

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE BOMBEAMENTO POR MEIO DE ENERGIA SOLAR

USINA: PREFEITURA DE GRÃO MOGOL

**SISTEMA DE BOBEAMENTO SOLAR – SISTEMA OFF
GRID TIE**

SUMÁRIO

1-OBJETIVO	3
2. DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS	3
3. DADOS DO CONTRATANTE	3
4. LOCALIZAÇÃO	3
5. ESPECIFICAÇÕES DOS MÓDULOS	4
5.1 MODULO SOLAR TRINA 550 W	4
5.1 MODULO SOLAR OSDA 440 W	5
5.2 ESPECIFICAÇÕES DO DRAIVER INVERSOR	5
5.3 ESPECIFICAÇÕES DA BOMBA SUBMESSA.....	6
Características Técnicas:	6
5.3 ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	7
6. NORMAS TECNICAS	8
7. ARRANJO FISICO, DIAGRAMA UNIFILAR.	9
7.1 ARRANJO FISICO	9
7.2 DIAGRAMA UNIFILAR	9
7.3 ESTRUTURA DE SUPOSTE.....	10
8. LISTAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS (ESTIMATIVA)	11
9. CRONOGRAMA FISICO DE OBRAS.....	12
10. FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA.....	12
11. Anexos.....	13

1-OBJETIVO

Este memorial descritivo tem como objetivo apresentar as seguintes informações necessárias para compreensão de todos os detalhes de instalação e equipamentos eletroeletrônicos utilizados no projeto. Serão apresentados: Desenhos, cálculos, diagramas unifilares, descrição técnica dos equipamentos, certificados de laboratórios Internacionais e nacionais dos equipamentos eletroeletrônicos (inversor e módulo fotovoltaico), e indicação de Anexos tais como datasheet e manual de cada equipamento. Foi utilizado como referência os dados dos poços fornecido pela prefeitura de Grão Mogol-MG. Através desses dados foi dimensionado o projeto do sistema de bombeamento solar off grid de cada comunidade solicitado pelo contratante.

2. DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS

Será implantado 20 sistemas de bombeamento solar em comunidades diferente, onde cada qual terá o seu sistema independente um do outro. O sistema fotovoltaico proposto será instalado sobre o solo com estrutura metálica romagnole especifica para este tipo de instalação.

Cada sistema será composto por uma determinada quantidade de módulos fotovoltaico da Osda 440 W ou Trina 550W, e um driver inversor da Blue Driver (2,2 kw, 3 kw, 5 kw) e bomba submersa tipo caneta (2 kw,3kw). Foi elaborado 20 projetos, sendo 1 para cada comunidade com seus respectivos equipamentos dimensionado de acordo com as informações de cada poço.

3. DADOS DO CONTRATANTE

Nome: Prefeitura de Grão Mogol

Endereço: Rua Reginaldo Oliveira nº 2-52, Bairro Centro

Cidade: Montes Claros-MG

Cep: 39570-000

E-mail: obraseprojetos@graomogol.mg.gov.br

CNPJ: 20.716.627/0001-50

4. LOCALIZAÇÃO

A localização de cada sistema está indicada em cada projeto constando na planta de situação com as respectivas coordenadas de onde está localizado o poço e o reservatório. A imagem abaixo a localização da sede do município, onde se localiza a Prefeitura Municipal de Grão Mogol:

As comunidades a serem beneficiadas, onde se localizará cada sistema são: Comunidade de Canoas, Comunidade de Boa Vista, Comunidade de Campo Alegre, Comunidade de Campo Alto, Comunidade de Capim Pubo, Comunidade de Cedro, Comunidade de Estivinha, Comunidade de Morro Grande, Comunidade de Mandassaia, Comunidade de Periperi, Comunidade de Mathias Sanches, Comunidade de Vista Alegre, Comunidade de Bocaina, Comunidade de Bonito, Comunidade de Ponte Alta, Comunidade de Córrego do Mato, Comunidade de Curral de Varas, Comunidade de Taquaral, Comunidade de Riacho das Pedras e Comunidade de Tingui.

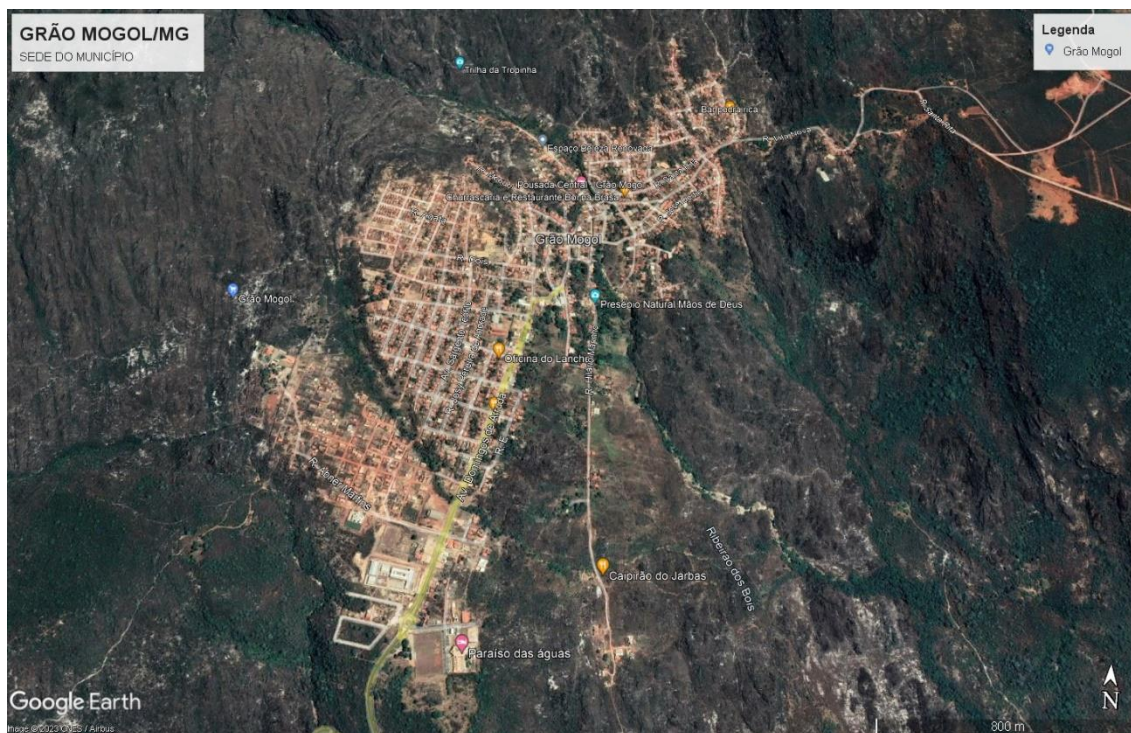


Imagem de Satélite.

Longitude UTM: 724810 m. E

Latitude: 81167242 m. S

5. ESPECIFICAÇÕES DOS MÓDULOS

5.1 MODULO SOLAR TRINA 550 W

Modelo do módulo: JKM550M-72HL4-V TIGER PRO 550W

Potência no ponto máximo de potência: 550 W

Corrente de Curto Circuito: 14,02 A

Tensão em Circuito Aberto: 49,62 V

Corrente no ponto máximo de potência: 13,45 A

Tensão no ponto máximo de potência: 40,71 V

Eficiência =21,33%

Tolerância de potencias: 0% + 5W

Dimensões do módulo: 2274 x 1134 x 35 mm

Desempenho mínimo sob condições de teste padrão CPT:(1000 W/m², 25 °C, espectro AM 1.5, e temperatura de 25°C).

Certificados e aprovações.

INMETRO: 007011/2020

IEC 61215, IEC 61730, ISSO 9001:2015, OHSAS 18001:2007, IEC TS 62941:2016.

Variação máxima da potência nominal nas condições padrão em relação à de placa de ±5%.

5.1 MODULO SOLAR OSDA 440 W

Modelo do módulo: OSDA 440-36 -M 440W monocristalino

Potência no ponto máximo de potência: 440 W

Corrente de Curto Circuito: 10,69 A

Tensão em Circuito Aberto: 48,29 V

Corrente no ponto máximo de potência: 10,15 A

Tensão no ponto máximo de potência: 39,42 V

Eficiência =19,9%

Tolerância de potencias: 0% + 5W

Dimensões do módulo: 2008 x 1002 x 40 mm

Desempenho mínimo sob condições de teste padrão CPT:(1000 W/m², 25 °C, espectro AM 1.5, e temperatura de 25°C).

Certificados e aprovações.

INMETRO: 007011/2020

IEC 61215, IEC 61730, ISSO 9001:2015, OHSAS 18001:2007, IEC TS 62941:2016.

Variação máxima da potência nominal nas condições padrão em relação à de placa de ±5%.

5.2 ESPECIFICAÇÕES DO DRAIVER INVERSOR

Será utilizado 3 modelos de driver inversor, sendo o de 2,2kw, 3 kw e 5 kw; cada sistema terá o seu modelo de driver inversor de acordo com o projeto de cada poço. Todos os drives inversores tem a finalidade de converter a tensão CC dos módulos para tensão CA 220 V trifásico para alimentar a bomba submersa de cada poço.

Características do driver 2,2 kW:

1~220V - 0.4 KW à 2,2 KW

3~380V - 0.75 KW à 5.5 KW

Controle Escalar V/F Linear ou Ajustável

Comunicação Serial RS485 MODBUS

2 Entradas Digitais Definidas Frente/Reverso

1 Saída Digital | A relé

IHM Destacável com Potenciômetro

Parâmetros Protegidos por Senha

Mini CLP e Modo Multivelocidade Incorporados

Inversores até 1,5KW 220V possuem:

2 Entradas Digitais Configuráveis

Inversores até 5,5KW 380V possuem

3 Entradas Digitais Configuráveis

5.3 ESPECIFICAÇÕES DA BOMBA SUBMESSA

Para a demanda dos poços será utilizado dois modelos de bomba submersa, (4R4PA 3CV LEÃO, 20 estágios, lubrificada a óleo, 220V trifásica/4R4PA2CV Leão 16 estágios, lubrificada a óleo, 220 v trifásico).

Características Técnicas:

4R4PA 3CV LEÃO

- Potência: 3 CV;
- Tensão: 230V trifásico;
- Não acompanha control box;
- Carcaça: Aço inox;
- Lubrificação: Óleo;
- Refrigeração: Água;
- Temperatura máxima: 40°C;
- Máximo de 10 partidas por hora com intervalo de 6 minutos a cada partida.

4R4PA2CV Leão

- Potência: 2 CV;
- Tensão: 230V trifásico;
- Não acompanha control box;
- Carcaça: Aço inox;
- Lubrificação: Óleo;
- Refrigeração: Água;
- Temperatura máxima: 40°C;
- Máximo de 10 partidas por hora com intervalo de 6 minutos a cada partida.



Imagem 2: Bomba submersa Leão

5.3 ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Entrada de energia:

O ramal de entrada para alimentação da bomba submersa será cabo PP de 4 mm²- 3 vias (3 fases + terra).

O dimensionamento do ramal de alimentação da bomba foi feito com base na tabela de dimensionamento de condutores da ND 5410, norma que se trata de instalações em baixa tensão.

EXEMPLO DIMENSIONAMENTO CONDUTORES

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio
 Isolação: PVC
 Temperatura no condutor: 70°C
 Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm ²	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13		15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5		21	23	20	27	24	29	24
4	25	23	23,5	22,5		28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29		41	36	38	46	41	47	39
10	46	42	43	39		57	50	52	63	57	63	52

Imagem 3: Exemplo da tabela de dimensionamento de condutores

Circuito cc:

A série fotovoltaica (*string*) deverá ser conectada à entrada de uma MPPT do inversor, realizando assim a ligação desse gerador fotovoltaico.

O cabo de ligação entre a *string* do inversor deverá ser de no mínimo 6 mm e 1kVolts (específico para sistema fotovoltaico), assegurando que as perdas por efeito joule sejam menores que 2%.

Para esse sistema será necessária a utilização de uma string box com todos os componentes de proteção que assegure o funcionamento do circuito CC.

Circuito CA:

O circuito de corrente C.A faz a conexão entre o draiver inversor do sistema fotovoltaico, o quadro de proteção do gerador fotovoltaico, bomba submersa.

O cabo de ligação entre o draiver inversor e o quadro proteção do gerador fotovoltaico deverá ser de no mínimo de 4mm² (3 fases + 1 terra), cabo pp 3 vias.

Deverá ser instalado no quadro proteção para o gerador fotovoltaico, que será composto por 1 (um) disjuntor termomagnético trifásico de 20 A, em seguida conectado aos DPS devidamente instalados. **Observação: para cada projeto será demandado um quadro de distribuição com seus componentes de proteção.**

Memória de ajuste das proteções:

O inversor já possui as proteções de sobre frequência, anti-ilhamento e função de sincronismo. Quanto a proteção de sub/sobretensão será feita por meio dos dispositivos DPS instalados na string box. O elemento de desconexão do gerador fotovoltaico será feito por meio de uma chave seccionadora C.C.

Aterramento:

O aterramento visa garantir o funcionamento correto da instalação e, principalmente, proporcionar um caminho preferencial às eventuais correntes indesejáveis de surto e fuga, de forma a evitar riscos para as pessoas e os equipamentos e componente da micro-usina.

Deverá ser aterrada todas as estruturas metálicas, equipamentos e componentes do sistema fotovoltaico, permitindo a equipotencialização de todos os corpos condutores da instalação a malha de terra existente na edificação.

6. NORMAS TECNICAS

Como referências técnicas foram consultadas as normas técnicas abaixo relacionadas, para efeito de projeto e execução dos serviços relacionados à micro-usina. Cabe ressaltar que o executor do projeto, deverá ser um profissional qualificado e habilitado junto ao CREA e deverá seguir as especificações contidas neste memorial descritivo, bem como as diretrizes das normas técnicas vigentes, dentre elas:

Certificação: IMETRO 006602/2019 (ABNT NBR 16149:2013 ABNT NBR 16150:2013 ABNT NBR IEC 62116:2012), IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 60068 (1,2,14,30), IEC 62109-1/2, VDE 0126-1-1-1:2013.

NBR 5410: Instalações elétricas em baixa tensão.

NR-10: Segurança em instalações e serviços de eletricidade.

NTE-041: Requisitos para acesso e conexão de geração distribuída ao sistema de distribuição da ENERGISA/MT - Rede de distribuição aérea/ Conexão em baixa tensão.

NBR IEC 62116:2012 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

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.

7. ARRANJO FÍSICO, DIAGRAMA UNIFILAR.

7.1 ARRANJO FÍSICO

Na imagem abaixo será utilizado como exemplo o arranjo físico do poço da comunidade Barra das Canoas que tem a seguinte configuração: 10 módulos de 550 Wp ligado em série, que em seguida é ligado ao driver inversor. Para proteção do sistema será utilizado um quadro de medição com seus respectivos componentes de proteção. Ver figura abaixo:

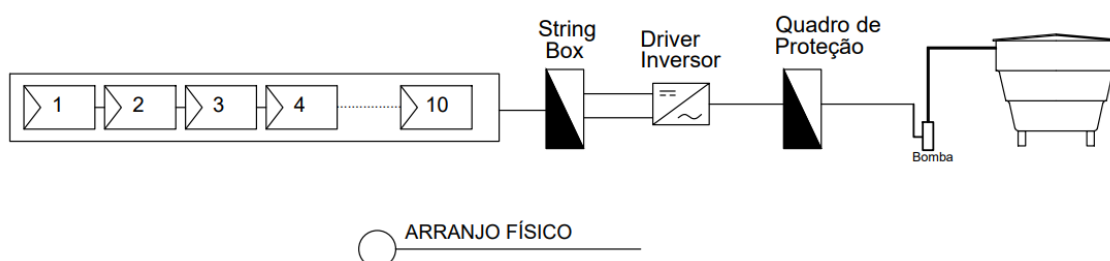


Imagem 4 – Arranjo físico

7.2 DIAGRAMA UNIFILAR

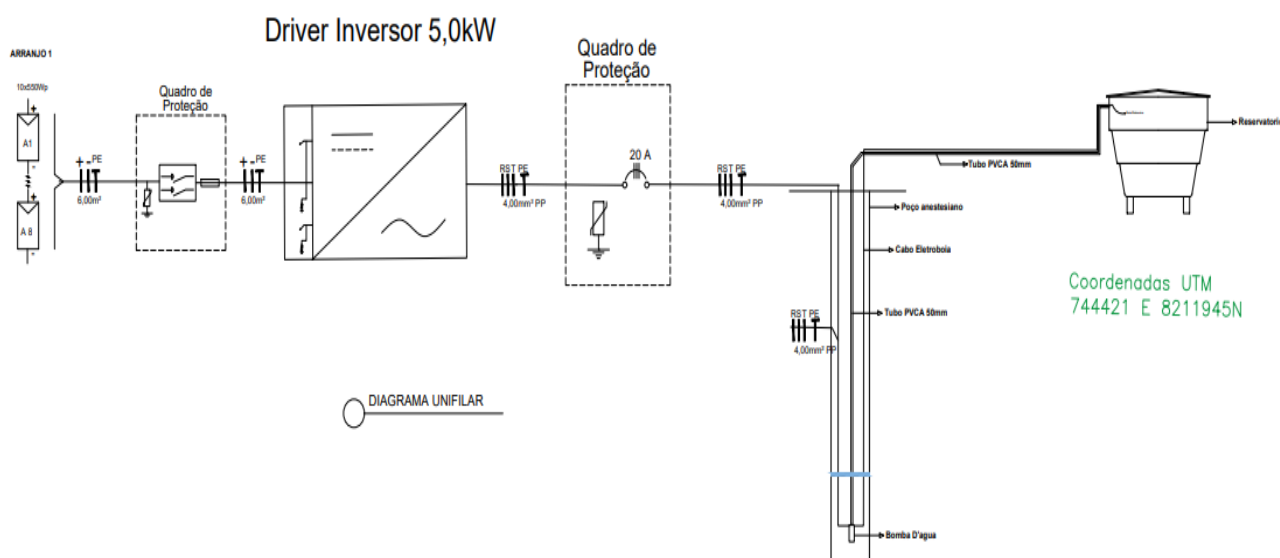


Imagem 5 – Inversor 1

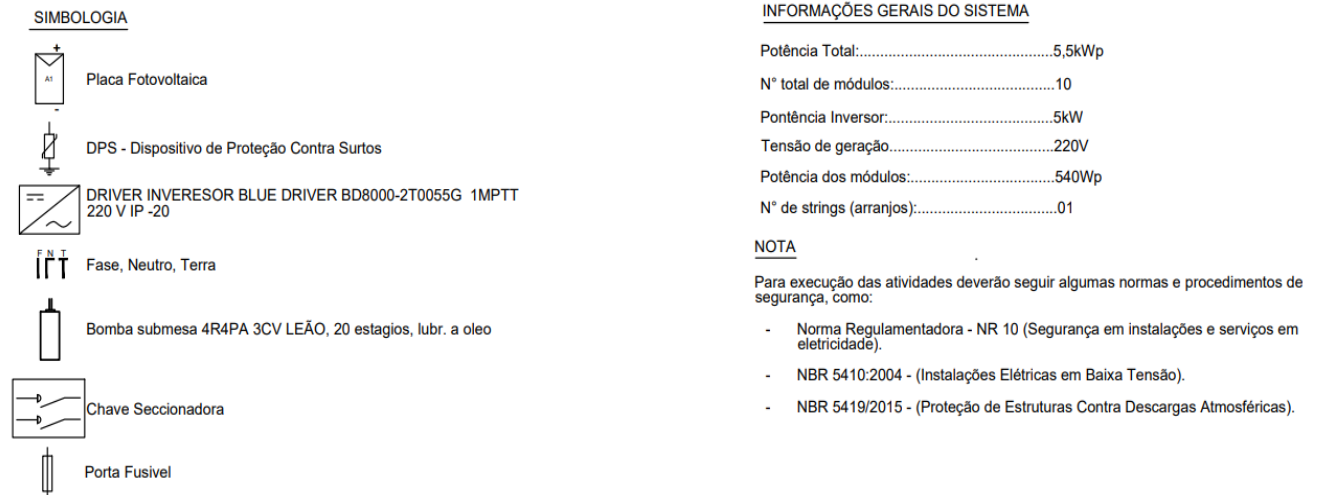


Imagem 6– Legenda

7.3 ESTRUTURA DE SUPOSTE

O sistema fotovoltaico será constituído sobre a estrutura solo romagnole, utilizando-se de estruturas de suporte (alumínio) de tal modo que mantenha os módulos estáveis e com ventilação adequada.

Os módulos fotovoltaicos deverão ter uma inclinação de 16°, e estar localizados ao norte geográfico da edificação, conforme previsto no projeto.

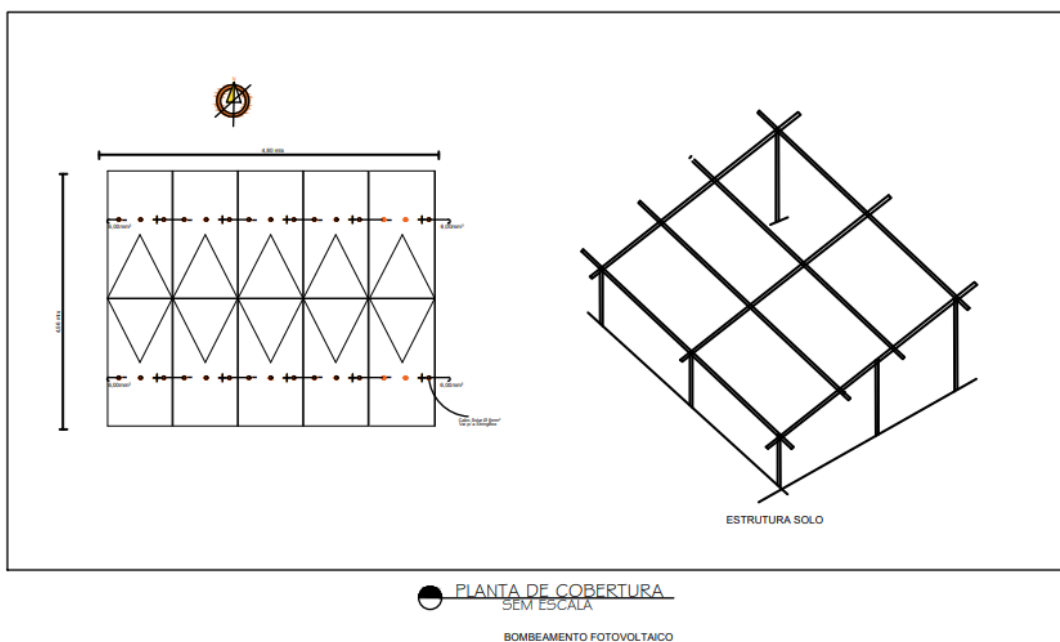


Imagem 7 - Detalhamento de cobertura com localização dos módulos fotovoltaicos

8. LISTAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS (ESTIMATIVA)

COMUNIDADE BARRA DE CANOAS

Lista de Materiais	
Placa solar trina TSM-DEG19C.20 550W monocristalino	10 un
Driver Inversor Blue Driver BD8000-2T0055G 5kW 220 Trifasico	1 un
Bomba submersa 4R4PA 3CV LEÃO, 20 estagios, lubr. a oleo 220v trif.	1 un
Estrutura solo para 10 placas solar	1 un
Quadro de proteção para 10 disjuntor unipolar	1 un
MC 4 femea	2 un
MC 4 macho	2 un
Conector de fixação de placa (canto)	8 un
Conector de fixação de placa (meio)	12 un
Duto corrugado 3/4	20 m
Chave seccionadora CC 15 A	1 un
DPS Clamper 1040 V 40kV	1 un
Disjuntor tripolar 20 A	1 un
DPS Clamper 20 KA-175	3 un
Terminal Tubular 6 mm ²	20 un
Cabo solar 6mm ² preto	15 m
Cabo solar 6mm ² vermelho	15 m
Cabo pp 3 vias 4mm ²	67 m
Tubo PVCA 50 mm ² de 6 mts com rosca	10 un
Luva roscável	09 un
Fita isollante 20 mts	1 un
Fita alta fusão 5 mts	1 un
Fita veda rosca	1 un
Curva 90° rosca dupla 50mm ²	1 un
Registro gaveta 50 mm ²	1 un
Tubo cola pvc 175 g	1 un
Cabo PP 1,5 mm ² 3 vias	720 m
Eletroboia	1 un

Imagem 8: Lista de material estimado

9. CRONOGRAMA FISICO DE OBRAS

ETAPAS	DIAS
Compra e entregas dos materiais	30
Instalações dos painéis solar	45
Instalações elétricas	20
Descida da bomba ao fundo do poço	20
Teste do sistema	20
Fiscalização do sistema	20

10. FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA

O sistema será vistoriado por um profissional técnico contratado pela prefeitura de Grão Mogol-MG, onde irá fazer uma avaliação de todo sistema; conferindo se os itens instalados estão de acordo com o projeto. Também deve ser aferido o sistema, fazendo o teste de vazão do poço e a confiabilidade do sistema.

A imagem abaixo demonstra como exemplo um sistema de bombeamento solar:

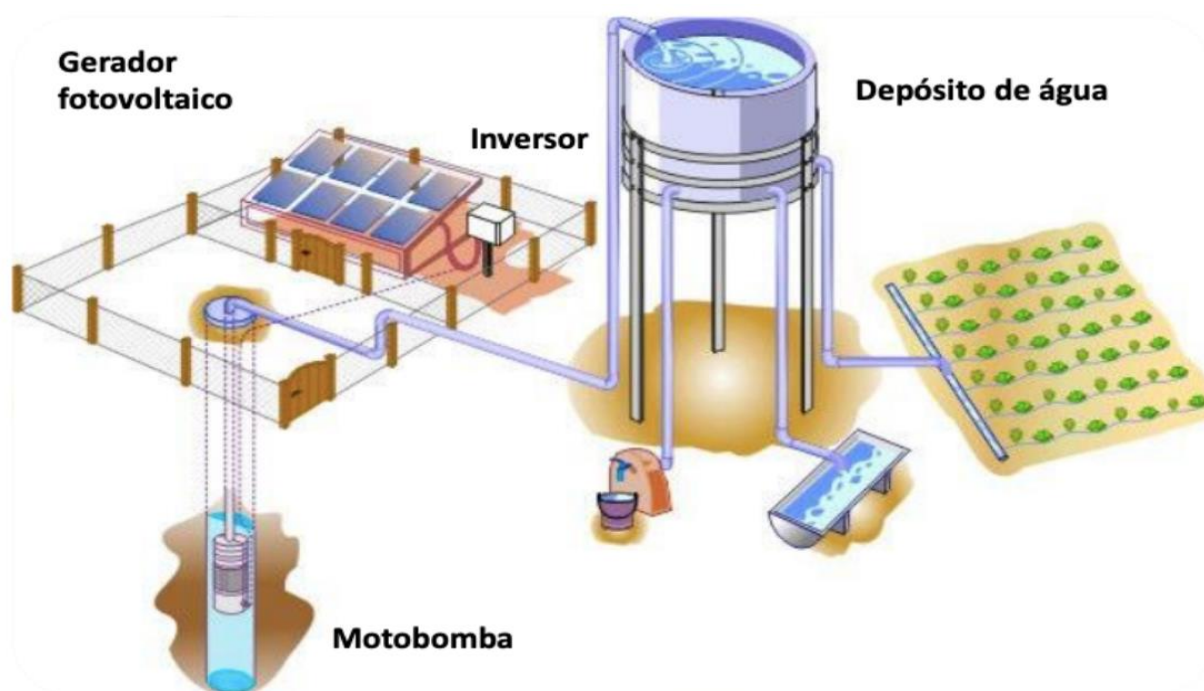


Imagem 9: Figura ilustrativa de um sistema de bombeamento solar

Grão Mogol-MG, 10 de Julho 2023

Engº Romilson Fonseca Ruas
CREA MG 217353/D

11. Anexos

Planta arranjo físico

Planta diagrama unifilar

Planta detalhamento cobertura