

# PVsyst - Relatório da simulação

## Sistema acoplado à rede

Projeto: UFV Aruba

Variante: New simulation variant

Sistema de tracking com backtracking

Potência sistema: 140 kWp

Valparaíso de Goiás - Brazil



## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

## Resumo do projeto

## Localização geográfica

Valparaíso de Goiás

Brazil

## Localização

Latitude -16.10 °S

Longitude -47.99 °W

Altitude 1000 m

Fuso horário UTC-3

## Parâmetros projeto

Albedo 0.20

## Dados meteorológicos

Valparaíso de Goiás

Meteonorm 8.0 (2008-2015), Sat=32% - Synthetic

## Resumo do sistema

## Sistema acoplado à rede

Simulação para o ano n° 1

## Orientação do plano dos módulos

## Orientação

Plano tracking, eixo horizontal N-S

Azimute eixo médio -10.0 °

## Sistema de tracking com backtracking

## Algoritmo de tracking

Cálculo astronómico

Backtracking ativo

## Sombras próximas

Cálculo elétrico detalhado  
segundo disp. módulos

## Informação do sistema

## Grupo FV

Número de módulos

Pnom total

255 unidades

140 kWp

## Inversores

Número de unidades

Pnom total

Rácio Pnom

2 unidades

140 kWca

1.002

## Exigências do consumidor

Carga ilimitada (rede)

## Resumo dos resultados

Energia produzida	279.5 MWh/ano	Produção específica	1993 kWh/kWp/ano	Índice de perf. PR	78.27 %
-------------------	---------------	---------------------	------------------	--------------------	---------

## Índice

Resumo do projeto e dos resultados	2
Parâmetros gerais, Características do grupo FV, Perdas do sistema	3
Definição das sombras próximas - Diagrama das iso-sombras	5
Resultados principais	6
Diagrama de perdas	7
Gráficos especiais	8
Ferramenta de envelhecimento	9
Balanco de emissões CO <sub>2</sub>	11



## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

## Parâmetros gerais

## Sistema acoplado à rede

## Orientação do plano dos módulos

## Orientação

Plano tracking, eixo horizontal N-S

Azimute eixo médio -10.0 °

## Sistema de tracking com backtracking

## Algoritmo de tracking

Cálculo astronómico

Backtracking ativo

## Backtracking array

Nr. de trackers 10 unidades

## Dimensões

Espaçamento trackers 5.00 m

Largura módulos 2.26 m

Taxa ocup. do solo (GCR) 45.1 %

Fi mín / máx. +/- 60.0 °

## Modo "Backtracking"

Limites de phi +/- 63.0 °

Backtracking pitch 5.00 m

Backtracking width 2.26 m

## Modelos utilizados

Transposição Perez

Difuso Perez, Meteonorm

Cicumsolar separado

## Horizonte

Sem horizonte

## Sombras próximas

Cálculo elétrico detalhado  
segundo disp. módulos

## Exigências do consumidor

Carga ilimitada (rede)

## Características do grupo FV

## Módulo FV

Fabricante Longi Solar

Modelo LR5-72 HBD 550 M Bifacial

(Base de dados original do PVsyst)

Potência unitária 550 Wp

Número de módulos FV 255 unidades

Nominal (STC) 140 kWp

Módulos 15 Strings x 17 Em série

## Em condições de func. (50°C)

Pmpp 128 kWp

Ump 642 V

I mpp 200 A

## Potência FV total

Nominal (STC) 140 kWp

Total 255 módulos

Superfície módulos 652 m²

Superfície célula 606 m²

## Inversor

Fabricante Growatt New Energy

Modelo Growatt-70000KTL3-MV

(Base de dados original do PVsyst)

Potência unitária 70.0 kWca

Número de inversores 2 unidades

Potência total 140 kWca

Tensão de funcionamento 200-1000 V

Rácio Pnom (DC:AC) 1.00

## Potência total inversor

Potência total 140 kWca

Número de inversores 2 unidades

Rácio Pnom 1.00

## Perdas do grupo

## Perdas sujidade grupo

Fração perdas 3.0 %

## Fator de perdas térm.

Temperatura módulos em função irradiância

Uc (const.) 29.0 W/m²K

Uv (vento) 0.0 W/m²K/m/s

## Perdas de cablagem DC

Res. global do grupo 53 mΩ

Fração perdas 1.5 % em STC

## Perdas diodo série

Queda de tensão 0.7 V

Fração perdas 0.1 % em STC

## LID - "Light Induced Degradation"

Fração perdas 2.0 %

## Perdas de qualidade dos módulos

Fração perdas -0.3 %



**PVsyst V7.2.16**

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

**Perdas do grupo**

**Perdas dos módulos com mismatch**

Fração perdas 2.0 % no MPP

**Perdas devidas a mismatch, em fiadas**

Fração perdas 0.1 %

**Degradação média dos módulos**

Ano n° 1

Fator de perda 0.4 %/ano

**Mismatch devido á degradação**

RMS da dispersão de Imp 0.4 %/ano

RMS da dispersão de Vmp 0.4 %/ano

**Fator de perda IAM**

Efeito de incidência (IAM): Perfil personalizado

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

**Perdas do sistema**

**Perdas auxiliares**

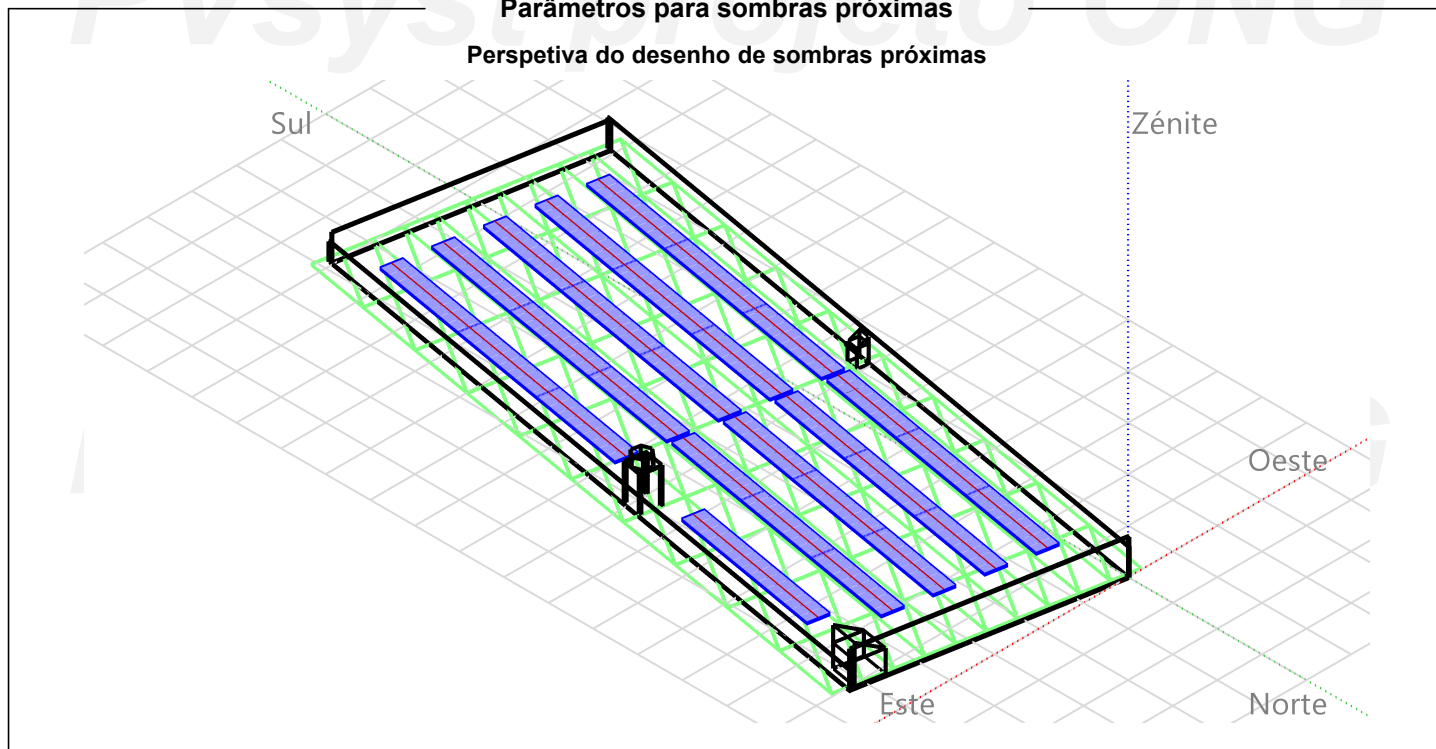
Constante (ventilação) 100 W

0.0 kW a partir de limiar de pot.



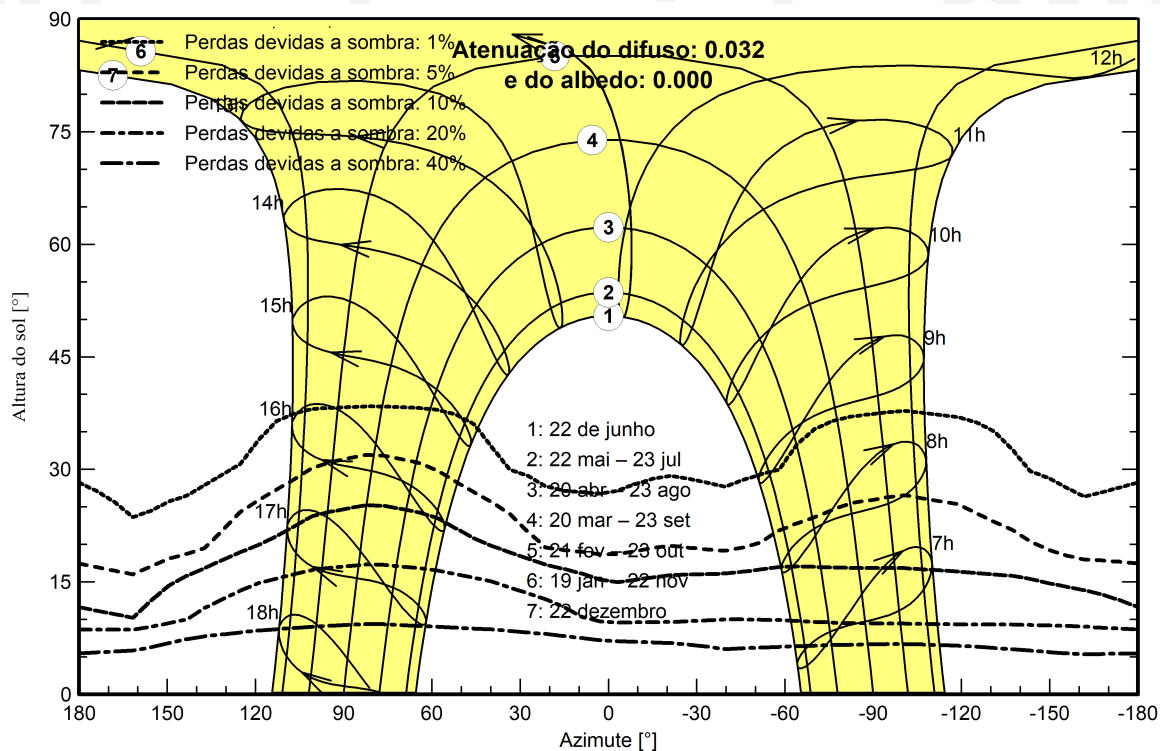
### Parâmetros para sombras próximas

#### Perspectiva do desenho de sombras próximas



### Diagrama das iso-sombras

#### Orientação #1





## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

## Resultados principais

## Produção do sistema

Energia produzida

279.5 MWh/ano

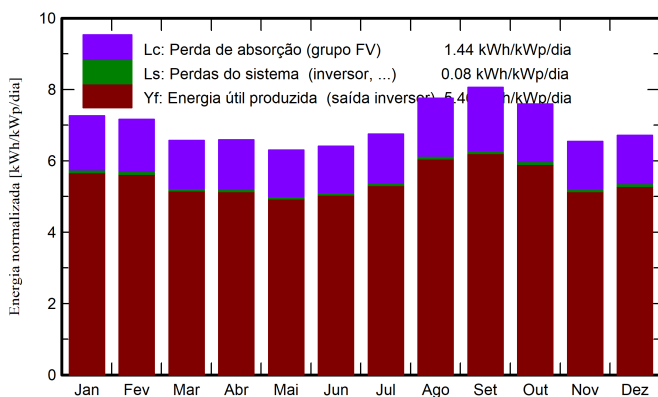
Produção específica

1993 kWh/kWp/ano

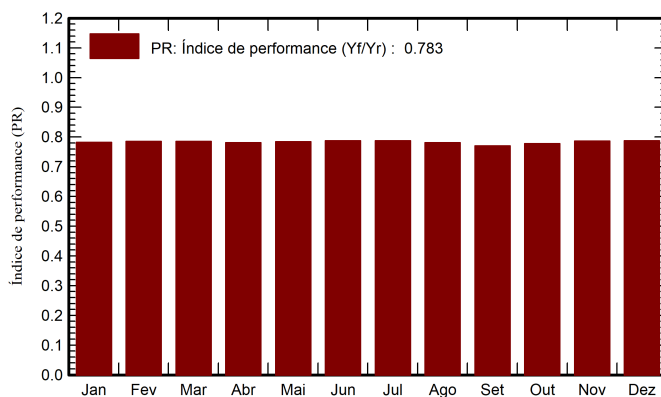
Índice de performance (PR)

78.27 %

## Produções normalizadas (por kWp instalado)



## Índice de performance (PR)



## Balanços e resultados principais

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR rácio
Janeiro	185.7	76.94	22.93	225.1	208.1	25.03	24.68	0.782
Fevereiro	165.6	77.38	22.89	200.7	184.9	22.41	22.10	0.785
Março	168.1	80.99	22.68	203.8	186.6	22.78	22.45	0.786
Abril	156.4	56.45	22.20	197.7	181.6	21.95	21.65	0.781
Mai	152.9	47.83	21.07	195.3	179.3	21.79	21.49	0.785
Junho	147.3	36.79	19.42	192.2	176.1	21.52	21.23	0.788
Julho	161.9	38.16	19.53	209.3	192.8	23.41	23.10	0.787
Agosto	185.1	40.21	21.15	240.5	222.3	26.69	26.35	0.781
Setembro	187.9	53.61	22.98	241.9	222.9	26.48	26.13	0.770
Outubro	187.3	71.64	24.04	235.3	216.7	26.02	25.67	0.778
Novembro	164.9	82.73	22.52	196.3	180.1	21.98	21.66	0.787
Dezembro	176.4	94.49	22.81	208.2	190.7	23.33	23.00	0.787
Ano	2039.5	757.22	22.01	2546.2	2342.2	283.39	279.51	0.783

## Legendas

GlobHor Irradiação horizontal total  
DiffHor Irradiação difusa horizontal  
T\_Amb Temperatura ambiente  
GlobInc Incidência global no plano dos sensores  
GlobEff Global efetivo, corrigido para IAM e sombras

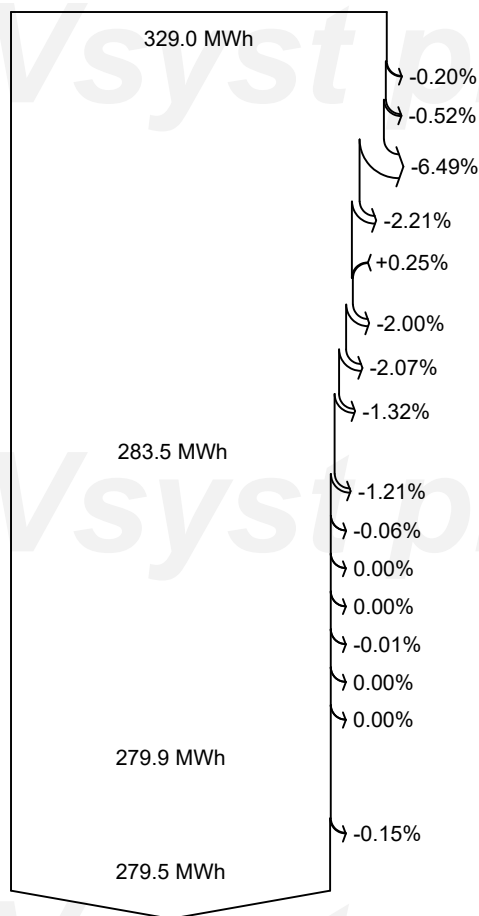
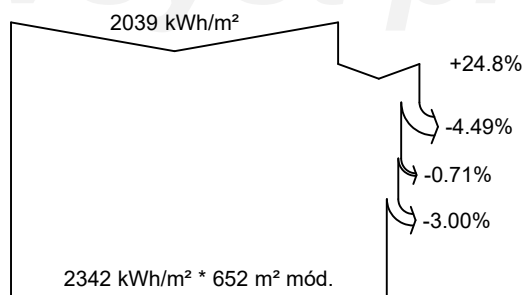
EArray Energia efetiva à saída do grupo  
E\_Grid Energia injetada na rede  
PR Índice de performance



## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

## Diagrama de perdas



## Irradiação horizontal total

## Incidência global no plano dos sensores

Sombras próximas: perda de irradiação

Fator de IAM no global

Fator de perdas de sujidade

## Irradiância efetiva nos sensores

Conversão FV

## Energia nominal do grupo (de acordo com eficiência STC)

Perdas devidas à degradação dos módulos ( para o ano #1)

Perdas devido ao nível de irradiação

Perdas devido à temperatura do grupo

Sombras: perdas elétricas Cálculo detalhado módulos

Perdas qualidade módulos

LID – Light Induced Degradation

Perdas devidas a mismatch, módulos e fiadas

Perdas ôhmicas da cablagem

## Energia virtual do grupo no MPP

Perdas inversor funcionamento (eficiência)

Perdas inversor, acima potência nominal

perda inversor, limite de corrente

Perdas inversor, acima tensão nominal

Perdas inversor, limite de potência

Perdas inversor, limite de tensão

Consumo noturno

## Energia disponível à saída do inversor

Auxiliares (ventilação, etc...)

## Energia injetada na rede

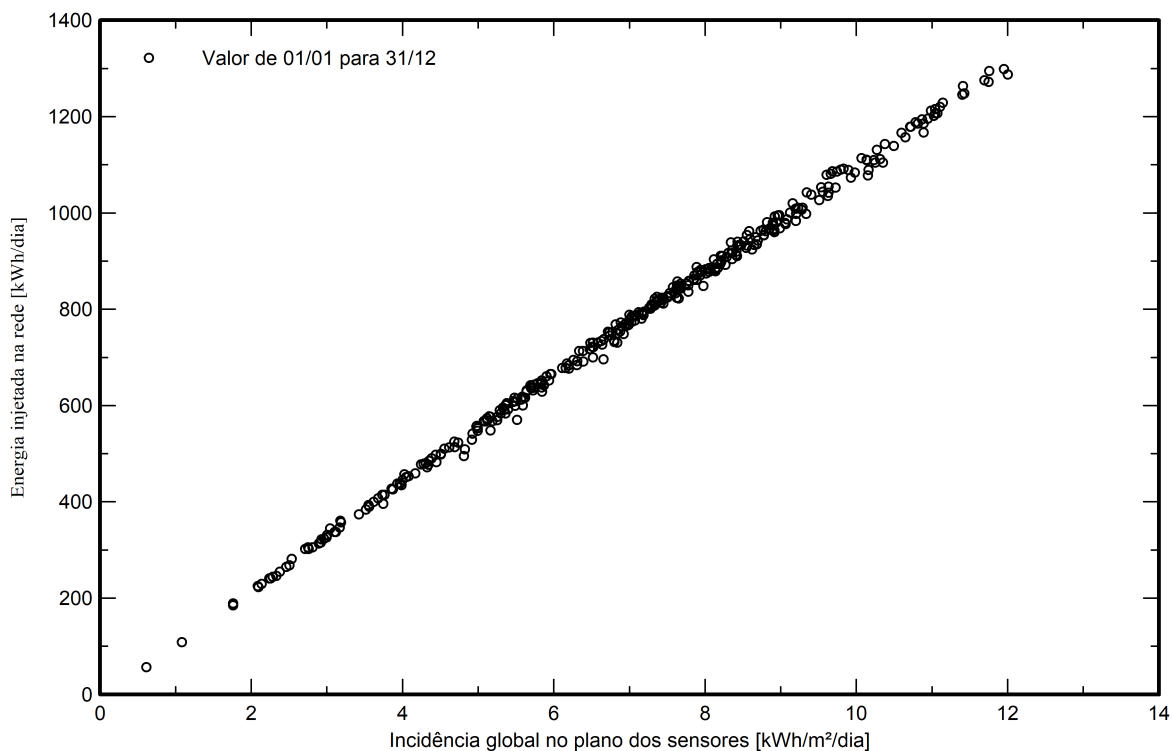


**PVsyst V7.2.16**

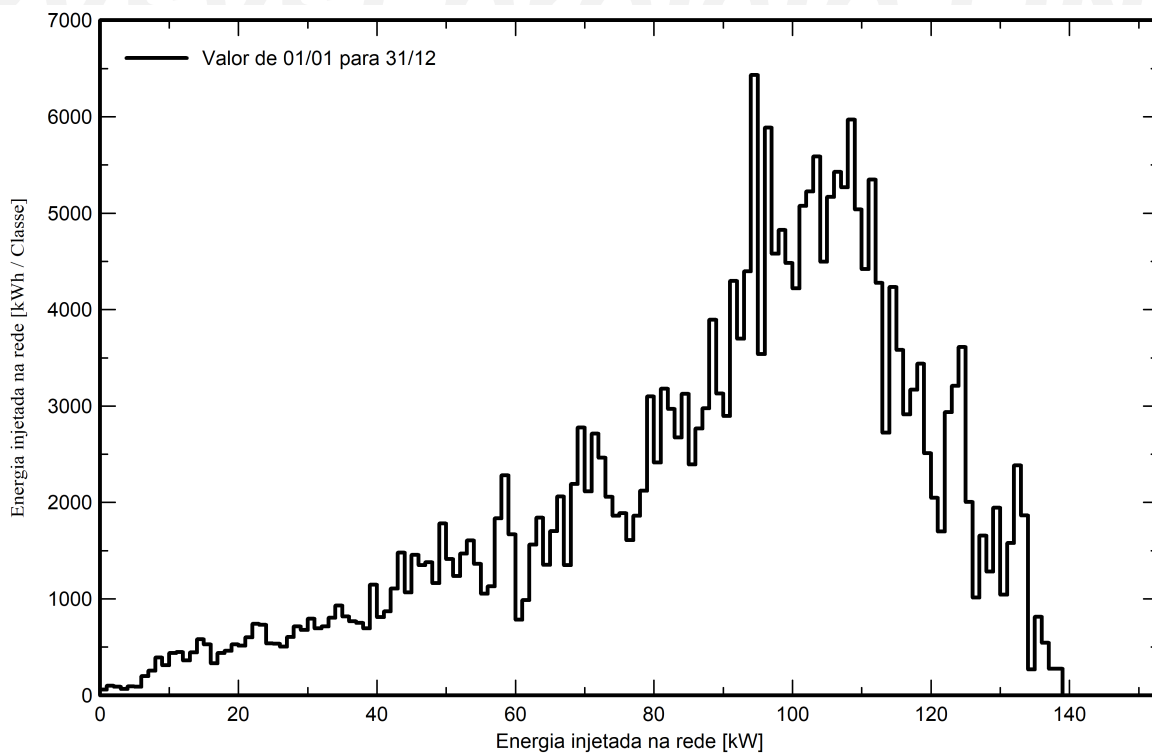
VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

**Gráficos especiais**

**Diagrama de entrada / saída diário**



**System Output Power Distribution**







## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

## Ferramenta de envelhecimento

## Parâmetros do envelhecimento

Intervalo total da simulação 25 anos

## Degradação média dos módulos

Fator de perda 0.4 %/ano

## Mismatch devido à degradação

RMS da dispersão de Imp 0.4 %/ano

RMS da dispersão de Vmp 0.4 %/ano

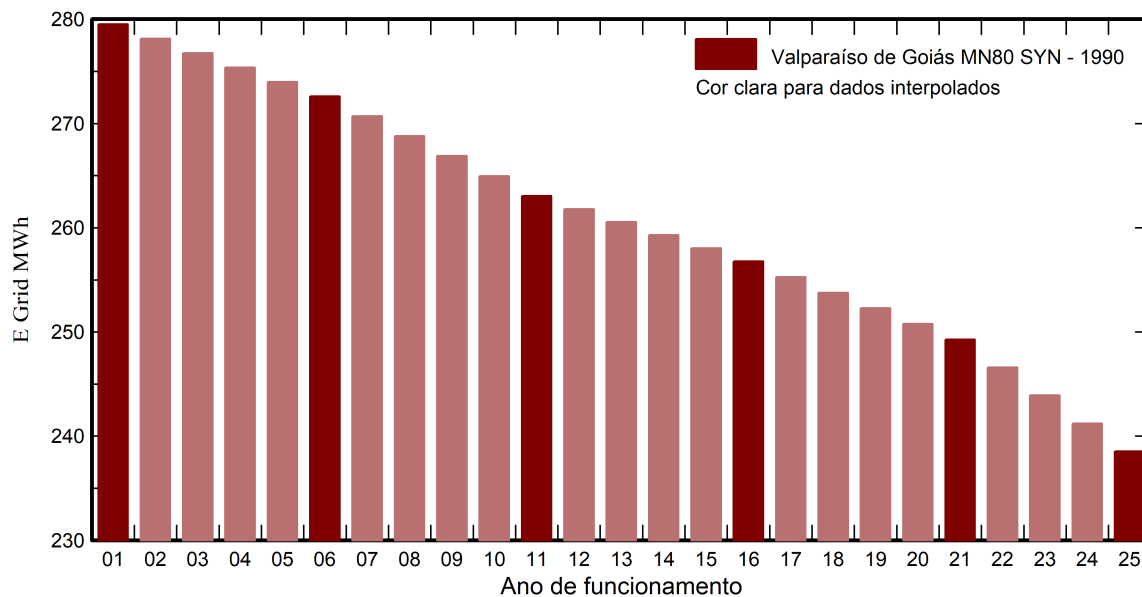
## Meteorologia utilizada para a simulação

## #1 Valparaíso de Goiás MN80 SYN

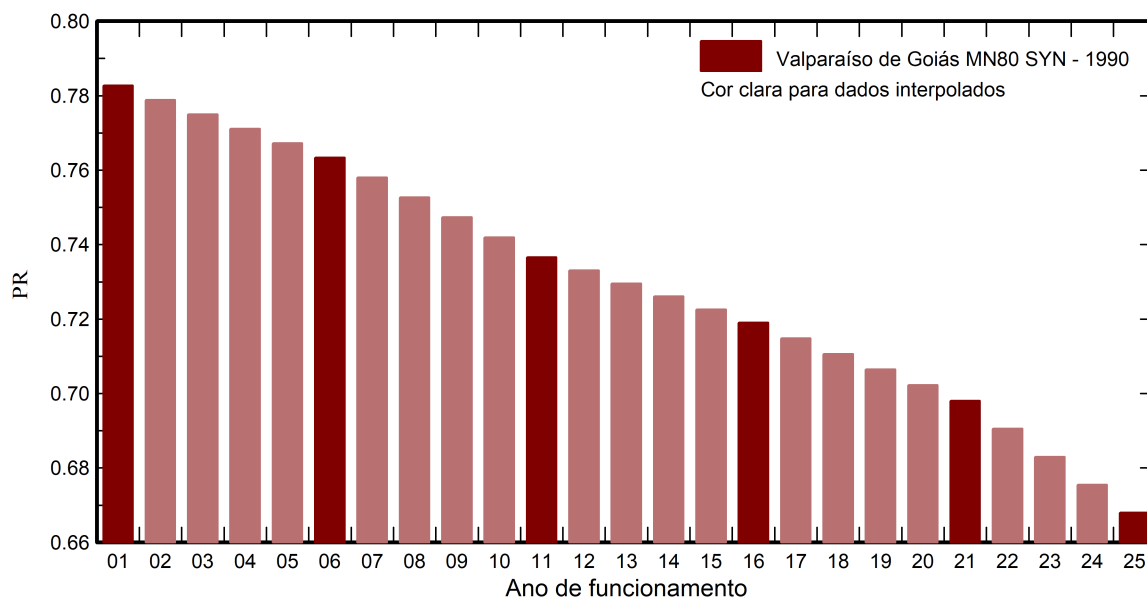
Anos 1990 (ano de referência)

Anos simulados 1,6,11,16,21,25

## Energia injetada na rede



## Índice de performance





## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16

## Ferramenta de envelhecimento

## Parâmetros do envelhecimento

Intervalo total da simulação 25 anos

## Degradação média dos módulos

Fator de perda 0.4 %/ano

## Mismatch devido á degradação

RMS da dispersão de Imp 0.4 %/ano

RMS da dispersão de Vmp 0.4 %/ano

## Meteorologia utilizada para a simulação

## #1 Valparaíso de Goiás MN80 SYN

Anos 1990 (ano de referência)

Anos simulados 1,6,11,16,21,25

## Valparaíso de Goiás MN80 SYN

Ano	E Grid	PR	Perda de PR
	MWh		%
1	279.5	0.783	0%
2	278.1	0.779	-0.5%
3	276.8	0.775	-1%
4	275.4	0.771	-1.5%
5	274.0	0.767	-2%
6	272.6	0.763	-2.5%
7	270.7	0.758	-3.2%
8	268.8	0.753	-3.8%
9	266.9	0.747	-4.5%
10	265.0	0.742	-5.2%
11	263.0	0.737	-5.9%
12	261.8	0.733	-6.3%
13	260.5	0.73	-6.8%
14	259.3	0.726	-7.2%
15	258.0	0.723	-7.7%
16	256.8	0.719	-8.1%
17	255.3	0.715	-8.7%
18	253.8	0.711	-9.2%
19	252.3	0.706	-9.7%
20	250.8	0.702	-10.3%
21	249.3	0.698	-10.8%
22	246.6	0.691	-11.8%
23	243.9	0.683	-12.7%
24	241.2	0.675	-13.7%
25	238.5	0.668	-14.7%



## PVsyst V7.2.16

VC0, Data da simulação: 03/11/23 18:01  
com v7.2.16Balanço de emissões CO<sub>2</sub>Total: 342.1 tCO<sub>2</sub>

## Emissões geradas

Total: 247.20 tCO<sub>2</sub>

Origem: Cálculo em detalhe na tabela abaixo:

## Emissões evitadas

Total: 679.2 tCO<sub>2</sub>

Produção do sistema: 279.51 MWh/ano

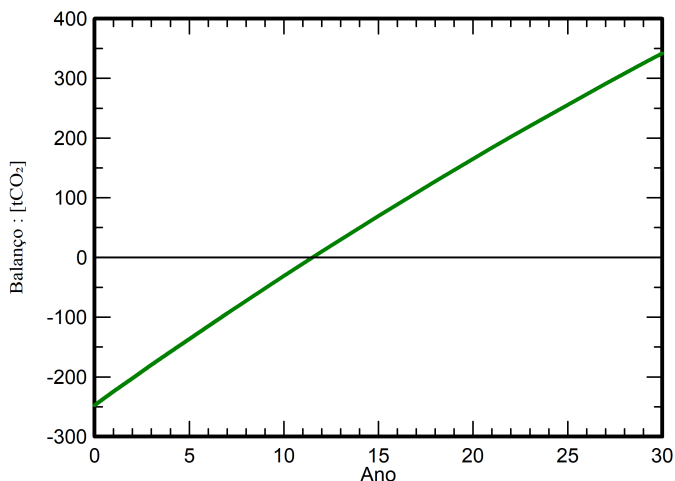
LCE - Emissões da rede: 81 gCO<sub>2</sub>/kWh

Origem: Lista TEA

País: Brazil

Tempo de vida: 30 anos

Deterioração anual: 1.0 %

Economia de emissões de CO<sub>2</sub> em função do tempo

## Pormenores das emissões durante o ciclo de vida do sistema

Item	LCE	Quantidade	Subtotal
			[kgCO <sub>2</sub> ]
Módulos	1713 kgCO <sub>2</sub> /kWp	140 kWp	240209
Suporta	0.54 kgCO <sub>2</sub> /kg	12750 kg	6888
Inversores	53.5 kgCO <sub>2</sub> /	2.00	107