



Energia Solar Fotovoltaica:

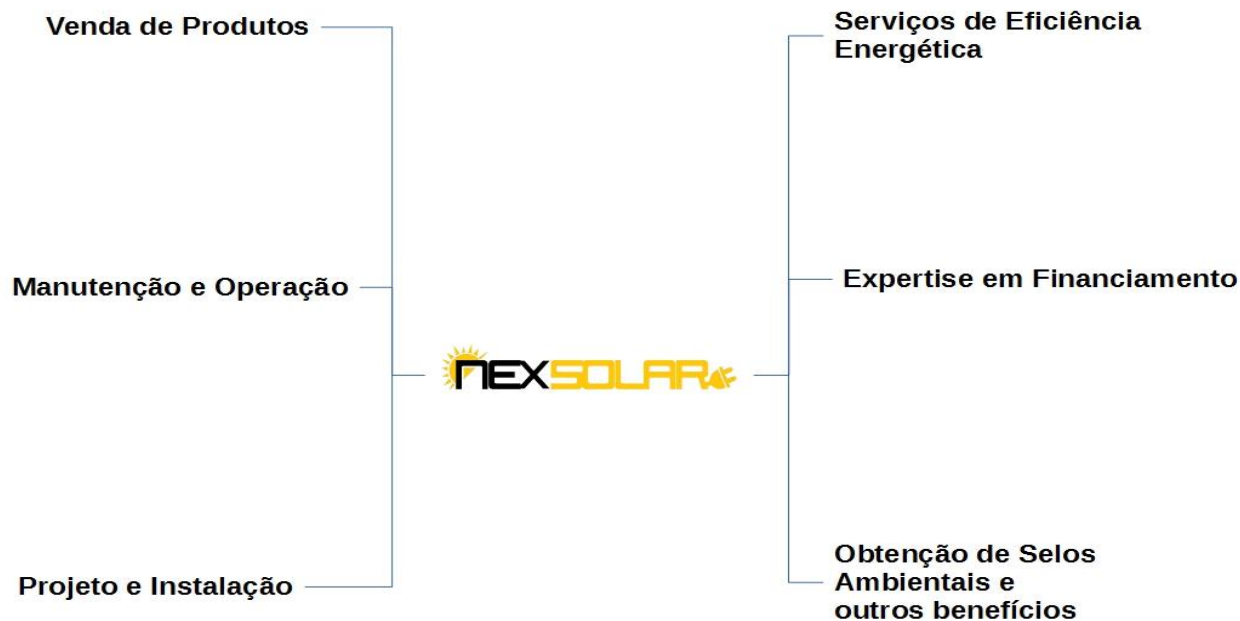
Práticas e Novas Tecnologias

Felipe de Oliveira de Araújo

CEO Nexsolar

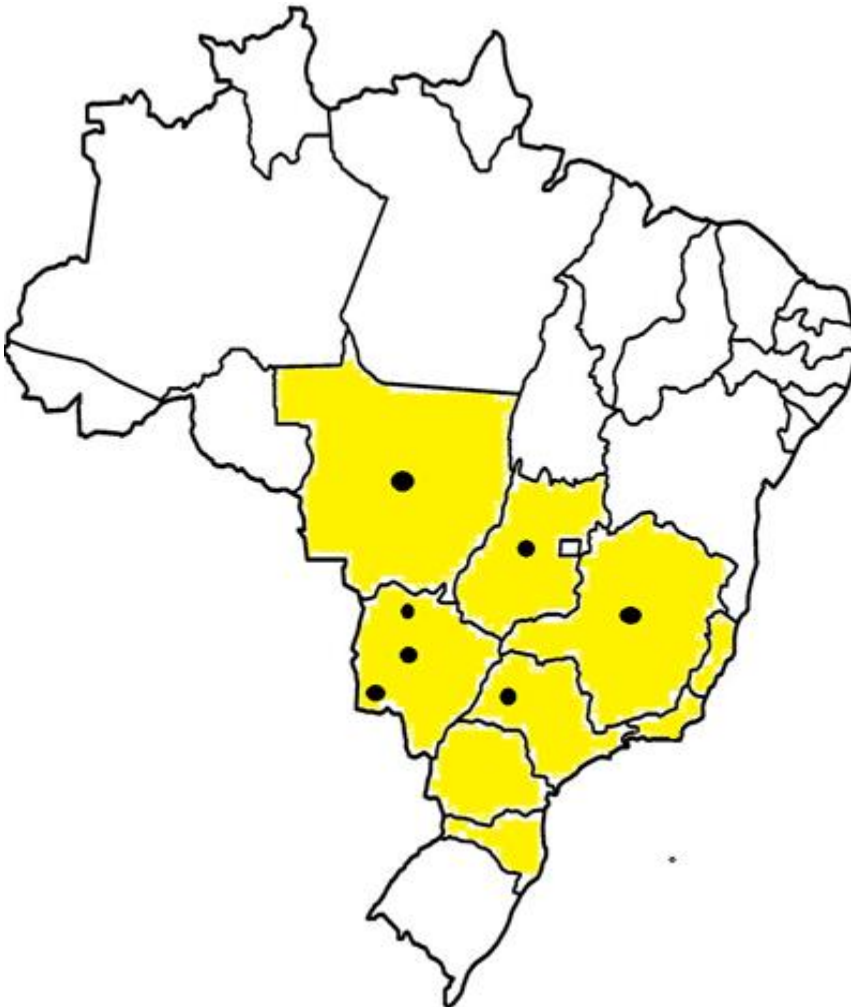
Apresentação

Fundada em 2014, a Nexsolar é uma empresa inovadora com foco em sustentabilidade que oferece soluções de energia solar fotovoltaica para diversas aplicações com as mais altas tecnologias de mercado. Nasceu com objetivo principal de tornar a energia solar fotovoltaica acessível a todos.



Mercado de Atuação

- ✓ Experiência em 6 concessionárias (Energisa-MS, Elektro, Cemig, Celg, Energisa-SP, Cemat);



Instalações em :

MS
MT
GO
SP
MG

P&D

Selecionados cinco projetos do IFMS em chamada pública

terça-feira, 9 de dezembro de 2014 18:16

Pesquisa e Inovação



INSTITUTO FEDERAL
MATO GROSSO DO SUL

Cinco projetos do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) foram selecionados pela Chamada Pública n.º 17 da Secretária de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), do Ministério da Educação (MEC).

As propostas contempladas, voltadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e à inovação, irão receber cerca de R\$ 146 mil reais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Dois projetos estão inseridos na linha três da Chamada, que financia equipes para torneios de educação profissional. Os

outros três são voltados ao desenvolvimento de novos dispositivos ou produtos para serem aplicados em instituições e organizações sociais (linha quatro).

O projeto intitulado "Desenvolvimento de um Sistema Supervisório para Identificação de Falhas em Sistemas Fotovoltaicos" buscará desenvolver o primeiro protótipo de um sistema com intuito monitorar e identificar as perdas, aumentar a vida útil além de tornar mais eficiente o processo de manutenção de sistemas fotovoltaicos. A proposta contemplada irá receber um recurso de R\$ 54.396,00 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para seu desenvolvimento.

← → ↻ ↑ 📄 www.solarintegrationworkshop.org/program.php

+ 10:30 - 12:15 **SESSION 6C: Solar Power Forecasting II**
Session Chair: Name (Company, Country)

+ 12:20 - 13:00 **SESSION 7: Closing Session – Podium Discussion**
Session Chair: Name (Company, Country)

13:00 - 14:00 Lunch

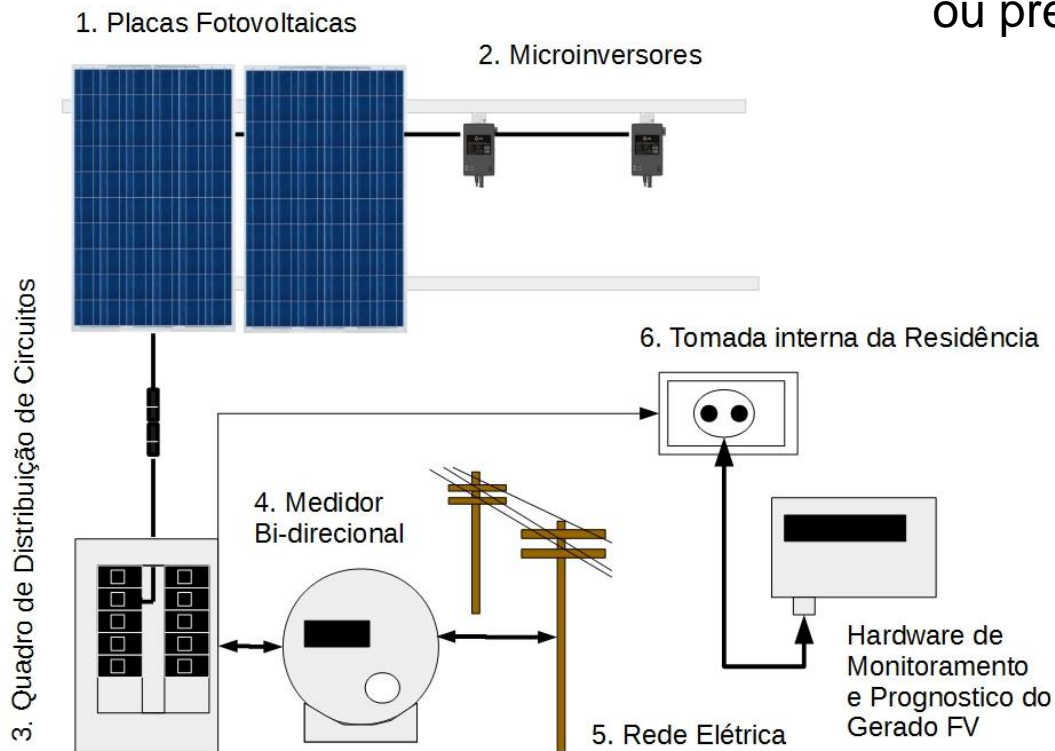
14:00 Start of the Wind Integration Workshop

– **CONFIRMED POSTER PRESENTATIONS (as of 26 August, 2014)**

- Performance Analysis of 0,72 kWp Grid-Connected PV System in Brazil and Studies of Interconnection Standards
F. Oliveira de Araujo, V. Guimarães Goecks (Nexsolar Soluções em Energia Solar, Brazil) (SIW14-1007)
- Simulation and Optimization of Hybrid Energy System Autonomous PV-Diesel-Wind Power with Battery Storage for Relay Antenna Telecommunication
T. Tahri (Chlef university, Algeria) (SIW14-1008)
- A Comparative Study of Diffuse Irradiance Models on Inclined Surfaces for Wolfenbuettel, Germany
S. Dimopoulou (Ostfalia University of Applied Sciences, Germany), S. Dimopoulou (Clausthal University of Technology, Germany), E. Boggasch (Ostfalia University of Applied Sciences, Germany), A. Rausch (Clausthal University of Technology, Germany) (SIW14-1010)
- Investigation of photovoltaic power production and electric vehicle charging data from eight grid-connected solar-charging stations in Sweden
J. Munkhammar (Uppsala University, Sweden), J. Widén (Uppsala University, Sweden), P. Wickman (Solelia Greentech, Sweden) (SIW14-1043)
- Voltage Fluctuation Analysis in Distribution Systems with PVs considering Smoothing Effect and Tap Control
Y. Hakuto, T. Oyama, T. Tsuji (Yokohama National University, Japan), Y. Matsuura, K. Abe, M. Minami (Kansai

Plataforma de Software e Hardware para monitoramento, supervisão e identificação de Falhas em sistemas fotovoltaicos

=> Migrar da manutenção corretiva ou preventiva para preditiva



Recursos:

Cnpq, IFMS,



Energia Solar Fotovoltaica: Práticas e Novas Tecnologias

Parte.1 – Conceito Técnicos

Historia/ Origem

Handbook of Photovoltaics Science
And Engineering. Antonio Luque

1839. – Descobrimiento do Efeito Fotovoltaico (Alexandre E. Becquerel)

1877 – 1º célula solar de Selenium (Charles Fritts)

1954 – Célula solar de Si (6% eficiência) (Bell Laboratories)

60's – Desenvolvimento dos fundamentos
da junção PN. Aplicações Espaciais.

70's – Crise do Petróleo.

80's – Solidificação da Industria FV.
Início da Técnicas de Concentração Solar

90's – Grandes Empresas.

2000 – Crescimento exponencial. Escassez do Silício.
Surgimento de outras tecnologias



Gerald Pearson, Daryl Chapin,
and Calvin Fuller (left-to-right),

Tipo de Materiais

Condutores

$$\rho < 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$$

Isolantes

$$\rho < 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$$

Semicondutores

$$10^{-3} \Omega \cdot \text{cm} < \rho < 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$$



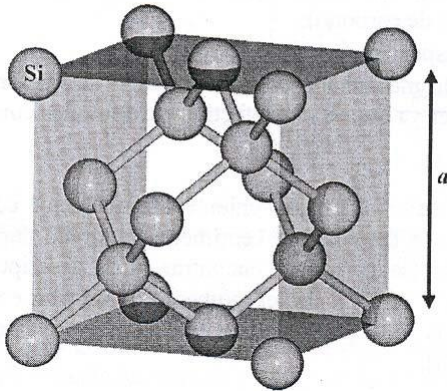
Aumentam sua condutividade quando dispõem de energia em forma de calor ou luz



13	14	15
III A	IV A	V A
p ¹	p ²	p ³
5 10,81 boro	6 ±4,2 12,01 carbono	7 ±3542 14,00 nitrógeno
13 26,98 alumini	14 3 4,2 28,08 silicio	15 5,±3,4 30,97 fósforo
31 69,72 galio	32 3 4 72,64 germanio	33 ±3,5 74,92 arsênico
49 114,8 indio	50 3 4,2 118,7 estanho	51 ±3,5 121,7 antimônio
81 204,4 talio	82 1,3 2,4 207,2 plomo	83 3,5 208,9 bismuto

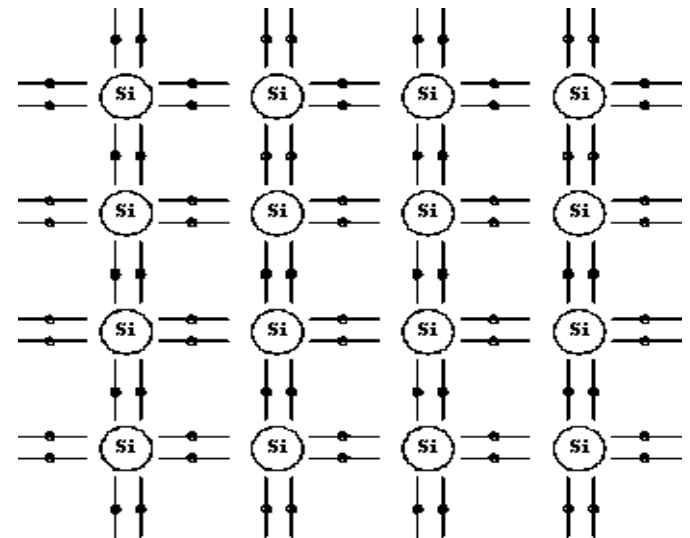
Silício

- . Ligação Covalentes
- . 4 elétrons na camada de valência ($3s^2 3p^2$)



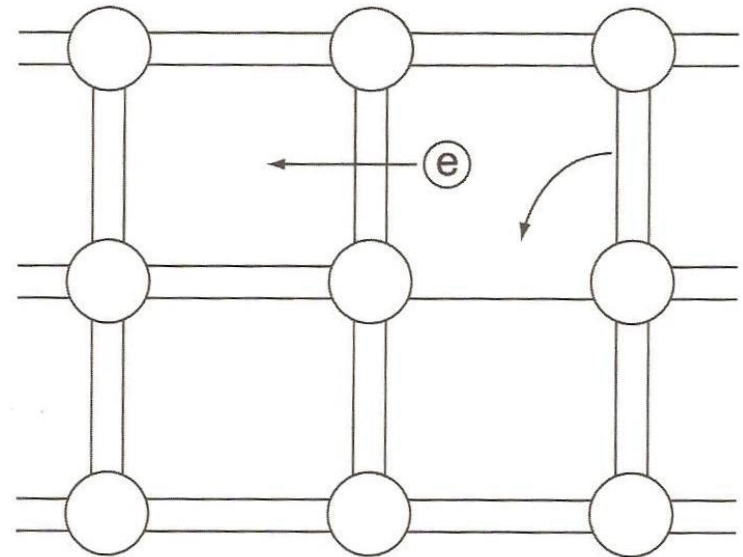
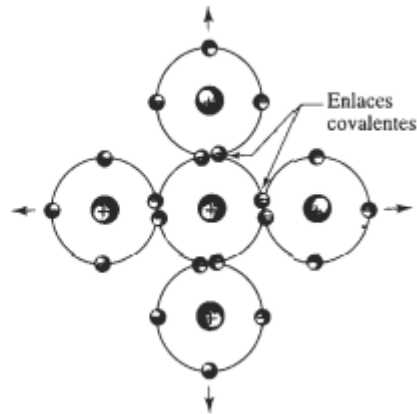
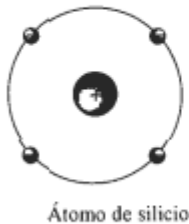
Propriedades Elétricas

- . Modelo de Bandas
- . Modelo de Ligação Covalentes



Modelos de Ligações Covalentes

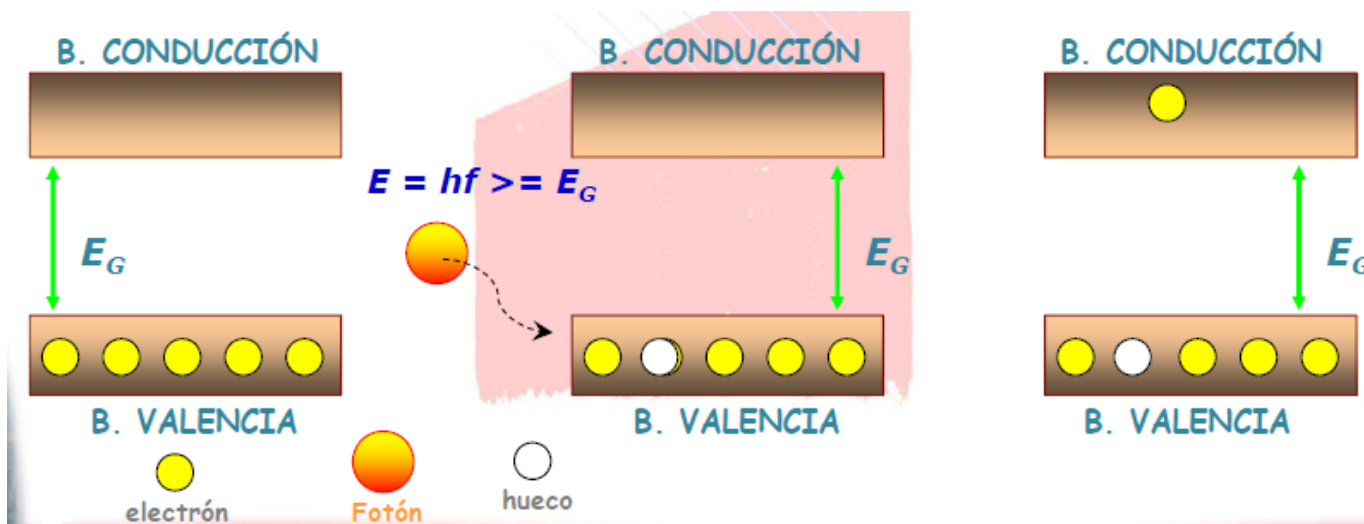
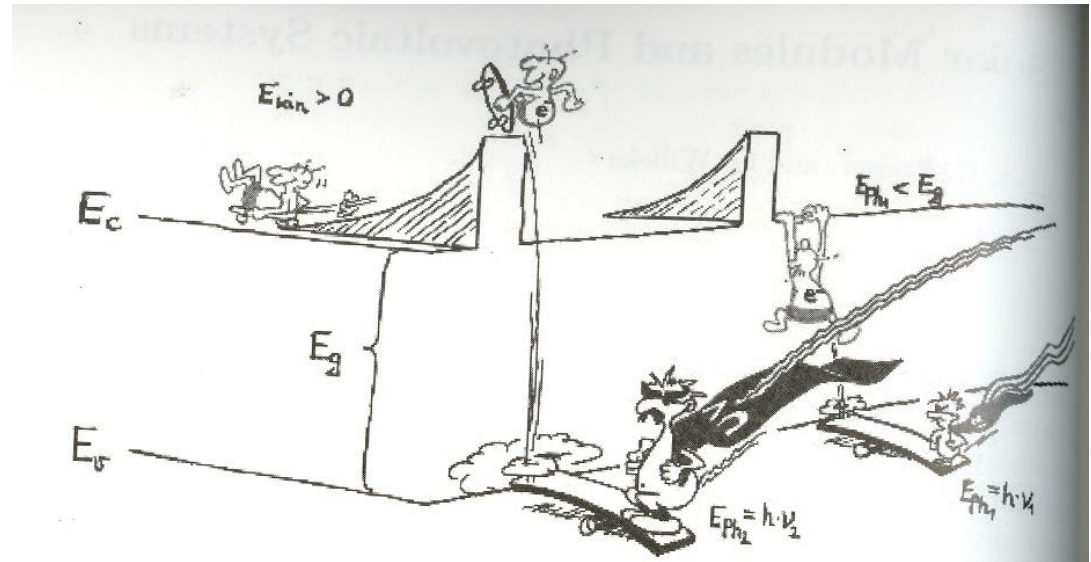
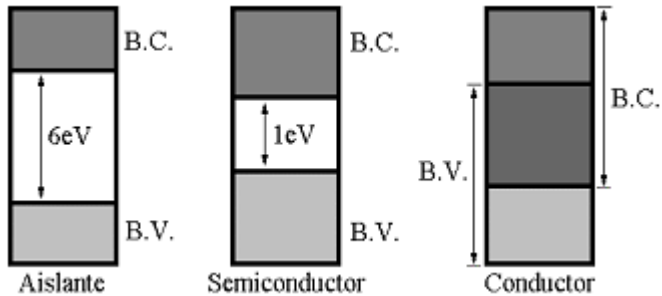
- Elétrons (-)
- Lacunas (+)



Mecanismo de Condução

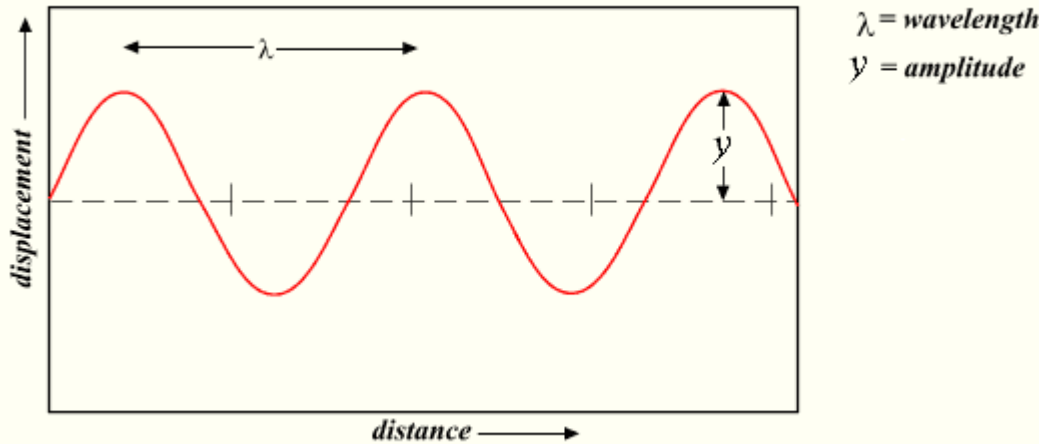
- Elétrons Livres (Movimento de Cargas -)
- Lacunas Livres (Movimento de Cargas +)

Modelo de Bandas



Característica da Luz Solar

Wave



$$E = h \cdot f$$

$$f = c/\lambda$$

$$E = h \cdot c/\lambda$$

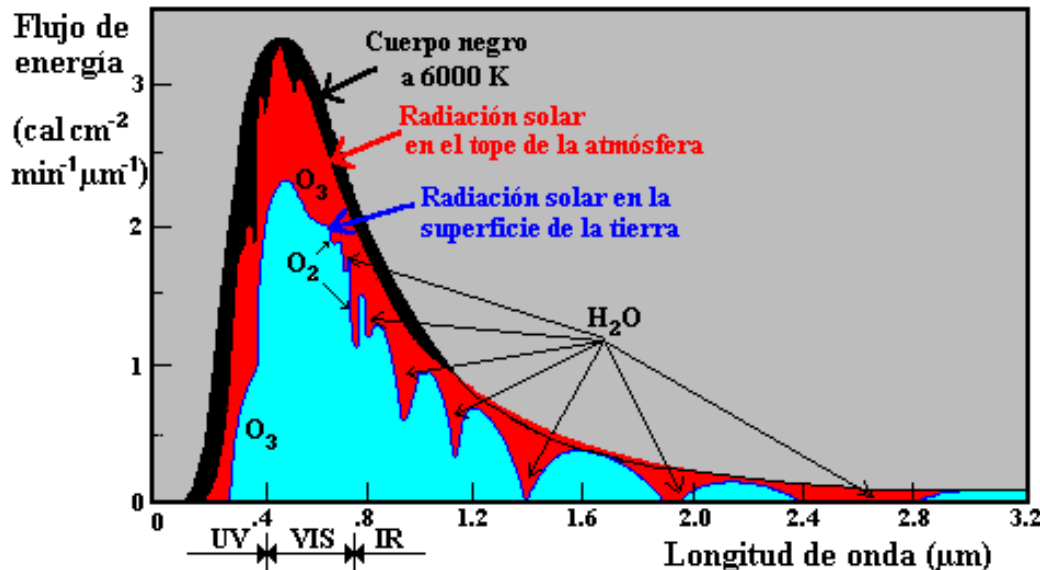
E -> Energia (J)

h -> const. de Planck
 ($h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.s)

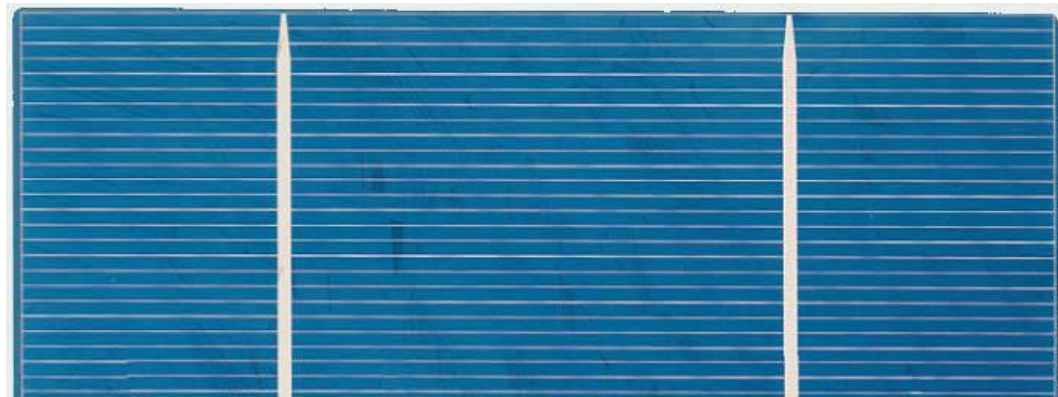
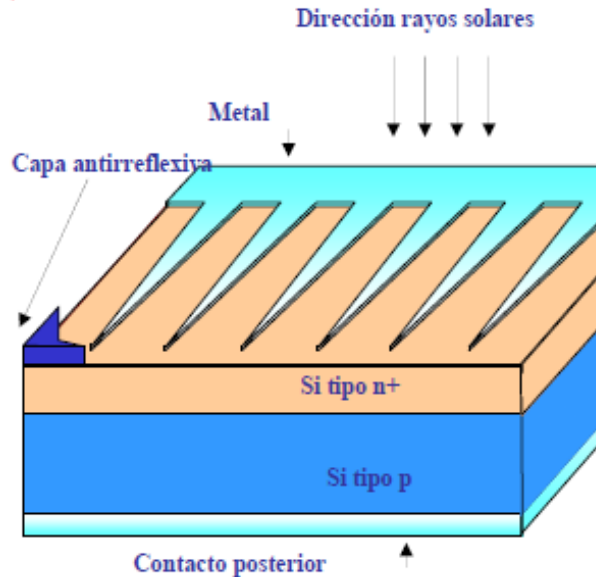
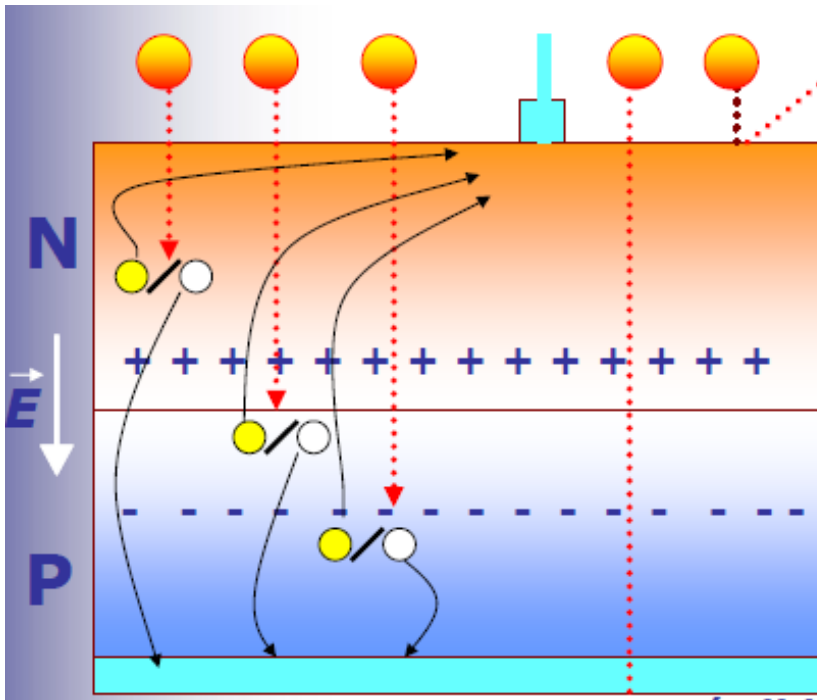
c -> velocid. da luz
 ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

f -> frequência (s⁻¹)

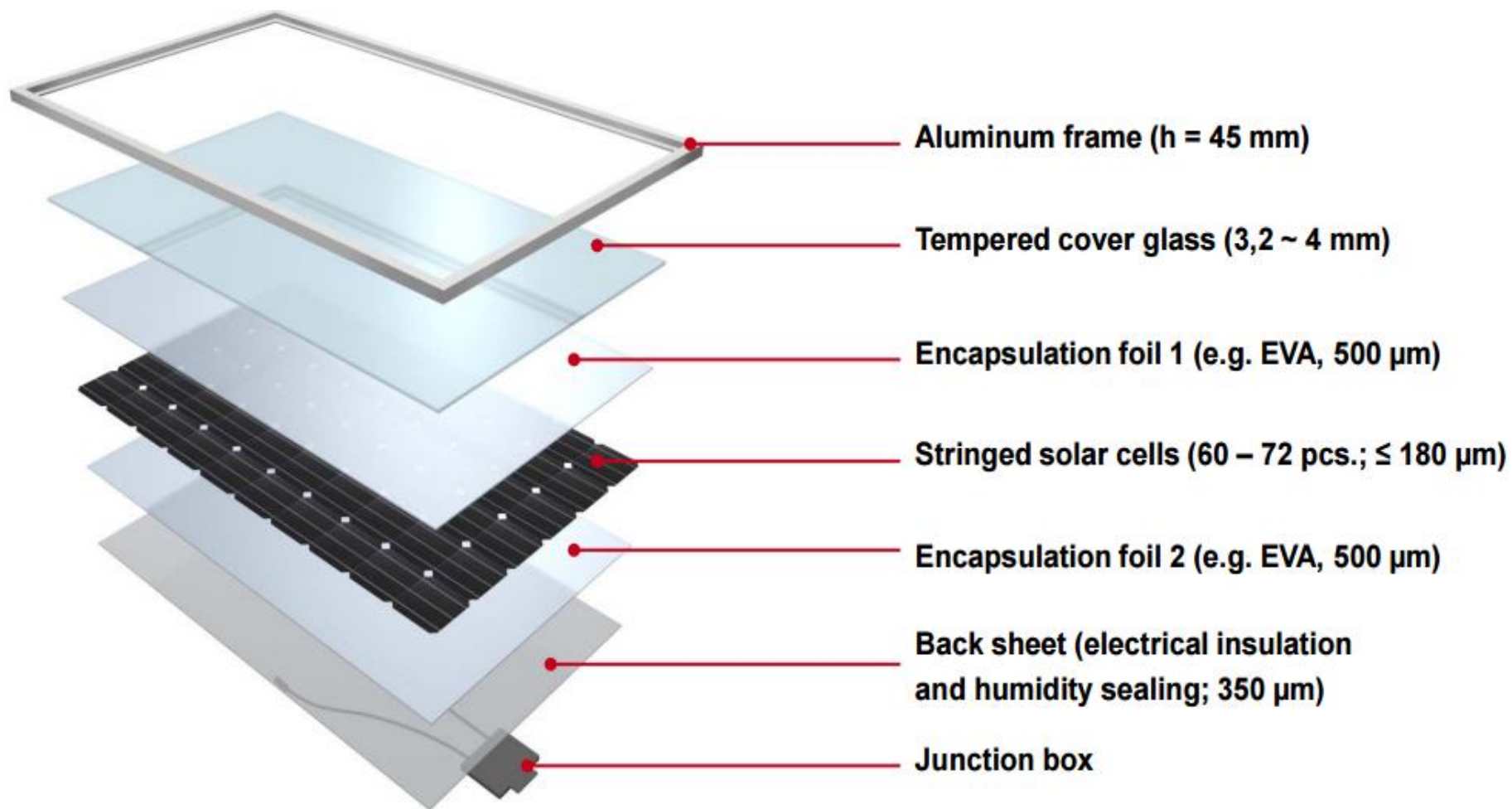
λ -> comprimento de onda (m)



Junção P-N

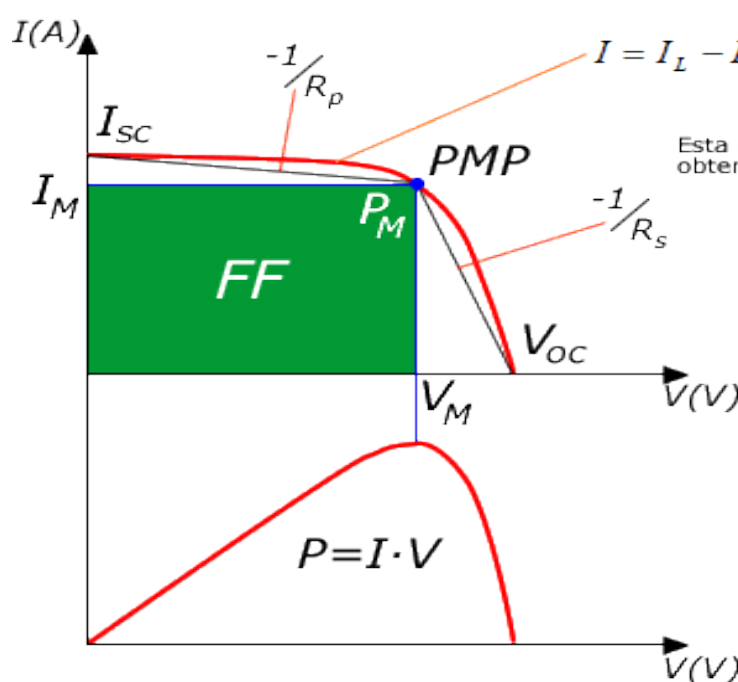
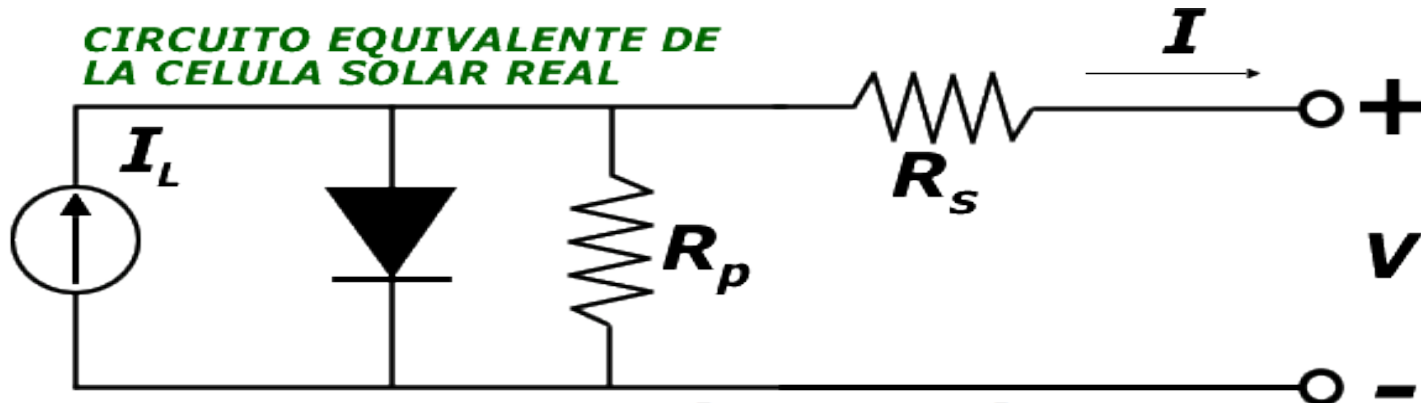


Composição de um Módulo FV



Circuito Equivalente

CIRCUITO EQUIVALENTE DE LA CELULA SOLAR REAL



$$I = I_L - I_0 \left[\exp \frac{e(V + IR_s)}{KT_c} - 1 \right] - \frac{V + IR_s}{R_p}$$

Esta curva también se puede obtener a partir de:

$$I = I_{sc} \cdot \left(1 - e^{-\frac{e(V_{oc}-V)}{mK \cdot T}} \right)$$

- e: carga del electrón e igual a 1.6021×10^{-19} C.
- m: parámetro constructivo de la célula, normalmente igual a 1.
- K: es la constante de Boltzman.
- T: Temperatura en °K de la célula.

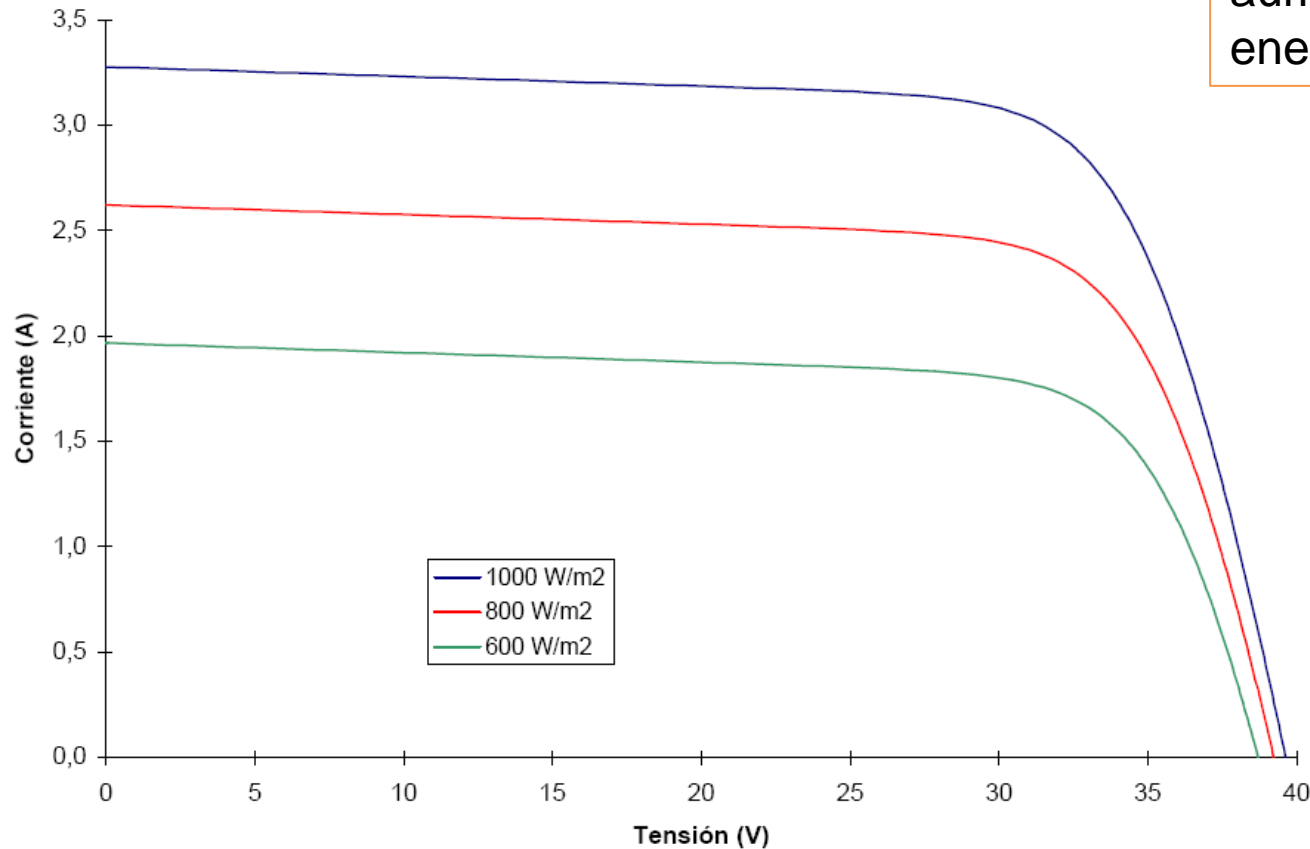
PARAMETROS IMPORTANTES

- I_{sc} = Corriente cortocircuito
 - V_{oc} = Tensión de circuito abierto
 - I_M = Corriente de máxima potencia
 - V_M = Tensión de máxima potencia
 - P_M = Potencia máxima = $I_M V_M$
 - FF = Factor de forma = $P_M / (I_{sc} V_{oc})$
 - Eficiencia de conversión ó rendimiento
- $$\eta = \frac{P_M}{S \cdot G} \quad \begin{matrix} S = \text{Área célula} \\ G = \text{Irradiancia} \end{matrix}$$

Efeito da Irradiância (G)

Curva I-V característica. T célula = cte

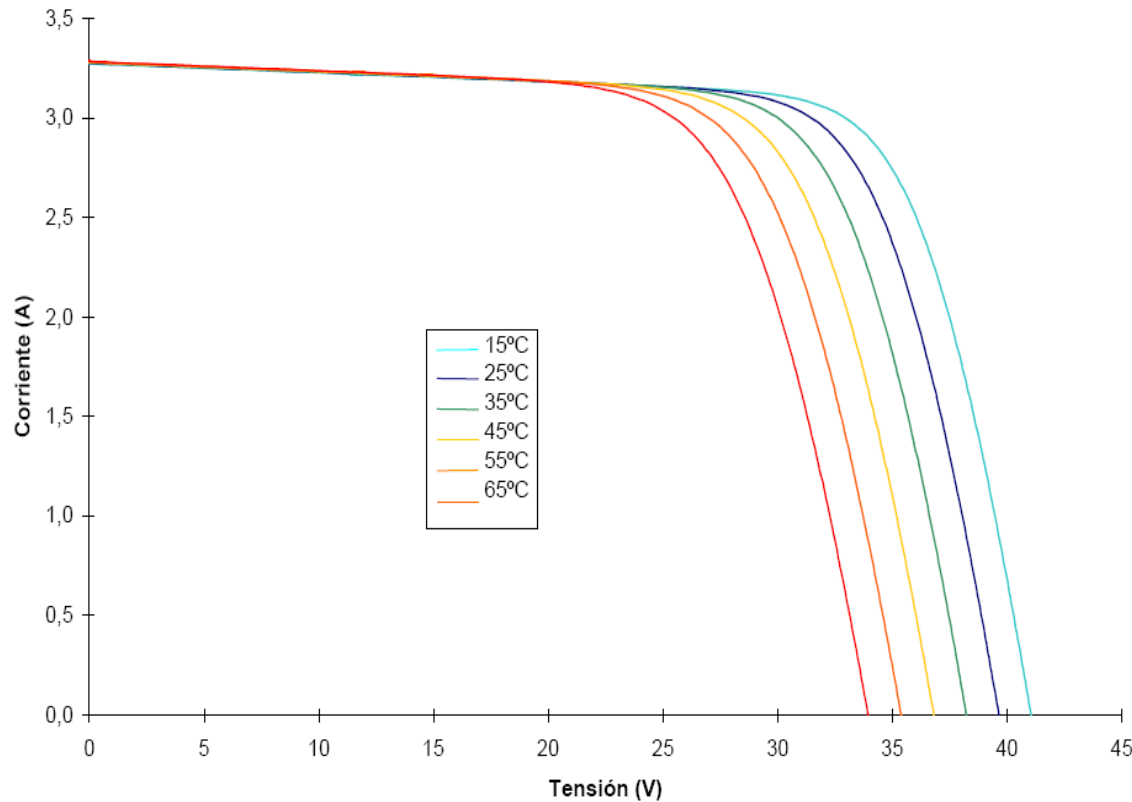
O aumento da irradiância aumenta a produção de energia.



$$I_{sc} = I_{sc_{STC}} \cdot \frac{G}{G_{STC}}$$

Efeito da Temperatura (Tc)

Curva I-V característica. $G = \text{cte}$

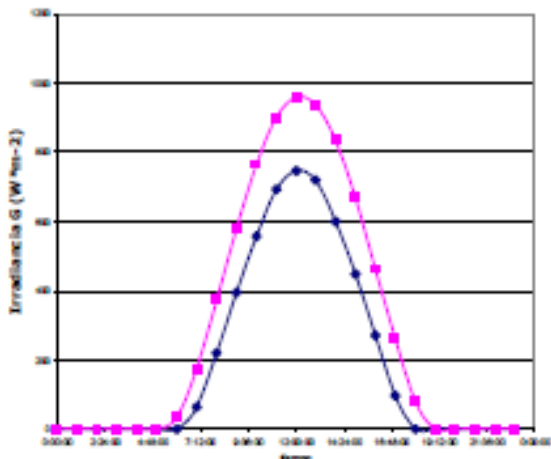


O aumento da temperatura da célula (T_c) prejudica a produção de energia

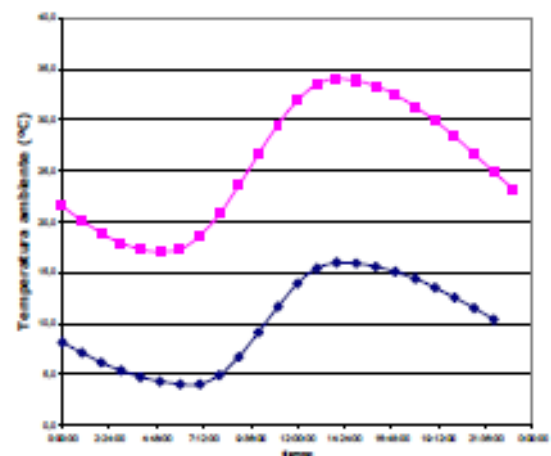
$$V_{oc_2} (V) = V_{oc_1} (V) - 0.0023 \cdot (T_{c_2} (K) - T_{c_1} (K))$$

$$T_c (K) = T_{amb} (K) + G (W/m^2) \cdot \frac{T_{ONC} (K) - T_{amb_{TONC}} (K)}{G_{TONC} (W/m^2)}$$

Produção de Energia em Sistemas FV



Irradiância (G)



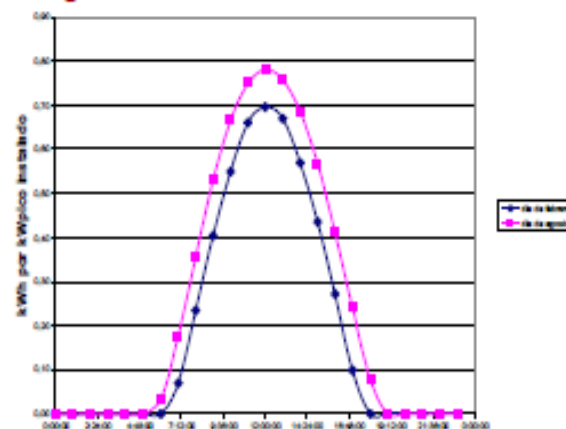
T^a ambiente (T_a)

PRÁTICA PSIM

$$T_c = \frac{TONC - 20^\circ C}{800 \text{ Wm}^{-2}} \cdot G + T_a$$

$$P_G = P_{GFV} \frac{G}{G^*} \left[1 - \gamma P_M (T_c - T_c^*) \right]$$

P_{gerador} (Wattios)



A integral da área será a energia produzida

Levantamento de Dados para o Modelo

YGE 60 Cell 35mm SERIES

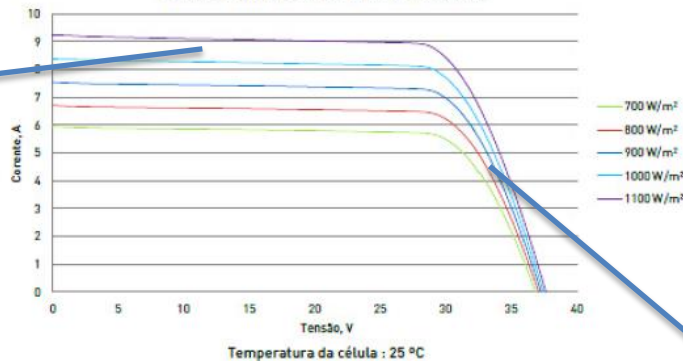
ELECTRICAL PERFORMANCE

Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC)

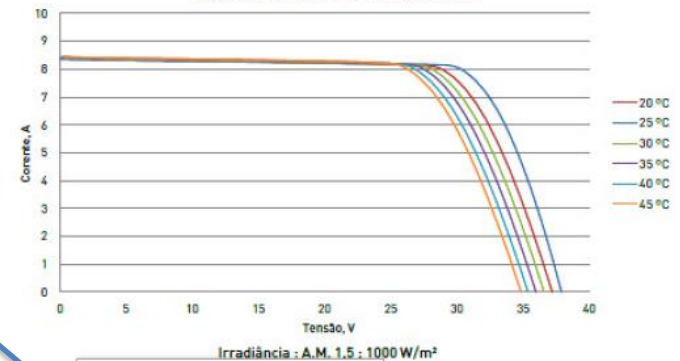
Module type	YLxxxP-29b (xxx=P _{max})						
Power output	P _{max}	W	260	255	250	245	240
Power output tolerances	ΔP _{max}	W	0 / +5				
Module efficiency	η _m	%	16.0	15.7	15.4	15.1	14.8
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	30.3	30.0	29.8	29.6	29.3
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	8.59	8.49	8.39	8.28	8.18
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	37.7	37.7	37.6	37.5	37.5
Short-circuit current	I _{sc}	A	9.09	9.01	8.92	8.83	8.75

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C cell temperature, AM1.5g spectrum according to EN 60904-3.
Average relative efficiency reduction of 3.3% at 200W/m² according to EN 60904-1.

CURVA I-V em diferentes níveis de Irradiância



CURVA I-V em diferentes temperaturas



THERMAL CHARACTERISTICS

Nominal operating cell temperature	NOCT	°C	46 +/- 2
Temperature coefficient of P _{max}	γ	%/°C	-0.42
Temperature coefficient of V _{oc}	β _{Voc}	%/°C	-0.32
Temperature coefficient of I _{sc}	α _{Isc}	%/°C	0.05
Temperature coefficient of V _{mpp}	β _{Vmpp}	%/°C	-0.42

Tipos de Tecnologias

Cr terios de Classifica o

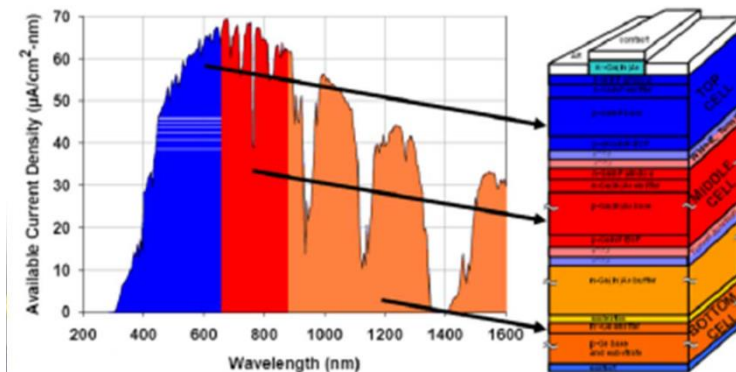
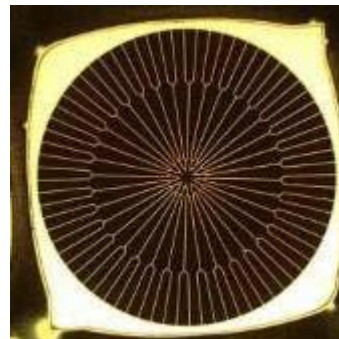
- Materiais Empregados (Si, CIGS, GaAs)
- Estrutura interna (mono, poly, thin-film)
- Estrutura do dispositivo (multicamadas)
- Aplica o (painel, BIPV, concentra o)



Monocristalina



Policristalina

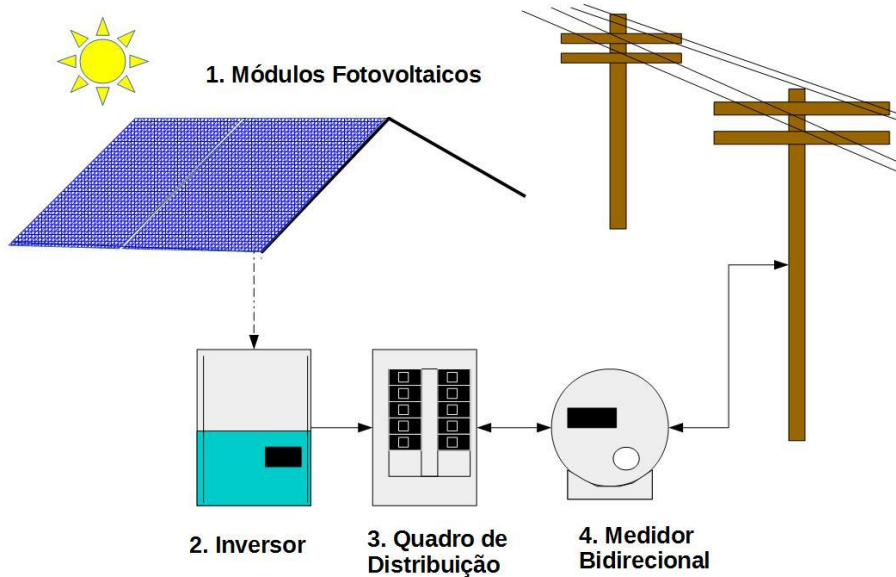


Multicamadas



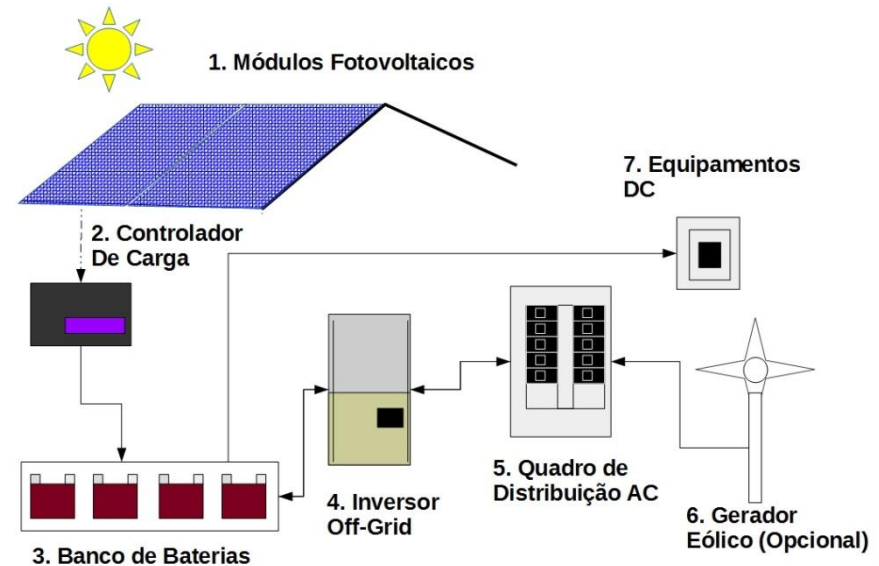
GaAs NEXSOLAR

Tipos de Sistemas com Tecnologia FV

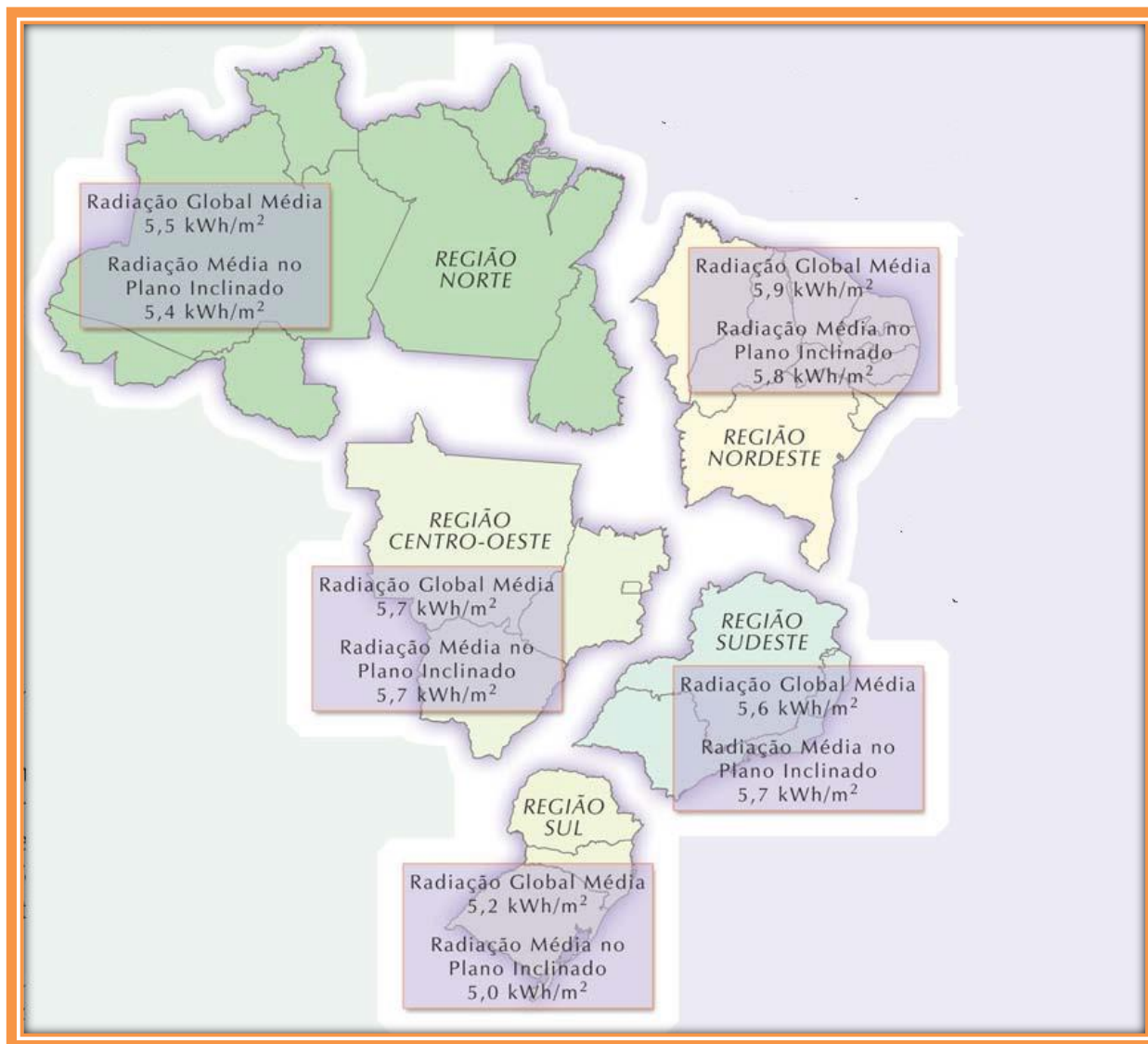


- Sistemas Conectados à Rede (SFCRs);

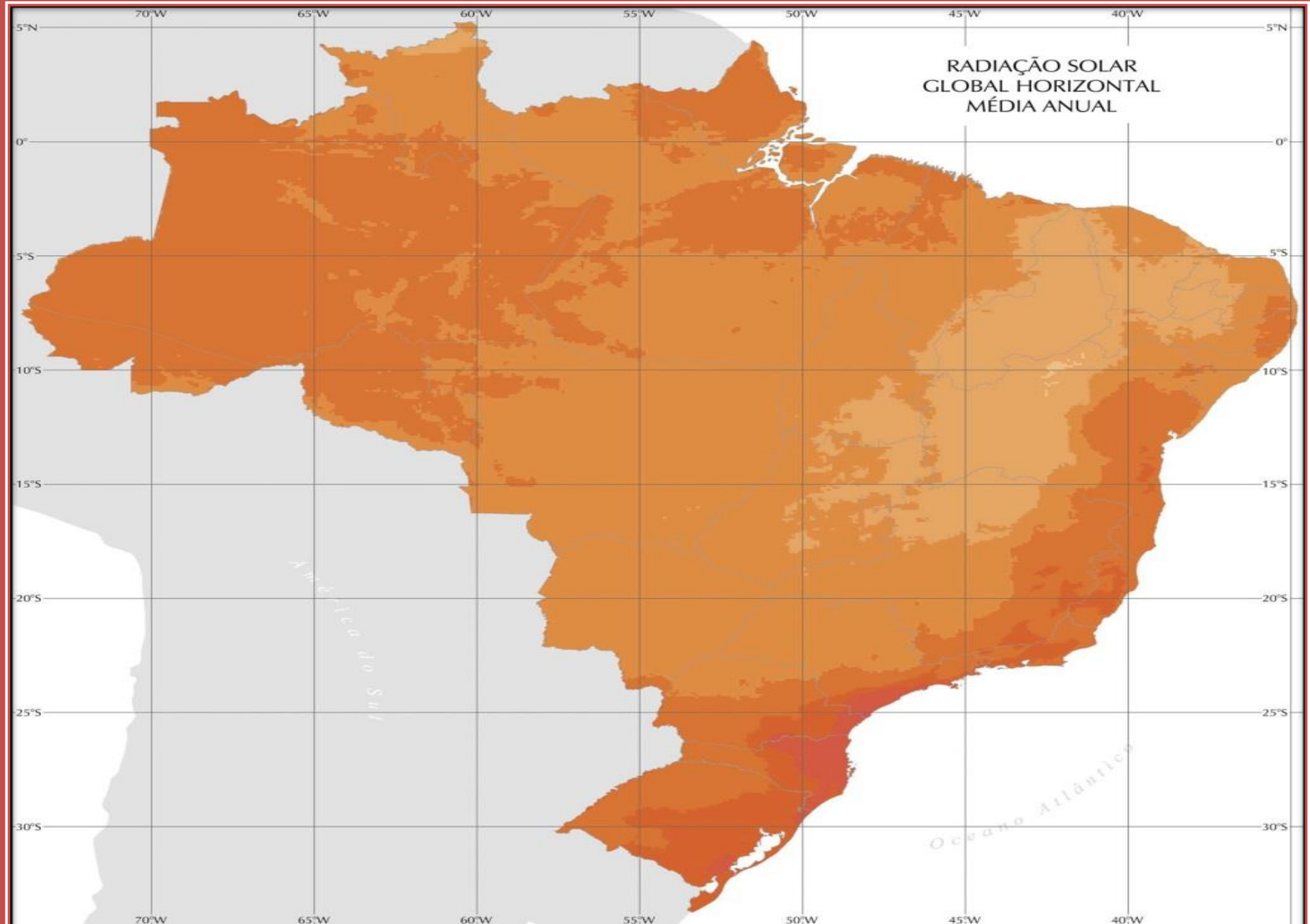
- Sistemas Fotovoltaicos Autônomos;



Nosso potencial de Geração Energia



RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL HORIZONTAL MÉDIA ANUAL



Projeção: Geográfica Meridiano Central: -54
Datum: South American Datum 1969
1:19.500.000

Realidade dos SFCRs no Brasil



Atualizado em: 12/04/2015

BIG - Banco de Informações de Geração

Capacidade de Geração do Brasil

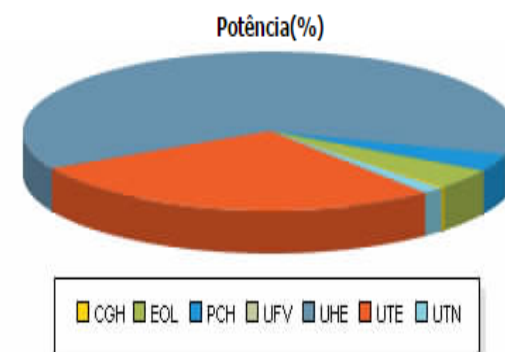
O Brasil possui no total **3.751** empreendimentos em operação, totalizando **135.386.075** kW de potência instalada.

Está prevista para os próximos anos uma adição de **37.161.454** kW na capacidade de geração do País, proveniente dos **197** empreendimentos atualmente em construção e mais **622** em Empreendimentos com Construção não iniciada.

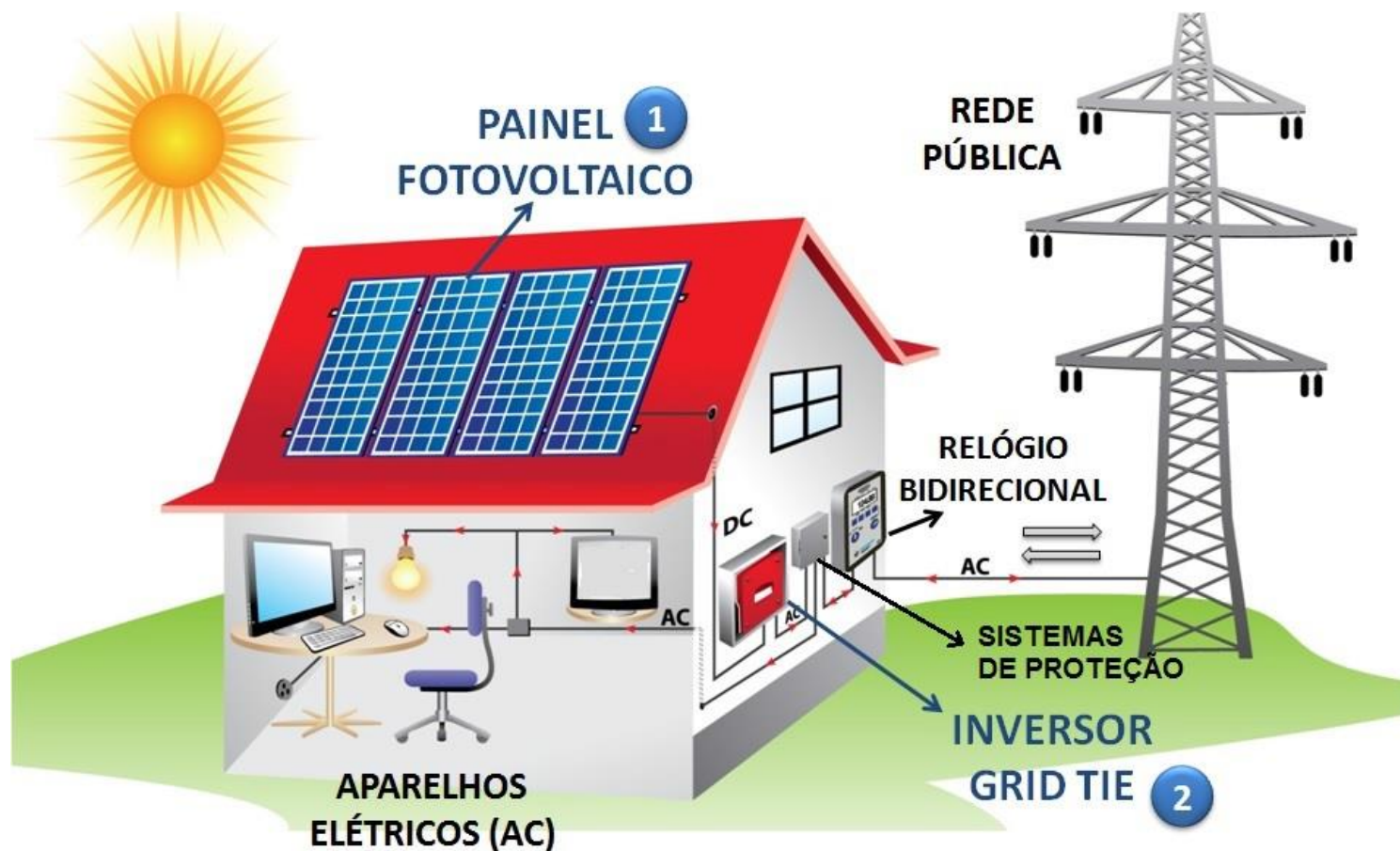
- Matriz de Energia Elétrica
- Fontes de energia exploradas no Brasil
- Usinas e Centrais Geradoras
- Co-geração Qualificada

Empreendimentos em Operação				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
CGH	492	318.497	320.395	0,24
EOL	260	5.790.201	5.703.089	4,21
PCH	474	4.801.110	4.772.141	3,52
UFV	317	19.179	15.179	0,01
UHE	201	87.308.965	84.544.838	62,45
UTE	2.005	39.533.852	38.040.433	28,1
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,47
Total	3.751	139.761.804	135.386.075	100

Os valores de porcentagem são referentes a Potência Fiscalizada. A Potência Outorgada é igual a considerada no Ato de Outorga. A Potência Fiscalizada é igual a considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora.



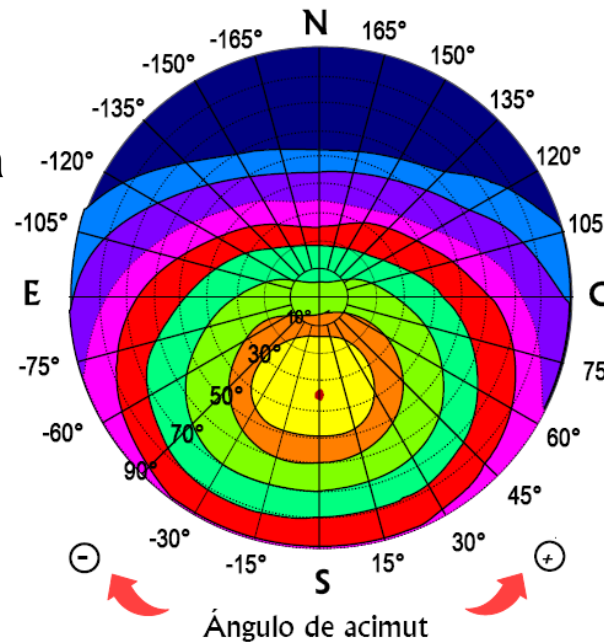
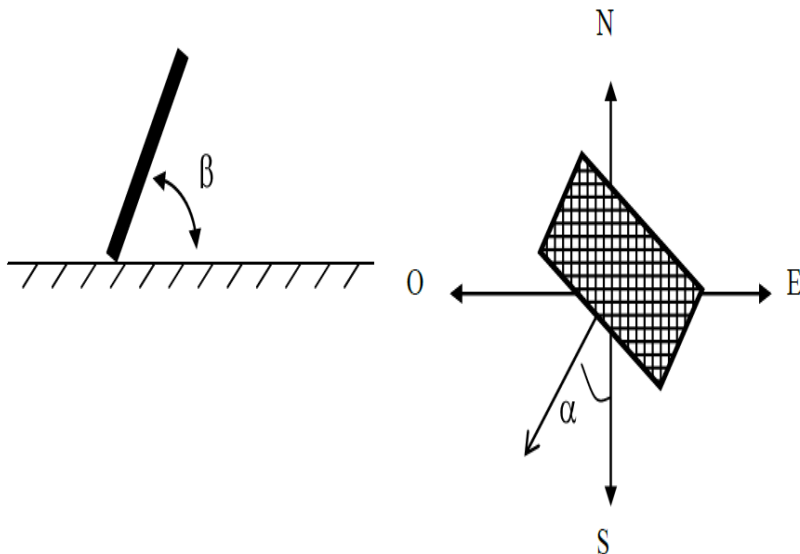
Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Rede (SFCR)



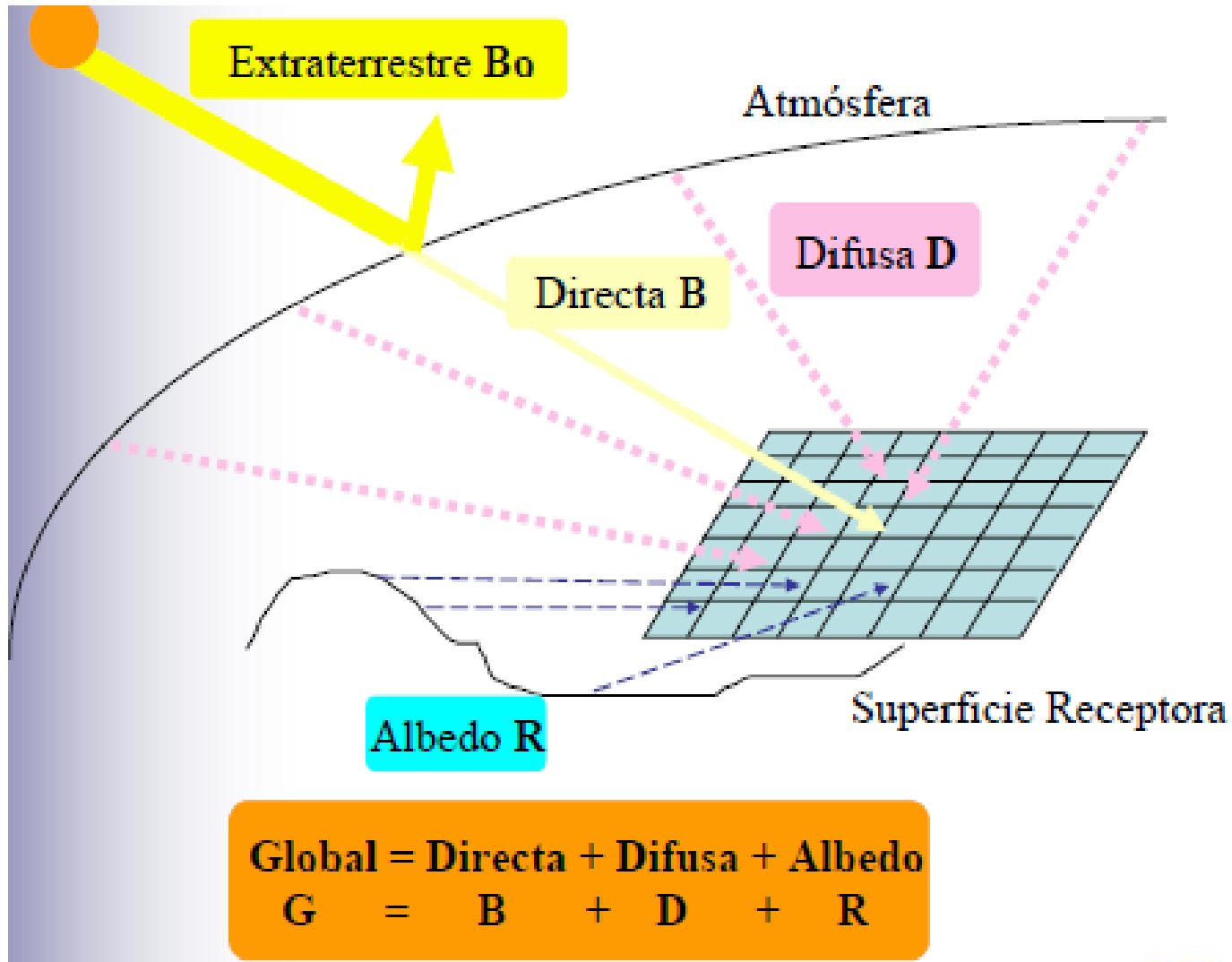
Estimativa de Produção de SFCR

$$E_{AC} = H_a (\alpha, \beta) \cdot P_{GFV} \cdot PR \cdot 30$$

$H_a (\alpha, \beta)$ = Irradiação Global Diária Média
(kWh/m²/dia)



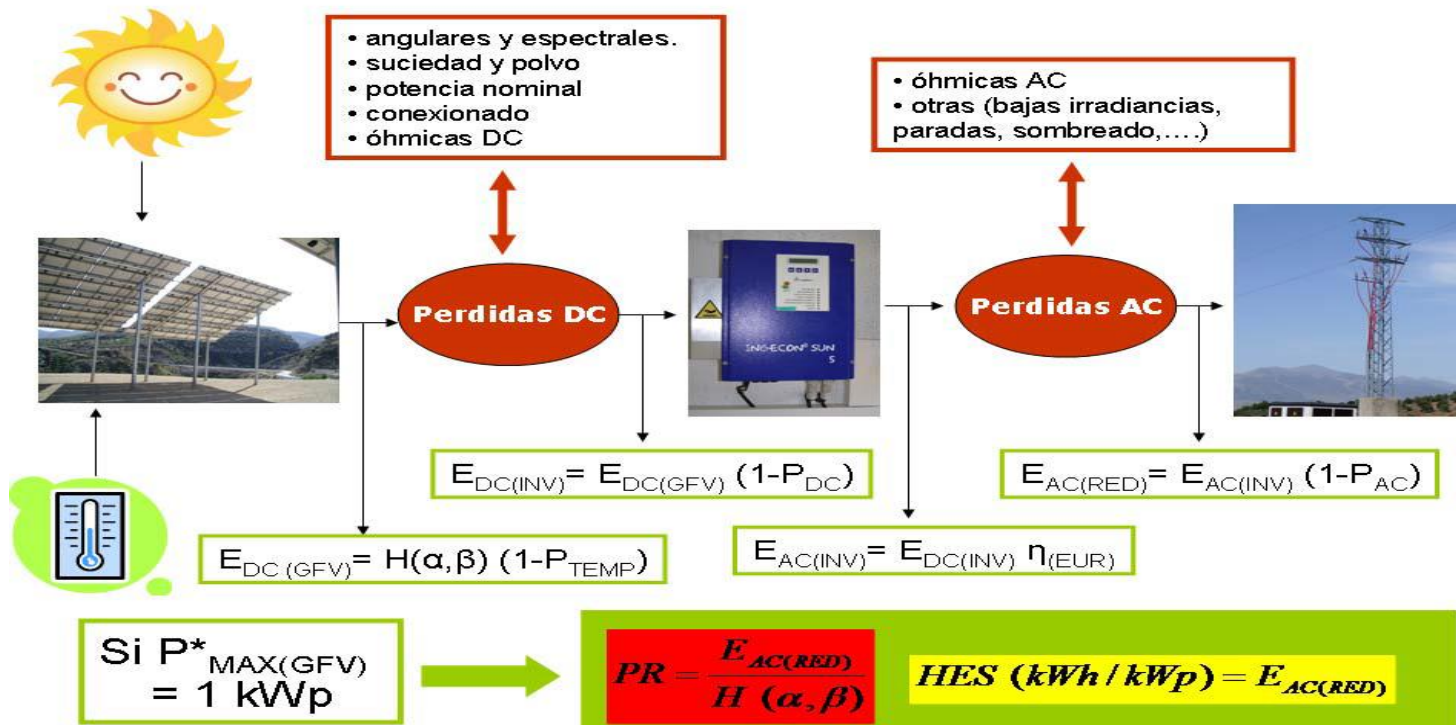
Irradiação Solar



Estimativa de Produção de SFCR

$$E_{AC} = H_a (\alpha, \beta) \cdot P_{GFV} \cdot PR \cdot 30$$

PR – Performance Ratio (0,65 – 0,92)



Estimativa de Produção Mensal SFCR

$$E_{AC} = H_a (\alpha, \beta) \cdot P_{GFV} \cdot PR \cdot 30$$

1- Calcular o PR necessário para que um gerador fotovoltaico de 1,5 kWp produza em Campo Grande – MS uma média mensal de 190,92 kWh/mês. Considerar que Campo Grande tenha $H_a (\alpha, \beta) = 5,44 \text{ kWh/m}^2 / \text{dia}$.

Resolução:

$$E_{AC} = H_a (\alpha, \beta) \cdot P_{GFV} \cdot PR \cdot 30$$

$$190,92 = 5,44 \cdot 1,5 \cdot PR \cdot 30$$

$$PR = \frac{190,92}{244,80} = 0,77$$

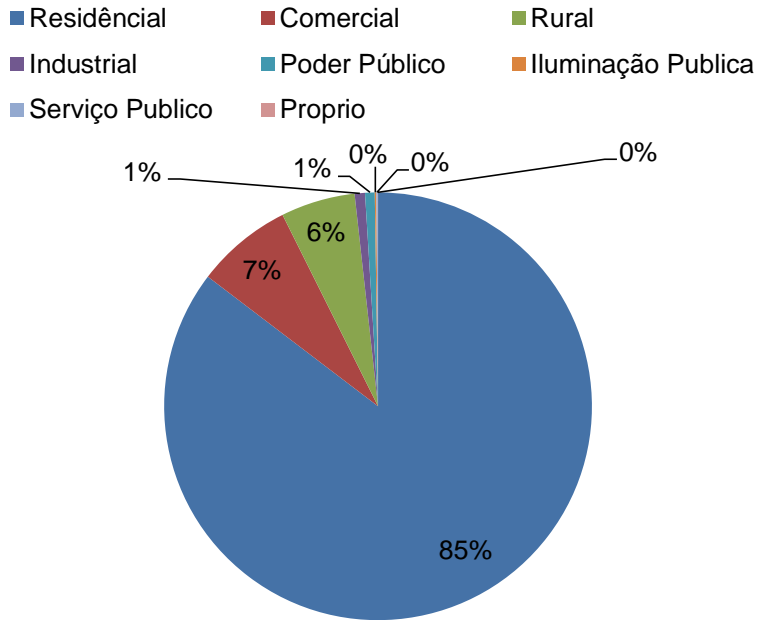
O diagrama ilustra os componentes de um sistema fotovoltaico residencial. À esquerda, há um módulo fotovoltaico com a especificação '06x 255W(p)'. No centro, a 'ESTRUTURA PARA TELHADO' é mostrada com o texto 'Telhas: Concretos, Telhas, Alvenares'. À direita, o 'INVERSOR GRID-TIED' é exibido com o texto 'Linha de C.A. 110V/220V'. Abaixo do inversor, há o texto 'CABO SOLAR COM CONECTORES MC4'. Na base do diagrama, há um ícone de uma casa e o texto 'Produção média mensal: 190,92kWh*'. O logotipo 'NEXSOLAR' está na parte inferior direita.



Energia Solar Fotovoltaica: Praticas e Novas Tecnologias

Parte.2 – Praticas e Novas Tecnologias

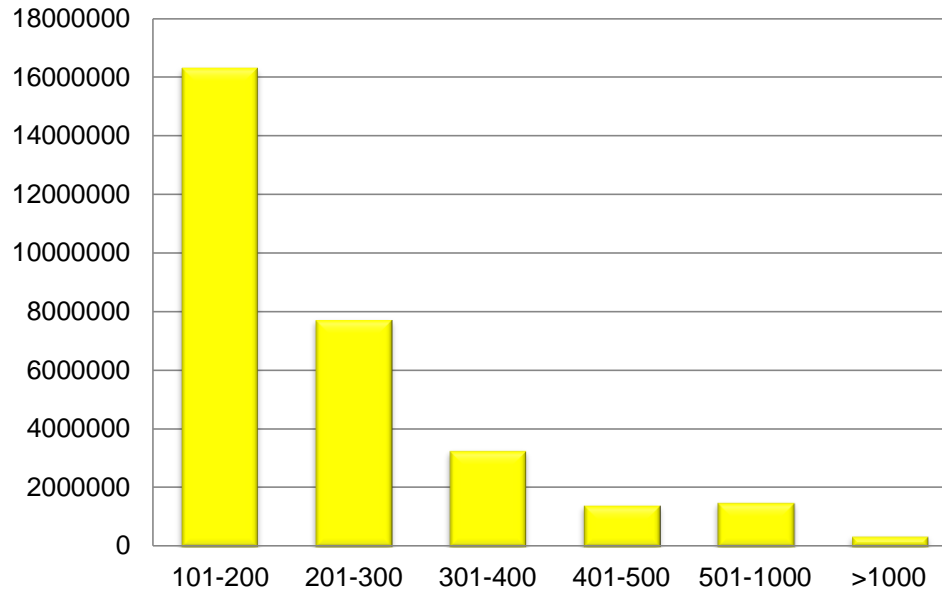
Mercado Brasileiro



Número de Unidades Consumidoras de acordo com o Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2014 (Fonte: EPE).

Faixa de Consumo	Número (milhões)
Residencial	63.862
Comercial	5.445
Rural	4.200
Industrial	584
Poder Público	544
Iluminação Pública	87
Serviço Público	84
Próprio	12
Total	74.818

Potencial do Mercado



Numero de UC por Faixa de Consumo de consumidores que ganham mais de 5 salários mínimos.
(Cerca de 25 milhões de UC).

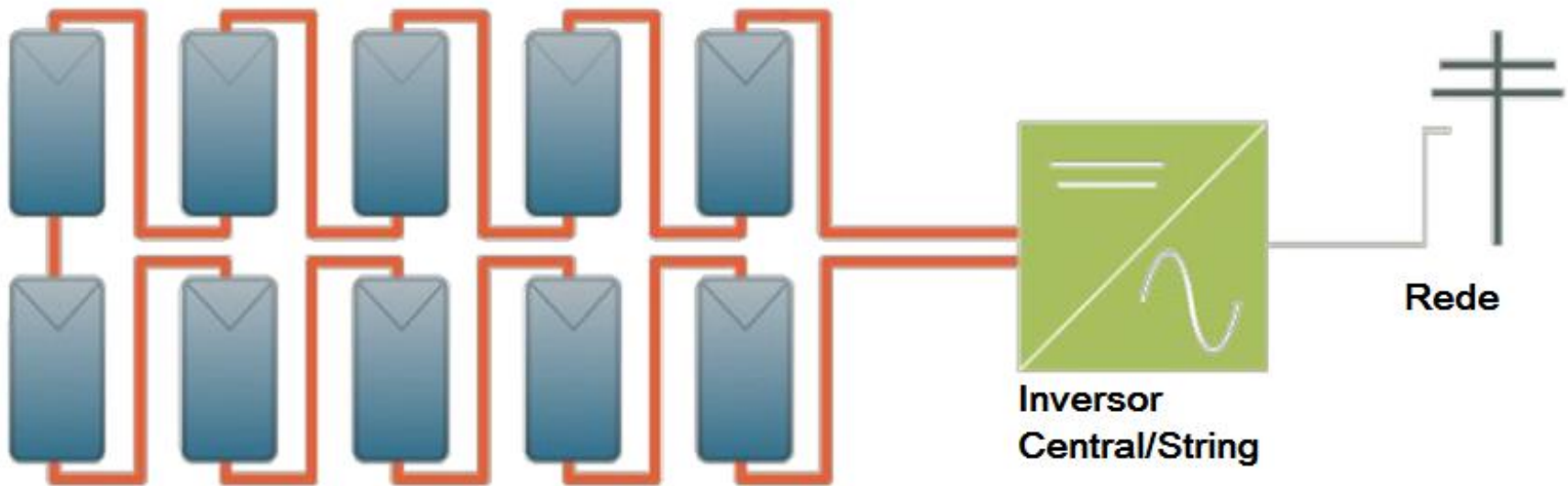
Faixa de Consumo	kWp instalados
100-200	0,5
201-300	1
301-400	2
401-500	2,5
501-1000	4,5
>1000	12

Potência instalada ideal por faixa de consumo

✓ Sistemas fotovoltaicos conectados á rede vinham sendo dado como viável somente para consumidores que consumiam acima de 400 kWh/mês.

✓ Parte excluída representa cerca de 89% do mercado potencial !!!

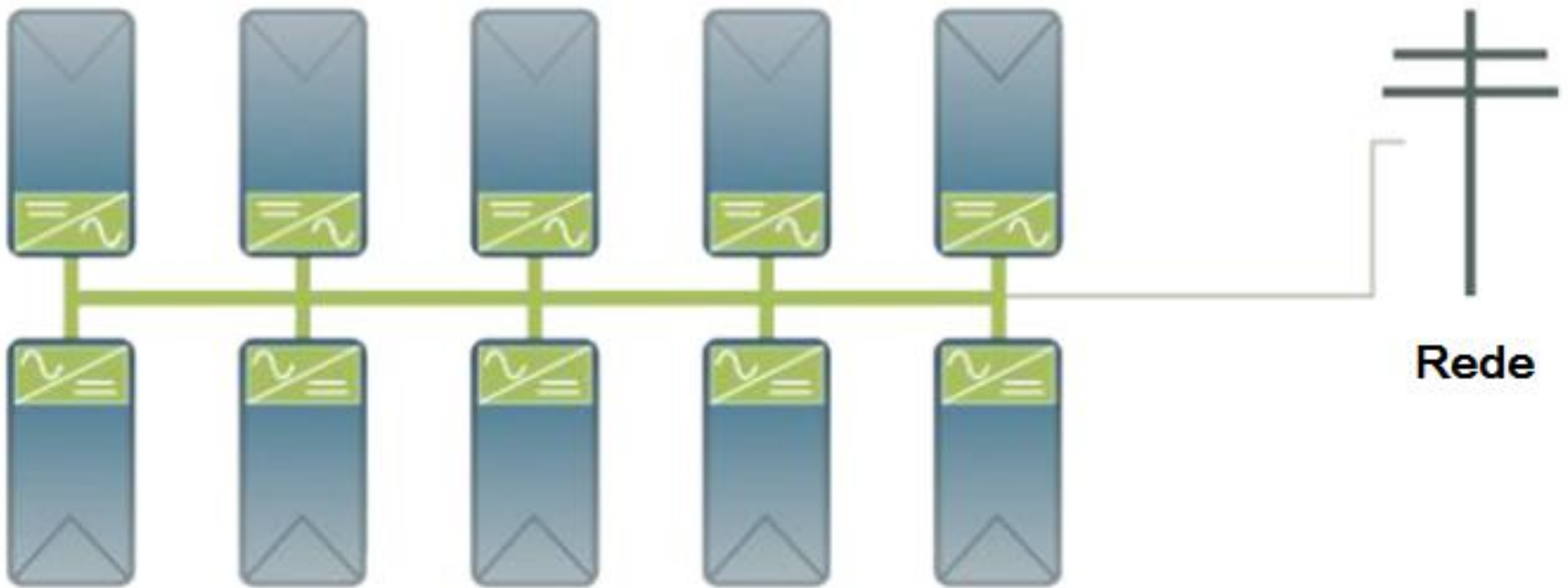
Sistema com Inversor Central/String



Sistema com Inversor Central/String

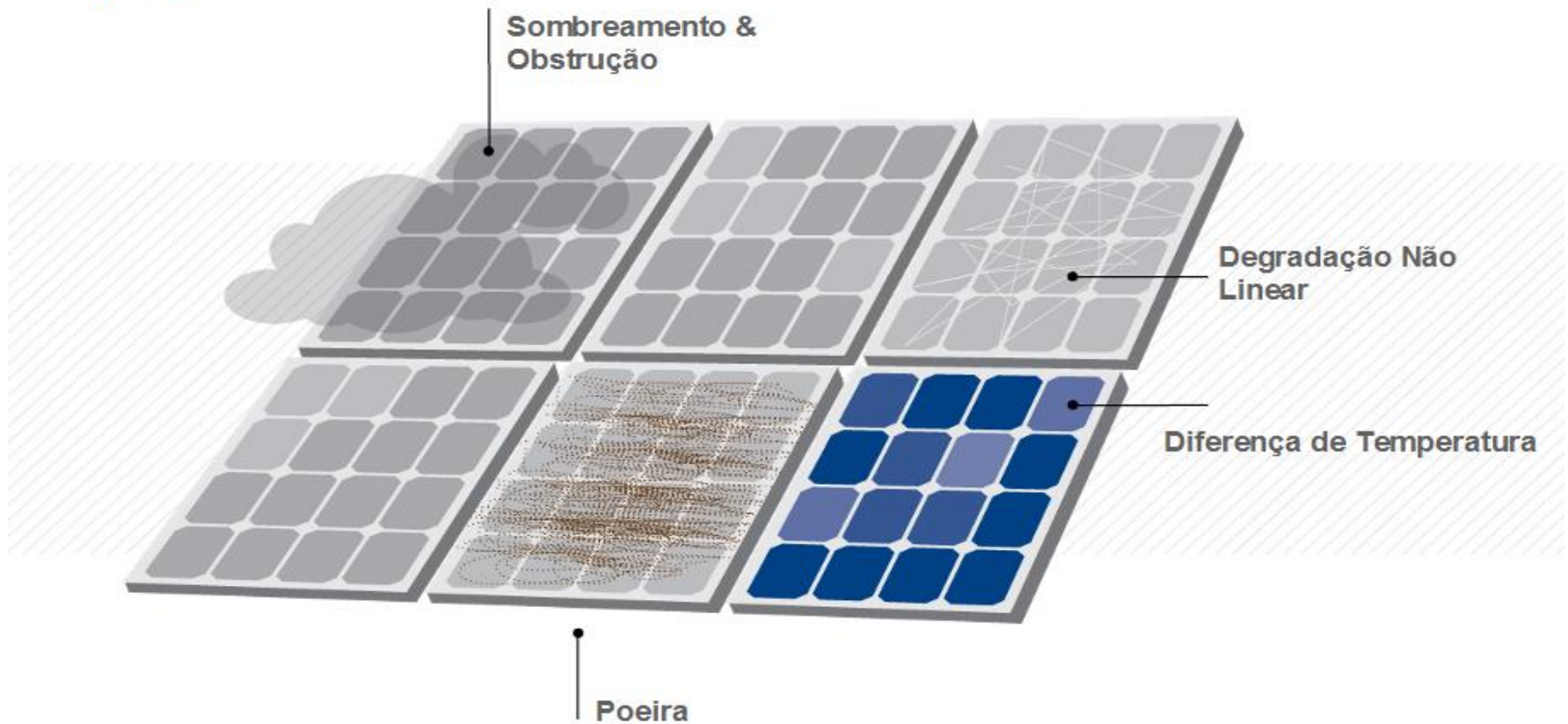


Sistema com Microinversores



Diferença

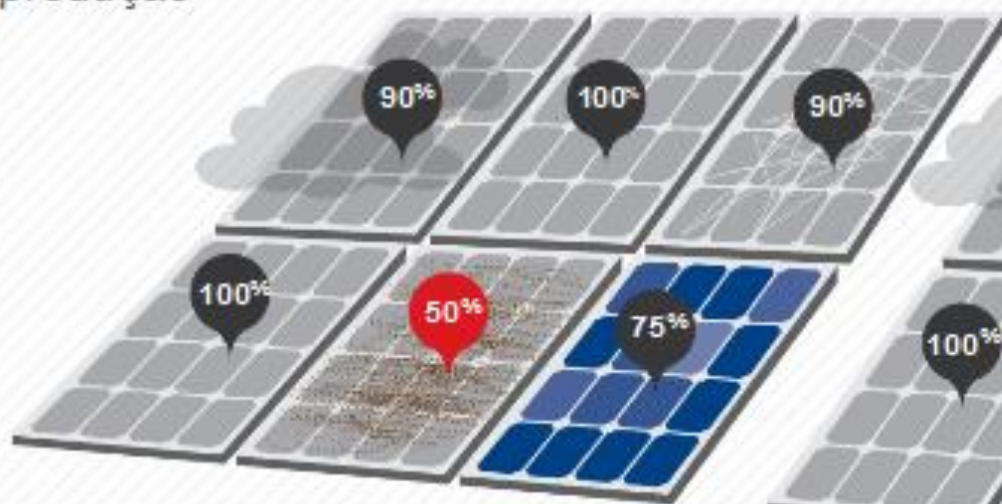
As perdas por “mismatch”...e por sombreamento não é o único tipo de perda que pode afetar seus sistema FV...



Diferença

A produção de energia é dada em função do módulo de menor produção

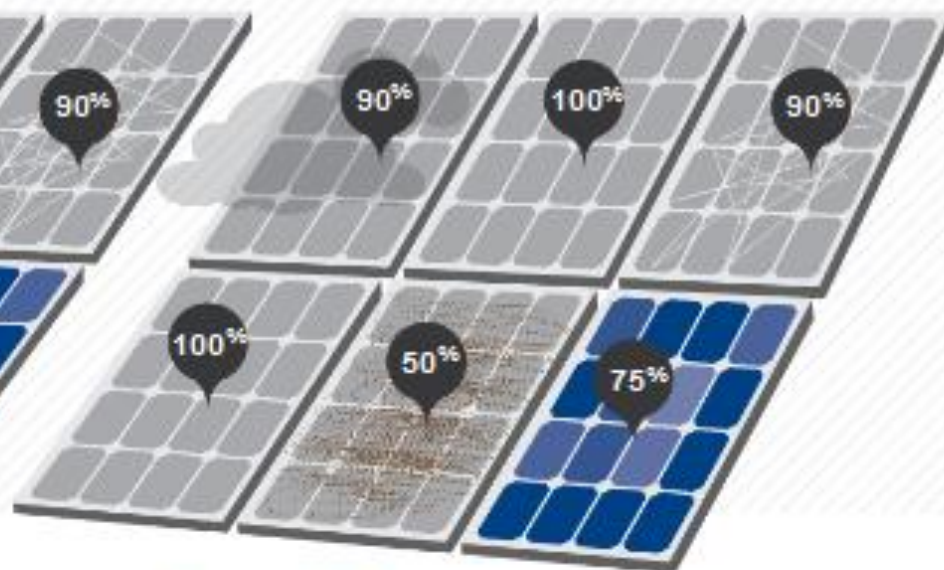
50%



Gerador FV com Inversor Central/String

84.2%

Microinversores maximizam a produção de energia



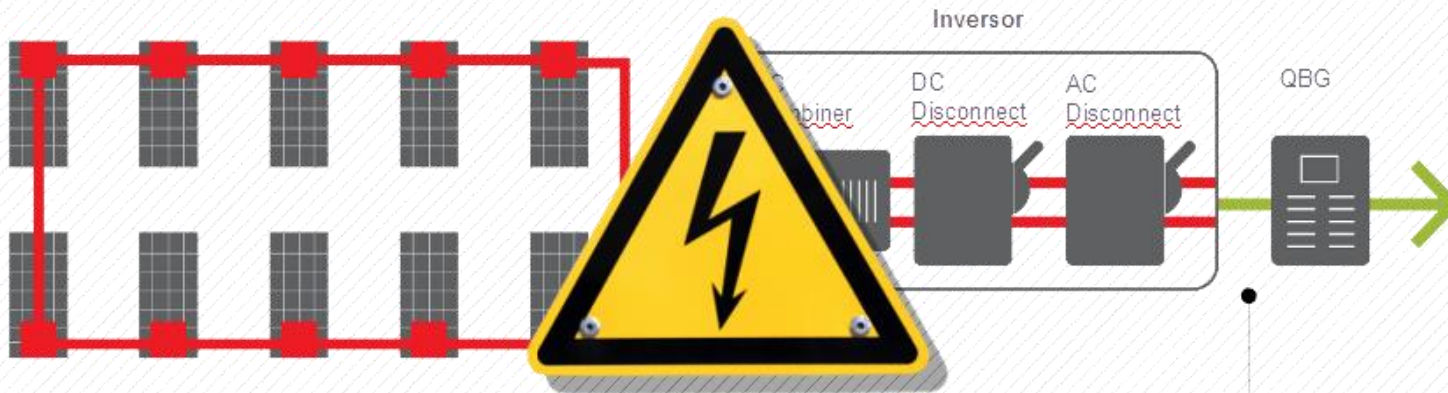
Gerador FV com microinversores

SFCR baseado em Microinversores



- Maior Vida Útil (25 anos de vida útil)
- Fácil Instalação
- Menor Custo Inicial
- Torna o Sistema Independente
- 25% maior produção que sistemas convencionais

Segurança



Series Strings &
Circuito DC (600v – 1000V)

Circuito AC

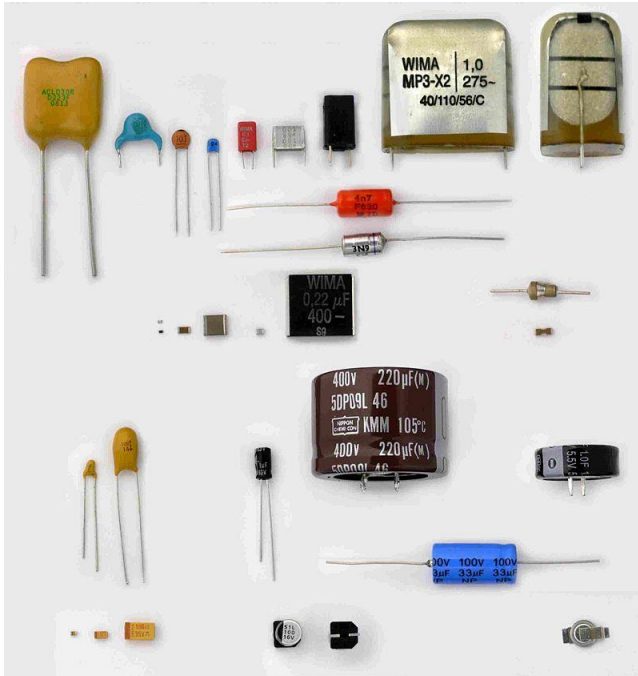
➤ ARC Fault

Telhados Complexos



Vida Útil

- Operam em baixa potência;
 - É eliminada a necessidade de um grande transformador;
 - Grandes capacitores eletrolíticos podem ser substituído por capacitores de película fina (Thin Film);
 - Não há necessidade de sistemas de resfriamentos;

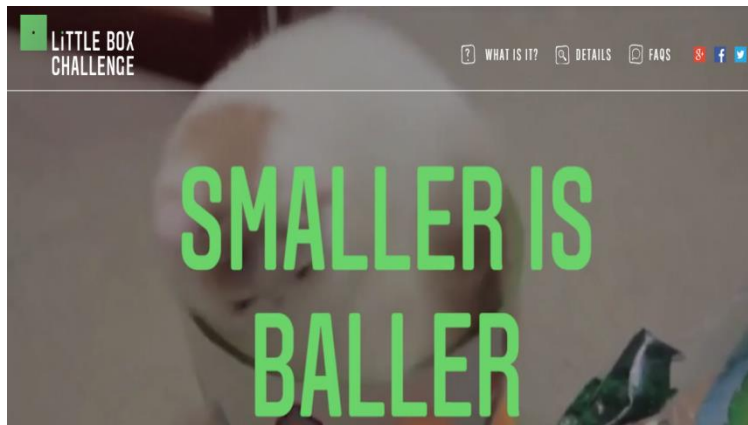


Capacitores Eletrolíticos

Compacto

➤ A Google/IEEE lançou a competição Little Box Challenge em 2014 com premiação de U\$ 1,000,000 para quem conseguir construir um inversor fino de alta densidade de potência 50W/in³ que seja capaz de manipular 2kVA de carga ;

	YC1000	YC500	Comum Inversor String/Central 1.5 kW
Dimensões	259x242x36mm	221x167x29mm	628x430x206
Max. Potência	900W	500W	1500W
(W/in ³)	6,53	7,65	0,441
(W/kg)	236,84	200	81,52



www.littleboxchallenge.com/

(BIPV) Building-integrated photovoltaics

- ➔ Substituir materiais de construção convencionais utilizados em fachadas de edifício , em telhados, ou em claraboias por módulos fotovoltaicos
- ➔ A vantagem da integração arquitetônica de sistemas fotovoltaicos sobre os sistemas comuns é que o custo inicial pode ser compensado pela redução do montante gasto em materiais de construção e mão de obra.

Exemplos - Claraboias

Módulos Bifaciais



Exemplos - Claraboias



Vidros Fotovoltaicos

Exemplos - Estacionamentos



Módulo de Si

Os módulos estão orientados adequadamente?

Exemplos – Integração Vertical



Módulos Bifaciais

Vou produzir energia eficientemente?



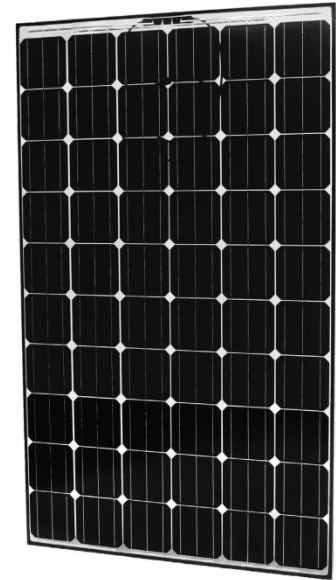
Exemplos – Integração Vertical



Módulos de Si

Que outros benefícios posso ter?

Módulos Bifaciais



Electrical Data

		Projected specifications including additional backside irradiation contribution in Isc as a percent of STC.			
		STC ¹	10%	20%	30%
Rated Power	P _{max} (W)	245	269	293	315
Rated Voltage	V _{mp} (V)	30.1	30.1	30.0	29.9
Rated Current	I _{mp} (A)	8.14	8.94	9.75	10.55
Open Circuit Voltage	V _{oc} (V)	38.5	38.6	38.8	39.0
Short Circuit Current	I _{sc} (A)	8.76	9.63	10.51	11.36
Module Efficiency	(%)	15.1	16.5	18.0	19.4
Max System Voltage	UL	600V			
Series Fuse Rating/Limiting Reverse Current		15A			
Temperature Coefficients					
	Power	-0.465 %/°C			
	Voltage (V _{oc})	-0.332 %/°C			
	Current (I _{sc})	0.096 %/°C			
NOCT (C°)		48.9°C			

Mechanical Data

Glass, Front & Back	2 x 3.2mm Tempered
Frame Type	Frameless
Bypass Diodes	3
Junction Box	Back Mounted
Cable (Type/Gauge/Length)	PV Wire/12 AWG/900mm
Connectors	Amphenol Helios H4
Dimensions	1656mm X 984mm X 7.2mm ² (65.20in X 38.74in X 0.28in) ²
Weight	28.4kg (62.6 lbs.)

Preço : 7,50 R\$/ Wp

Área : 1, 5 M²

Preço/ M² : 1225 R\$

Beleza e Funcionalidade ao seu Ambiente!



Módulo Silício

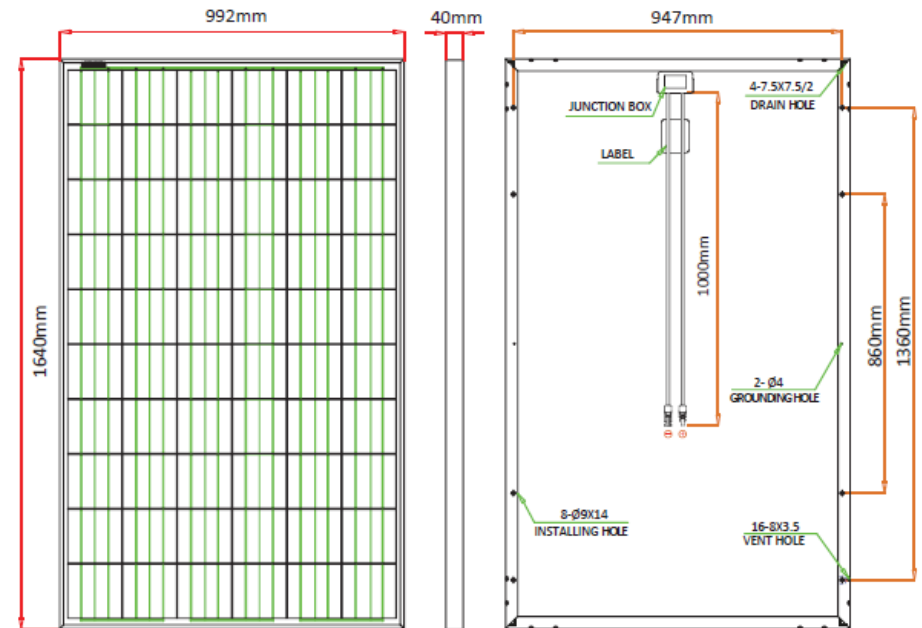
Electrical Characteristics STC JC245M-24/Bb

Maximum Power (Pmax)	245 W
Power Tolerance	0 ~ +5W
Module Efficiency	15.1%
Maximum Power Current (Imp)	8.19 A
Maximum Power Voltage (Vmp)	29.9 V
Short Circuit Current (Isc)	8.73 A
Open Circuit Voltage (Voc)	37.3 V

Preço : 4,07 R\$/ Wp

Área : 1, 6 M²

Preço/ M² : 666 R\$



Vidro Temperado e Policarbonato



Preço Vidro Temperado M² : 300 R\$

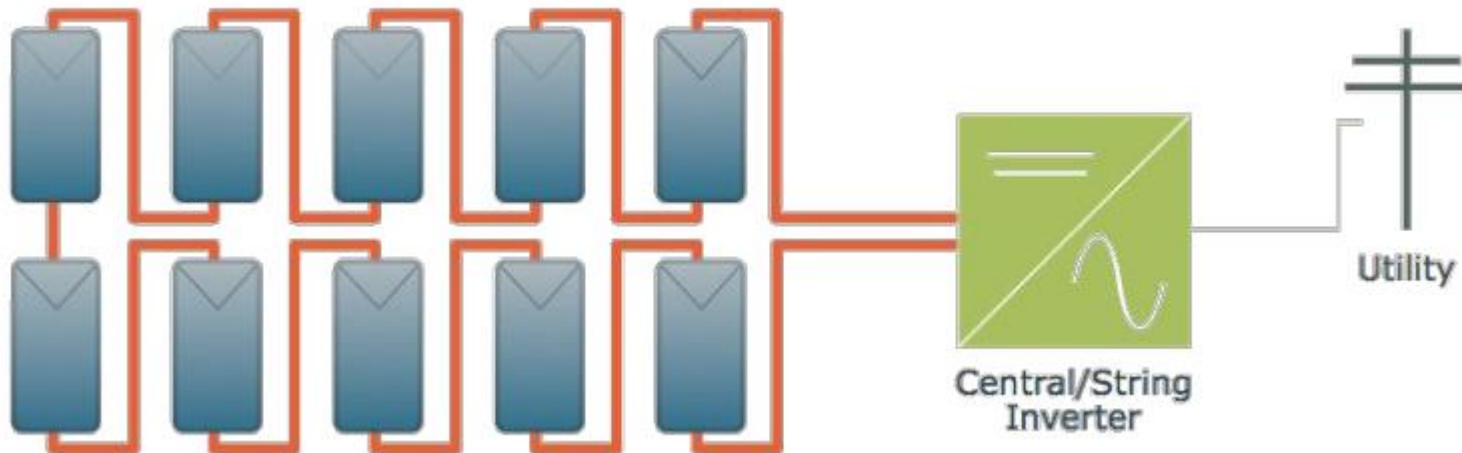


Preço Policarbonato Tradicional M² : 400 R\$

Preço Policarbonato Alveolar M² : 600 R\$

O que acontece se apenas tiver sol em apenas alguns módulos no seu pergolado?

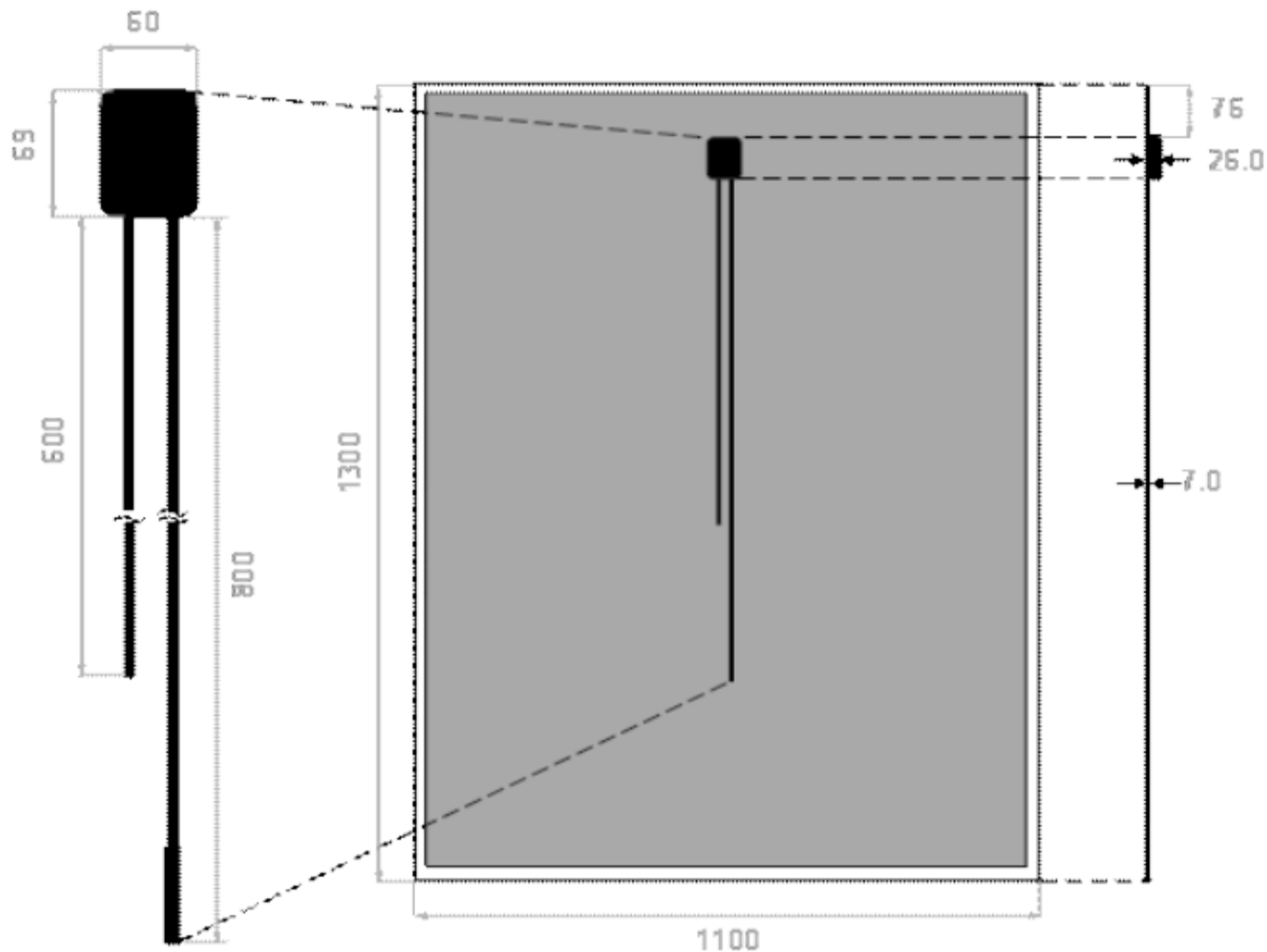
SFCR baseado em Inversores Centrais/String



Vidros Fotovoltaicos

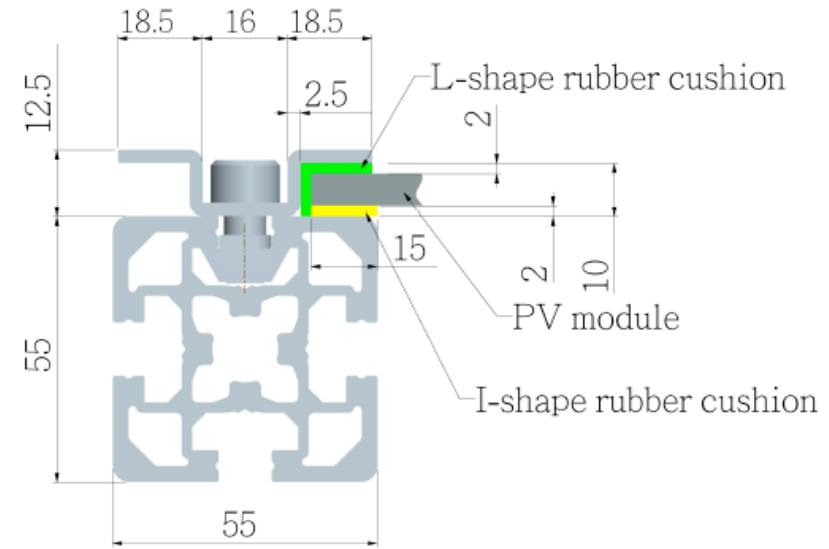
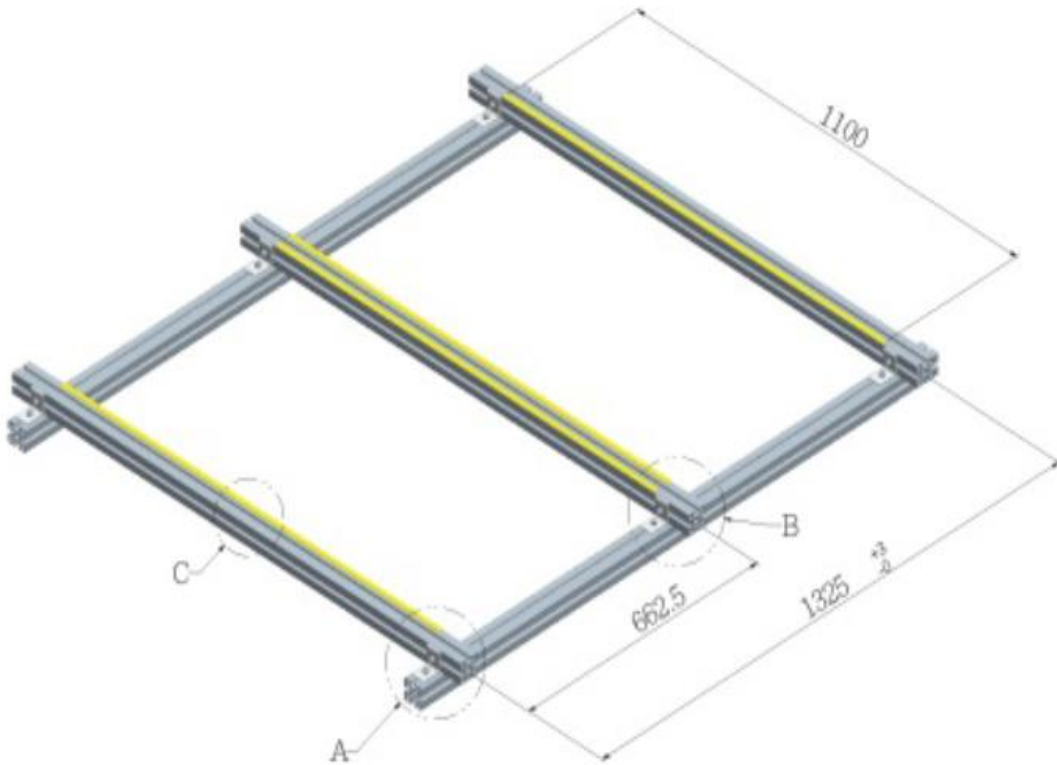


Vidros Fotovoltaicos

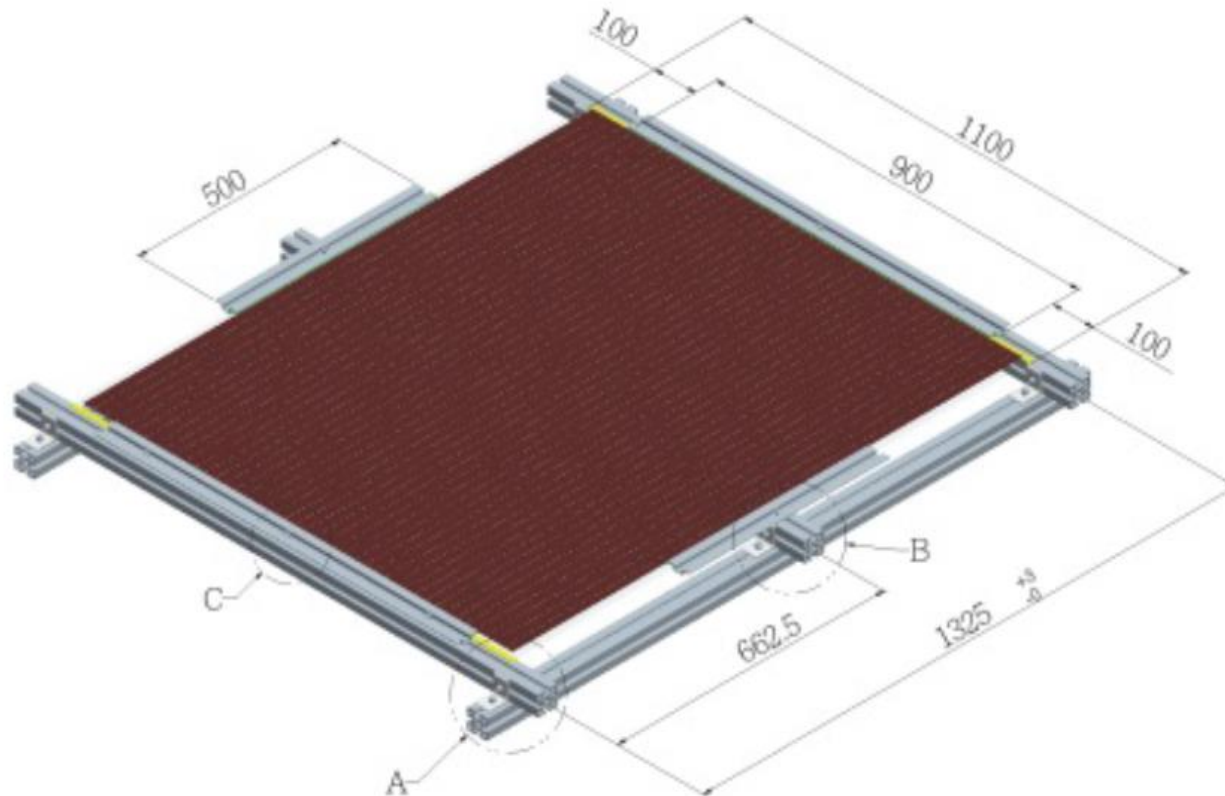


Área= 1,45 m²

Instalação



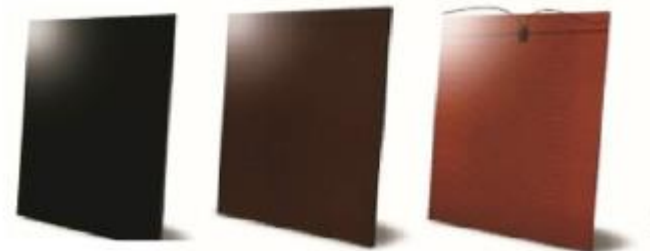
Instalação



Com essa configuração o módulo foi testado sobre um carga mecânica de 3900 Pa (80lb / ft²) ou aproximadamente a uma velocidade do vento de 160 kmh (100 mph).

Modelos

Product Specifications



Model Type (laminated glass-glass modules)	PS-A Series Chestnut Opaque	PS-C Series Amber Translucent	PS-D Series Black Opaque
Active Material of Cell	Amorphous Silicon (a-Si)		Amorphous silicon and microcrystalline
Front Cover	Float glass, thickness: 3.2 mm		
Back Cover	Thermally strengthened glass 3.2mm thick [scs=10,000psi]	Float glass 3.2mm thickness	Tempered glass 3.2mm thick
Transparency	0%	20%±3.5%	0%
Dimensions	1100mm+2/-1mm x 1300mm+2/-1mm		
Weight	24.0± 0.5Kg		
Certifications	IEC 6164 & 61730 by TÜV- Rheinland MCS – NQA certified for 75-100Wp range		
Panel Performance	100W	90W	130W

Electrical Specifications

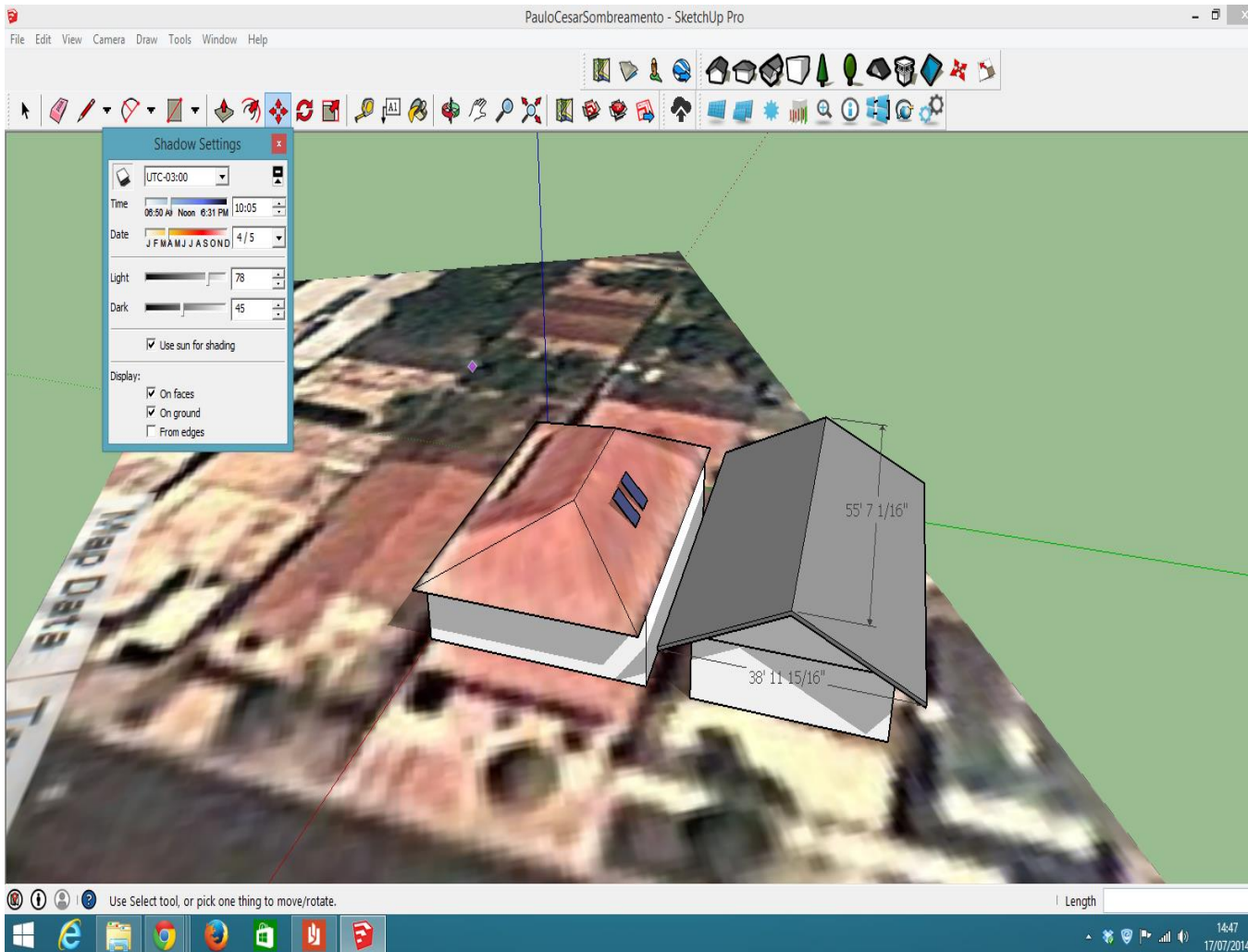
Model	Power	Stabilized Performance				Initial Performance				Max over current rating	Temp Co-efficient	Max System Voltage
		Vmpp (V)	Impp (A)	Voc (V)	Isc (A)	Vmpp (V)	Impp (A)	Voc (V)	Isc (A)			
PS-A-87A	100W	103	1.00	138	1.24	111	1.19	141	1.30	2.0	Isc +0.04 %/K Voc -0.34 %/K Pmpp -0.22 %/K	1000v DC (IEC) 600v DC (UL)
PS-C-901	90W	103	0.90	137	1.15	111	1.08	140	1.20	2.0	Isc +0.09 %/K Voc -0.34%/K Pmpp - 0.20%/K	
PS-D-130	130W	71	1.88	92	2.22	73	2.09	93	2.29	2.5	Isc +0.07 %/K Voc -0.33 %/K Pmpp - 0.27%/K	

Comparação

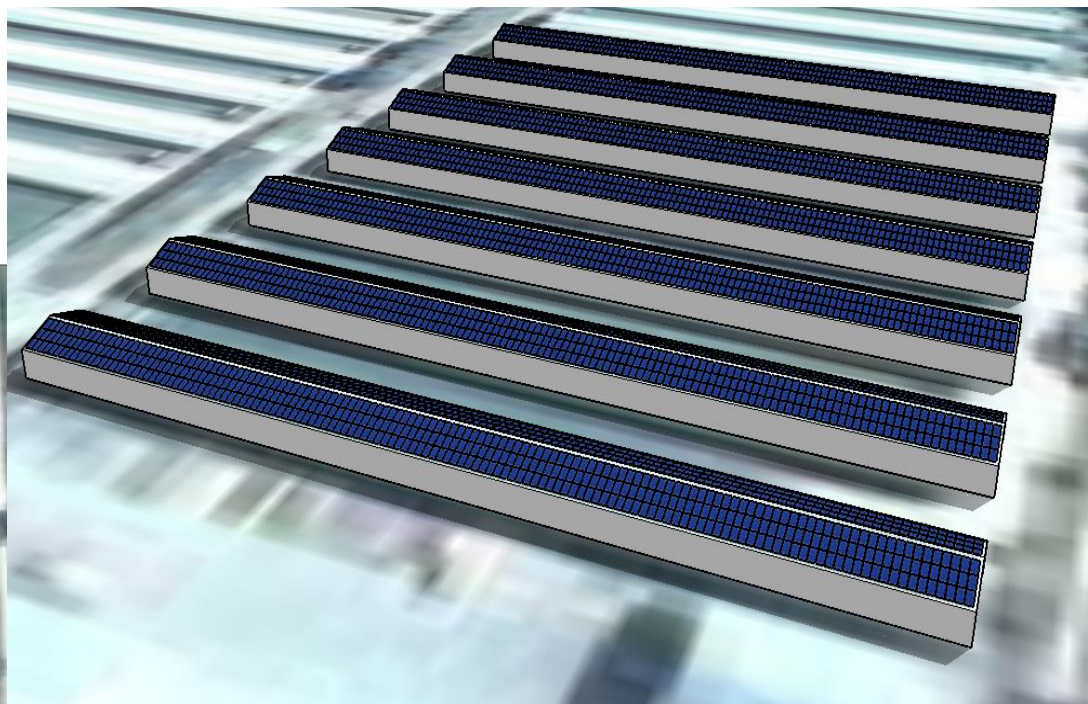
Modelos	PS-A Opaque	PS-C Translucent	PS-D Black Opaque	Modulo FV Convêncional
Potência (Wp)	100	90	130	245
Área (M ²)	1,43	1,43	1,43	1,6
R\$/M ²	566,43	755,24	566,43	666,00
R\$/ Wp	8,1	12	6,23	4,07

Software para estudo de Posicionamento

Archelios PRO



Aplicação em Aviário



- Hoje o custo de energia para aves para abate representa de 24-30% do custo total de produção.

Ponto de Ônibus FV



Integração Vertical



Estacionamientos FV



SFCR – Grandes Plantas FV



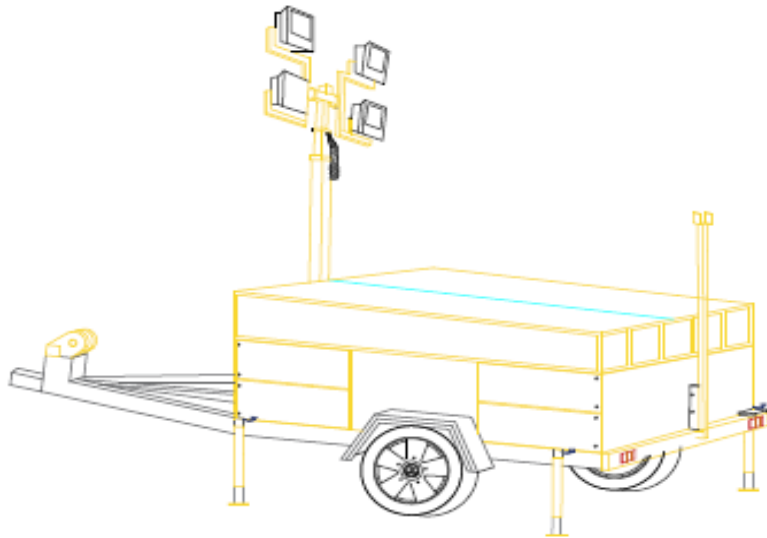
Torres de Iluminação Solar

Preço Estimado: R\$ 32.500,00

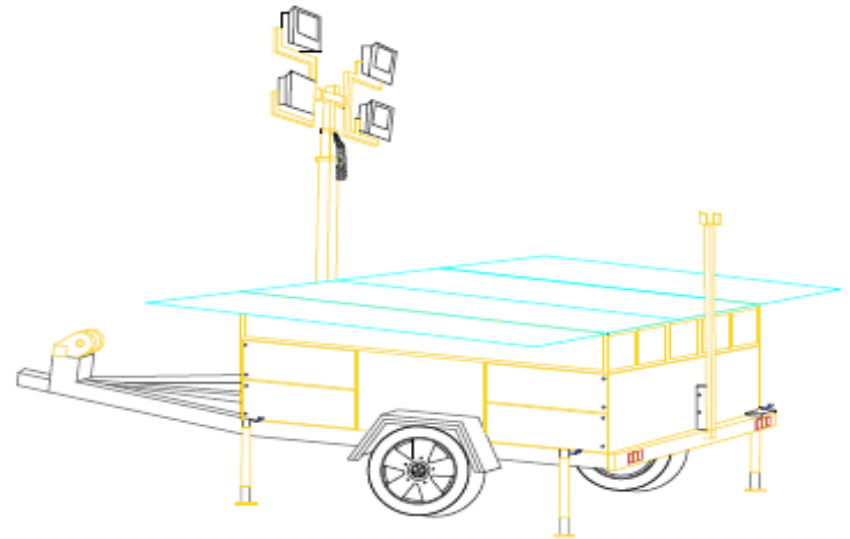


Torres de Iluminação

Preço Estimado: R\$ 32.500,00



VISTA PERSPECTIVA
TAMPA FECHADA



VISTA PERSPECTIVA
TAMPA ABERTA

Gerador Solar Móvel



Case de Sucesso



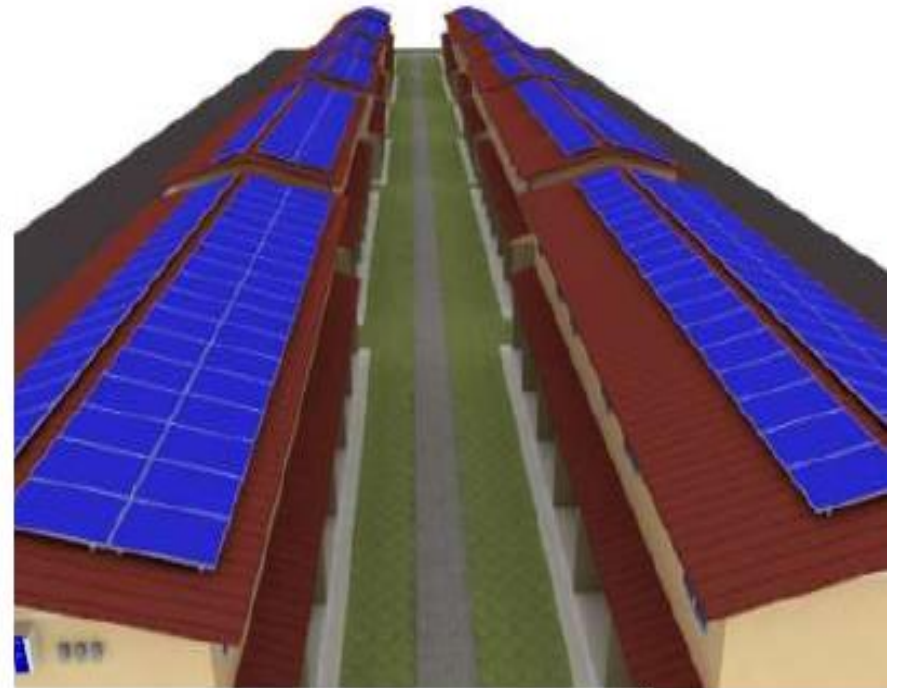
Parceria CAIXA e Brasil Solair

Investimento

FSA CAIXA - R\$ 6,2 milhões

Contrapartida Brasil Solair – R\$ 800 mil

Case de Sucesso



Case de Sucesso



Case de Sucesso



Case de Sucesso

- Usina Fotovoltaica – UFV Sol Moradas Salitre e Rodeadouro;
- Local: Condomínios Morada do e Praia de Salitre – Programa Minha Casa Minha Vida;
- Capacidade Instalada: 2,1 MW;
- Módulos Fotovoltaicos instalados no local: 9.144;
- Aerogeradores instalados no local: 6;
- Autorização da ANEEL: início da geração em teste em 04/02/2014;
- Empresa Instaladora: Brasil Solair;
- Moradores dos empreendimentos que participarem de capacitação específica para atuar nas atividades de instalação dos sistemas: 37;

Case de Sucesso

- Aprovação da ANEEL de resolução autorizativa do projeto, permitindo ligar os sistemas de geração na rede da COELBA;
- Os dados de medição serão disponibilizados para a coleta pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica –CCEE via Sistema de Coleta de Dados De Energia –SCDE;
- A COELBA concluiu o reforço da rede de distribuição para conexão dos sistemas fotovoltaicos para escoamento da geração (2,1MWh);

Case de Sucesso

Painel Fotovoltaico	2,1 kWp/un
Gerador Eólico (Médio)	0,1 Kw/un
Energia Gerada Anual	3.900 MWh
Renda Mensal (Tarifa R\$ 290,00/MWh)	R\$ 90,00

Perguntas?

Felipe de Oliveira de Araújo

felipe@nexsolar.com.br



Obrigado!

Endereço: Rua Dr. Arthur Jorge, 1096, Sala 51

CEP: 79090-210 Bairro: Centro

Telefone: (67) 3026-2662

Email: felipe@nexsolar.com.br



NEX SOLAR

The logo features the word "NEX" in black, "SOLAR" in yellow, and a yellow plug icon at the end. A yellow sun icon is positioned behind the "N". The background is orange with a circular pattern.