



MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 1 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	



MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA

SISTEMA FOTOVOLTAICO





CONTROLE DE EMISSÃO DE DOCUMENTOS

ALTERAÇÕES	REV.	DATA	ENGENHEIRO	APROVAÇÃO
EMIÇÃO INICIAL	0	05/06/2024	EDUARDO	
INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	1	26/06/2024	EDUARDO	

<p align="center">MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO</p>			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 2 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

SUMÁRIO

1. GENERALIDADES	3
1.1. INTRODUÇÃO	3
1.2. LOCALIZAÇÃO DA PLANTA.....	3
1.3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS	3
1.4. LISTA DE DOCUMENTOS	4
2. REFERENCIAL TEÓRIO.....	4
2.1. PAYBACK.....	4
2.2. TAXA INTERNA DE RETORNO - TIR	4
2.3. METODOLOGIA	4
3. VIABILIDADE FINANCEIRA	5
4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E PLANILHA DE CALCULOS	8
4.1. MATERIAIS DO KIT SOLAR	8
4.2. PLANILHA DE CÁLCULO – MATERIAIS E SERVIÇOS	8
4.3. PLANILHA DE CALCULO – COMPARATIVO DE DEMANDA.....	9
5. AVALIAÇÕES TÉCNICAS	9
6. GARANTIAS	10
7. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	10
7.1. PRÉDIO ADMINISTRATIVO	10
7.1.1. PLANILHA DE RESUMO.....	11
7.2. ESTACIONAMENTO	11
7.2.1. PLANILHA DE RESUMO.....	12
8. CONCLUSÃO.....	12
9. RECOMENDAÇÕES	13
10. ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	15
11. ANEXO II – DIMENSIONAMENTO DA USINA FOTOVOLTAICA.....	16

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 3 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se à elaboração de um documento de viabilidade Técnica/Financeira, com o objetivo de atestar a possibilidade da instalação de usina fotovoltaica.

1.2. LOCALIZAÇÃO DA PLANTA

O prédio da Câmara Municipal de Indaituba, ao que se refere esse memorial está localizado rua Humaitá, 1167, Centro, CEP: 13339-140, – Indaiatuba/SP, Brasil.

1.3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS

As condições climáticas do local da instalação são de total conhecimento dos proponentes que efetuaram a devida visita técnica.



Todos os equipamentos e materiais, tanto elétricos e mecânicos devem ser para clima tropical.

Condições da Planta

Temperatura ambiente externa aos prédios	0°C - +45°C
Temperatura ambiente interna em alguns prédios	0°C - +40°C

Condições Operacionais

Umidade relativa Max. 60% (media), não condensada.	
Condições ambientais em salas elétricas	+20°C - +27°C
Com ar condicionado, livres de poeira.	
Condições ambientais em salas de operação	+20°C - +27°C
Com ar condicionado, livres de poeira.	

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 4 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

1.4. LISTA DE DOCUMENTOS

Em complemento a este arquivo serão enviados os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART;
- Dimensionamento da Usina Fotovoltaica;
- Propostas comerciais.

2. REFERENCIAL TEÓRIO

2.1. PAYBACK

O payback é utilizado para a verificação quando um investimento se pagará e trará ganhos efetivos. Existem dois tipos de payback: simples e o descontado. A diferença é que no modelo simples vai somente considerar o valor do que foi investido sem considerar o valor do dinheiro no tempo e no modelo descontado, o valor do dinheiro é levado em conta no decorrer do tempo.



2.2. TAXA INTERNA DE RETORNO - TIR

A taxa interna de retorno é outra ferramenta utilizada pelos profissionais de finanças para analisar a viabilidade de um projeto. Assim, a TIR é utilizada para verificar se a taxa de retorno do projeto é melhor do que outros investimentos a uma taxa estabelecida pelo dono do capital a ser investido. Por exemplo, um investimento de capital que dará uma taxa de 10%, o que estabelecerá que a TIR do projeto deva ser maior que 10% para aceitação do patrocinador.

2.3. METODOLOGIA

Diante das definições sobre a aplicação da metodologia no trabalho científico, este estudo se baseia na pesquisa metodológica por aplicar métodos de análise financeira a fim de se obter resultados para tomada de decisão em aceitar ou rejeitar o projeto.

No primeiro momento, levantaram-se dados referentes ao consumo da energia elétrica da edificação localizada no centro do município de Indaiatuba, no estado de São Paulo com seu respectivo valor pago pelo serviço de fornecimento da conta dos

<p align="center">MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO</p>		
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba	Página: 5 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61	Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167	Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP	Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico	CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1	Emissão: 26/06/2024	

últimos 12 meses da concessionária CPFL (considerado o valor fora de ponta). Ademais, foram compilados os dados retirados da fatura em uma tabela contemplando o mês de consumo, total de KWh consumido, valor da tarifa (com imposto) por KWh vigente e o valor total da fatura do serviço.

Adiante, foi realizado uma simulação a fim de ter o valor total do projeto de inserção do sistema de geração de energia solar através de placas fotovoltaicas, analisando aspectos técnicos e comerciais.

Por fim, foram aplicados métodos de análise de viabilidade de projetos para a tomada de decisão de se investir ou não no projeto.

Os métodos aplicados foram o Payback e a TIR.



No final do trabalho, foram apresentados os resultados sobre a viabilidade da instalação do sistema de geração de energia fotovoltaica.

3. VIABILIDADE FINANCEIRA

O estudo sobre a viabilidade econômica da instalação do sistema de energia fotovoltaica utilizará de métodos praticados pela maioria dos profissionais da área de gestão econômica e financeira.

No estudo será utilizado o payback simples e a TIR para análise de investimento do projeto em questão, levando em consideração uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que será baseada nos ganhos de uma aplicação financeira. Se adotará uma taxa que atenda os requisitos mínimos. A taxa de juros auferida no novo projeto deve ser no mínimo a taxa de juros equivalente à rentabilidade das aplicações correntes, seguras e de baixo risco. Enfim, será utilizada a taxa de 6,17% ao ano correspondente a uma aplicação de caderneta de poupança dos últimos 12 meses.

Para analisar o Payback do projeto é necessário aplicar uma tabela demonstrando a depreciação do valor investido x valor economizado na conta de luz. Para melhor entendimento, será apresentando o fluxo de caixa do período em que o projeto estará em atividade. O conjunto completo do sistema fotovoltaico tem uma estimativa de custo de R\$ 335.500,00. O período de 25 anos do projeto será referente a expectativa que existe das placas fotovoltaicas pelo fabricante, ou seja, as placas,



MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 6 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

que são os elementos que elevam o custo do sistema, tem expectativa de funcionamento de 25 anos em 100% de sua capacidade, após isso a geração passa a ser de em média 70%. O fluxo de caixa de cada ano será o valor da média dos últimos cinco meses (DEZ 2023 a ABR 2024 gerando o valor de R\$ 7.287,59 – fora de ponta) gasto com o fornecimento de energia elétrica pela CPFL multiplicada por 12 meses.

TABELA DE CALCULOS			
TUSD			
CONSUMO DE FORA DE PONTA		TARIFA:	0,11148111
MÊS	KW/H	R\$	
dez/23	15532,00	R\$	1.731,52
jan/24	13432,00	R\$	1.497,41
fev/24	12094,00	R\$	1.348,25
mar/24	15118,00	R\$	1.685,37
abr/24	13140,00	R\$	1.464,86
TOTAL	69316,00	R\$	7.727,42
MÉDIA	13863,20	R\$	1.545,48
TE			
CONSUMO DE FORA DE PONTA		TARIFA:	0,41419769
MÊS	KW/H	R\$	
dez/23	15532,00	R\$	6.433,32
jan/24	13432,00	R\$	5.563,50
fev/24	12094,00	R\$	5.009,31
mar/24	15118,00	R\$	6.261,84
abr/24	13140,00	R\$	5.442,56
TOTAL	69316,00	R\$	28.710,53
MÉDIA	13863,20	R\$	5.742,11

CONSUMO FORA DE PONTA (ULTIMOS 5 MESES)	KWH	VALOR R\$	
TUSD	13863,20	R\$	1.545,48
TED	13863,20	R\$	5.742,11
TOTAL	27726,40	R\$	7.287,59

CALCULO PARA FLUXO DE CAIXA			
MÉDIA DO VALOR PAGO NOS ULTIMOS 5 MESES		MULTIPLICADO POR 12 MESES = VALOR DO FLUXO DE CAIXA	
R\$	7.287,59	R\$	87.451,08

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 7 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	



Será adotado o sistema de payback simples, para efeito de estudo, utilizando a seguinte tabela:

PLANILHA DE CÁLCULO - PAYBACK				
ANO	VALOR INVESTIDO NO PROJETO	FLUXO DE CAIXA		PAYBACK
0	-R\$ 335.500,00	R\$	-	R\$ -
1	R\$ -	R\$	87.451,08	-R\$ 248.048,92
2	R\$ -	R\$	87.451,08	-R\$ 160.597,84
3	R\$ -	R\$	87.451,08	-R\$ 73.146,76
4	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 14.304,32
5	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 101.755,40
6	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 189.206,48
7	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 276.657,56
8	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 364.108,64
9	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 451.559,72
10	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 539.010,80
11	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 626.461,88
12	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 713.912,96
13	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 801.364,04
14	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 888.815,12
15	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 976.266,20
16	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.063.717,28
17	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.151.168,36
18	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.238.619,44
19	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.326.070,52
20	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.413.521,60
21	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.500.972,68
22	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.588.423,76
23	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.675.874,84
24	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.763.325,92
25	R\$ -	R\$	87.451,08	R\$ 1.850.777,00

Conforme dados da Tabela, verifica-se que o payback do projeto de instalação é dado no ano 4, ou seja, o projeto terá o retorno do investimento somente no quarto ano após sua instalação. Após este período, conta-se que os demais valores dos próximos fluxos de caixa serão de lucro para o investidor, ou seja, no final dos 25 anos, a implantação do sistema renderá R\$ 1.850.777,00.

Porém, somente a análise do payback simples não fornece condições para a aceitação do projeto por não levar em consideração o valor do dinheiro no decorrer do projeto. Deste modo, o próximo passo é realizar a análise do investimento considerando o valor do dinheiro durante a aplicação do projeto, que é de 25 anos

Para tanto, o cálculo da TIR dará condições de se tomar a decisão em aceitar ou rejeitar o projeto. Seguindo com a análise, a fórmula para se obter o valor da TIR é representada pela seguinte equação:

<p align="center">MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO</p>		
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba	Página: 8 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61	Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167	Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP	Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico	CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1	Emissão: 26/06/2024	

$$CF_0 \sum \frac{CF_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

Onde: TIR = Taxa Interna de Retorno

CF = Fluxo de Caixa

n = Período do movimento no Fluxo de caixa.

Obs: Devido a complexidade da formula, torna-se inviável fazer o cálculo de forma manual, para isso foi utilizado a função “=TIR()” no excel.

Diante disso, o fluxo de caixa inicial será de – R\$ 335.500,00, seguido pelo fluxo de caixa de entradas de R\$ 87.451,08 durante 25 períodos (25 anos). Por fim, o valor da TIR é de 26% ao ano, que, consequentemente é maior do que a taxa de atratividade do investimento estabelecida de 6,17% ao ano, ocasionando a aprovação do projeto em questão.



4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E PLANILHA DE CALCULOS

4.1. MATERIAIS DO KIT SOLAR

- 01 Gerador RPA Solar SAJ 78,40kWp Trip. 220v Colonial (75k/560W);
- 35 Estrutura para 4 módulos SKS Ceramico/Colonial (sem perfil);
- 70 Perfil de alumínio SKS 4,8mt;
- 01 Inversor 220v SAJ 12 MPPT Trif. 75kW C6-75K-T12-LV-40 wifi new;
- 139 Módulo solar Resun 560W RS8I-560M-F30 144 Cells Mono – 740 Um/Cntr

4.2. PLANILHA DE CÁLCULO – MATERIAIS E SERVIÇOS

O estudo leva em consideração a utilização de materiais de qualidade. A não utilização de materiais de boa qualidade pode acarretar um rendimento abaixo do esperado. Para instalação da usina deve se considerar o uso de materiais das seguintes marcas:

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 9 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

Inversor: WEG, Fronius, Solis ou similar

Placas: Canadian, Jinko, Sunova ou similar

Abaixo a planilha com os valores de materiais e serviços:

PLANILHA DE CÁLCULO - MATERIAIS E SERVIÇOS		
KIT SOLAR COM 139 PLACAS DE 550W + INVERSOR DE 60KW + ESTRUTUTRAS	R\$	182.500,00
KIT DE INFRA ELÉTRICA PARA INSTALAÇÃO AC DA USINA	R\$	33.000,00
CUSTOS COM LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS (PTA E ANDAIME)	R\$	15.000,00
CUSTO COM ITENS DE FIXAÇÃO, ISOLAÇÃO E OUTROS ACESSÓRIOS	R\$	13.000,00
CUSTOS COM SERVIÇOS E GESTÃO DE OBRA	R\$	92.000,00
TOTAL GERAL DO INVESTIMENTO:	R\$	335.500,00

Obs: As placas consideradas são de 550W (modelo mais eficiente do mercado), a capacidade de geração está ligada a essa potência, por essa razão a instalação da usina deve respeitar esse parâmetro, de placas iguais ou superiores a 550W.



Existe no mercado a possibilidade do uso de mini inversores integrados ao um conjunto de placas, mas devido aos custos de instalação e manutenção essa opção foi desconsiderada, deixando o sistema centralizado em um único inversor de 60kW, Instalado em um local abrigado

4.3. PLANILHA DE CALCULO – COMPARATIVO DE DEMANDA

PLANILHA DE CÁLCULO - COMPARATIVO DE DEMANDA		
CAPACIDADE DE GERAÇÃO INICIAL (kWh)	DEMANDA MEDIA ANUAL (FORA DE PONTA) (kWh)	% DA GERAÇÃO EM RELAÇÃO A DEMANDA
91.905	140.532,96	65%

5. AVALIAÇÕES TÉCNICAS

No dia 22/05/2024 foi feito uma visita técnica para avaliar de forma visual as condições civis e as instalações elétricas, para pré definir a melhor maneira de atuação. Nesse visita foi verificado o telhado e os principais painéis elétrico, não encontrando impecilio para a instalação. Porém como foi uma avaliação visual apenas, recomenda-se que seja feito um laudo estrutural atestando o bom estado do telhado, caso seja evidenciado qualquer falha na estrutura que impossibilite a instalação, ficará a cargo da contratante a resolução do problema, o mesmo se aplica

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 10 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

a linha de vida, que é indispensável para a instalação segura da usina.

6. GARANTIAS

TABELA DE GARANTIAS	
PAINEL FOTOVOLTAICO	10 ANOS
INVERSORES	7 ANOS
ESTRUTURAS DE FIXAÇÃO	10 ANOS
SERVIÇOS	1 ANO

7. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS



7.1. PRÉDIO ADMINISTRATIVO

Nesse estudo foi considerado a instalação de 139 placas nos locais de maior incidência de radiação solar, porém existe a possibilidade da instalação de mais 20 placas numa área do telhado do prédio administrativo com baixa radiação solar. Abaixo segue uma tabela com o comparativo:

TABELA COMPARATIVA			
139 PLACAS		159 PLACAS	
TOTAL DO INVESTIMENTO	R\$ 335.500,00	R\$ 373.500,00	
ANO DO INICIO DO RETORNO (PAYBACK)	4º ANO	5º ANO	
TAXA INTERNA DE RETORNO	26%	23%	
GERAÇÃO EM RELAÇÃO A DEMANDA	65%	72%	

Essa alternativa não foi considerada como a ideal devido aos pontos considerados abaixo:

- Aumento do investimento;
- Aumento do tempo de payback (de 4 anos para 5 anos);
- Diminuição da taxa de retorno;
- Uso de telhado com adicional com estrutura mais antiga e com sombreamento parcial.

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 11 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

7.1.1. PLANILHA DE RESUMO



Abaixo temos uma planilha com o resumo dos valores considerando o uso do telhado do prédio administrativo:

PLANILHA DE RESUMO			
PLANILHA DE CÁLCULO - MATERIAIS E SERVIÇOS			
KIT SOLAR COM 159 PLACAS + INVERSOR DE 60KW + ESTRUTUTRAS		R\$	220.500,00
KIT DE INFRA ELÉTRICA PARA INSTALAÇÃO AC DA USINA		R\$	33.000,00
CUSTOS COM LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS (PTA E ANDAIME)		R\$	15.000,00
CUSTO COM ITENS DE FIXAÇÃO, ISOLAÇÃO E OUTROS ACESSÓRIOS		R\$	13.000,00
CUSTOS COM SERVIÇOS E GESTÃO DE OBRA		R\$	92.000,00
TOTAL GERAL DO INVESTIMENTO:		R\$	373.500,00
PLANILHA DE CÁLCULO - PAYBACK			
ANO	VALOR INVESTIDO NO PROJETO	FLUXO DE CAIXA	PAYBACK
0	-R\$ 373.500,00	R\$ -	R\$ -
25	R\$ -	R\$ 87.451,08	R\$ 2.186.277,00
TOTAL			R\$ 1.812.777,00
PLANILHA DE CÁLCULO - COMPARATIVO DE DEMANDA			
CAPACIDADE DE GERAÇÃO INICIAL (kWh)		DEMANDA MEDIA ANUAL (FORA DE PONTA) (kWh)	% DA GERAÇÃO EM RELAÇÃO A DEMANDA
101.830		140.532,96	72%
TAXA INTERNA DE RETORNO			
PERIODO (ANO)	SAIDA/ENTRADA DE CAPITAL		
0	-R\$ 373.500,00		
25	R\$ 87.451,08		
TIR	23%		

Caso essa opção se torne atrativa para o cliente, deve se fazer uma revisão nesse estudo.

7.2. ESTACIONAMENTO

Outra opção para o aumento da geração da usina fotovoltaica é a adição de placas na área do estacionamento, porém essa alternativa além de impedir futuras obras no espaço da mesma, ter um investimento elevado devido a estrutura/fundação, e ainda tem reflexos na cabine primária, pois optando por esse caminho a geração superaria os 75kW fazendo com que a medição de energia feita pela concessionária (CPFL), que hoje é em baixa tensão, ser feita obrigatoriamente em media tensão (Adição de disjuntor de média tensão e criar uma nova baia interna a edificação para a posição do transformador), o que acarretaria em um investimento estimativo de R\$ 170.000,00 para as adequações na cabine (Civil e Elétrica).

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 12 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

O aumento significativo do investimento em comparação com o retorno gerado (Estimado de 8 anos) pela usina faz com que essa opção seja, momentaneamente, considerada inviável.



7.2.1. PLANILHA DE RESUMO

Abaixo temos uma planilha com o resumo dos valores considerando o uso do telhado do estacionamento:

PLANILHA DE RESUMO				
PLANILHA DE CÁLCULO - MATERIAIS E SERVIÇOS				
KIT SOLAR COM 218 PLACAS + INVERSOR DE 60KW + ESTRUTUTRAS			R\$	340.500,00
KIT DE INFRA ELÉTRICA PARA INSTALAÇÃO AC DA USINA			R\$	33.000,00
CUSTOS COM LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS (PTA E ANDAIME)			R\$	15.000,00
CUSTO COM ITENS DE FIXAÇÃO, ISOLAÇÃO E OUTROS ACESSÓRIOS			R\$	13.000,00
CUSTOS COM SERVIÇOS E GESTÃO DE OBRA			R\$	92.000,00
CUSTOS COM MATERIAIS E SERVIÇOS NA CABINE			R\$	170.000,00
TOTAL GERAL DO INVESTIMENTO:			R\$	663.500,00
PLANILHA DE CÁLCULO - PAYBACK				
ANO	VALOR INVESTIDO NO PROJETO	FLUXO DE CAIXA	PAYBACK	
0	-R\$ 663.500,00	R\$ -	R\$	-
1	R\$ -	R\$ 87.451,08	-R\$	576.048,92
25	R\$ -	R\$ 87.451,08	R\$	1.522.777,00
PLANILHA DE CÁLCULO - COMPARATIVO DE DEMANDA				
CAPACIDADE DE GERAÇÃO INICIAL (kWh)		DEMANDA MEDIA ANUAL (FORA DE PONTA) (kWh)	% DA GERAÇÃO EM RELAÇÃO A DEMANDA	
145.000		140.532,96	103%	
TAXA INTERNA DE RETORNO				
PERIODO (ANO)		SAIDA/ENTRADA DE CAPITAL		
0		-R\$ 663.500,00		
25		R\$ 87.451,08		
TIR		12%		

8. CONCLUSÃO

É importante frisar que é garantido pela lei **14.300/22**, que consumidores produzam a própria energia a partir de fontes renováveis, e que o estudo em questão se refere a viabilidade técnica/financeira, ou seja, não é necessário entrar com viabilidade em relação a concessionária de energia (CPFL). Obs.: Até o momento a CPFL não emite parecer técnico de viabilidade técnica antecipado para UFV, apenas durante a fase de projeto executivo poderá modular os detalhes de conexão com a

<p align="center">MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO</p>			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 13 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

rede externa baseado das normas internas vigente (GED's).



Neste documento, foi possível verificar que a adoção da instalação de um sistema de geração de energia elétrica fotovoltaica é uma oportunidade de investimento que poderá gerar benefícios ao longo do tempo. No estudo em questão, considerando a alternativa com 139 placas, o payback terá alcance em 4 anos e que gerará caixa nos períodos seguintes de R\$ 1.850.777,00, a viabilidade econômica para este consumidor é favorável tendo em vista que, quando se leva em consideração o valor do dinheiro ao longo do tempo, o projeto se torna viável pelo fato de que os indicadores atingiram os valores mínimos estabelecidos como a TIR que gerou um valor de 26% ao ano em detrimento da taxa de atratividade estabelecida de 6,17% ao ano, ou seja, é melhor instalar o sistema de geração de energia fotovoltaica do que realizar o investimento na aplicação financeira.

Neste estudo, se levou em consideração primordialmente aspectos econômicos do projeto, visto que, nos tempos atuais este recurso se torna cada vez mais escasso. Todavia, a abordagem de outros fatores pode levar a viabilizar o projeto com o propósito de se analisar o contexto geral vivido. Certamente, ao se pensar em desenvolvimento sustentável ou no risco de ocorrer racionamento de energia pode contribuir para uma análise mais abrangente sobre o investimento no projeto e uma nova avaliação do risco no atual cenário vivenciado no país, tornando o projeto atrativo.

9. RECOMENDAÇÕES

Como citado anteriormente recomenda-se que seja feito um laudo estrutural atestando o bom estado do telhado para que a instalação seja feita de forma correta e segura. Assim como o caso do telhado é de suma importância atestar também a qualidade da linha de vida, seja ela definitiva ou provisória. A falta de uma linha de vida adequada IMPOSSIBILITA a instalação da usina fotovoltaica.

Em relação ao dados das tabela é preciso se atentar ao período de expectativa de geração em 100% da usina fotovoltaica, que é 25 anos, de acordo com o fabricante, após isso a geração passa a ser de em média 70% devido a deteriorização,

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba		Página: 14 de 15	
CNPJ: 51.907.384/0001-61		Elaborado: Danilo Pontes	
End: Rua Humaitá, 1167		Conferido: Ademilson Santos	
Bairro: Centro – Indaiatuba - SP		Aprovado: Eduardo Oliveira	
Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico		CREA: 5068894731-SP	
Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1		Emissão: 26/06/2024	

não devendo mais considerar os valores das tabelas. A adição de novas cargas que possam aumentar a demanda atual também pode tornar os valores das tabelas obsoleto. Caso ocorra mudanças no sistema elétrico antes da instalação do sistema fotovoltaico é necessário revisar o projeto e esse estudo a fim de manter sua legitimidade técnica.

A Engpolo reforça sua recomendação para que o método adotado seja com 139 placas, pois após análise de todas as possibilidades, concluímos que essa seja a mais adequada para o cliente no momento.



Indaiatuba, 13 de Junho de 2024.



Eduardo de Oliveira Rego.

Engenheiro Eletricista, CREA: 5068894731

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO



Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba

Página: 15 de 15

CNPJ: 51.907.384/0001-61

Elaborado: Danilo Pontes

End: Rua Humaitá, 1167

Conferido: Ademilson Santos

Bairro: Centro – Indaiatuba - SP

Aprovado: Eduardo Oliveira

Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico

CREA: 5068894731-SP

Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1

Emissão: 26/06/2024

10. ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620240961124

1. Responsável Técnico

EDUARDO DE OLIVEIRA REGO

Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2611322724

Registro: 5068894731-SP

Registro: 2095848-SP

Empresa Contratada: ENGPOLLO INSTALAÇÕES ELÉTRICA LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: Câmara Municipal de Indaiatuba

Endereço: Rua Humaitá

Complemento:

Cidade: Indaiatuba

Contrato:

Valor: R\$ 3.570,00

Ação Institucional:

Celebrado em: 20/05/2024

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Bairro: Vila Vitória II

UF: SP

Vinculada à Art nº:

CPF/CNPJ: 51.907.384/0001-61

Nº: 1167

CEP: 13339-140

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rua Humaitá

Complemento:

Cidade: Indaiatuba

Data de Início: 20/05/2024

Previsão de Término: 20/06/2024

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Nº: 1167

Bairro: Vila Vitória II

UF: SP

CEP: 13339-140

Código:

4. Atividade Técnica

Elaboração

1

Anteprojeto

de sistema de geração de solar
energia

Quantidade

Unidade

220,00000

volt

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ESTA ART REFERE-SE AO ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA PARA EXECUÇÃO DE USINA FOTOVOLTAICA EM TELHADO EXISTENTE. NÃO FOI PREVISTO CÁLCULO DE SUPOSTABILIDADE DOS TELHADOS.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

INDAIATUBA 04 de JUNHO de 2024

Local

data

EDUARDO DE OLIVEIRA REGO - CPF: 369.940.528-18

Câmara Municipal de Indaiatuba - CPF/CNPJ: 51.907.384/0001-61

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confrea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessarlink@faleconosco.org.br



Valor ART R\$ 99,64

Registrada em: 04/06/2024

Valor Pago R\$ 99,64

Nosso Número: 2620240961124

Versão do sistema

Impresso em: 04/06/2024 18:01:47

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO



Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba

Página: 16 de 15

CNPJ: 51.907.384/0001-61

Elaborado: Danilo Pontes

End: Rua Humaitá, 1167

Conferido: Ademilson Santos

Bairro: Centro – Indaiatuba - SP

Aprovado: Eduardo Oliveira

Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico

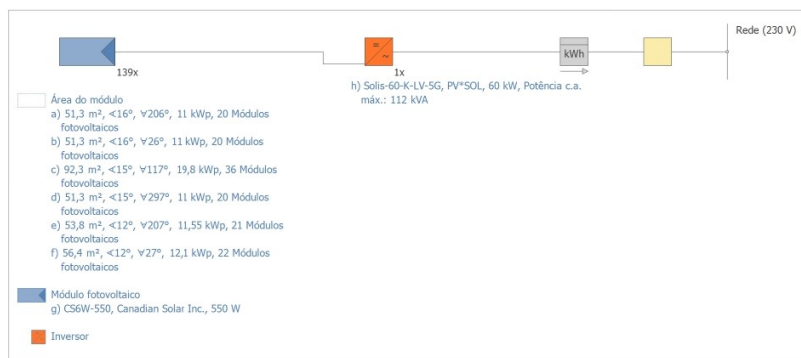
CREA: 5068894731-SP

Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1

Emissão: 26/06/2024

11. ANEXO II – DIMENSIONAMENTO DA USINA FOTOVOLTAICA

3D, Sistema fv conectado à rede	
Dados climáticos	CAMPINAS/VIRACOPOS, BRA (1991 - 2010)
Potência do gerador fotovoltaico	76,45 kWp
Área do gerador fotovoltaico	356,4 m²
Quantidade de módulos	139
Quantidade de inversores	1



O rendimento	
Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)	91.905 kWh
Rendimento anual específico	1.202,16 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	71,6 %
Perdas por sombreamento	0,7 %/Ano
Emissões de CO ₂ evitadas	55.143 kg/ano

Seus lucros	
Investimento total	114.675,00 R\$
Taxa interna de retorno	55,39 %
Prazo de amortização	1,8 Anos
Custos de geração da energia	0,07 R\$/kWh

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO



Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba

Página: 17 de 15

CNPJ: 51.907.384/0001-61

Elaborado: Danilo Pontes

End: Rua Humaitá, 1167

Conferido: Ademilson Santos

Bairro: Centro – Indaiatuba - SP

Aprovado: Eduardo Oliveira

Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico

CREA: 5068894731-SP

Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1

Emissão: 26/06/2024

Resultados da simulação

Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico

76,4 kWp

Rendimento anual específico

1.202,16 kWh/kWp

Desempenho do sistema (PR)

71,6 %

Diminuição do rendimento por sombreamento

0,7 %/Ano

Injeção na rede

91.905 kWh/Ano

Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)

91.905 kWh/Ano

Consumo em espera (Inversor)

22 kWh/Ano

Emissões de CO₂ evitadas

55.143 kg/ano

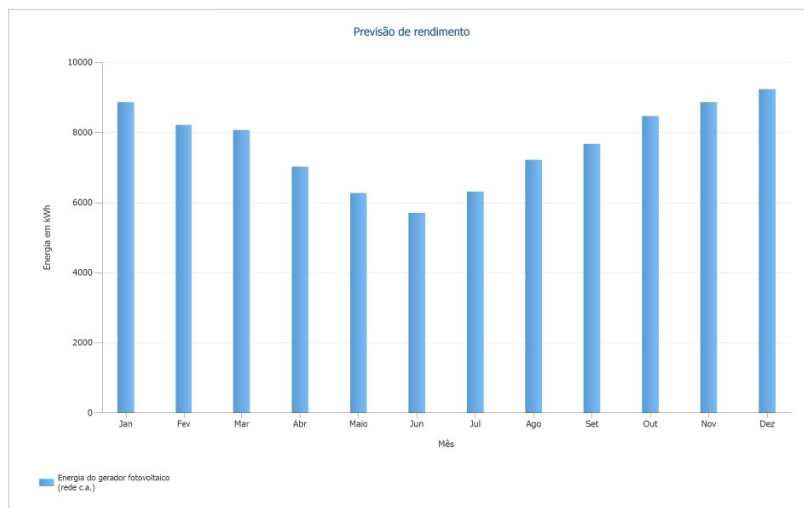


Figura: Previsão de rendimento

MEMORIAL DE VIABILIDADE TÉCNICA/FINANCEIRA SISTEMA FOTOVOLTAICO



Razão Social: Câmara Municipal de Indaiatuba

Página: 18 de 15

CNPJ: 51.907.384/0001-61

Elaborado: Danilo Pontes

End: Rua Humaitá, 1167

Conferido: Ademilson Santos

Bairro: Centro – Indaiatuba - SP

Aprovado: Eduardo Oliveira

Projeto: Memorial de Viabilidade Técnica/Financeira - Fotovoltaico

CREA: 5068894731-SP

Nº Documento: EGP-MMD-CMI-UFV.1

Emissão: 26/06/2024

Ambiente

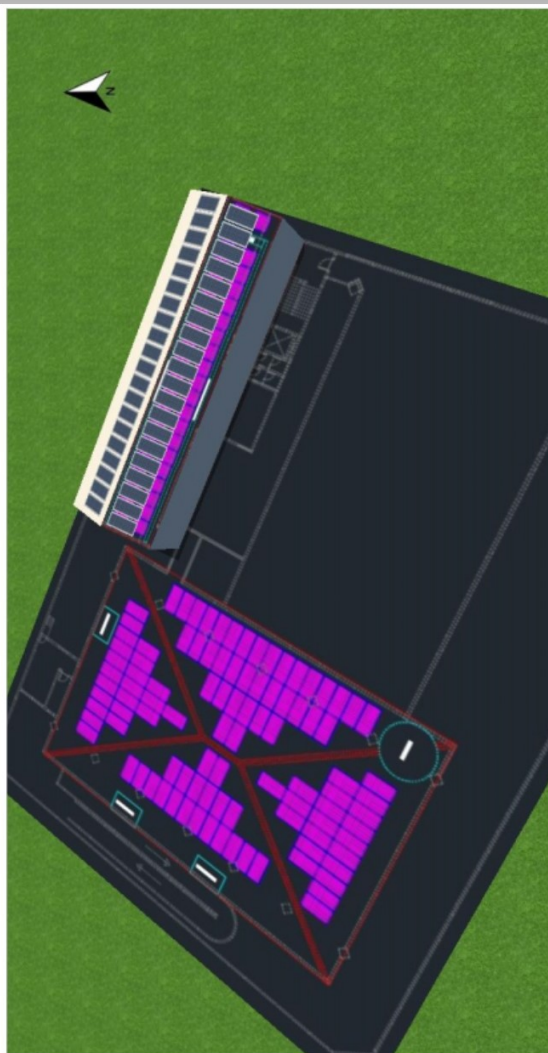


Figura: Captura da tela01