



Solius Energia Solar
Rua Amoreira, 595

Foz do Iguaçu

Nome do projeto: GD Microgeração PF

11/05/2021

Documentação

Dados do cliente

Empresa

Número de cliente

Contato

Endereço

Telefone

Fax

E-mail

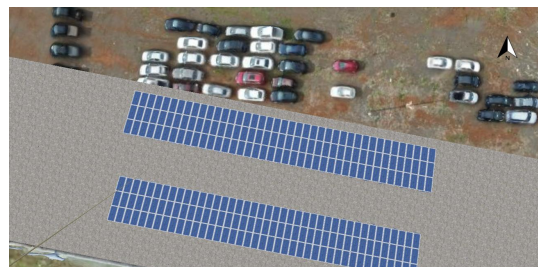
Dados do projeto

Nome do projeto GD Microgeração PF

No. da proposta

Responsável Youssef El-Zein

Endereço



Vista geral do projeto

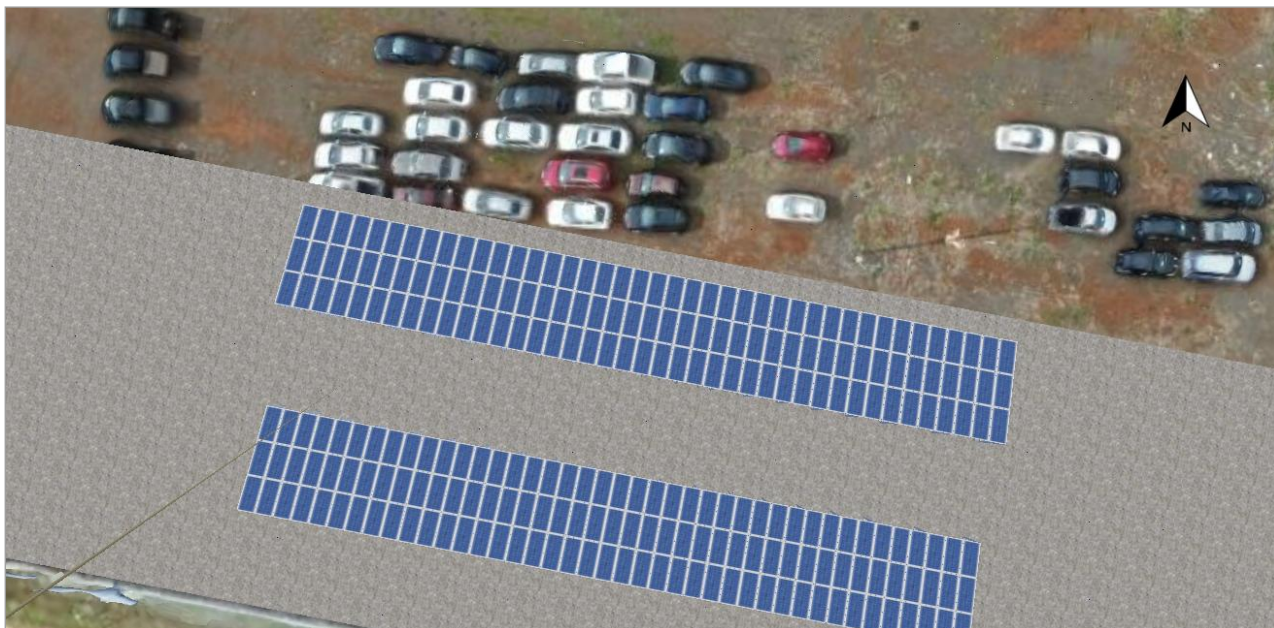


Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

Sistema fotovoltaico

3D, Sistema fv conectado à rede com consumo

Dados climáticos	Foz Do Iguacu, BRA (1991 - 2010)
Potência do gerador fotovoltaico	98,4 kWp
Area do gerador fotovoltaico	543,5 m ²
Quantidade de módulos	246
Quantidade de inversores	1

GD Microgeração PF

Responsável: Youssef El-Zein

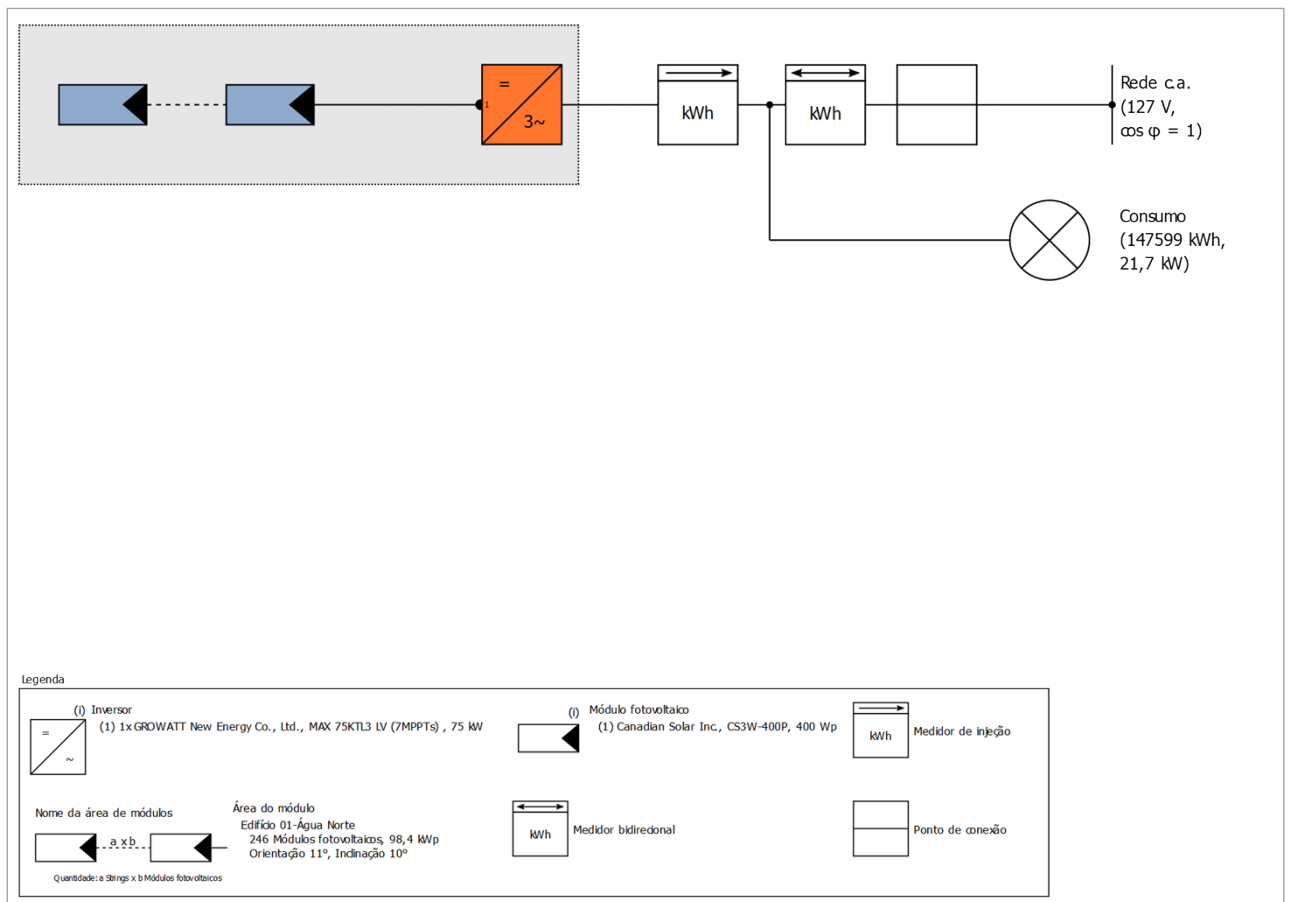


Figura: Esquema elétrico

O rendimento

O rendimento

Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)	147.599 kWh
Autoconsumo direto	60.895 kWh
Injeção na rede	86.704 kWh
Limitação no ponto de injeção	0 kWh
Autoconsumo	41,3 %
Fração solar	41,3 %
Rendimento anual específico	1.499,99 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	84,9 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	2,2 %/Ano
Emissões de CO ₂ evitadas	88.559 kg/ano

Análise financeira

Seus lucros

Investimento total	442.778,19 R\$
Taxa interna de retorno	27,48 %
Prazo de amortização	4,1 Anos
Custos de geração da energia	0,22 R\$/kWh
Balanço / Conceito de injeção	Net-Metering

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.

Configuração do sistema

Vista geral

Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede com consumo
Início da operação	03/12/2020

Dados climáticos

Local	Foz Do Iguacu, BRA (1991 - 2010)
Resolução dos dados	1 h
Modelos de simulação utilizados:	
- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies

Consumo

Consumo total	147599 kWh
Novo	147599 kWh
Carga máxima	21,7 kW

Áreas do módulo

1. Área do módulo - Edifício 01-Água Norte

Gerador fotovoltaico, 1. Área do módulo - Edifício 01-Água Norte

Nome	Edifício 01-Água Norte
Módulos fotovoltaicos	246 x CS3W-400P
Fabricante	Canadian Solar Inc.
Inclinação	10 °
Orientação	Norte 11 °
Situação de montagem	Montagem elevada - telhado
Area do gerador fotovoltaico	543,5 m²

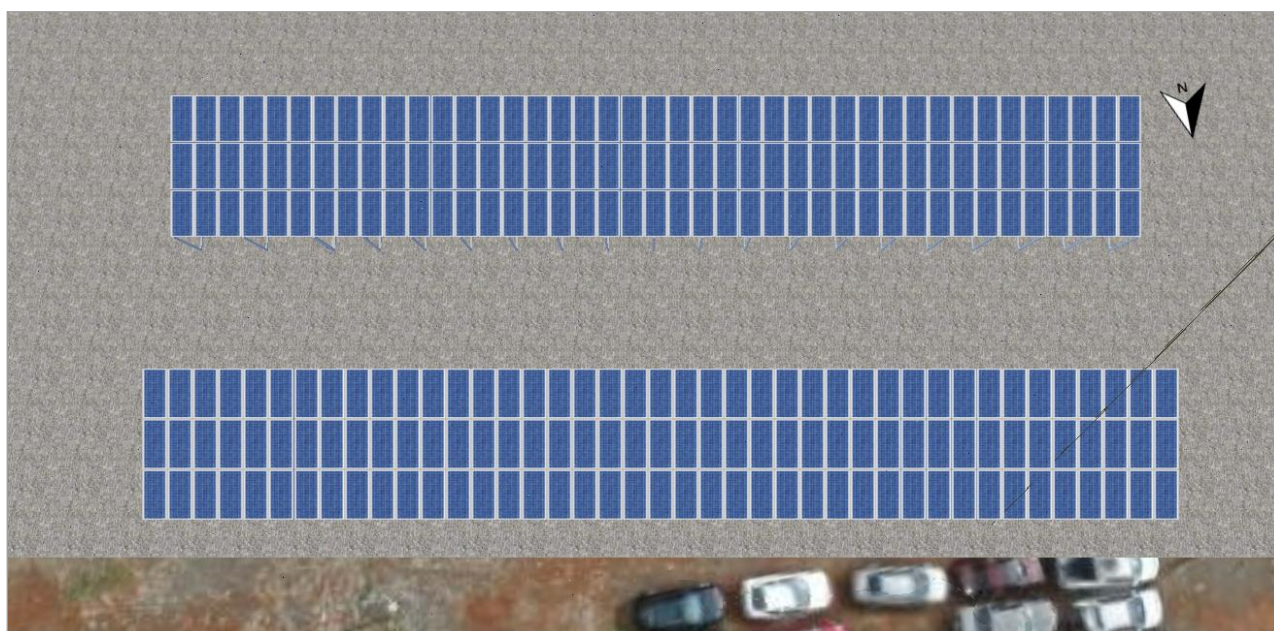


Figura: 1. Área do módulo - Edifício 01-Água Norte

Degradação do módulo, 1. Área do módulo - Edifício 01-Água Norte

Potência restante após 25 anos

80 %

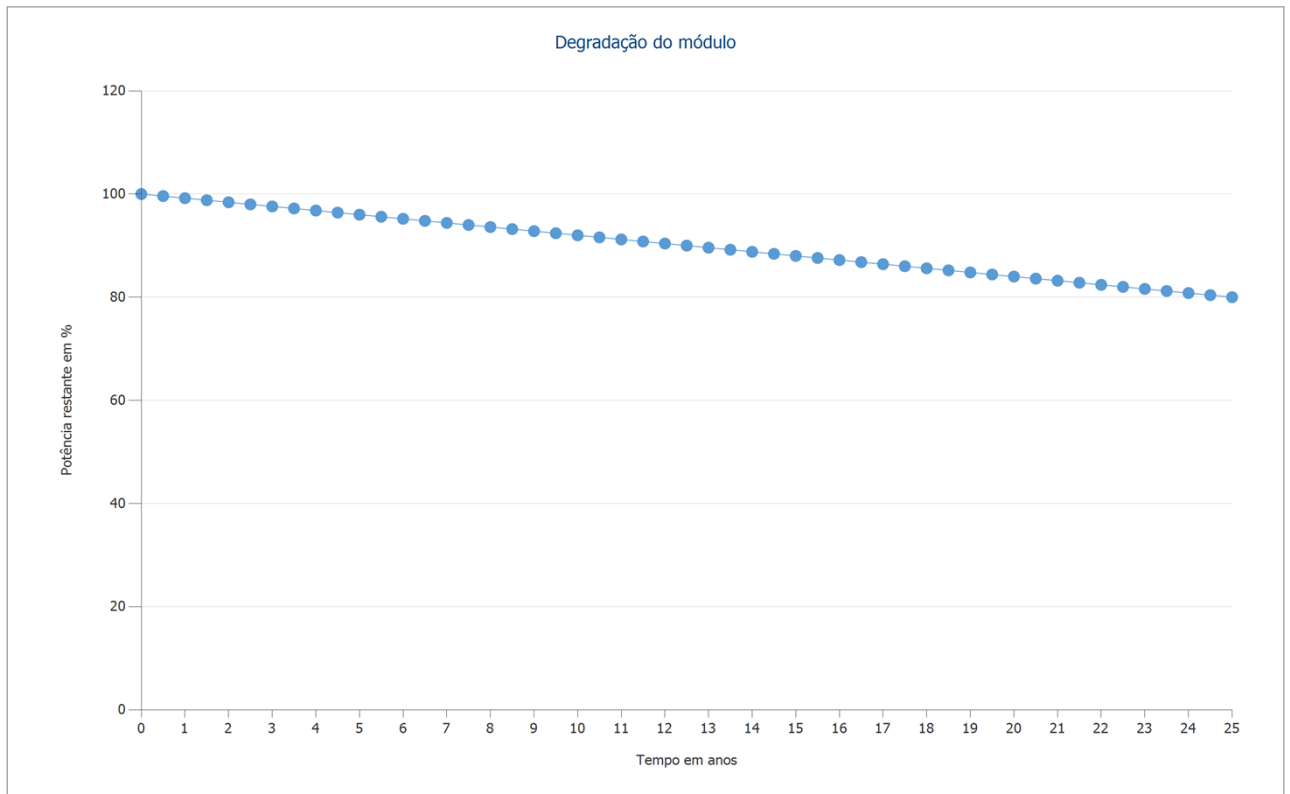


Figura: Degradação do módulo, 1. Área do módulo - Edifício 01-Água Norte

Linha do horizonte, Modelagem 3D

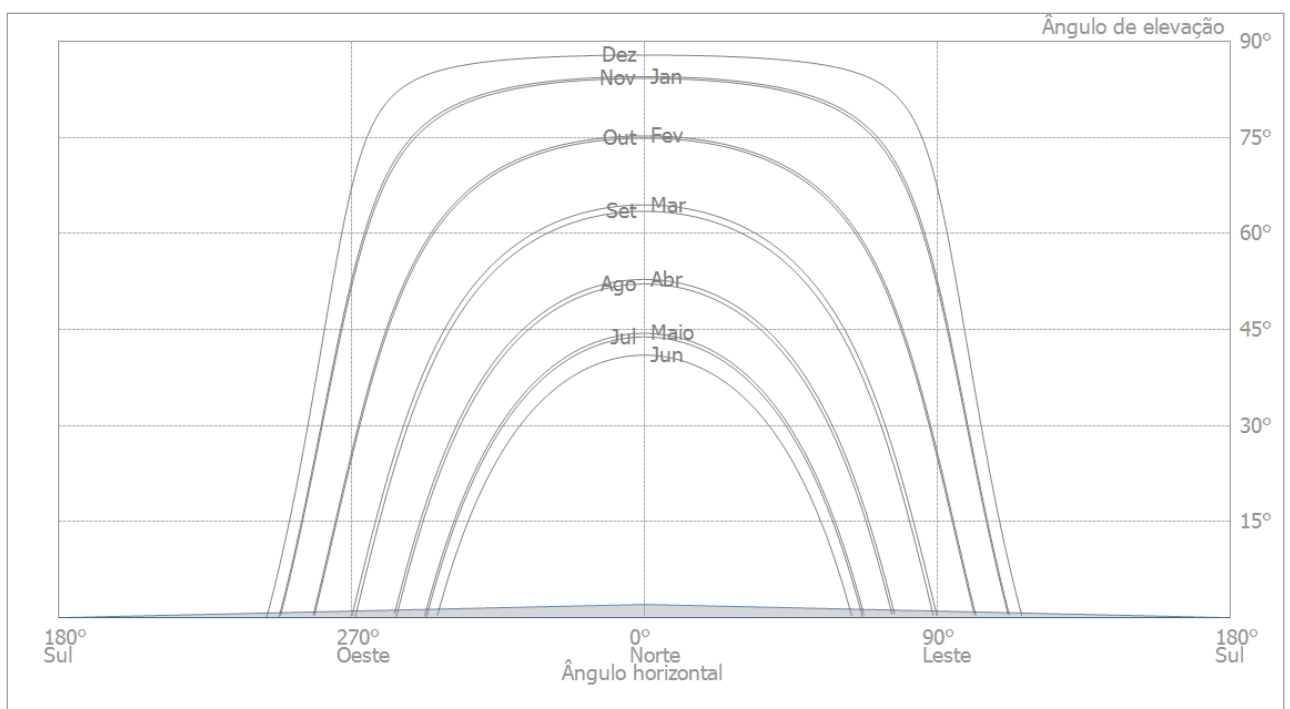


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

Configuração do inversor

Configuração 1

Área do módulo	Edifício 01-Água Norte
Inversor 1	
Fabricante	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Modelo	MAX 75KTL3 LV (7MPPTs)
Quantidade	1
Fator dimensionamento	131,2 %
Configuração	PMP 1:
	2 x 20
	PMP 2:
	2 x 21
	PMP 3:
	2 x 20
	PMP 4:
	2 x 21
	PMP 5:
	2 x 20
	PMP 6:
	2 x 21
	PMP 7:
	não ocupado

Rede c.a.

Rede c.a.

Quantidade de fases	3
Tensão da rede (monofásica)	127 V
Fator de potência (cos phi)	+/- 1

Resultados da simulação

Resultados Sistema completo

Sistema fotovoltaico

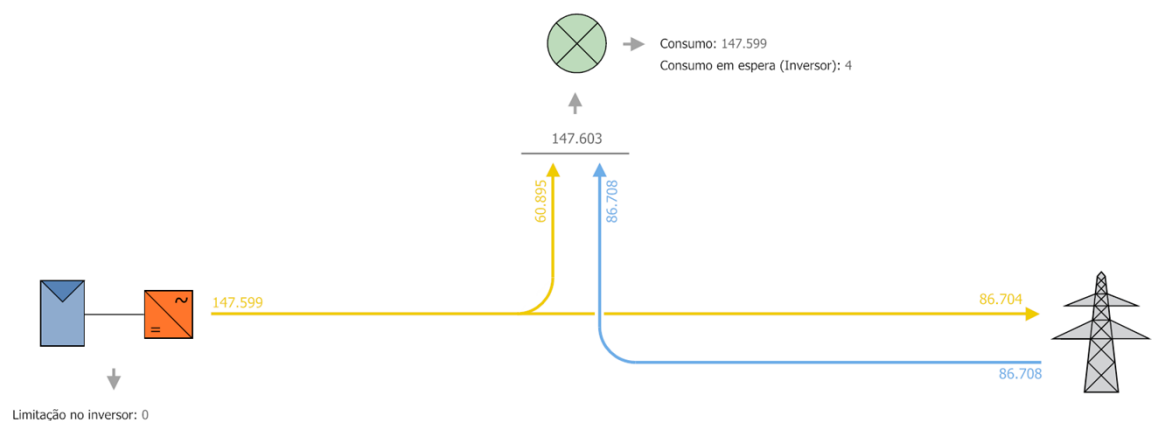
Potência do gerador fotovoltaico	98,4 kWp
Rendimento anual específico	1.499,99 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	84,9 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	2,2 %/Ano
Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)	147.599 kWh/Ano
Limitação no ponto de injeção	0 kWh/Ano
Emissões de CO ₂ evitadas	88.559 kg/ano

Consumidores

Consumidores	147.599 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	4 kWh/Ano
Consumo total	147.603 kWh/Ano
Consumo da rede	4,1 kWh
Fração solar	100,0 %

Gráfico do fluxo de energia

Projeto: GD Microgeração PF



Todos os valores em kWh
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.
created with PV*SOL

Figura: Gráfico do fluxo de energia

GD Microgeração PF

Responsável: Youssef El-Zein

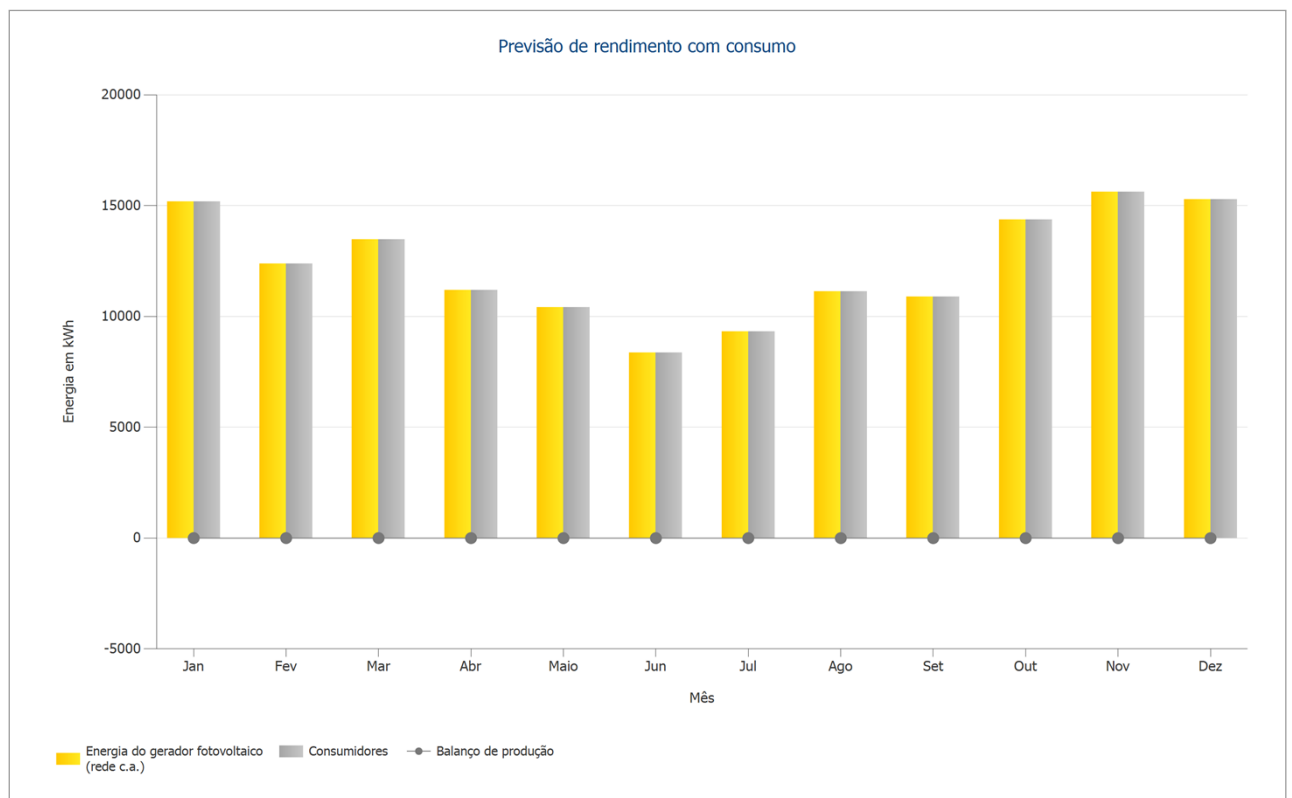


Figura: Previsão de rendimento com consumo

Balanco energético do sistema fotovoltaico

Balanco energético do sistema fotovoltaico

Irradiação global - horizontal	1.732,81 kWh/m²	
Desvio em relação ao espectro padrão	-17,33 kWh/m²	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	2,61 kWh/m²	0,15 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	53,61 kWh/m²	3,12 %
Sombreamento independente do módulo	-6,34 kWh/m²	-0,36 %
Reflexão na superfície de módulo	-15,87 kWh/m²	-0,90 %
Irradiação global no plano dos módulos	1.749,49 kWh/m²	
	1.749,49 kWh/m²	
	x 543,46 m²	
	= 950.778,61 kWh	
Irradiação global fotovoltaica	950.778,61 kWh	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 18,11 %)	-778.560,42 kWh	-81,89 %
Energia fotovoltaica nominal	172.218,19 kWh	
Sombra parcial, específica do módulo	-1.170,88 kWh	-0,68 %
Comportamento sob baixa irradiação	-3.632,26 kWh	-2,12 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-10.828,79 kWh	-6,47 %
Diodos	-8,86 kWh	-0,01 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-3.131,55 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-1.742,75 kWh	-1,14 %
Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor	151.703,09 kWh	
Potência CC mínima não atingida	-21,83 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-0,66 kWh	0,00 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.186,59 kWh	-0,78 %
Perda no seguidor PMP	-170,82 kWh	-0,11 %
Energia fotovoltaica (c.c.)	150.323,20 kWh	
Energia na entrada do inversor	150.323,20 kWh	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-390,77 kWh	-0,26 %
Conversão c.c./c.a.	-2.333,40 kWh	-1,56 %
Consumo em espera (Inversor)	-4,16 kWh	0,00 %
Perda cabeamento total	0,00 kWh	0,00 %
Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera	147.594,87 kWh	
Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)	147.599,02 kWh	

Análise financeira

Vista geral

Dados do sistema

Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)	147.599 kWh/Ano
Potência do gerador fotovoltaico	98,4 kWp
Início da operação do sistema	03/12/2020
Prazo do projeto	25 Anos
Juro do capital	0 %

Parâmetros econômicos

Taxa interna de retorno	27,48 %
Fluxo de caixa acumulado	4.603.530,43 R\$
Prazo de amortização	4,1 Anos
Custos de geração da energia	0,22 R\$/kWh

Vista geral de pagamentos

Investimento específico	4.499,78 R\$/kWp
Custos de investimento	442.778,19 R\$
Investments	442.778,19 R\$
Pagamentos únicos	0,00 R\$
Subsídios	0,00 R\$
Custos anuais	8.855,56 R\$/Ano
Outros lucros ou economias	0,00 R\$/Ano

Remuneração e Economia

Remuneração total no primeiro ano	0,00 R\$/Ano
Economia no primeiro ano	110.205,92 R\$/Ano
COPEL B1 - 100 kwh (COPEL)	
Tarifa da energia	0,75 R\$/kWh
Base de preço	0,75 R\$/Mês
Remuneração por excedente	0,00 R\$/kWh
Inflação da tarifa de energia	5.7 %/Ano

GD Microgeração PF

Responsável: Youssef El-Zein

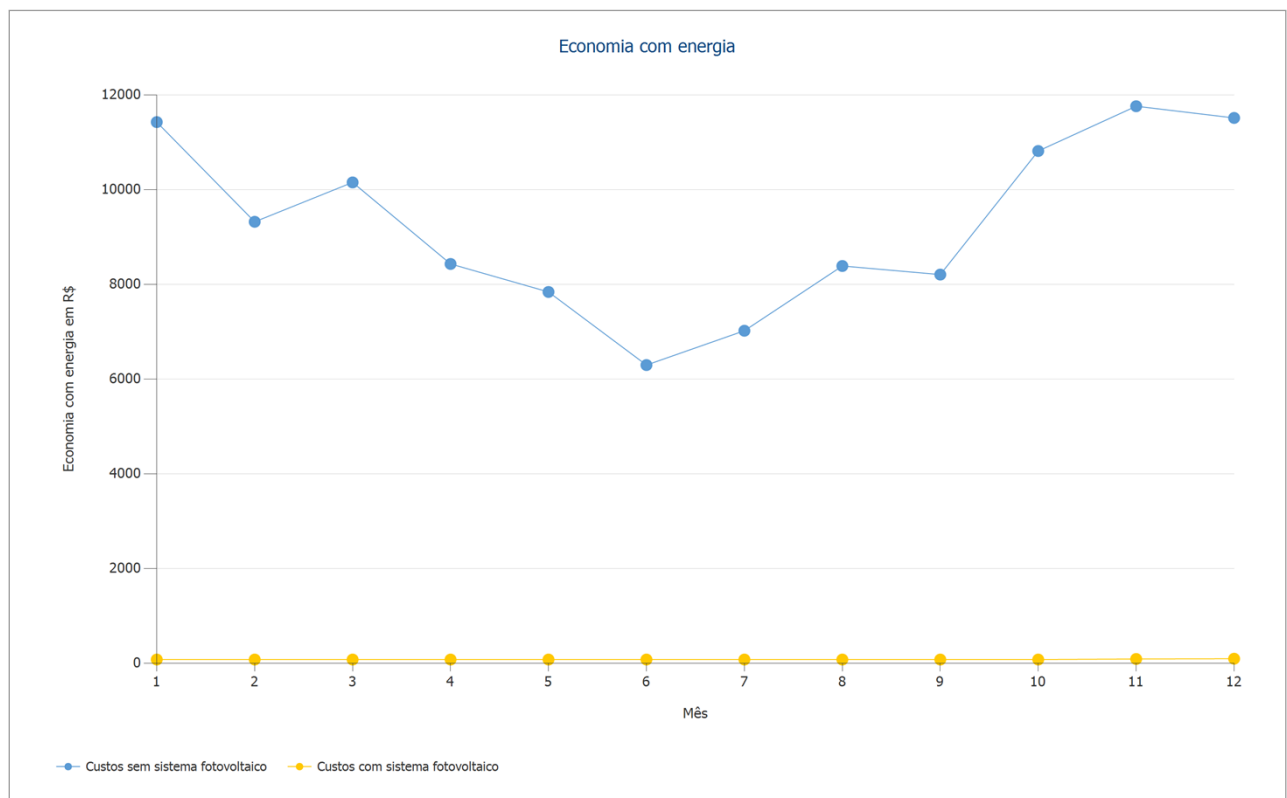


Figura: Economia com energia

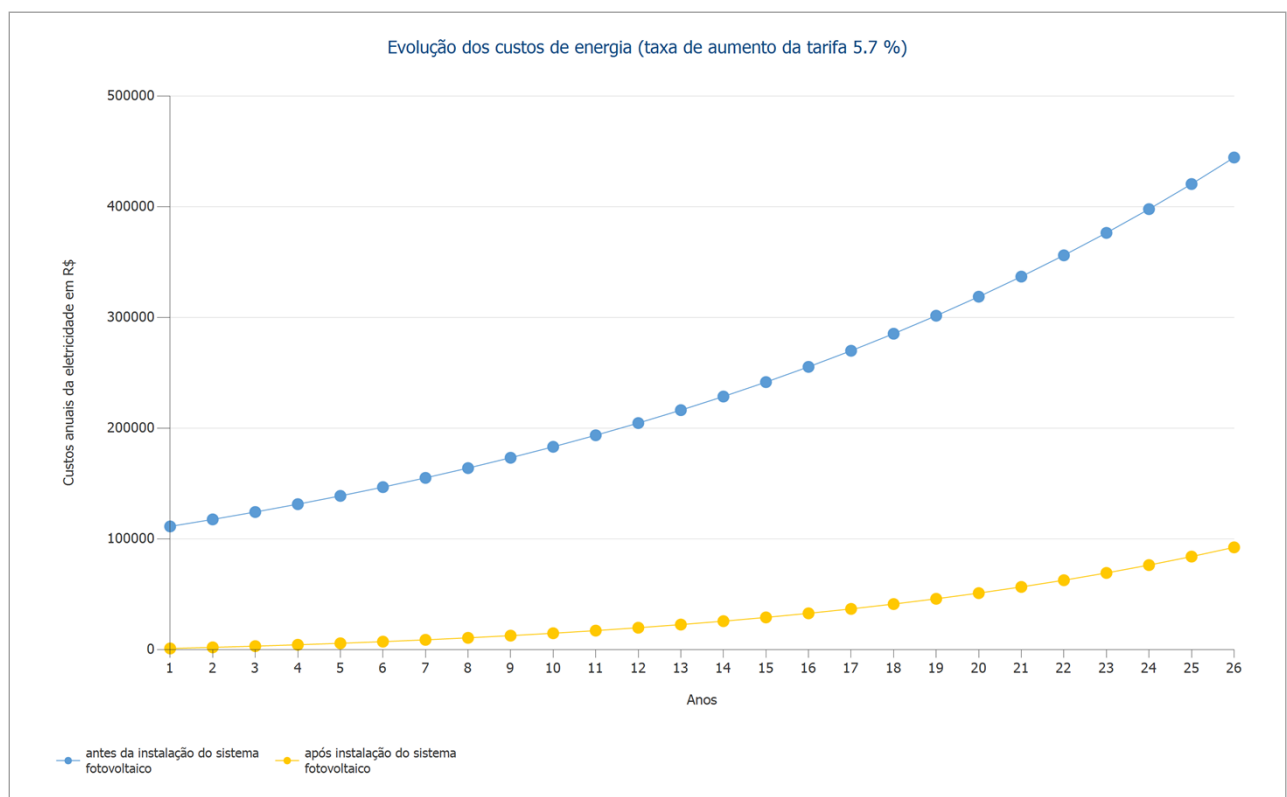


Figura: Evolução dos custos de energia (taxa de aumento da tarifa 5.7 %)

Fluxo de caixa

Tabela Fluxo de Caixa

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimentos	-R\$ 442.778,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Custos operacionais	-R\$ 8.855,56	-R\$ 9.241,67	-R\$ 9.644,60	-R\$ 10.065,11	-R\$ 10.503,95
Economia de energia	R\$ 109.473,78	R\$ 115.551,61	R\$ 121.148,65	R\$ 127.008,31	R\$ 133.142,37
Fluxo de caixa anual	-R\$ 342.159,98	R\$ 106.309,94	R\$ 111.504,05	R\$ 116.943,20	R\$ 122.638,42
Fluxo de caixa acumulado	-R\$ 342.159,98	-R\$ 235.850,03	-R\$ 124.345,98	-R\$ 7.402,78	R\$ 115.235,64

	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Investimentos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Custos operacionais	-R\$ 10.961,92	-R\$ 11.439,86	-R\$ 11.938,64	-R\$ 12.459,16	-R\$ 13.002,38
Economia de energia	R\$ 139.563,07	R\$ 146.283,21	R\$ 153.315,92	R\$ 160.675,08	R\$ 168.375,13
Fluxo de caixa anual	R\$ 128.601,16	R\$ 134.843,35	R\$ 141.377,28	R\$ 148.215,92	R\$ 155.372,75
Fluxo de caixa acumulado	R\$ 243.836,80	R\$ 378.680,15	R\$ 520.057,43	R\$ 668.273,35	R\$ 823.646,10

	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Investimentos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Custos operacionais	-R\$ 13.569,28	-R\$ 14.160,90	-R\$ 14.778,32	-R\$ 15.422,65	-R\$ 16.095,08
Economia de energia	R\$ 176.430,92	R\$ 184.858,03	R\$ 193.672,62	R\$ 202.891,34	R\$ 212.531,86
Fluxo de caixa anual	R\$ 162.861,64	R\$ 170.697,13	R\$ 178.894,30	R\$ 187.468,69	R\$ 196.436,78
Fluxo de caixa acumulado	R\$ 986.507,74	R\$ 1.157.204,87	R\$ 1.336.099,17	R\$ 1.523.567,85	R\$ 1.720.004,63

	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Investimentos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Custos operacionais	-R\$ 16.796,83	-R\$ 17.529,17	-R\$ 18.293,44	-R\$ 19.091,04	-R\$ 19.923,40
Economia de energia	R\$ 222.612,28	R\$ 233.151,26	R\$ 244.168,38	R\$ 255.683,98	R\$ 267.719,12
Fluxo de caixa anual	R\$ 205.815,45	R\$ 215.622,09	R\$ 225.874,94	R\$ 236.592,94	R\$ 247.795,71
Fluxo de caixa acumulado	R\$ 1.925.820,08	R\$ 2.141.442,17	R\$ 2.367.317,11	R\$ 2.603.910,05	R\$ 2.851.705,76

	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25
Investimentos	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Custos operacionais	-R\$ 20.792,07	-R\$ 21.698,60	-R\$ 22.644,66	-R\$ 23.631,97	-R\$ 24.662,32
Economia de energia	R\$ 280.295,50	R\$ 293.435,69	R\$ 307.163,30	R\$ 321.502,39	R\$ 336.478,24
Fluxo de caixa anual	R\$ 259.503,43	R\$ 271.737,09	R\$ 284.518,64	R\$ 297.870,42	R\$ 311.815,92
Fluxo de caixa acumulado	R\$ 3.111.209,19	R\$ 3.382.946,28	R\$ 3.667.464,92	R\$ 3.965.335,34	R\$ 4.277.151,27

	Ano 26
Investimentos	R\$ 0,00
Custos operacionais	-R\$ 25.737,60
Economia de energia	R\$ 352.116,76
Fluxo de caixa anual	R\$ 326.379,17
Fluxo de caixa acumulado	R\$ 4.603.530,43

As taxas de depreciação e aumento de preço são aplicadas mensalmente sobre todo o prazo do projeto, começando logo no primeiro ano.

GD Microgeração PF

Responsável: Youssef El-Zein

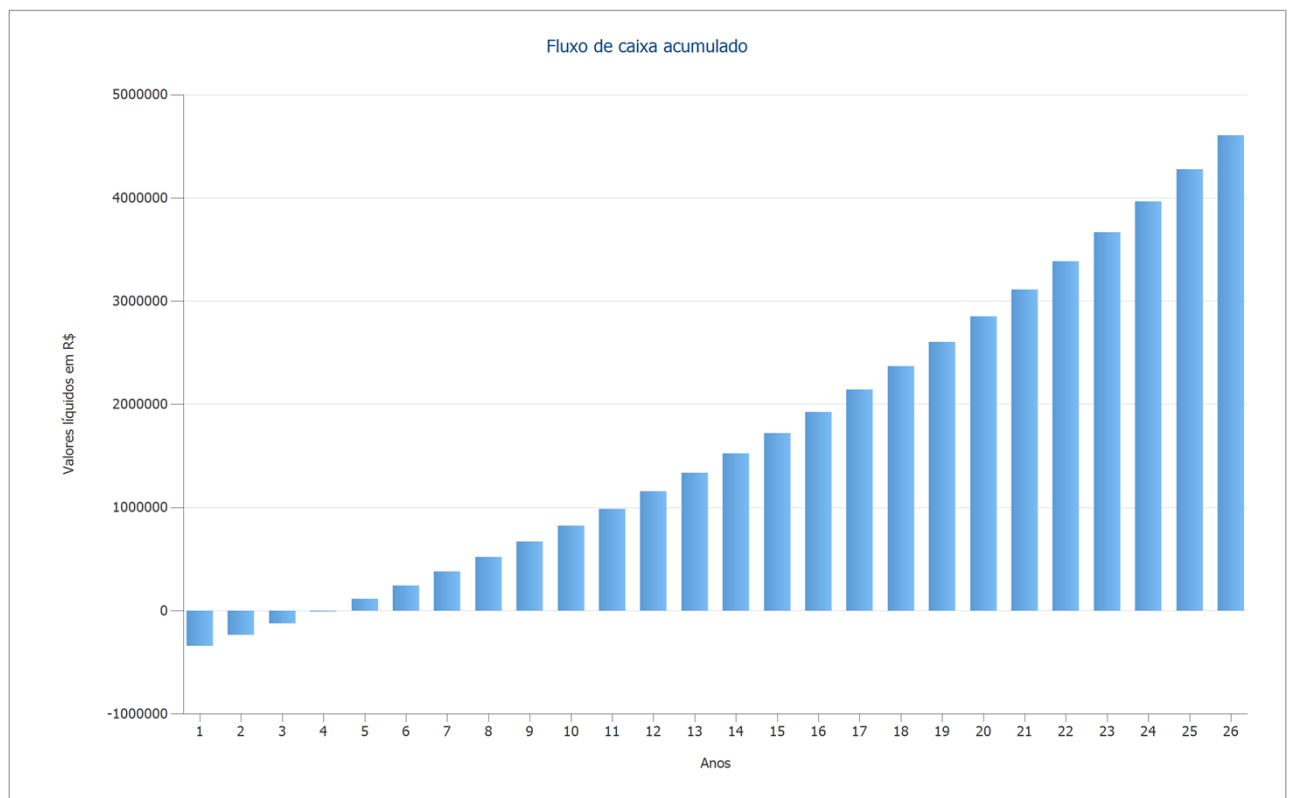


Figura: Fluxo de caixa acumulado

GD Microgeração PF

Responsável: Youssef El-Zein

Conta de energia

Conta de energia

Nome	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Consumo	15171,20	12374,90	13479,80	11193,00	10408,20	8357,60
Produção de energia	15170,89	12374,60	13479,44	11192,61	10407,80	8357,19
Produção de energia (incl. Degradação do módulo)	15160,78	12358,10	13452,48	11162,76	10373,11	8323,76
Saldo	10,42	16,80	27,32	30,24	35,09	33,84
Crédito utilizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novo crédito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conta de crédito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fatura	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Perda devido à quantidade mínima	89,58	83,20	72,68	69,76	64,91	66,16
Economia	15071,20	12274,90	13379,80	11093,00	10308,20	8257,60
Valores em kWh						

Custos sem sistema fotovoltaico	11423,46	9317,93	10149,89	8427,99	7837,06	6293,02
Custos com sistema fotovoltaico	75,30	75,30	75,30	75,30	75,30	75,30
Economia	11348,16	9242,63	10074,59	8352,70	7761,77	6217,73
Valores em R\$						

Nome	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Consumo	9319,60	11135,80	10894,80	14360,40	15615,90	15287,80
Produção de energia	9319,23	11135,46	10894,48	14360,02	15615,64	15287,51
Produção de energia (incl. Degradação do módulo)	9275,74	11076,07	10829,11	14264,29	15501,12	15165,21
Saldo	43,86	59,73	65,69	96,11	114,78	122,59
Crédito utilizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novo crédito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conta de crédito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fatura	100,00	100,00	100,00	100,00	114,78	122,59
Perda devido à quantidade mínima	56,14	40,27	34,31	3,89	0,00	0,00
Economia	9219,60	11035,80	10794,80	14260,40	15501,12	15165,21
Valores em kWh						

Custos sem sistema fotovoltaico	7017,38	8384,92	8203,46	10812,95	11758,30	11511,25
Custos com sistema fotovoltaico	75,30	75,30	75,30	75,30	86,42	92,31
Economia	6942,08	8309,63	8128,16	10737,65	11671,88	11418,95
Valores em R\$						

Nome	Soma
Consumo	147599,00
Produção de energia	147594,87



GD Microgeração PF

Responsável: Youssef El-Zein

Produção de energia (incl. Degradação do módulo)	146942,53
--	-----------

Saldo	656,47
-------	--------

Crédito utilizado	0,00
-------------------	------

Novo crédito	0,00
--------------	------

Conta de crédito	0,00
------------------	------

Fatura	1237,37
--------	---------

Perda devido à quantidade mínima	580,90
----------------------------------	--------

Economia	146361,63
----------	-----------

Valores em kWh

Custos sem sistema fotovoltaico	111137,62
---------------------------------	-----------

Custos com sistema fotovoltaico	931,70
---------------------------------	--------

Economia	110205,92
----------	-----------

Valores em R\$

As taxas de depreciação e aumento de preço são aplicadas mensalmente sobre todo o prazo do projeto, começando logo no primeiro ano.

Folhas de dados

Folha de dados módulo fotovoltaico

Módulo fotovoltaico: CS3W-400P

Fabricante	Canadian Solar Inc.
Disponível	Sim

Dados elétricos

Tipo de célula	Si policristalino
Exige inversor com transformador	Não
Número de células	144
Número de diodos de desvio	3

Dados mecânicos

Largura	1048 mm
Altura	2108 mm
Profundidade	35 mm
Largura da moldura	35 mm
Peso	24,9 kg
Com moldura	Não

Características U-I sob STC

Tensão PMP	38,7 V
Corrente PMP	10,34 A
Potência nominal	400 W
Tensão de circuito aberto	47,2 V
Corrente de curto-circuito	10,9 A
Aumento da tensão de circuito aberto até estabilização	0 %

Características em carga parcial U-I

Fonte dos valores	Fabricante/próprio
Irradiação	200 W/m ²
Tensão PMP com carga parcial	37,7761 V
Corrente PMP com carga parcial	2,0467 A
Tensão de circuito aberto com carga parcial	44,1391 V
Corrente de curto-circuito sob carga parcial	2,1805 A

Mais

Coeficiente de tensão	-136,88 mV/K
Coeficiente de corrente	5,45 mA/K
Coeficiente de potência	-0,37 %/K
Fator de correção do ângulo	99 %
Tensão máxima do sistema	1000 V
Capacidade térmica esp.	920 J/(kg*K)
Coeficiente de absorção	70 %
Coeficiente de emissão	85 %

Folha de dados inversor

Inversor: MAX 75KTL3 LV (7MPPTs)

Fabricante	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Disponível	Sim
Dados elétricos	
Potência nominal c.c.	91 kW
Potência nominal c.a.	75 kW
Potência c.c. máx.	112,5 kW
Potência c.a. máx.	77,7 kVA
Consumo em espera	0,5 W
Consumo noturno	1 W
Injeção a partir de	250 W
Corrente de entrada máx.	182 A
Tensão de entrada máx.	1100 V
Tensão nominal c.c.	600 V
Quantidade de fases de injeção	3
Quantidade de entradas c.c.	14
Com transformador	Não
Alteração de eficiência se a tensão de entrada se desviar da tensão nominal	0,2 %/100V
Seguidor PMP	
Potência de saída < 20% da potência nominal	99,5 %
Potência de saída > 20% da potência nominal	99,9 %
Quantidade de seguidores es PMP	7
Corrente de entrada máx. por seguidor PMP	26 A
Potência de entrada máx. por seguidor PMP	16 kW
Tensão mín. do PMP	200 V
Tensão máx. PMP	1000 V

Planos

Diagrama do circuito

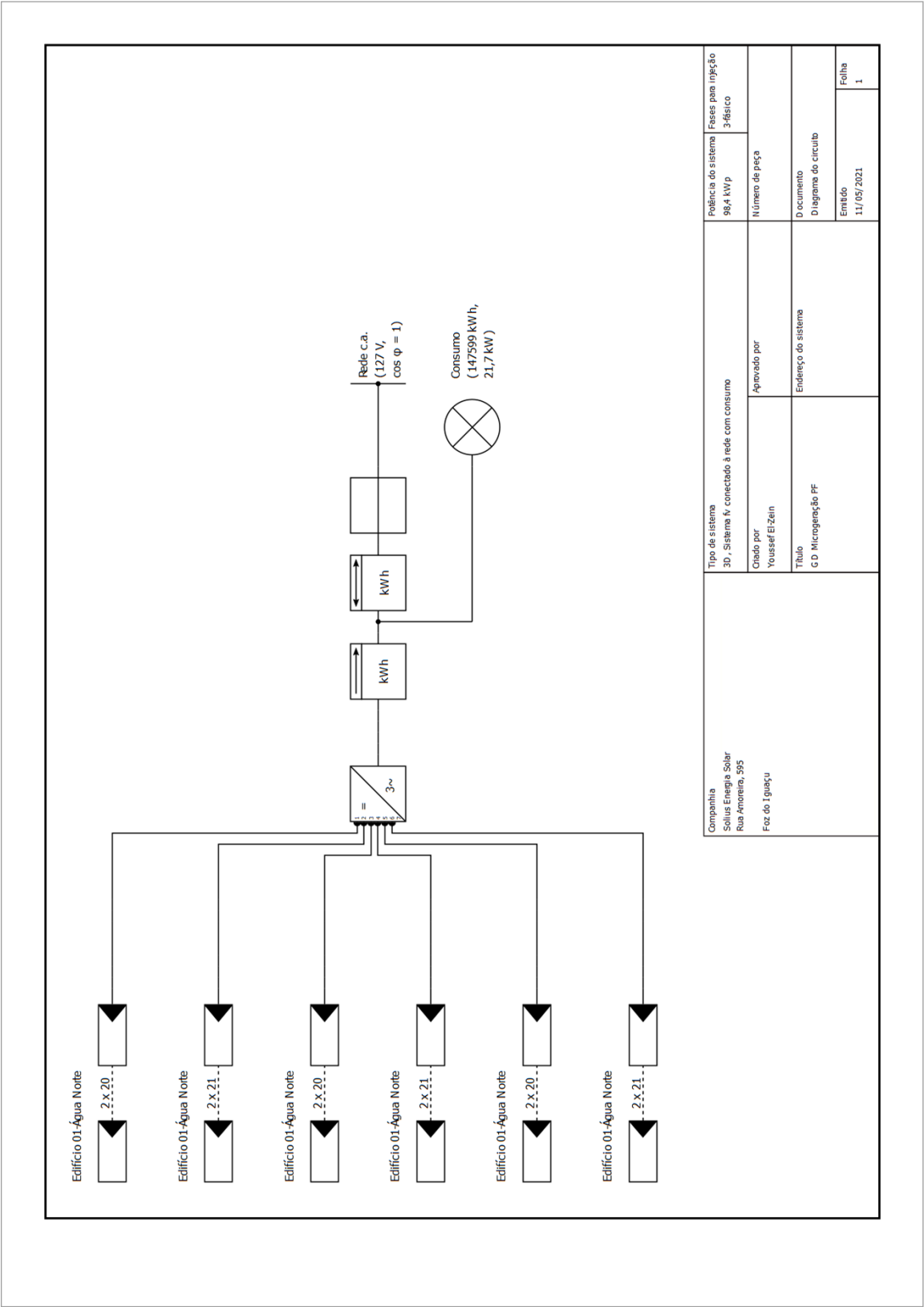


Figura: Diagrama do circuito

Planta das dimensões

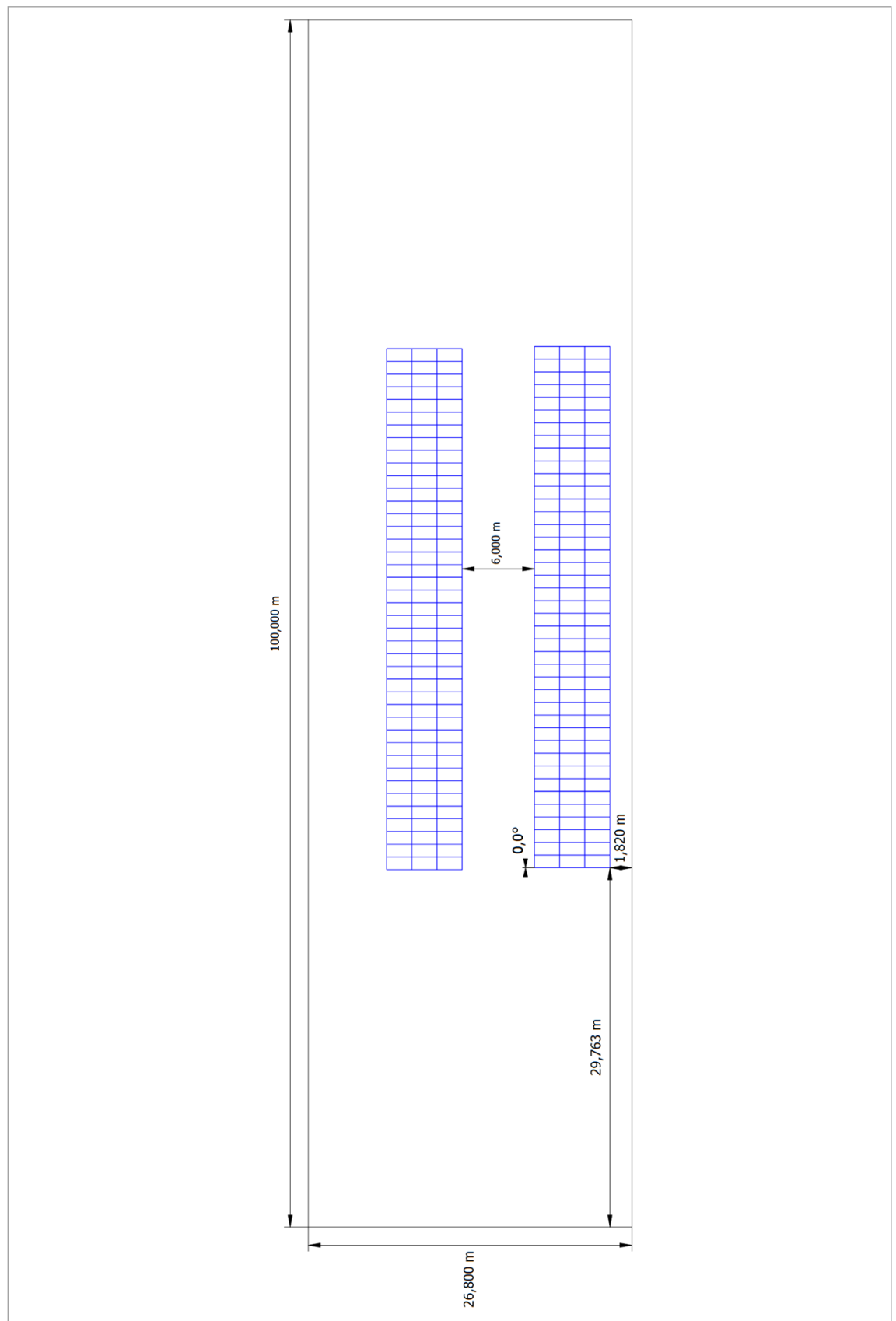


Figura: Edifício 01-Água Norte

Capturas da tela, Modelagem 3D

Configuração

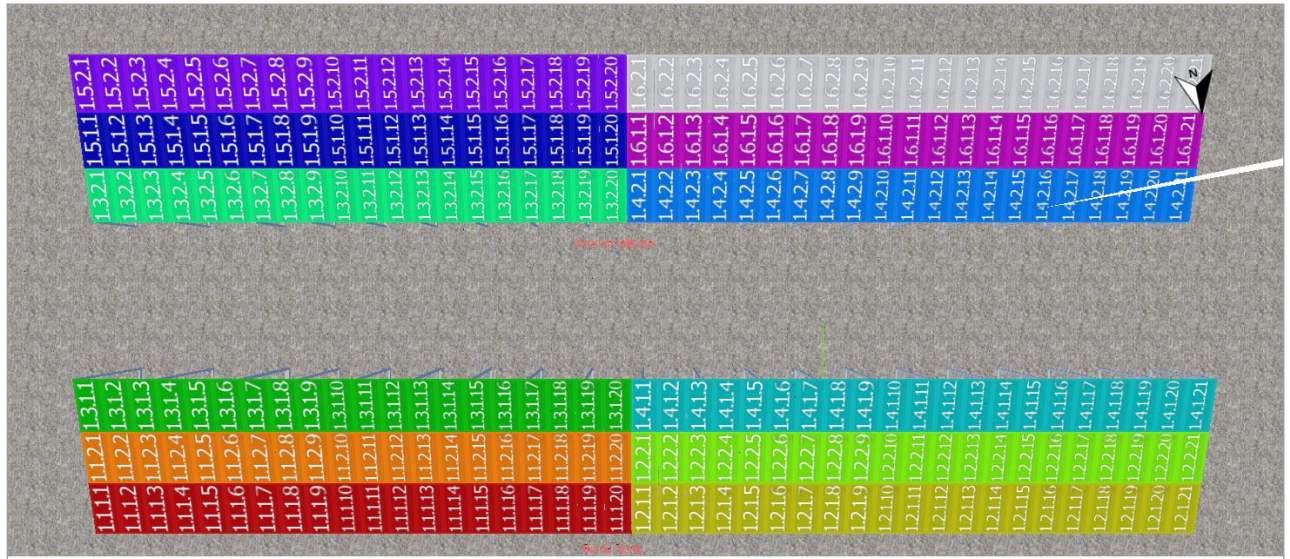


Figura: Captura da tela01