

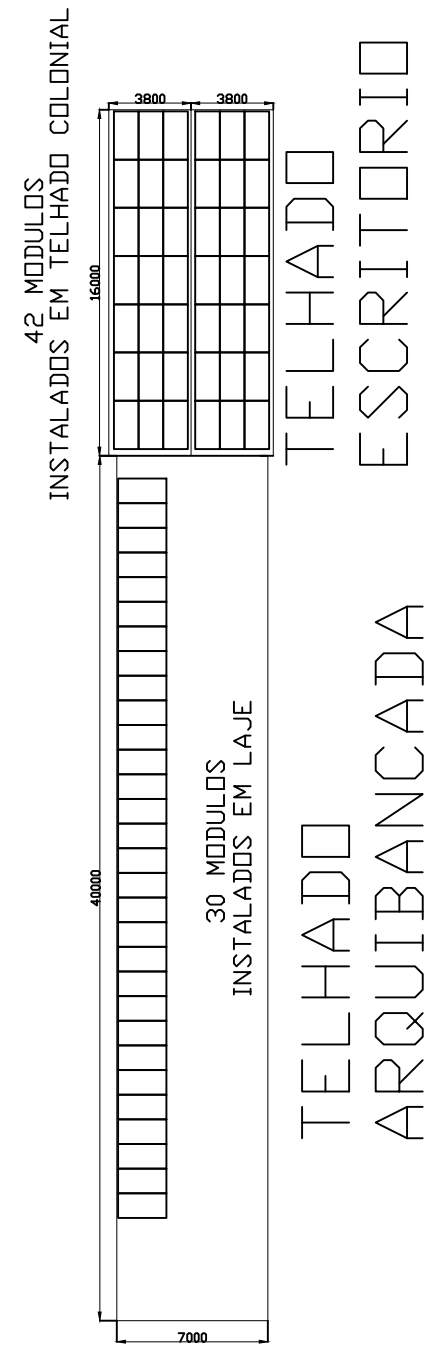
DIAGRAMA UNIFILAR

PREFEITURA MUNICIPAL DE SABARÁ  
ESTADO DE MINAS GERAIS  
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS  
ADMINISTRAÇÃO 2021 - 2024

|  |             |                      |                       |
|--|-------------|----------------------|-----------------------|
| OBRA: REFORMA PISCINA :COMPLEXO ESPORTIVO ELI SEABRA |             | APROVAÇÃO: _____     |                       |
| LOCAL: SABARA MG                                     |             | RESP. TÉCNICO: _____ |                       |
| PROJETO: _____                                       |             | _____                |                       |
| DESIGNO: A3  | DATA: _____ | ESCALA: IND          | ÁREA TOTAL: -         |
| ESPECIFICAÇÕES: _____                                |             |                      | NÚMERO PRONCHA: 01/01 |

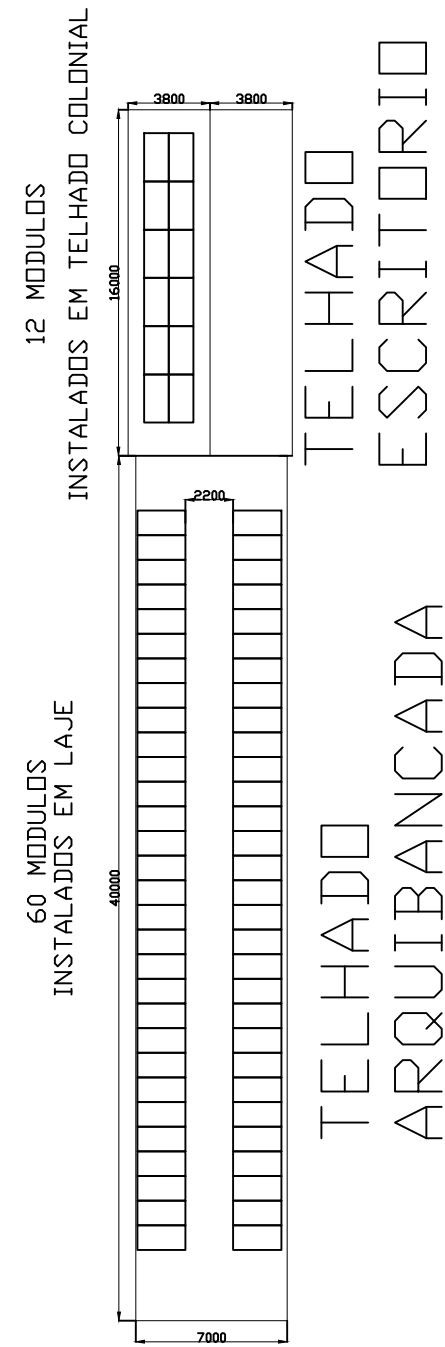
1º OPÇÃO  
DE MONTAGEM

NORTE ↑



2º OPÇÃO  
DE MONTAGEM

NORTE ↑



A MELHOR OPÇÃO SERÁ DEFINIDA CONSIDERANDO  
A APROVAÇÃO DA ESTRUTURA POR ENG. RESPONSÁVEL

| ITEM | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  |
|------|--|
| 1    | <p>Aquisição de usina de geração de energia solar fotovoltaica, incluindo o fornecimento de materiais, equipamentos e instalação, em atendimento ao Complexo Esportivo do Estádio Municipal Eli Seabra Filho (Campo Siderúrgica) – Usina de geração de energia solar fotovoltaica, conectada à rede, do tipo On-Grid com potência instalada de 39,96 kwp e energia mínima a ser gerada de 5000kwh/mês considerando as perdas preestabelecidas na memória de cálculo anexada, ainda considerando módulos Half-Cell e demais equipamentos com capacidade mínima indicada no diagrama unifilar básico, compreendendo a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto à concessionária de energia elétrica, o fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários, montagem, comissionamento e ativação de todos os equipamentos e materiais, aterramento, adequações elétricas básicas e a efetivação do acesso junto à concessionária de energia.</p> |
| ITEM | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  |
| 2    | <p>Aquisição sistema de aquecimento térmico através de trocadores de calor incluindo o fornecimento de materiais, equipamentos e instalação, em atendimento a piscina do Complexo Esportivo do Estádio Municipal Eli Seabra Filho (Campo Siderúrgica).</p> <p>Dimensões da Piscina = 25,00 x 12,50 m<sup>2</sup><br/> Volume da Piscina = 500,00 m<sup>3</sup><br/> Para temperatura = 30°C<br/> Capa Térmica = mínimo 300 micras<br/> Quadro de Comando Digital<br/> Alimentação = 220/380 V trifásico<br/> Moto bombas com pré-filtro mínimo 3CV</p>   |



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

Módulos Fotovoltaicos:

- Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristal monocristalino, etiquetados pelo INMETRO com potência unitária  $\geq 540$  Wp;
- Os Módulos Fotovoltaicos devem ter no mínimo os seguintes requisitos:
  - a) Ter eficiência superior a 21,1% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste - STC – Standard Test Conditions (1000 W/m<sup>2</sup>; 25°C; AM 1.5);
  - b) Vida útil esperada: 25 ANOS;
  - c) Temperatura de operação: -40°C a + 85°C;
  - d) Garantia contra defeitos de material e fabricação mínima de 10 anos;
  - e) Os módulos devem ser identificados de acordo com as seguintes informações: nome ou marca comercial do fabricante; modelo ou tipo do modelo; mês e ano de fabricação; número de série;
  - f) Certificação INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011);
  - g) Cada módulo deve ter uma caixa de conexão IP 68, com bornes e diodos de passagem (by-pass) já montados, e conectores a prova d'água e de engate rápido (por exemplo, MC3, MC4, etc.);
  - h) Todas as estruturas de suporte das placas fotovoltaicas devem ser de aço galvanizado, ou alumínio anodizado com reforço de estabilidade, durabilidade e preparadas em caso de esforços mecânicos, climáticos e corrosão, bem como as expansões/contrações térmicas, com garantia de 10 anos;
  - i) A corrente máxima dos módulos deve ser compatível com a especificada para os inversores;
  - j) Todos os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação, e demais componentes devem ser fornecidos e perfeitamente dimensionados de acordo com a quantidade de módulos fotovoltaicos e inversores do arranjo fotovoltaico, seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes à futura instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão;
  - k) Para interligação entre os módulos e o sistema de conversão deverão ser utilizados cabos solares de no mínimo 4 mm<sup>2</sup> com isolamento de 1000 volts;
  - l) Os cabos utilizados para aplicação solar deverão ser unipolares livres de halogênio e resistentes a radiação ultravioleta;





m) A tensão contínua nominal dos arranjos deverá estar compatível com a especificada para os inversores;

- Inversor:

- O inversor deve ser projetado para operar conectado à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz;
- 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 0,90;
- Deve apresentar eficiência máxima de pico superior a 99% e nível de eficiência europeia superior a 96,8%;
- Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente;
- Devem ser capazes de operar normalmente à potência nominal, sem perdas, na faixa de temperatura ambiente de -40°C a +60° C;
- A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3,0%;
- A tensão de saída do conjunto de inversores deve ser compatibilizada ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local;
- Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC/EN 61000-6-1/61000-6-2/61000-6-3, IEC 62109-1, IEC 62116, NBR 16149 e NBR16150 e Inmetro;
- Os inversores com potência nominal até 75kW devem possuir certificação do INMETRO;
- Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre  $\pm 0,8$ . A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema.
- Os módulos deverão ser idênticos (fabricante e modelo), ou seja, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais; inversores com as mesmas características (fabricante e linha/família).

Requisitos mínimos para o sistema de proteções e monitoramentos dos inversores utilizados:

- Anti-ilhamento,
- Monitoramento da rede elétrica C.A. (tensão, corrente, potência e frequência).
- Max. tensão de entrada: 580 V
- Frequência: 60 HZ
- MPPT: 4 trifásico;





- Mínima Eficiência permitida: 97%
- Os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção;
- Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 65;
- Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local;
- Os inversores devem possuir display digital para configuração e monitoramento dos dados;
- Os inversores devem permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio);
- Garantia mínima de 5 anos contra defeitos de material e fabricação;
- Vida útil esperada de, ao menos, 10 anos.
  
- Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes)
  
- Deverá ser utilizado painel adequado às instalações elétricas de dimensões apropriadas para abrigar os equipamentos de proteção, controle, manobra, e devem conter os seguintes elementos:
  - a) Todos os fusíveis das séries (quando houver necessidade);
  - b) Disjuntores de seccionamento;
  - c) 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.
- Os fusíveis e dispositivos de proteção contra surtos devem estar em conformidade com a norma ABNT 5410 e da concessionária de energia.
- As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes.
- Dentro das caixas de conexão, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis. Isso é para reduzir o risco de contatos diretos.
- Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores devem ser acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas.
- 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.





- Os inversores deverão ter as mesmas características (fabricante e linha/família).

- Estruturas de suporte

- A estrutura de suporte deve seguir as seguintes especificações:

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

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

- Todos os módulos devem estar a uma altura suficiente da cobertura, de modo a permitir uma ventilação adequada, conforme recomendação do fabricante e ter separação de pelo menos 1 cm entre os módulos adjacentes.
- As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção e demais equipamentos existentes na unidade.
- Deve ser avaliada a sobrecarga à estrutura da edificação devido às instalações citadas, de modo a não causar danos à edificação existente, seja estrutural ou de outra natureza.

- Cabos fotovoltaicos (CC)

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

a) Devem ser resistentes a intempéries e à radiação UV;

b) Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo e suportar temperaturas operativas de até 90°C;

c) Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;

d) Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho;

e) Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos.

Deverão ser utilizados Cabos solares (Referência: Cabos ExZHellent® Solar e cabos PROSOLAR FV, da Condu spar), com as seguintes características:





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

- Aterramento

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

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

- Projeto Executivo

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

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

- O projeto executivo deverá prever estudo quanto a distribuição de carga, detalhes e desenhos técnicos contendo todas as informações necessárias para a instalação dos painéis, das strings, dos inversores, da estrutura de suporte e demais componentes do sistema, com as respectivas ART;

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

- Trocadores de calor

- Somente serão aceitos sistema termodinâmico projetado para transferir o calor do ar atmosférico para a água contida em um reservatório ou piscina; para garantir sua eficiência este aparelho deve ser instalado ao ar livre;







## - Características mínimas

- ✓ COP deverá ser no mínimo 6.13,
- ✓ Capacidade térmica: 20.000 a 180.000 BTUs,
- ✓ Temperatura da água - 30°C;
- ✓ Vazão de água - 9 m<sup>3</sup>/h;
- ✓ Motobombas com pré-filtro mínimo: 3CV;
- ✓ Alimentação: 220/380 V trifásico;
- ✓ Capa térmica: mínimo 300 micras,
- ✓ Capacidade Calorífica = 40.000 Kcal/h,
- ✓ Condensador de Titânio,
- ✓ Baixo nível de ruído
- ✓ Painel de comando: Digital
- ✓ Garantia = 2 anos

- Todos os equipamentos deverão estar em conformidade com as normas da ABNT, INMETRO ou correlatas e demais normas pertinentes ao assunto.

