



# Projeto Final Sistemas Fotovoltaicos

Laura de Faria e Castro  
Larissa Freitas Ferreira

# Dimensionamento de um Sistema Fotovoltaico para o Estacionamento do IF Sudeste MG – Juiz de Fora

Delimitações:

- Área disponível de 15 vagas
- Prédios ao Sudeste e Sudoeste

O objetivo é a economia e a delimitação é apenas espacial, portanto não há cálculo de Consumo médio, Taxa de desempenho e Potência fotovoltaica.

- HSP Juiz de Fora: 4,72
- Média de duração do dia: 11h 35min
- Desempenho Global do Sistema (PR): 80%
- Área disponível: 67,5m<sup>2</sup>
- Módulos:

Módulo	Preço	Tensão	Corrente	Porcentagens	Dimensões
270Wp	R\$ 569,00	V <sub>m</sub> = 30,7V V <sub>oc</sub> = 37,9V	I <sub>sc</sub> = 9,27A I <sub>m</sub> = 8,8A	I = 0,05%/°C V = -32%/°C	1,64x0,99x0,035
320Wp	R\$ 699,00	V <sub>m</sub> = 37V V <sub>oc</sub> = 46V	I <sub>sc</sub> = 9,18A I <sub>m</sub> = 8,64A	I = 0,05%/°C V = -32%/°C	1,96x0,99x0,04

# Módulo de 270Wp:

1,6236m<sup>2</sup>

$$\frac{67,5}{1,6236} = 41,57 \rightarrow \text{Cabem 41 módulos de 270Wp}$$

Para o arranjo utiliza-se 40 módulos

$$P_o = 40 \times 270$$

$$P_o = 10,8\text{kW}$$

**R\$ 22.760,00**

# Módulo de 320Wp:

$$1,9404\text{m}^2$$

$$\frac{67,5}{1,9404} = 34,78 \rightarrow \text{Cabem 34 módulos de 320Wp}$$

$$P_o = 34 \times 320$$

$$\mathbf{P_o = 10,88kW}$$

$$\mathbf{R\$ 23.766,00}$$

Por análise de Custo x Benefício escolheu-se o módulo de 270Wp.

# Sistema

$$P_o = P_{FV} = 10,8\text{kW}$$

$$Y_R = 365 (4,72) = 1.722,8$$

$$PR = \frac{Y_F}{Y_R} \rightarrow 0,8 = \frac{Y_F}{1722,8}$$

$$Y_F = 1378,24$$

$$E = P_o Y_R PR \rightarrow E = 10,8 (1.722,8) 0,8$$

$$\mathbf{E = 14.884,992kWh}$$



# Sistema

$$FC = \frac{E}{P_o (8760)} = \frac{14.884,992}{10,8 (8760)}$$

$$FC = 15,73\%$$

$$C = \left[ \frac{r (1+r)^n}{(1+r)^n - 1} + OM \right] \frac{Inv}{8,76 FC}$$

$$r = 0,095$$

$$n = 25$$

$$OM = 0,01$$

$$\text{Custo do Wp} = \text{R\$ } 7,28$$

$$Inv = 78.624,00$$

$$C = \left[ \frac{0,095 (1,095)^{25}}{(1,095)^{25} - 1} + 0,01 \right] \frac{78624}{8,76 (0,1573)} \rightarrow \text{R\$6.616,49879}$$

# Inversor

$$P_{FV} = 10,8\text{kW}$$

$$P_{\text{inversor}} = 12,5\text{kW}$$

$$\text{FDI} = \frac{12,5}{10,8} \approx 1,16 \rightarrow \text{Pr\u00f3ximo de 1}$$

Pre\u00e7o: R\$14.998,00



# Inversor

Dados:

Módulo			
$V_m = 30,7V$		$I_m = 8,8^a$	
$V_{oc} = 37,9V$		$I_{sc} = 9,27^a$	
$V = -32\%/^{\circ}C$		$I = 0,05\%/^{\circ}C$	
Inversor (2 MPPT)			
$I_{in} = 27A / 16,5A$		$I_{sc} = 40,5A / 24,8A$	
$V_{min} = 200V$	$V_{max} = 1000V$	$V_{out} = 275V$	$I_{out} = 20A$
MPPT	$V_{min} = 320V$	$V_{max} = 800V$	

40 módulos de 270Wp

# Inversor

Mínima Temperatura registrada em Juiz de Fora:  $8,8^{\circ}\text{C}$

Máxima Temperatura registrada em Juiz de Fora:  $36,2^{\circ}\text{C}$

$25^{\circ} - 8,8^{\circ} = 16,2^{\circ}$  abaixo do esperado

$$V_{\text{oc } (8,8)} = \mathbf{43,084V}$$

$25^{\circ} - 36,2^{\circ} = -11,2^{\circ}$  acima do esperado

$$V_{\text{oc } (36,2)} = \mathbf{34,316V}$$

# Inversor

$$\frac{V_{ppmin}}{V_{mppt\ max}} < \text{Número de módulos em série} < \frac{V_{ppmax}}{V_{mppt\ min}}$$

$$\frac{800}{34,316} < n < \frac{320}{43,084} \quad \therefore \quad \mathbf{23,3 < n < 7,4}$$

$$n^{\circ} \text{ em paralelo} = \frac{I_{max}}{I_{sc}} = \frac{20}{9,27} = \mathbf{2,175}$$

$$S \times V_{oc} < \frac{V_{max}}{inv} \quad \therefore \quad S < \frac{1000}{43,084} \quad \therefore \quad \mathbf{S < 23,21}$$

# Inversor

2 séries, de 20 módulos, em paralelo

$$I_{\text{total}} = 2 \times 8,8 = 17,6\text{A}$$

$$V_{\text{total}} = 20 \times 30,7 = 614\text{V}$$

$$V_{\text{temp.max}} = 20 \times 34,316 = \mathbf{686,32\text{V}} > V_{\text{min}}$$

$$V_{\text{temp.min}} = 20 \times 43,084 = \mathbf{861,68} < V_{\text{max}}$$

$$\text{MPPT: } \mathbf{320 < 614 < 800}$$

Os valores de tensão e corrente estão dentro dos limites do inversor.

# Projeto

40 módulos de 270Wp - R\$ 22.760,00

Produção do sistema: 10,8kW<sub>p</sub>  
14,98MWh

Inversor de 12,5kW - R\$ 14.998,00

Custo do kWh = R\$0,60 ∴ 14.884,992 × 0,60 = 8930,9952

$$\frac{37.758}{8.930,9952} = 4,23$$

# Projeto

40 módulos de 270Wp

- 20 em série
- 2 séries em paralelo

Produção do sistema: 10,8kW

Área do sistema: 65m<sup>2</sup>

Inversor de 12,5kW

Payback: 5 anos