

Anexo I do Projeto Básico
Memorial descritivo/estudo de viabilidade
técnica

São Felix do Araguaia, 12 de Junho de 2023.

PROJETO DE VIABILIDADE DE INVESTIMENTO EM USINA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICO

CLIENTE: CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FELIX DO ARAGUAIA-MT

MEMORIAL DESCRITIVO

Visando avaliar a viabilidade econômico-financeira do investimento, levantamos todos os dados necessários para dimensionar o sistema de geração de energia elétrica solar fotovoltaica que suprisse a necessidade do cliente CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA-MT.

Na análise foi identificado a média de consumo da unidade consumidora (UC) em questão, onde ficou claro quais apresentam viabilidade de acordo com o consumo.

UC	LOCAL	MÉDIA DE CONSUMO (kWh/mês)	OPÇÃO
6/2920951-7	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA	20120	VIÁVEL

Para geração dessa demanda, é necessário a instalação de um sistema de energia solar no telhado do CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA, sendo o sistema de energia solar com potencia mínima de 160 kWp composto por:

- PAINÉIS SOLARES COM POTENCIA MINIMA TOTAL DE 160Kwp
- ESTRUTURA EM TELHADO CERÂMICO E FIBROCIMENTO
- ATERRAMENTO DA ESTRUTURA
- ABRIGO DOS INVERSORES EM ALVENARIA
- GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Gerador fotovoltaico:

Os geradores devem ser instalados e colocados em funcionamento seguindo rigorosamente o estabelecido pela Resolução Normativa 687/2015 da ANEEL.

A potência nominal de cada sistema fotovoltaico a ser contratado será no mínimo de 160 kWp.

Os sistemas fotovoltaicos devem apresentar perdas globais máximas de 20%. Como perdas globais, entenda-se todos os fatores que acarretam diminuição na energia efetivamente entregue pelo sistema em relação ao valor ideal, ou seja, considerando

apenas a potência pico do sistema e as HSP (horas de sol pico) da instalação. Fatores de perdas típicos são: perdas do inversor CC/CA; de sombreamento; sujeiras; coeficientes de temperatura; desbalanceamento das cargas (mismatching), entre outros.

O Sistema será instalado em solo, em áreas planas livres de sombreamento que deverá ser adequada pela contratante para implantar os suportes dos módulos, a malha de terra e o SPDA.

Todos os equipamentos devem estar disponíveis comercialmente, não sendo permitido o uso de equipamentos que não foram utilizados em larga escala em outros projetos.

Junto ao padrão de entrada, próximo a caixa de medição/proteção deverá ser instalada uma placa de advertência com os seguintes dizeres: “CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA”. Segue detalhamento:



Módulos fotovoltaicos

O sistema fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais.

Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas do mesmo tipo e modelo.

Os módulos devem contar com certificação INMETRO.

Os módulos devem ter eficiência mínima de 19% em STC (Standard Test Conditions). Variação máxima de potência nominal em STC de 5%.

Os módulos devem ter potência nominal mínima de 525 Wp.

Deve ser entregue o flash test de todos os módulos a serem fornecidos, sendo que não serão admitidos aqueles cuja potência medida seja inferior à nominal.

As caixas de junção devem ter proteção mínima IP65.

Com o inversor injetando normalmente na rede e em ausência de sombras, os módulos fotovoltaicos não devem exibir nenhum fenômeno de “ponto quente”.

Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Vida útil esperada mínima de 25 anos.

Nível máximo esperado de degradação da potência de 20% durante o período de garantia.

Inversores

Todos os inversores devem ser do tipo GRID-TIE, ou seja, projetados para operarem conectados 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 97% e nível de eficiência europeia superior a 96,5%.

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 0°C a 45° C.

Os inversores não devem possuir transformador.

A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3,5%.

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 62109-1/2, IEC 62116, NBR 16149 e DIN VDE 0126-1-1.

Os inversores devem 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.

Os inversores instalados podem possuir uma sobrecarga máxima de 30% para que o efeito clipping não prejudique o desempenho do sistema.

Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilhamento, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão.

Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a., sobre tensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobre corrente na entrada e saída além de proteção contra sobre temperatura.

Os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.

O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.

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 permitir monitoramento remoto e monitoramento local (com e sem fio).

Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Vida útil esperada de, ao menos, 7 anos.

Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes)

A associação em paralelo das séries deve ser feita em caixas de conexão, que incluem os seguintes elementos:

Todos os fusíveis das séries (quando houverecessidade);

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.

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 e devem ser resistentes à radiação ultravioleta.

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%.

Estruturas de suporte

A estrutura de suporte deve seguir as seguintes especificações:

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.

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 de modo a permitir uma ventilação adequada.

As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção e a reposição de um ou mais elementos de cada conjunto.

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 e suportar temperaturas operativas de até 90°C;
- Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;
- Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho;
- Devem apresentar garantia mínima de 5 anos, vida útil de 25 anos e certificação TUV. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Aterramento e SPDA

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

Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo das strings e entre eles e o condutor de aterramento.

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

Serviços comuns

O serviço deve incluir, no mínimo, os seguintes trabalhos:

Instalação/preparação de caminhos com brita ou pavimentação para acesso aos geradores fotovoltaicos, caixas de conexão, e outros equipamentos existentes.

Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR06; NR10; NR35.

Nenhum trabalhador da equipe poderá executar suas funções, sem portar e utilizando os EPI necessários.

Projeto Executivo

A CONTRATADA deverá confeccionar o projeto executivo, com base no projeto básico apresentado junto a proposta enviada no certame licitatório.

O modelo de projeto fotovoltaico sugerido esta disponibilizado no link a seguir:

<https://drive.google.com/drive/folders/1k7Q6Rs4Q6it4LJURnIjvQ7ShdB-XG8OI>

O projeto executivo será apresentado a Fiscalização do Contrato e posteriormente a Concessionária (ENERGISA-MT) para aprovação.

Os direitos autorais patrimoniais sobre o trabalho elaborado pela CONTRATADA, parte integrante do objeto contratado, pertencerão a Prefeitura de São Felix do

Araguaia/MT.

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 dos módulos no terreno corretamente condicionado, detalhes e desenhos técnicos contendo todas as informações necessárias para a instalação dos painéis, das strings, dos inversores, da malha de terra, do SPDA, da estrutura de suporte e demais componentes do sistema, com as respectivas ART e/ou TRT.

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.

Demais adequações serão de responsabilidade da CONTRATADA.

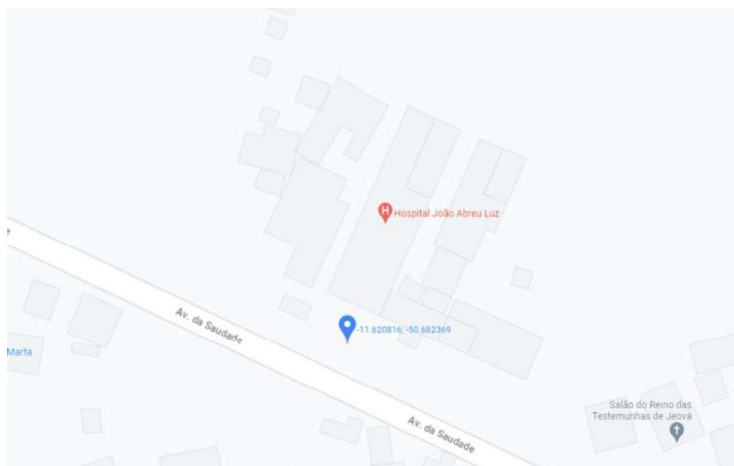
Sistema de gerenciamento remoto

O sistema de monitoramento web e celular deverá coletar e monitorar todos os dados dos sistemas fotovoltaicos instalados;

Deverá enviar, pelo menos, as seguintes informações:

- A potência ativa gerada a cada 15 minutos no mínimo;
- A energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh.

Abaixo a localização do CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA obtida através da plataforma GOOGLE MAPS. Recomenda-se uma visita técnica ao local para medição dos telhados utilizados para implementação do projeto fotovoltaico, tendo em vista que os módulos fotovoltaicos podem variar suas medidas em relação a comprimento e largura, assim, variando a disposição de módulos em cada área de telhado.



(Coordenadas: -11.620816,-50.682369)

A usina será instalada no telhado do Consorcio Intermunicipal de Saúde do Araguaia, para atender a demanda de energia do mesmo.

A empresa executora do serviço deverá homologar o sistema junto a concessionária de energia ENERGISA, bem como fazer adequação de todas as faturas que receberão os créditos, seguindo as normas NDU 002, NDU 0015 e demais normas vigentes.

Normas técnicas que deverão ser adotadas

- NDU 002 – ENERGISA
- NDU 015 – ENERGISA
- Outras situações não expressamente informadas nesta Especificação deverão ser adotadas as Normas Técnicas Brasileiras, aplicáveis em cada caso. 6.1.3 Caso não exista norma técnica brasileira sobre o tema, as normas da ANSI (American National Standards Institute), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), ASTM (American Society for Testing and Materials) e IEC (International Electrotechnical for Standardization), relativas a sistemas fotovoltaicos, deverão ser adotadas.

NOTAS:

- Devem ser consideradas aplicáveis às últimas revisões dos documentos listados, na data da abertura do processo de compra.
- Nos pontos não cobertos por essa Especificação Técnica, devem ser atendidas as exigências da ABNT, aplicáveis ao conjunto e a cada parte.

Orçamento médio para instalação do sistema:

R\$ 617.428,00 (Seiscentos e dezessete mil quatrocentos e vinte oito reais).

Cronograma fisico- financeiro

Obra: Usinas de geração de energia solar 160 kWp

Cliente: CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA

Endereço: Rua da Saudade, 0 – VILA SÃO JOSÉ – SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT

Item:	Descrição:	Dados:	Etapas				
			1	2	3	4	5
1	Instalação de estrutura fixação	Valor:	R\$ 92.243,74				
		Percentual:	14,94%				
2	Instalação de placas	Valor:		R\$ 330.324,02			
		Percentual:		53,50%			
3	Instalação de fiação	Valor:			R\$ 113.421,50		
		Percentual:			18,37%		
4	Instalação de inversores	Valor:				R\$ 51.802,20	
		Percentual:				8,39%	
5	Programação e StartUP	Valor:					R\$ 29.636,54
		Percentual:					4,80%

VALOR TOTAL:	R\$ 617.428,00
% TOTAL:	100

Recomendações:

A empresa executora deve ter registro em órgão competente, CREA e/ou CFT; A empresa deve apresentar PPRA, PCMSO, certificado dos cursos de NR10 e 35 dos colaboradores.

Por se tratar de uma instalação no Hospital, a empresa executora deve disponibilizar uma equipe de manutenção na cidade ou próximo em que nos casos de urgência, o deslocamento da equipe de manutenção não ultrapasse 12 horas para resolução do problema.

Garantias

As garantias mínimas devem ser de:

Inversores: 5 anos de garantia

Painéis: Garantia de 10 anos contra defeito de fabricação

Garantia de 25 anos de desempenho linear.

Garantia de instalação: 2 anos de garantia.



Alledher Sandro Nunes
ENG.Eletricista Com ênfase em Automação
ENG. de Energia
CREA GO 1018684107-DGO
ENERGIZA ENGENHARIA

**Anexo II do Projeto Básico Planilha
Orçamentária;**



MODELO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA					
Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	
STAUBLI CONECTOR MC4 320016P0001-JUR PV-KBT4/6II-JUR ACOPLADOR FEMEA	un.	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
STAUBLI CONECTOR MC4 32.0017P0001-JUR PV-KST4/6II-JUR ACOPLADOR MACHO	un.	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
INVERSOR SOLAR ON GRID XX KW TRIFASICO 380V XXMPPT XX ENTRADAS	un.	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
PAINEL SOLAR - XX W -	un.	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
CABO SOLAR SOLAR FLEX 1KV 1500V C5 NBL 1X6,00 PRETO	m	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
CABO SOLAR SOLAR FLEX 1KV 1500V C5 NBL 1X6,00 VERMELHO	m	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
ESTRUTURA DE FIBROCIMENTO	pc	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
ESTRUTURA DE ATERRAMENTO	pc	XX	R\$ XX,XX	R\$ XX,XX	
VALOR TOTAL DA OBRA:				R\$ XX,XX	

Obs:

- 1) Placas e inversores devem ser homologadas no Inmetro, com certificado internacionais (IEC 62116, IEC 61215, IEC 61730, UL1701, ISSO 14001:2004), entre outros.
- 2) A potência das placas e quantidades podem variar, desde que a potencia total não seja inferior a 160 kWp.
- 3) A potência dos inversores e quantidades podem variar, desde que atenda a recomendação de sobrecarga.

DADOS EXTRAS, PARA CADA USINA, SERÃO DUAS USINAS DE MESMA DIMENSÃO.

OBS:

*** DIMENSIONAMENTO PARA INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS**

Área mínima necessária - 760 m²

Peso sobre a estrutura - 18Kg/m² (com estrutura)

Trilhos para fixação dos painéis em alumínio

Cabos Solares com proteção UV de 6mm

Conectores MC4 com proteção UV e resistência a amoniaco (conforme a DLG) 1500h 70C/70% RH, 750ppm



Alledher Sandro Nunes

ENG. Eletricista Com ênfase em Automação

ENG. de Energia

CREA GO 1018684107-DGO

ENERGIZA ENGENHARIA

SÃO FELIX DO ARAGUAIA, 12 de Junho de 2023.

**Anexo III do Projeto Básico
Planilha BDI**



PLANILHA BDI	
MATERIAIS	
PARÂMETRO	°A
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,00
SEGUROS E GARANTIAS	1,00
RISCOS	1,00
DESPESAS FINANCEIRAS	2,00
LUCRO	13,00
TRIBUTOS MATERIAIS DE CONSUMO	3,00
IMPOSTOS: ISS (MUN.)	2,00
CALCULO DO BDI	25,00

São Felix do Araguaia, 12 de Junho de 2023.



Alledher Sandro Nunes
ENG. Eletricista Com ênfase em Automação
ENG. de Energia
CREA GO 1018684107-DGO
ENERGIZA ENGENHARIA

**Anexo IV do Projeto Básico
Cronograma Físico-financeiro**

Cronograma físico- financeiro								
Obra: Usinas de geração de energia solar 160 kWp								
Cliente: CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SAUDE DO ARAGUAIA								
Endereço: Rua da Saudade, 0 – VILA SÃO JOSÉ – SÃO FELIX DO ARAGUAIA/MT								
Item:	Descrição:	Dados:	Etapas					
			1	2	3	4	5	
1	Instalação de estrutura fixação	Valor:	R\$ 92.243,74					
		Percentual:	14,94%					
2	Instalação de placas	Valor:		R\$ 330.324,02				
		Percentual:		53,50%				
3	Instalação de fiação	Valor:			R\$ 113.421,50			
		Percentual:			18,37%			
4	Instalação de inversores	Valor:				R\$ 51.802,20		
		Percentual:				8,39%		
5	Programação e StartUP	Valor:					R\$ 29.636,54	
		Percentual:						4,80%

VALOR TOTAL:	R\$ 617.428,00
% TOTAL:	100

Recomendações:

A empresa executora deve ter registro em órgão competente, CREA e/ou CFT;
A empresa deve apresentar PPRa, PCMSO, certificado dos cursos de NR10 e 35 dos colaboradores.

A empresa deve apresentar atestado de capacidade técnica emitida por ao menos dois clientes de geradores fotovoltaicos nos quais a usina para o mesmo cliente esteja em funcionamento e a soma das suas potencias seja de igual tamanho ou maior.

Garantias

As garantias mínimas devem ser de:

Inversores: 5 anos de garantia

Painéis: Garantia de 10 anos contra defeito de fabricação e 25 anos de desempenho linear.

Instalação: 2 anos de garantia.



Alledher Sandro Nunes
ENG. Eletricista Com ênfase em Automação
ENG. de Energia
CREA GO 1018684107-DGO
ENERGIZA ENGENHARIA