programa Brasileiro de Etiquetagem e contar com as seguintes certificações:

- IEC 61215 - Qualificação de Módulos Fotovoltaicos;
- IEC 61730 - Photovoltaic module safety qualification - Avaliação de segurança dos módulos fotovoltaicos para o risco de choque elétrico, perigo de incêndio, mecânica e segurança estrutural.

Os módulos devem ter potência nominal igual ou superior a 450Wp e eficiência mínima de 16,50% em STC (Standard Test Conditions), com variação máxima de potência nominal em STC de 5% e ter, no mínimo, dois diodos de by-pass.

Seus conectores devem ter proteção mínima IP67, com garantia de potência de 90% após os primeiros 10 anos e 80% após os 25 primeiros anos de operação, além da garantia contra defeitos de fabricação e funcionamento igual ou superior a 10 anos.

## 6.6 Inversor

O inversor é o equipamento responsável por transformar a energia elétrica gerada nos módulos fotovoltaicos em corrente contínua (DC) na forma de corrente alternada (AC) para entregar a rede.

Em caso de perda ou anormalidade de tensão e frequência na rede AC, o inversor deixa de fornecer energia AC, ficando uma garantia de segurança para os trabalhadores de manutenção da rede elétrica da companhia. Voltando os valores de tensão e frequência a sua normalidade, o inversor se conecta à rede automaticamente após o tempo determinado em norma.

Os inversores aplicados em sistemas fotovoltaicos devem atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR IEC 62116 e funcionarão também como dispositivo de







monitorização de isolamento, para desconexão automática da instalação fotovoltaica, no caso de perda da resistência de isolamento.

O lado de corrente contínua (DC) do inversor será conectado aos módulos fotovoltaicos, e no lado de corrente alternada (AC), será conectado ao quadro de distribuição elétrico mais próximo do empreendimento, com tensão de saída AC de 380V. Caso a tensão FN do ponto de conexão seja de 127V, a saída do inversor será ligada utilizando transformador isolador.

O inversor deve ser trifásico e do tipo GRID-TIE, ou seja, projetado para operar conectado à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60Hz e apresentar as seguintes características básicas:

- A relação entre a potência nominal de cada inversor e a potência nominal do arranjo (strings) formado pelos módulos fotovoltaicos conectados a ele, não deve ser inferior a 0,80;
- Apresentar eficiência máxima de pico superior a 97% e nível de eficiência europeia superior a 96,5%;
- Não possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente;
- Ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de 0°C a 45°C;
- Possuir no mínimo um canal de rastreamento de ponto de máxima potência (MPPT – Maximum Power Point Tracker) para conexão dos arranjos de painéis fotovoltaicos a fim de permitir o melhor aproveitamento de cada arranjo;
- Distorção harmônica total de corrente (THDI) deve ser menor que 3,5%.
- Nível máximo admitido de ruído é de 55 dB(A) a um metro de distância de cada inversor individualmente.
- A tensão e frequência de saída do conjunto de inversores devem ser compatibilizadas ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local.





- Atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC/EN 61000-6-1/61000-6-2/61000-6-3, IEC 62109-1/2, IEC 62116, NBR 16149 e DIN VDE 0126-1-1.
- Possuir certificação do INMETRO.
- Ter capacidade de operar com fator de potência entre  $\pm 0,9$ . A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.
- Incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a., sobretensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobretemperatura.
- Possuir display digital local para configuração e monitoramento dos dados de operação e dos parâmetros de controle e proteção.
- Possuir capacidade de monitoramento local e remoto, com e sem fio, e devem ser compatíveis com rede de supervisão baseada em TCP/IP e Ethernet, disponibilizando, em tempo real, todos os dados referentes às variáveis de entrada e saída (tensões, correntes, potências etc.), bem como seus parâmetros de configuração e registros de eventos.
- Possuir visualização e modificação de configurações protegido por protocolos de rede seguros, bem como acesso por senha.
- Ter capacidade de armazenamento interno das variáveis de entrada e saída por um período mínimo de 48 horas com intervalo de amostragem máximo de um minuto (data logger) para os casos de perda temporária do link de comunicação e ter capacidade para armazenamento interno de eventos (event logger) de no mínimo os 50 registros mais recentes.
- Ter grau de proteção mínimo IP 65.
- Atender a todas as exigências da concessionária de energia local.

O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser instalados em conformidade com a NBR 5410 e possuir as seguintes características:





- Montagem de sobrepor;
- Disjuntor geral compatível com os níveis de tensão e corrente;
- Proteção mecânica das partes vivas em placa de policarbonato permitindo acesso somente aos comandos dos disjuntores;
- Circuitos identificados com plaquetas de material plástico gravadas em baixo relevo e com caracteres em alto contraste;
- Possuir medidor de multigrandeza para aferição de no mínimo tensão entre as fases e entre fase e neutro e corrente nas fases com capacidade para comunicação integrada com o sistema de supervisão remota;
- Ser projetado com capacidade para ampliações futuras.

### 6.7 Quadro de Proteção e Controle CC e CA (Strings Boxes)

A associação em paralelo das séries (strings) deve ser feita em caixas de conexão, localizadas na sombra dos módulos e próximos do inversor, e incluem os seguintes elementos:

- Todos os fusíveis das séries (quando necessário), os quais devem estar em conformidade com a norma ABNT 5410 e da concessionária de energia.
- Disjuntores de seccionamento.
- Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), entre ambos os polos do paralelo e entre eles e o sistema de aterramento, dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC 61643-1 e coordenados com a instalação original.

As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação ultravioleta. Dentro dessas caixas, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis, reduzindo, assim o risco de contatos diretos.

Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores deverão ser instalados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as





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

## 6.8 Quadro de Proteção e Medição CA

Deverá ser fornecido e instalado juntamente com cada usina fotovoltaica:

- 1 (um) quadro de proteção CA, contendo 1 (um) disjuntor para cada inversor, além de 1 (um) disjuntor geral, unificando toda a usina;
- 1 (uma) caixa com medidor de grandezas elétricas (V, A, Kwh, Kvarh, Kvarih, Kvarch, FP, demanda ativa total, demanda reativa total, potência ativa, reativa e aparente) com memória de massa e comunicação ethernet (Ref. Embrasul TR4020/EA).

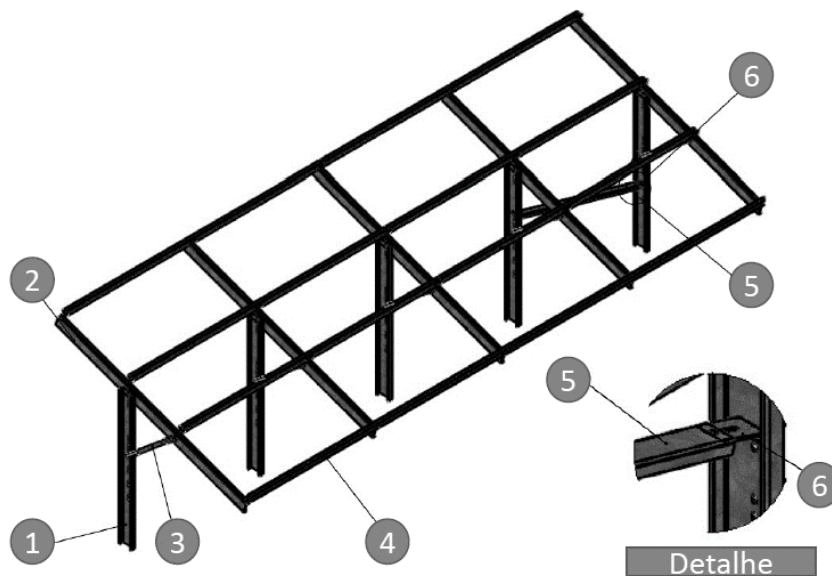
## 6.9 Estruturas de Suporte

A estrutura de suporte das placas será instalada no piso, com uma base de ancoragem de concreto e um pilar de estrutura metálica e demais estruturas metálicas, conforme Tabela 6.1 e Figura 6.2 a seguir:

**Tabela 6.1 - Identificação e função dos elementos da estrutura**

Número	Identificação	Função
1	Pilar	Dar sustentação a toda a estrutura
2	Tesoura	Dão apoio às terças
3	Mão francesa	Permitem a inclinação das placas, maximizando a geração de energia.
4	Terça	Permitem a sustentação das placas.
5	Diagonal	Impede a torção da estrutura em função da ação dos ventos.
6	União Diagonal	Permite a união da Diagonal com o Pilar.





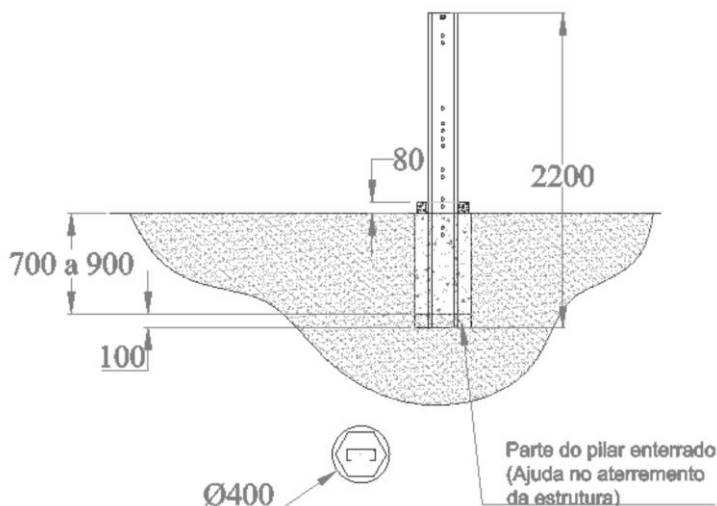
**Figura 6.2 – Elementos que compõem a estrutura das placas - Geral**

Fonte: Manual de montagem – Ref. Politec

A locação dos pilares deve ser realizada conforme as marcações da equipe de topografia, utilizando-se de um gabarito com o comprimento do vão entre os pilares para realizar a conferência final da locação dos furos.

Os furos para a ancoragem dos pilares deverão ser realizados mecanicamente, sempre que possível, visando à redução de tempo para a instalação das placas e, conseqüentemente, os custos gerais da obra. O diâmetro a ser adotado para os furos será de 40 cm e profundidade entre 70 a 90cm.

Os pilares metálicos deverão possuir 2,20m de comprimento, dos quais 70 a 90 cm estarão enterrados e 1,30m a 1,50m estarão acima do solo, conforme demonstrado na Figura 6.3 a seguir:



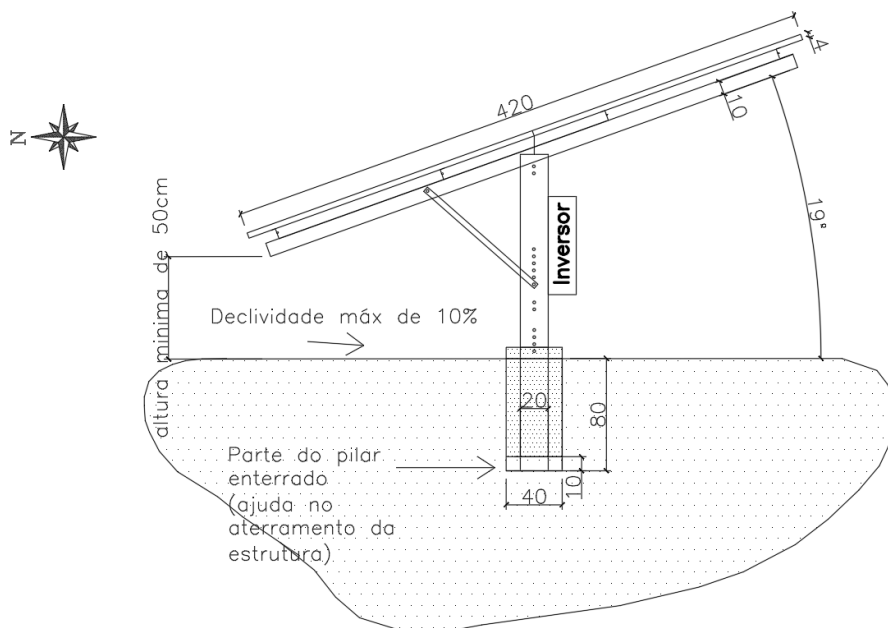
**Figura 6.3 – Desenho esquemático da base dos pilares da estrutura**

Fonte: Manual de montagem – Ref. Politec

Após o posicionamento dos pilares deve ser realizada a concretagem dos furos. A concretagem será realizada em todo o furo, utilizando a resistência do concreto de no mínimo 15 Mpa, portanto o traço do concreto será de 1:4:4. Ou seja, uma lata de cimento, 4 latas de areia e 4 latas de brita nº 01.

Após concretar o pilar fazer o acabamento da sapata sobre o solo de 8 cm de altura para evitar o acúmulo de água.

A montagem do conjunto deverá ser realizada após a instalação dos pilares e deverão ser ajustados para atingir o ângulo de 19º de declividade da placa, conforme Figura 6.4.



**Figura 6.4 - Corte Sistema Fotovoltaico**

As estruturas de suporte devem ser feitas de aço galvanizado e atender ao requisito de duração de 25 anos pelo menos. Elas devem ser capazes de suportar cargas aerodinâmicas conforme norma NBR 6123 e ser galvanizada a fogo conforme norma NBR 6323. Além disso, os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral.

Na montagem da infraestrutura, deverão ser usados, quando necessário, os seguintes materiais:

- Caixas de passagem em liga de alumínio silício de alta resistência mecânica e à corrosão, possuindo tampa removível e reversível com um lado antiderrapante e outro liso, fixada por parafusos de aço galvanizado ou inoxidável, IP ≥ 65;
- Conduletes tipo múltiplo fabricados em liga de alumínio de alta resistência mecânica e à corrosão, com parafusos de mesma característica e junta de vedação em borracha neoprene ou similar;
- Eletrodutos metálicos flexíveis fabricados com fita de aço zincado pelo processo contínuo de imersão a quente com revestimento externo em camada de PVC extrudado;

- Eletrodutos em aço galvanizado a fogo do tipo médio ou pesado;
- Eletrocalhas em chapa de aço contínua com tampa, galvanizada a fogo, com espessura mínima #18.

Após a montagem do conjunto, deverão ser afixadas as placas



**Figura 6.5 – Vista geral do sistema de placas montado.**

Fonte: Manual de montagem – Ref. Politec

## 6.10 Cabos Fotovoltaicos (CC)

Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem apresentar as seguintes características:

- Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;
- Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo, não halogenado e suportar temperaturas operativas de no mínimo 90°C;
- Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;
- Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho, não podendo ser inferior a 750V; Deve ser apresentado catálogo, folha





de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

### **6.11 Sistemas de Aterramento e Sistema de Proteção à Descargas Atmosféricas (SPDA)**

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

Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo dos strings e entre eles e o condutor de aterramento. Toda a instalação, deve ser realizada em conformidade com as normas NBR 5419 e NBR 5410, inclusive, eventuais adequações necessárias.

### **6.12 Comissionamento dos Sistemas**

Após a instalação das placas e dos inversores, deverão ser realizados teste de comissionamento para verificar a boa funcionalidade dos sistemas.

#### **a) Inspeção visual e termográfica:**

- Deve ser realizada inspeção visual das estruturas metálicas, módulos, conectores e quadros;
- Mediante uma câmera termográfica e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede), deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, registrando a diferença de temperatura entre a célula mais quente e a mais fria, e também qualquer temperatura absoluta próxima ou maior que 100° C;
- Deve ser realizada também avaliação termográfica inicial dos quadros elétricos;
- Todos os registros termográficos deverão fazer parte do relatório de comissionamento, registrando o estado inicial da instalação;
- Todos os circuitos devem ser testados (tensão de circuito aberto e corrente de curto-circuito) e incluso no relatório de comissionamento;





- Deve ser fornecido Relatório de inspeção de sistema fotovoltaico conforma ABNT NBR 16274:2014.

#### **b) Avaliação de desempenho:**

O princípio do teste consiste em observar as condições durante a operação real do sistema, a energia efetivamente fornecida à rede elétrica e comparar com a energia estimada conforma dimensionada em projeto a ser fornecida pelo sistema. O período desse registro deve englobar desde o nascer até o pôr do Sol e os valores de irradiação solar registrados com periodicidade menor ou igual a 1 (um) minuto;

Ao final desse teste, deve ser plotado gráfico das medições de desempenho pela Irradiação Solar bem como apresentar o desempenho médio do sistema;

#### **c) Caracterização dos inversores**

Consiste em realizar a medição da eficiência do inversor em relação à carga, verificando a capacidade de conversão de energia CC em CA. Para tanto deve-se utilizar analisador de energia medindo a tensão CC, a corrente que alimenta a entrada do inversor, a corrente de saída e as três tensões CA de fase.

Após a medição, deve-se avaliar a curva de eficiência medida para diferentes níveis de carregamento do inversor e comparar com a curva de eficiência apresentada pelo fabricante.

Toda a documentação referente aos testes de comissionamento realizados deve ser entregue à Agência Peixe Vivo em meio físico e digital e os dados brutos coletados durante o teste de comissionamento deverão ser disponibilizados em meio eletrônico, com suas respectivas bases de tempo para quaisquer análises futuras.

### **6.13 Homologação dos sistemas junto à concessionária de energia**

Para que os sistemas de energia fotovoltaicos instalados sejam reconhecidos pela concessionária local de energia elétrica como uma central de microgeração ou minigeração, deve-se realizar o processo de homologação do sistema junto à CEMIG, seguindo o seu Manual de Geração Distribuída.





O procedimento de homologação inicia-se pela Solicitação de Acesso, requerimento formulado pelo consumidor e que, uma vez entregue à distribuidora, implica na prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo. Os documentos a serem encaminhados juntamente com o requerimento são os abaixo listados e deverão ser providenciados pela empresa Contratada:

- Formulário Informação Básicas de Geração Distribuída (Microgeração <10Kw);
- ART do Responsável Técnico pelo projeto e instalação do sistema de Microgeração, de acordo no ND5.30;
- Diagrama Unifilar Básico – DUB contemplando o sistema de geração, proteção (inversor, se for o caso) e medição;
- Memorial Descritivo;
- Certificado de Conformidade do inversor ou número de registro da concessão do Inmetro do inversor para a tensão nominal de conexão com a rede (se houver);
- Documento que comprove o reconhecimento pela Aneel, da cogeração qualificada (se houver);
- Formulário para cadastro da Instalação recebedora de créditos.

A partir daí a concessionária emite o Parecer de Acesso, documento formal obrigatório apresentado pela acessada, no qual são informadas as condições de acesso, os requisitos técnicos necessários para que se autorize a conexão das instalações e os respectivos prazos.

Segundo as novas regras, que começaram a valer em 1º de março de 2016 (Resolução Normativa 687/2015), é permitido o uso de qualquer fonte renovável, denominando-se microgeração distribuída a central geradora com potência instalada até 75 quilowatts (KW) e minigeração distribuída aquela com potência acima de 75 kW e menor ou igual a 5 MW, conectadas na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras, como são os casos dos poços a serem instalados os Sistemas. Vale ressaltar que em nenhum dos casos houve o aumento de carga instalada, o que resulta na viabilidade dos projetos.





A Solicitação de Acesso de Mini e Microgeradores deverá ser realizada por um Responsável Técnico com registro em situação regular no CREA e deverá ser realizado antes do início das obras.

#### 6.14 Cercamento

O sistema fotovoltaico será protegido por cerca constituída de mourões de eucalipto tratado, sendo estes divididos mourões de suporte, mourões esticadores e mourões escoras, arame farpado e grampos de fixação. Na Tabela 6.2 são apresentadas a função e a especificação técnica de cada um dos materiais a serem utilizados nas cercas.

**Tabela 6.2 – Função e especificação básica dos materiais utilizados na construção de cercas**

Material	Função	Especificações Técnicas
Mourões de Eucalipto	Dar sustentação ao arame para evitar a passagem de animais e pessoas	Empregar tratamento conforme definido pela NBR9480:2009
Arame Farpado	Promover o isolamento da área	Respeitar as características definidas na NBR 6317:2012
Grampos de fixação	fixar os fios de arame aos mourões de eucalipto, de forma a dar mais firmeza à estrutura	Deverão ser de aço zincado com as seguintes características:9BWGx7/8"

A madeira utilizada deverá ser tratada, retílinea e isenta de fendas, rachaduras ou outros defeitos que inabilitem a sua função e em seu topo chanfrado deverão ser implantadas as “aranhas” ou grades metálicas visando evitar o rachamento da madeira.

Os mourões de suporte dos fios de arame deverão ter o diâmetro comercial de no mínimo 11 cm. Estes mourões devem ser fixados no solo com uma distância, de eixo a eixo, de 2,5m. Além disso, deverá ter o comprimento mínimo de 2,20m, dos quais 0,50m devem ser enterrados no solo. O diâmetro da escavação para colocação do mourão de suporte deve ter no mínimo 36cm, e o reaterro deverá ser compactado em camadas de 20cm.



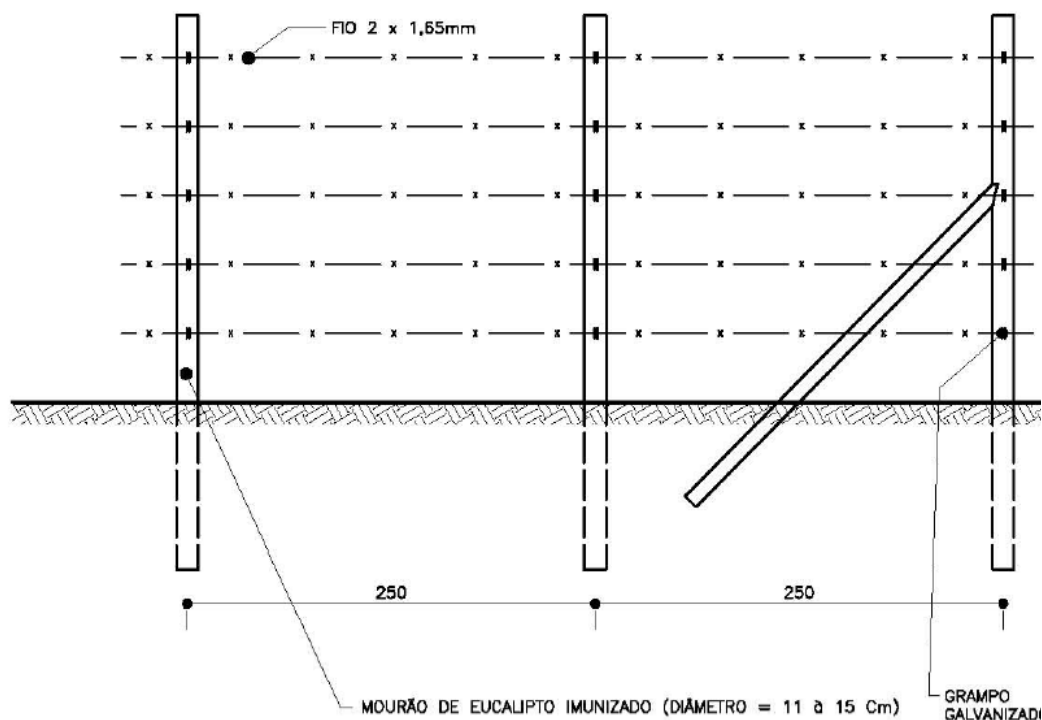


Já os mourões esticadores, aqueles que têm a função de realizar o esticamento dos fios de arame, localizados tanto nas mudanças de alinhamento como quando for atingida uma distância máxima de 50m entre eles, deverão ter um diâmetro comercial de no mínimo 11cm. Também os mourões esticadores deverão ter um comprimento mínimo de 2,20m, dos quais 0,50m deverão ser cravados no solo.

O diâmetro da escavação para colocação do mourão esticador deve ter no mínimo 54cm, e o reaterro deverá ser compactado em camadas de 20cm. É importante ressaltar que os mourões esticadores deverão ser escorados através de uma “mão-francesa” engastada no solo ou travados com um mourão de eucalipto paralelo aos fios de arame. Independente da metodologia utilizada, o mourão escora deverá ter o mesmo diâmetro do mourão esticador.

O arame farpado utilizado no cercamento deverá ser zincado, possuindo duas cordoalhas entrelaçadas de diâmetro de no mínimo 1,6mm e carga de ruptura de 350kgf. O fio inferior deve manter uma distância de 25cm a partir do solo, de modo que deverão ser mantidas as seguintes distâncias: 25cm (solo ao fio inferior da cerca) e 15cm (fio superior da cerca, ao topo do mourão). No caso da área de projeto as cercas deverão ser constituídas de 5 (cinco) fios de arame farpado, para se ter um eficiente isolamento e impedimento de entrada de animais de pequeno porte.





**Figura 6.6 - Imagem ilustrativa do cercamento**

É importante destacar que essas estruturas demandam manutenções periódicas, devido ao tempo de implantação (deterioração temporal) e ação física dos animais que tentam transpô-las. Estas manutenções serão de responsabilidade da Prefeitura de Miravânia. A seguir, são listadas algumas recomendações para a manutenção de cercas:

- Reciclagem da cerca: desmanche do trecho de cerca que necessita de manutenção e aplicação de material novo no trecho (parte da cerca desmanchada);
- Para cercas com fios soltos, deve-se avaliar a necessidade de amarrar os fios aos mourões ou descascar os mourões antes de rebater os grampos. É comum observar esse tipo de manutenção em cercas que utilizam madeira de casca grossa (ex: candeia) e madeira que racha muito (algumas variedades de eucalipto);



- Instalação de balancins nos intervalos entre mourões, quando o espaçamento entre os fios estiver propiciando a passagem de animais por entre eles;
- Não aplicar grampos sobre os fios da cerca pressionando-os nos mourões. Este procedimento impede que o arame corra dentro do grampo e danifique a estrutura do arame, criando pontos de enfraquecimento do fio.

### 6.15 Placas Informativas

Deverá ser confeccionada uma placa informativa, de aço galvanizado, de dimensões 60cm x 40cm, devendo ter o *layout* e conteúdo definido e aprovado juntamente com a Agência Peixe Vivo/Fiscalização. Esta placa será afixada no cercamento do sistema de placas fotovoltaicas.

### 6.16 Implantação do Canteiro de Obras e Instalação de Placas de Identificação do Projeto

A Contratada deverá implantar e manter um canteiro de obras até o término das obras e intervenções, com o objetivo de dar suporte local aos engenheiros e demais operários contratados. Esse local deverá servir como depósito do material que será utilizado para a execução das intervenções (utensílios, ferramentas etc.), garagem de apoio para o maquinário utilizado (pá-carregadeira, motoniveladora etc.) e para alocação de sanitários e refeitório. Além disso, o canteiro deverá ter estrutura suficiente para a realização de reuniões. Para instalação do canteiro de obras está prevista uma área de aproximadamente 75m<sup>2</sup>, e deverá incluir, no mínimo, as seguintes estruturas:

- Escritórios;
- Vestiários;
- Sanitários;
- Bebedouros: para uso exclusivo dos funcionários, com água potável, filtrada e fresca para os trabalhadores na proporção de 1 (um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração;
- Refeitório;





- Almojarifado geral;
- Suprimentos e instalações de água, esgoto sanitário e pluvial, luz e telefone.

Durante o decorrer da obra, ficará por conta e a cargo da Contratada a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da Fiscalização e a reposição do material de consumo necessário.

É recomendável a contratação de mão de obra local e aquisição de materiais e insumos no comércio local.

Toda e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos, é de inteira responsabilidade da Contratada.

Caberá à Contratada o tratamento dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras obedecendo a NR18.

A Contratada deve estocar, em locais apropriados e em segurança os materiais para utilização nos serviços do objeto desta licitação, não podendo acumulá-los de forma que agridam o meio ambiente.

Ao término dos serviços, o canteiro deverá ser desmobilizado, juntamente com todas as máquinas e equipamentos utilizados, removendo completamente o canteiro de trabalho, e deixar os locais completamente limpos. Nesta etapa deverá ser feita a remoção das sobras e entulhos, e a limpeza e reconstrução perfeita do ambiente preexistente.

Para as edificações provisórias do canteiro de obras, deverão ser previstas a locação de instalações móveis (contêineres). Estes deverão ser posicionados de maneira a facilitar os trabalhos dentro do canteiro de obras, sempre priorizando a segurança.

As instalações móveis deverão observar as instruções constantes na NR-18, notadamente o item 18.4.1.3.





Todos os ambientes deverão possuir forros e suas instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias dimensionadas de acordo com a sua utilização e em obediência aos regulamentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Além do canteiro de obras, a Contratada também deverá elaborar e providenciar as placas de identificação da obra/projeto. Estas deverão ser executadas em aço galvanizado e conter, minimamente, informações sobre o Responsável Técnico (RT) da obra, a denominação da área do projeto, os números do contrato e do ato convocatório, o valor da obra e o seu prazo de execução, assim como os slogans da Agência Peixe Vivo, do CBHSF, e da empresa que está executando a obra (Figura 6.7). Deverá ser instalada 01 (uma) placa com 8,0 m².



**Figura 6.7 – Modelo de placa de Identificação de Projeto**

A empresa contratada ficará responsável pela obtenção de todas as licenças necessárias para executar os serviços de este TR, sendo responsável por todas as etapas de obtenção de documentação e custos relativos para viabilizar execução das obras e seu funcionamento. Dessa forma, documentos tais como, ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) pertinentes à execução da obra, licenças, emolumentos, taxas de obra, registros em cartório,



impostos federais, estaduais e municipais, seguros em geral, contratos, selos, despachante e outros referentes à legislação da obra, todos são de responsabilidade exclusiva da Contratada.

Vale ressaltar demais custos que também serão de responsabilidade da Contratada (mas que não se limitam somente nesses) como:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada.
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela contratante, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza.

### **6.17 Administração Local**

Este item consiste no somatório de despesas oriundas das necessidades e exigências da obra, tais como: (1) Equipe Técnica da Obra: engenheiros, mestres, técnicos, auxiliares; (2) Veículos de serviço; (3) Despesas com fornecimento de água, energia elétrica, comunicação e informática; (4) Alimentação, Transporte e EPI – Equipamento de Proteção Individual.

A obra será localmente administrada por um profissional responsável técnico legalmente habilitado da Contratada, que deverá estar presente em todas as fases de execução dos serviços e representará a Contratada junto à Fiscalização.

A Contratada manterá em obra, além de todos os demais operários necessários, um encarregado que deverá estar sempre presente para prestar quaisquer esclarecimentos necessários à Fiscalização.





## 6.18 O sistema on-grid

O sistema de energia solar on-grid, ou sistema fotovoltaico conectado à rede de energia elétrica, é o sistema que permanece conectado à rede de distribuição, assim, em momentos em que não há produção de energia, é possível utilizá-la da distribuidora e, em casos de excesso de produção, recebem-se créditos de energia.

O sistema fotovoltaico on-grid é formado por equipamentos com a função de converter a energia solar em eletricidade e, por serem ligados à rede, também podem inseri-la diretamente na rede elétrica, transferindo o excesso de energia gerada para a distribuidora e economizando até 95% da conta de luz.

Graças ao sistema on-grid, não é necessário um investimento em baterias solares, barateando a instalação do sistema, além de reduzir sua conta de luz com a utilização dos créditos de energia, conforme o Artigo 14 do Decreto-lei nº 5.163, de 2004, que define a geração distribuída.

O sistema fotovoltaico conectado à rede (on-grid) funciona a partir da captação da luz solar por meio dos painéis solares, gerando eletricidade em corrente contínua (CC), que passa pelo inversor solar sendo convertida em corrente alternada (CA) e posteriormente distribuída para o imóvel.

A grande diferença do sistema on-grid para o off-grid é o que acontece com a energia gerada em excesso: enquanto o sistema off-grid armazena a energia em baterias solares, o sistema on-grid transfere para a rede elétrica, gerando créditos para serem usados posteriormente. Assim, o sistema solar em Miravânia irá funcionar da seguinte forma:

- d)** Captação da luz solar através dos painéis solares fotovoltaicos gerando a energia de corrente contínua (CC);
- e)** A corrente contínua passa pelo inversor solar conectado à rede sendo convertida em eletricidade de corrente alternada (CA), tornando-se o mesmo tipo de energia oferecida pela distribuidora;





- f) A energia gerada é utilizada para bombeamento da água nos poços para abastecimento à população de Miravânia e seu excedente será transferido para a rede elétrica geral e o proprietário receberá os devidos créditos;
- g) Por fim, é realizado o monitoramento a fim de medir a geração de energia solar.

Serão instaladas 12 (doze) sistemas de energia fotovoltaico nos poços existentes no município de Miravânia.

### **6.19 Desenvolvimento de Trabalho de Mobilização Social, Educação Ambiental e Capacitação**

As atividades de mobilização social têm por objetivo engajar a população/comunidade a ser beneficiada com as intervenções relativas aos sistemas de placas fotovoltaicas no processo de sua implantação e manutenção, mantendo abertos os canais de comunicação entre os interessados e promovendo a educação ambiental da população beneficiada.

Tais atividades deverão ser desenvolvidas em paralelo à implantação das obras e estruturas previstas no presente Termo de Referência. A mobilização será composta por diversas atividades, dentre elas a realização de reuniões, seminários e oficinas, com o objetivo principal de apresentar as ações do projeto para a comunidade em geral e os seus beneficiados.

Considera-se, para o desenvolvimento das atividades de capacitação e educação ambiental, a necessidade de disponibilização de espaço adequado, contendo, minimamente, mesas e cadeiras, sanitários, kit multimídia (computador, projetor) e local para projeção. Quando necessário, também devem ser disponibilizados para os participantes, material didático complementar, como cartilhas e/ou apostilas informativas.

#### **6.19.1 Atividades previstas**

As atividades de mobilização social e capacitação ambiental previstas são descritas a seguir:





- a) Seminário Inicial:** Neste evento, a Contratada irá apresentar informações sobre o projeto. Deverão ser convidados membros do CBHSF, da Agência Peixe Vivo, da Prefeitura Municipal, do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG e a população beneficiada. É importante ressaltar que este seminário deverá ocorrer em até 45 (quarenta e cinco) dias decorridos da emissão da Ordem de Serviço.
- b) Mobilização in loco:** Prevê um contato mais próximo entre a Contratada com os representantes da prefeitura, principalmente aqueles que irão operar os sistemas fotovoltaicos instalados e a população diretamente beneficiada com o projeto. Esse tipo de ação deve se iniciar, pelo menos, 1 (um) mês antes do início das obras e se estender durante todo o período de vigência do contrato. Seu objetivo é permitir um maior esclarecimento das ações a serem realizadas, sanar dúvidas e favorecer o estreitamento de laços entre os atores envolvidos no projeto, assim como o seu maior envolvimento com o mesmo.
- c) Capacitação dos representantes da prefeitura que irão operar o sistema fotovoltaico:** a empresa contratada deverá realizar treinamento para a equipe indicada pelo Poder Executivo, com o objetivo de capacitar para a operação, gerenciamento e monitoramento do sistema.

A duração do treinamento deverá ser de 16 (dezesesseis) horas e seu programa deverá ser aprovado previamente pela Agência Peixe Vivo/Fiscalização e deverá estar coerente com os equipamentos instalados.

O treinamento deverá ser dividido em duas partes, sendo uma teórica e a outra de caráter prático.

- d) Seminário Final:** neste momento, a Contratada deverá apresentar os resultados do projeto realizado e os impactos previstos com a sua implantação. Deverá ser reforçada a necessidade de manutenção pelos beneficiários das “estruturas” implantadas, de modo a garantir o sucesso do seu funcionamento e o alcance dos objetivos esperados. Sugere-se a apresentação de casos de sucesso de projetos similares para servir de exemplo e estímulo aos participantes. Os convidados devem ser os mesmos do Seminário Inicial.





Complementarmente, deverão ser elaborados relatórios mensais descrevendo todo o processo de mobilização social desenvolvido pela Contratada, detalhando as atividades e eventos realizados, as dificuldades enfrentadas e os resultados obtidos. Aos relatórios devem ser anexadas as listas de presença e os registros fotográficos das reuniões e eventos.

É importante ressaltar que antes do agendamento dos eventos de mobilização social, a Contratada deverá conversar com os atores-chave da região do projeto para conciliar o melhor dia e horário para a sua realização e divulgar o evento com até 15 dias de antecedência, visando à participação de um maior número de pessoas. Adicionalmente, será de responsabilidade da empresa Contratada fornecer *coffee break* para os participantes, em todos os eventos previstos, e, no caso das oficinas de capacitação, também deverá ser fornecido almoço, visto que estes eventos, geralmente, têm maior duração.

#### **6.19.2 Produção de material gráfico:**

Deverão ser elaborados convites e cartilhas que apresentem e divulguem o projeto, e, principalmente, os benefícios socioeconômicos e ambientais provenientes da sua execução. Além disso, deverá estar prevista a confecção de banner contendo informações gerais sobre o projeto, a serem expostos em todas as reuniões e eventos relacionados às atividades de mobilização social.

Os materiais educativos e de comunicação social serão destinados a todos os beneficiários do projeto. As cartilhas deverão conter texto resumido, apresentando o contexto e o histórico dos projetos no âmbito do CBHSF, dados da contratação do projeto junto à Agência Peixe Vivo, assim como informações detalhadas das estruturas a serem implantadas.

A seguir, são detalhadas as especificações técnicas dos materiais de divulgação anteriormente citados, os quais devem receber aprovação prévia da Agência Peixe Vivo/Fiscalização para posterior impressão e veiculação:





- a) Convites:** Produção de 60 (sessenta) convites de 13 cm x 19 cm, em papel couchê 120 g com brilho, para serem entregues em envelopes A5 para o público a ser alcançado pelos eventos de mobilização social;
- b) Banners:** Produção de 01 (um) banner de 1,20 m x 0,90 m, em lona, com bastão e corda, a ser utilizado nas reuniões e demais eventos a serem realizados, contendo informações sobre o CBHSF, a Agência Peixe Vivo, o projeto a ser implantado, as parcerias, apoios etc.;
- c) Cartilhas:** Produção de 100 (cem) cartilhas contendo informações sobre as cisternas: maneira de utilizar a água e manutenção da estrutura, bem como sobre o CBHSF e a APV, no formato 21 cm x 28 cm, 10 páginas de miolo, 3 x 3 cores + capa 4 x 3 cores, no papel couchê fosco 90 g.

É de responsabilidade da Contratada a elaboração da arte e do texto dos materiais, buscando e acatando orientações da Agência Peixe Vivo. Deverá ser produzida prova digital, a ser aprovada pela Contratante.

É importante ressaltar que todos os eventos do projeto (seminários, oficinas e dias de campo) não poderão ser realizados sem que haja a exposição de banners e a distribuição de cartilhas e similares alusivos ao projeto em execução.

## 7. Equipe Técnica

A equipe técnica exigida para execução das obras e serviços previstos no presente Termo de Referência deverá ser composta, minimamente, por 3 (três) profissionais, os quais deverão apresentar as qualificações técnicas descritas a seguir e as comprovações de registro em seus respectivos conselhos profissionais, quando for o caso:

- **01 (um) Responsável Técnico**, com formação em Engenharia Elétrica para execução das obras e dos serviços técnicos especializados, que deverá comprovar experiência em instalação de painel e gerador solar fotovoltaico do tipo conectada à rede (on-grid);
- **01 (um) Encarregado de Obra Residente**, com formação técnica ou superior, com experiência em implantação de sistemas fotovoltaicos ou painéis solares;





- **01 (um) Profissional de Mobilização Social** com formação superior, com experiência comprovada em mobilização social, preferencialmente em comunidades rurais.

A seguir serão descritas as funções dos profissionais citados acima.

### 7.1. Engenheiro Responsável Técnico

O Responsável Técnico deverá garantir que todas as especificações técnicas apresentadas no presente Termo de Referência sejam respeitadas, com o objetivo de garantir a qualidade dos serviços que serão executados e, conseqüentemente, a eficiência das estruturas implantadas. Suas responsabilidades são:

- Garantir a qualidade dos serviços executados;
- Controlar e verificar se o cronograma físico de execução dos serviços está sendo cumprido;
- Conferir o preenchimento do diário de obras;
- Ser o interlocutor da empresa junto à Contratante e/ou à empresa fiscalizadora, fornecendo todas as informações solicitadas e notificando a ocorrência de eventuais problemas com as obras;
- Emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) tanto da obra quanto dos profissionais vinculados a ela;
- Apresentar justificativas técnicas para alterações na localização dos serviços, caso não seja possível executar as intervenções conforme apresentado no Termo de Referência;
- Orientar o encarregado da obra para que os serviços sejam acompanhados diariamente;
- Enviar mensalmente à Contratante e/ou à Fiscalizadora o quantitativo dos serviços que foram executados, subsidiando o acompanhamento e o controle das obras;
- Homologação dos sistemas de geração junto à concessionária local.







## 7.2. Encarregado da Obra

O Encarregado da Obra é o profissional que acompanhará diariamente a execução dos serviços previstos neste Termo de Referência. Suas responsabilidades são as seguintes:

- Preencher e guardar o diário de obras;
- Verificar se a execução dos serviços está respeitando as diretrizes e especificações presentes neste Termo de Referência;
- Realizar o registro fotográfico da execução dos serviços e repassar ao Engenheiro responsável;
- Informar o Engenheiro responsável sobre quaisquer problemas que ocorram na obra, incluindo questões inerentes ao projeto, ao maquinário, aos materiais e à mão de obra;
- Acompanhar o Engenheiro e a Contratante e/ou Fiscalizadora na visita de campo para medição e avaliação dos serviços e participar de eventuais reuniões.

## 7.3. Profissional de Mobilização Social

Este profissional irá atuar junto à população da área contemplada visando ao bom andamento da implementação das ações previstas no projeto. O profissional responsável pela mobilização social terá as seguintes responsabilidades:

- Organizar reuniões, seminários e oficinas que terão como objetivo a apresentação do projeto a ser executado, assim como a capacitação e a sensibilização da população para questões de cunho socioambiental;
- Distribuir o material de divulgação do projeto nas reuniões e demais eventos;
- Informar o responsável técnico e à Contratante sobre a aceitabilidade do projeto por parte da comunidade local (associações, moradores, instituições etc.);
- Elaborar listas de presença a serem preenchidas em reuniões e demais eventos, com o objetivo de coletar informações acerca dos participantes (nome, instituição, telefone e e-mail);





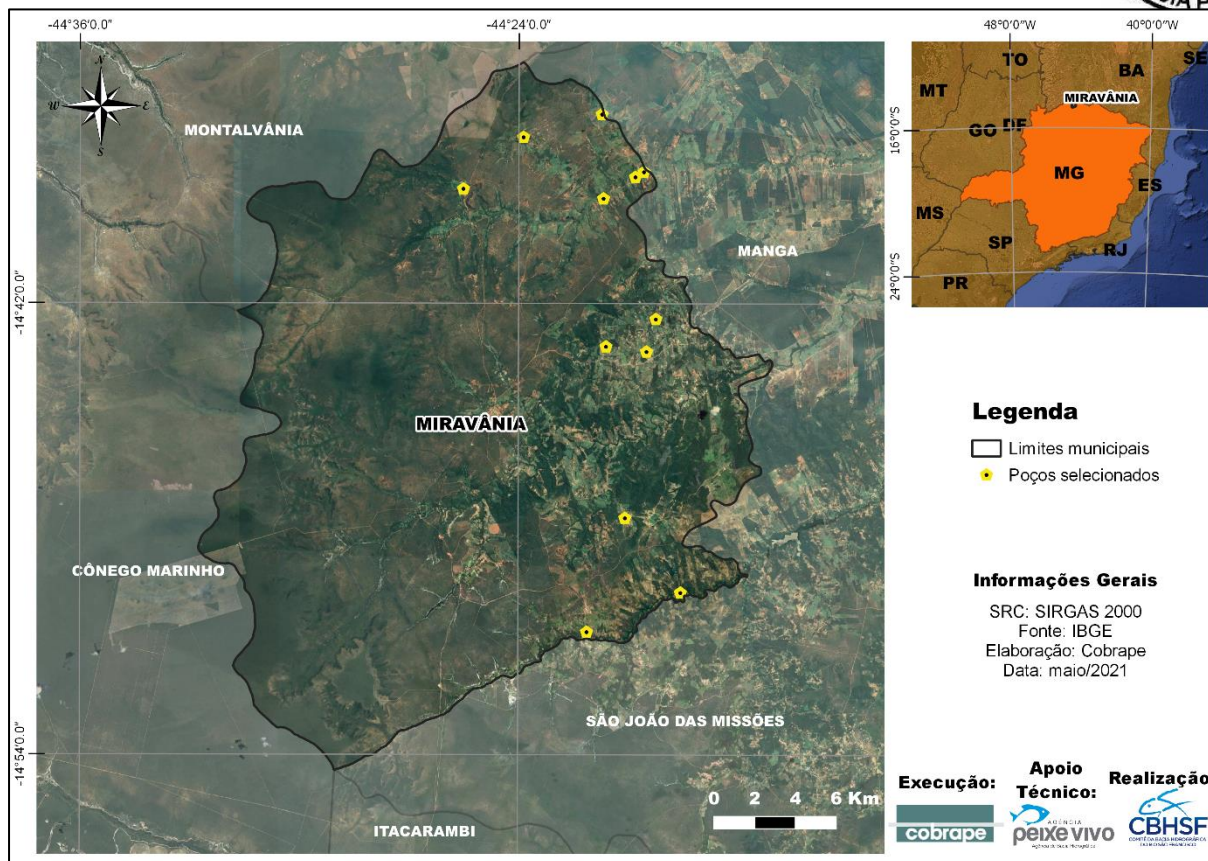
- Elaborar atas de reunião, com o objetivo de registrar os principais assuntos discutidos e encaminhamentos;
- Desenvolver relatórios descrevendo as atividades implementadas mensalmente e/ou a cada realização de medição dos serviços em campo pela Contratante e/ou pela empresa fiscalizadora.

## 8. ÁREA DE ATUAÇÃO

Em abril de 2021 foi procedido o levantamento de campo juntamente com os representantes da Prefeitura de Miravânia e do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Nessa visita técnica constatou-se a necessidade de instalação de placas fotovoltaicas nos poços artesanais existentes - que são operados pela Prefeitura, sendo relatado pelos representantes da prefeitura que esses poços demandam altos gastos com energia elétrica, com custos médios de R\$ 35.000,00 (trinta e cinco mil reais), por mês e por poço, em energia elétrica.

Os locais onde serão construídos os sistemas fotovoltaicos estão próximos aos poços selecionados, os quais possuem a finalidade de abastecimento de água do município de Miravânia. Os poços que receberão o sistema fotovoltaico foram definidos por representantes da Prefeitura Municipal de Miravânia. A Figura 8.1 indica a localização desses poços.





**Figura 8.1 - Localização da área de atuação dentro do município de Miravânia**

Na **Tabela 8.1** estão as respectivas coordenadas geográficas dos poços selecionados para implantação dos sistemas fotovoltaicos, como também a quantidade de placas e a potência do sistema para os respectivos poços.

**Tabela 8.1 – Poços selecionados para implantação dos sistemas fotovoltaicos**

Poço	Latitude	Longitude	nº de placas	Potência do Sistema kwh/mês
P01 - Bananeira	-14.79513889	-44.35135	32	14,4
P02 - Brejão	-14.65358333	-44.36144444	32	14,4
P03 - Côcos	-14.62644444	-44.39797222	10	4,5
P04 - Itacarambzinho	-14.82816667	-44.32591667	20	9,00



<b>P05 - Panelinha I - B</b>	-14.707	-44.33744444	24	10,80
<b>P06 - Panelinha II</b>	-14.72144444	-44.34169444	30	13,5
<b>P07 - Panelinha III</b>	-14.71916667	-44.36016667	11	4,95
<b>P08 - Peri Peri</b>	-14.64933333	-44.42530556	46	20,70
<b>P09 - Riacho Novo I</b>	-14.61627778	-44.36222222	38	17,10
<b>P10 - Riacho Novo II</b>	-14.64177778	-44.34305556	25	11,25
<b>P11 - Riacho Novo III</b>	-14.64405556	-44.34694444	35	15,75
<b>P12 - Virgínio I</b>	-14,84047222	-44,36180556	34	15,30

A estimativa das quantidades de placas necessárias para atender as demandas de energia de cada poço foi realizada com base no consumo de kwh/mês, dos últimos doze meses, obtidos através das contas de energia enviados pela Prefeitura de Miravânia (Tabela 8.2).





**Tabela 8.2 – Histórico de consumo de energia dos Poços**

	P01 - BANANEIRA		P02 - BREJÃO		P03 - COCOS		P04 - ITACARAMBIZINHO		P05 - PANELINHA I		P06 - PANELINHA II	
	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia
jan/21	1455	44,09	1460	44,24	439	13	886	27,68	1016	30,78	3286	102,68
dez/20	2468	85,1	3361	115,88	225	8	482	17,21	1816	62,62	1159	41,39
nov/20	1344	43,35	1282	42,73	561	19	926	28,06	1000	30,3	1212	37,87
out/20	1318	39,93	1264	39,5	388	12	950	27,14	1006	33,53	1892	67,57
set/20	2177	75,06	3474	115,8	518	17	1758	60,62	2153	74,24	1175	35,6
ago/20	1278	38,72	1078	32,69	424	13	965	29,24	917	27,78	1207	34,48
jul/20	1238	42,68	1078	38,5	471	17	989	34,1	932	32,13	1054	35,34
jun/20	2088	72	830	27,66	594	23	149	5,13	395	13,62	1241	37,6
mai/20	1142	34,6	1087	37,48	487	17	1076	32,6	915	27,72	1246	42,96
abr/20	1099	39,25	1085	33,9	337	11	234	8,35	930	33,21	596	20,55
mar/20	1183	39,43	797	25,7	408	13	904	30,13	4	0,13	1287	39
fev/20	1090	34,06	1096	37,79	195	7	889	27,78	1066	33,31	831	29,67
jan/20	1041	33,58	1089	33	564	17	1320	42,58	1060	34,19	1103	36,76
<b>Média</b>	<b>1455,46</b>	<b>47,83</b>	<b>1460,08</b>	<b>48,07</b>	<b>431,62</b>	<b>14,32</b>	<b>886,77</b>	<b>28,51</b>	<b>1016,15</b>	<b>33,35</b>	<b>1329,92</b>	<b>43,19</b>





	P07 - PANELINHA III		P08 - PERI PERI		P09 - RIACHO NOVO I (CABECEIRA)		P10 - RIACHO NOVO II		P11 - RIACHO NOVO III (COCA)		P12 - VIRGINIO	
	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia	kWh	Média KWh/Dia
jan/21	297	9	2108	63,87	1740	52,72	1125	34,09	2101	70	1521	48
dez/20	147	5	1854	67,37	1298	44,75	1193	41,13	1491	53	578	21
nov/20	334	10	2121	70,7	1812	60,4	1134	37,8	1460	44	1508	46
out/20			2140	66,87	1854	57,93	1150	35,93	3361	116	1460	42
set/20			1771	59,03	3675	122,5	1552	51,73	1282	43	1394	48
ago/20	490	15	2437	73,84	1730	52,42	1045	31,66	1264	40	1379	42
jul/20			2475	88,39	1766	63,07	1119	39,96	3474	116	1319	45
jun/20			1167	38,9	1024	34,13	805	26,83	1078	33	3395	115
mai/20	599	18	2637	90,93	1777	61,27	1179	40,65	1078	39	1047	32
abr/20	599	21	601	18,78	1152	36	947	29,59	830	28	2285	82
mar/20			2491	80,35	1244	40,12	1076	34,7	1087	37	1807	60
fev/20	699	22	2824	97,37	1659	57,2	1141	39,34	1085	34	1045	33
jan/20	699	23	2680	81,21	1900	57,57	1164	35,27	797	26	1106	36
<b>Média</b>	483,00	15,37	2100,46	69,05	1740,85	56,93	1125,38	36,82	1568,31	52,11	1526,46	49,83





## 9. PRODUTOS ESPERADOS

### 9.1. Produtos Esperados

O planejamento dos trabalhos a serem executados conforme o escopo e as especificações técnicas apresentadas neste Termo de Referência devem ser comprovados a partir da apresentação dos seguintes Produtos:

- a) Plano de Trabalho:** A Contratada deverá apresentar, em até 30 (trinta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, um Plano de Trabalho com a especificação de todas as estratégias a serem empregadas para a realização dos serviços, bem como o seu cronograma de execução, datas previstas para a realização dos eventos de mobilização social, e capacitação, dentre outras atividades que constam neste Termo de Referência;
- b) Relatório de Locação (RL) das intervenções:** Esse relatório tem por objetivo apresentar a locação das intervenções propostas em planta, com escala compatível, o qual estará sujeito à aprovação da Contratante;
- c) Relatórios “As built”:** Ao término dos serviços, deverá ser apresentado um relatório com a locação final e registro fotográfico de todas as estruturas implantadas, bem como os serviços realizados em cada mês, consistindo em um “as built” para registro/arquivo/acompanhamento das intervenções realizadas;
- d) Relatórios Fotográficos:** deve ser entregue mensalmente relatório com registros fotográficos referentes às intervenções realizadas durante o período que antecede às medições mensais, antes da emissão dos Boletins de Medição, como forma de comprovar a execução dos serviços a serem desembolsados.
- e) Relatórios de Mobilização Social:** Devem ser entregues mensalmente, após a emissão da Ordem de Serviço. Os Relatórios de Mobilização Social têm por objetivo descrever todas as atividades desenvolvidas junto à comunidade, apresentando registros fotográficos de reuniões e cursos de capacitação, exemplares das peças gráficas utilizadas na divulgação de





eventos, cópias das atas e listas de presença de reuniões, dentre outros materiais que comprovem a realização das atividades de Mobilização Social.

A entrega dos produtos deverá seguir as seguintes diretrizes:

- Os produtos devem ser enviados a Contratante ou Fiscalização primeiramente em formato digital para fins de avaliação; e posteriormente em 1(uma) cópia impressa e 1 (uma) via digital com as devidas adequações solicitadas;
- A redação dos relatórios técnicos deverá ser realizada obedecendo às diretrizes existentes no Guia de Elaboração de Documentos da AGB Peixe Vivo (GED), disponível no seguinte endereço: [http://cbhsaofrancisco.org.br/download/Guia%20de%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Documento%20\(GED\)\(3\).pdf](http://cbhsaofrancisco.org.br/download/Guia%20de%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Documento%20(GED)(3).pdf);
- Caso algum produto não seja entregue, a Agência Peixe Vivo poderá fazer a retenção do pagamento da Contratada, até que as solicitações sejam atendidas.

## **10. CONDIÇÕES PARA SELEÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇO E VALOR MÁXIMO DE CONTRATAÇÃO**

Por se tratar de execução de serviços de natureza estrutural com especificações técnicas bastante claras, a contratação se dará na modalidade coleta de preços tipo menor preço global.

Será contratada a pessoa jurídica, devidamente habilitada, que apresentar proposta de preço com valor global máximo não superior a R\$ 1.303.766,40 (um milhão, trezentos e três mil, setecentos e sessenta e seis reais e quarenta centavos).

## **11. PRAZO DE EXECUÇÃO**

Neste item é apresentado o cronograma Físico - Financeiro que irá subsidiar tanto o acompanhamento da execução das obras e serviços quanto a forma como será efetuado o pagamento da Contratada - Tabela 11.1.







O pagamento mensal pelas obras e serviços apresentados no cronograma financeiro, com exceção do Plano de Trabalho e da Desmobilização, será realizado apenas mediante elaboração dos boletins de medição e relatórios fotográficos, com frequência mensal e aprovados pela Contratante/Fiscalização. Após a aprovação, a Contratante autorizará a Contratada a emitir a Nota Fiscal relativa à remuneração pelas obras e serviços executados.

É importante ressaltar que não há previsão de remuneração para nenhuma outra obra, serviço ou produto além dos dispostos nas atividades constantes do cronograma. Além disso, os valores serão pagos respeitando-se o percentual estipulado pela Contratante para cada atividade, com o objetivo de se impedir a ocorrência de subvalorização ou supervalorização das atividades constantes do presente Termo de Referência.

Por fim, deverá ser de conhecimento da Contratada o fato de o responsável por fiscalizar o Contrato ter o poder de realizar retenções financeiras nos serviços quando estiverem sendo executados em desacordo com o prazo que foi planejado.





**Tabela 11.1 - Cronograma Físico – Financeiro**

Serviços para medição		MESES DE EXECUÇÃO						
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1.	<b>Plano de Trabalho</b>	3,5%						
2.	<b>Canteiro de Obras</b>		2,0%					
3.	<b>Placa de obra em chapa de aço galvanizado (aquisição e assentamento)</b>		0,5%					
4.	<b>Sistemas Fotovoltaicos</b>			18,0%	18,5%	24,5%	24,5%	
4.1	<i>Sistema Fotovoltaico - P01 - Bananeiras</i>			7,5%				
4.2	<i>Sistema Fotovoltaico - P02 - Brejão</i>			7,5%				
4.3	<i>Sistema Fotovoltaico - P03 - Cocos</i>			3,0%				
4.4	<i>Sistema Fotovoltaico - P04 - Itacarambizin</i>				5,0%			
4.5	<i>Sistema Fotovoltaico - P05 - Panelinha I</i>				6,0%			
4.6	<i>Sistema Fotovoltaico - P06 - Panelinha II</i>				7,5%			
4.7	<i>Sistema Fotovoltaico - P07 - Panelinha III</i>					3,5%		
4.8	<i>Sistema Fotovoltaico - P08 - Peri Peri</i>					11,5%		
4.9	<i>Sistema Fotovoltaico - P09 - Riacho Novo I</i>					9,5%		
4.10	<i>Sistema Fotovoltaico - P10 - Riacho Novo II</i>						6,5%	
4.11	<i>Sistema Fotovoltaico - P11 - Riacho Novo III</i>						9,0%	
4.12	<i>Sistema Fotovoltaico - P12 - Virgínio I</i>						9,0%	
5.	<b>Serviços de Mobilização (incluindo elaboração de Relatórios mensais)</b>		1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	
6.	<b>Desmobilização da Obra (incluindo elaboração de relatório as built)</b>							3,5%
	<b>Desembolso mensal</b>	3,50%	3,50%	19,00%	19,50%	25,50%	25,50%	3,50%
	<b>Desembolso acumulado</b>	3,50%	7,00%	26,00%	45,50%	71,00%	96,50%	100,00%





## 12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- a. Realizar os trabalhos contratados conforme especificado neste Termo de Referência e de acordo com Cláusulas estipuladas em Contrato;
- b. Fornecer informações à Gerência de Projetos do Contratante, sempre que solicitado, sobre os trabalhos que estão sendo executados;
- c. Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's relativas às atividades previstas no escopo do projeto;
- d. Os serviços deverão ser executados em estrita e total observância às Normas Brasileiras e às indicações constantes dos projetos fornecidos pelo Projeto Executivo;
- e. Executar a obra em estrita observância às normas de preservação do meio ambiente conforme preconizado na Legislação brasileira e do estado de Alagoas;
- f. Assumir a inteira responsabilidade pelo transporte interno e externo do pessoal e dos insumos até o local das obras/serviços e fornecimentos;
- g. Exercer a vigilância e proteção de todos os materiais no local das obras/serviços e fornecimentos;
- h. Colocar tantas frentes de serviços quantas forem necessárias (mediante anuência prévia da Fiscalização), para possibilitar a perfeita execução das obras/serviços e fornecimentos dentro do prazo contratual;
- i. Responsabilizar-se pelo fornecimento de toda a mão-de-obra, sem qualquer vinculação empregatícia com o Contratante;
- j. A Contratada deverá utilizar pessoal experiente, bem como equipamentos, ferramentas e instrumentos adequados para a boa execução das obras/serviços e fornecimentos;
- k. Responsabilizar-se por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária, previdenciária, e quaisquer encargos que incidam sobre os materiais e equipamentos, os quais, exclusivamente, correrão por sua conta, inclusive o registro do serviço contratado junto ao CREA do local de execução das obras e serviços;
- l. Responsabilizar-se, desde o início das obras/serviços até o encerramento do contrato, pelo pagamento integral das despesas do canteiro de obras referentes a água, energia, telefone, taxas, impostos e quaisquer outros tributos que venham a ser cobrados;
- m. Permitir o acesso de forma irrestrita ao Contratante e à equipe de Fiscalização indicada pelo mesmo;





- n. Comunicar sempre que for iniciar ou concluir uma atividade em execução, mantendo estreita comunicação com a Fiscalização;
- o. Todos os elementos de projeto deverão ser minuciosamente estudados pela Contratada, antes e durante a execução dos serviços, devendo informar imediatamente à Fiscalização sobre qualquer eventual incoerência, falha ou omissão que for constatada;
- p. Todas as eventuais modificações nos projetos executivos efetuadas durante a execução dos serviços e após registro e aprovação junto à Fiscalização deverão ser documentadas pela Contratada, que registrará as revisões e complementações dos elementos integrantes do projeto, incluindo os desenhos “como construído” (as built) e deverá providenciar, no que couber, as autorizações junto aos órgãos competentes.

### 13. OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

- a. Disponibilizar documentos e informações úteis à execução das obras e dos serviços contratados, conforme especificado neste termo de referência;
- b. Realizar a fiscalização das obras e serviços executados;
- c. Realizar os pagamentos relativos aos serviços parciais executados e aprovados, conforme estipulado neste termo de referência e Cláusulas Contratuais pertinentes.





## 14. REFERÊNCIAS

ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. **Manual de Sondagens**. Boletim nº 3, 5ª edição, São Paulo/2013.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Séries históricas de estações**. 1961-1990. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acessado em: março de 2021.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Base Hidrográfica Ottocodificada da Bacia do Rio São Francisco**. Acessado em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/663c3ccc-ab45-459b-8c1b-6852bd389a26>>. Acessado em: março de 2021.

ATLASBR, Atlas Brasil. **Miravânia, MG**. 2020. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/312670>>. Acessado em: março de 2021.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

CBHSFa, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 8 – RT6 – Plano de Metas, Ações Prioritárias e Investimentos. Volume 1 – Eixos de atuação, planos de metas e de ações**. 372 pág. Setembro de 2016. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: março de 2021.

CBHSFb, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 7 – RT5 – Arranjo Institucional para a Gestão de Recursos Hídricos e Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos. Volume 1 – Relatório – 1ª parte**. 348 pág. Setembro de 2016. Disponível em:





<<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: março de 2021.

CBHSFc, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PRH-SF-2016-2025. Produto 4 – RT 2 – Diagnóstico consolidado da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Volume 1 – Relatório de diagnóstico.** 489 pág. Outubro de 2015. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acessado em: março de 2021.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº. 96, de 07 de dezembro de 2017. Atualiza o Plano de Aplicação Plurianual - PAP.

CBHSF, Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Deliberação CBHSF nº. 121, de 17 de dezembro de 2020. Aprova o Plano de Execução Orçamentária Anual de 2021 – POA 2021.

CEPEL-CRESESB. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos.** Rio de Janeiro, 2014.

CNRH, Conselho Nacional De Recursos Hídricos. **Resolução CNRH nº. 114, de 10 de junho de 2010.** Delega competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. GEOSGB – Dados, Informações e Produtos do Serviço Geológico do Brasil. **Cartas Geológicas do Brasil ao Milionésimo – GIS Brasil.** Folha Brasília – SD.23. 2004. Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>>. Acessado em: março de 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil 1:2.500.000.** 20??. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas\\_publicacoes/Mapa\\_Dominios\\_Subdominios2.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/Mapa_Dominios_Subdominios2.pdf)>. Acessado em: março de 2021.





CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico do estado da Bahia. 2003. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/8665>> Acessado em: março de 2021.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. GEOSGB – Dados, Informações e Produtos do Serviço Geológico do Brasil. **Províncias Minerais e Domínios Geológicos**. 2020. Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/downloads.html>>. Acessado em: março de 2021.

DECRETO PRESIDENCIAL. **Decreto de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre o projeto de conservação e revitalização da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, e dá outras providências.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Fitofisionomias do bioma cerrado**. 1998. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/554094/fitofisionomias-do-bioma-cerrado>>. Acessado em: março de 2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2006. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=downloads>> Acessado em: março de 2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2018. 5ª edição. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>> Acessado em: março de 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Clima**. Disponível em: <<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm#:~:text=Aw%20%2D%20Clima%20tropical%2C%20com%20inverno,mm%20anuais%2C%20atingindo%201800%20mm.>> Acessado em: março de 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Miravânia**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/miravania/panorama>>. Acessado em: março de 2021.





IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass**. 2019a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomass.html?=&t=downloads>>. Acessado em: março de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vegetação 1:250.000**. 2019b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/22453-cartas-1-250-000.html?=&t=downloads>>. Acessado em: março de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Províncias Estruturais/ Compartimentos de Relevo/ Tipos de Solos/ Regiões Fitoecológicas e Outras Áreas**. Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101648.pdf>>. Acessado em: março de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira – Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos**. Rio de Janeiro, 2012. 2ª edição. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acessado em: março de 2021.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **SF9 - CBH do Médio São Francisco**. 2020. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/sf9-cbh-medio-sao-francisco>>. Acessado em: março de 2021.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas. 1961-1990**. São Paulo: Inmet. 1961-1990.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. São José dos Campos, 2017.

LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica — Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. Disponível em:







<<http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/CapituloVEstadodabiodiversidadedaMataAtlanticabrasileira.pdf>>. Acessado em: março de 2021.

MAPBIOMAS. **Coleções** **MAPBIOMAS**. 2020. Disponível em:  
<[https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR)>.  
Acessado em: março de 2021.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário do Executivo – "Minas Gerais" – 30 de janeiro de 1999.





## 15. ANEXOS

### ANEXO I.A – ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICO

<https://drive.google.com/drive/folders/1qZuqW87SuLM7aYyr68O-tH1tMloX39gu?usp=sharing>

### ANEXO I.B – LOCAÇÃO (LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA) DOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PROPOSTOS

<https://drive.google.com/drive/folders/1Yzw0By4OKtDVWVWB9rcGQ4XstPVEvcHZ?usp=sharing>

### ANEXO I.C – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

<https://drive.google.com/drive/folders/1Y7N6xPJKMCmBvEZnOIPkhaByzB93-85m?usp=sharing>

