

Energia Solar Fotovoltaica, Redes Inteligentes e Veículos Elétricos

Prof. Ricardo Rüther

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

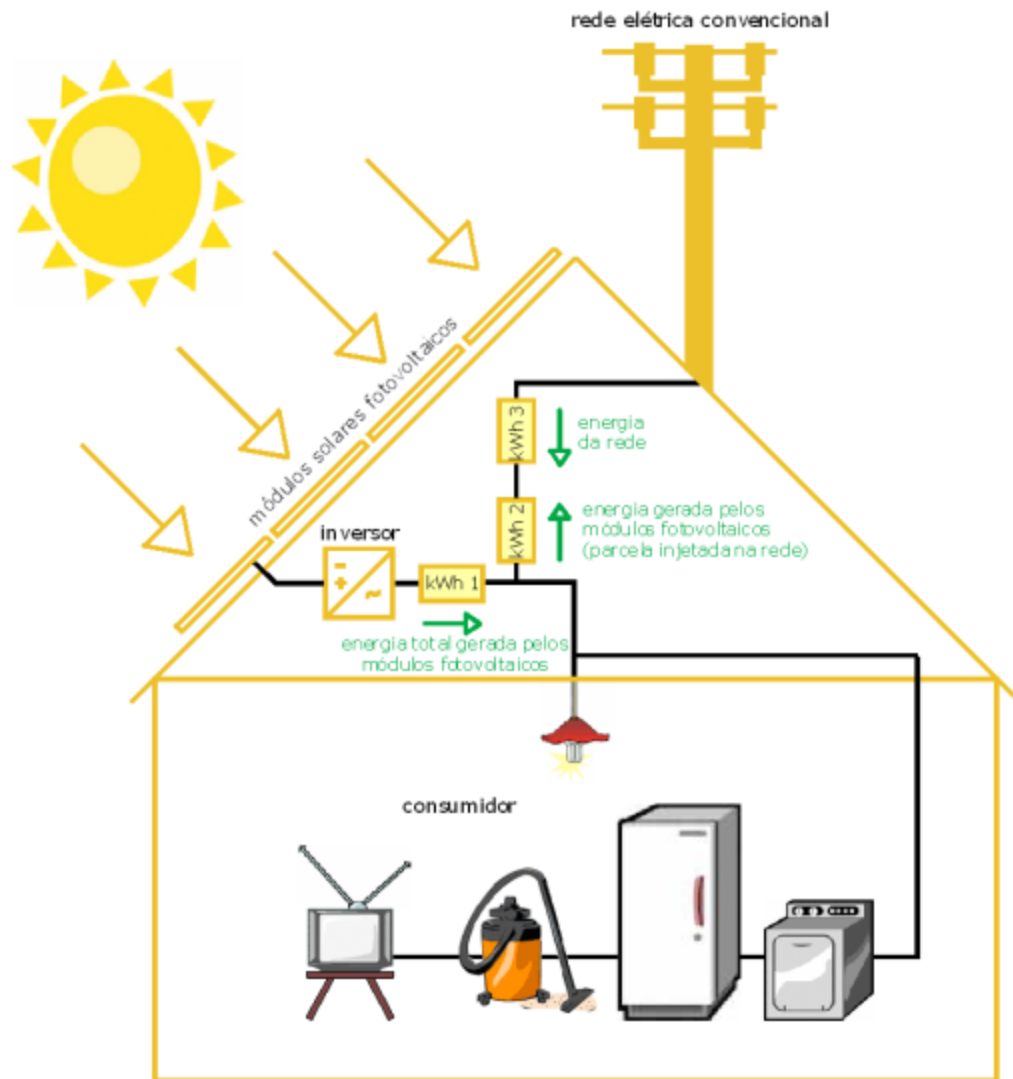
&

Instituto para o Desenvolvimento das Energias Alternativas na América Latina - IDEAL



A posse de ar-condicionados e a nova curva de carga das metrópoles brasileiras

Competitividade com a tarifa residencial



Modelo adotado no Brasil:

- Sistema de compensação de energia (*net metering*)
- Injeta o excedente na rede elétrica e pode usar este crédito em até 3 anos

QUAL O POTENCIAL DESTA TECNOLOGIA?

geração fotovoltaica x hidrelétrica

- Usina hidrelétrica de ITAIPU:

1350 km² (Lago de Itaipu) = **14 GW** = **80 a 90 TWh / ano**
22% da energia elétrica consumida no Brasil em 2011

Área da Ilha de Florianópolis = 424,4 km²

- Cobrindo o lago de Itaipu com gerador solar fotovoltaico

(com 8% de eficiência global e com a radiação solar da região do lago)

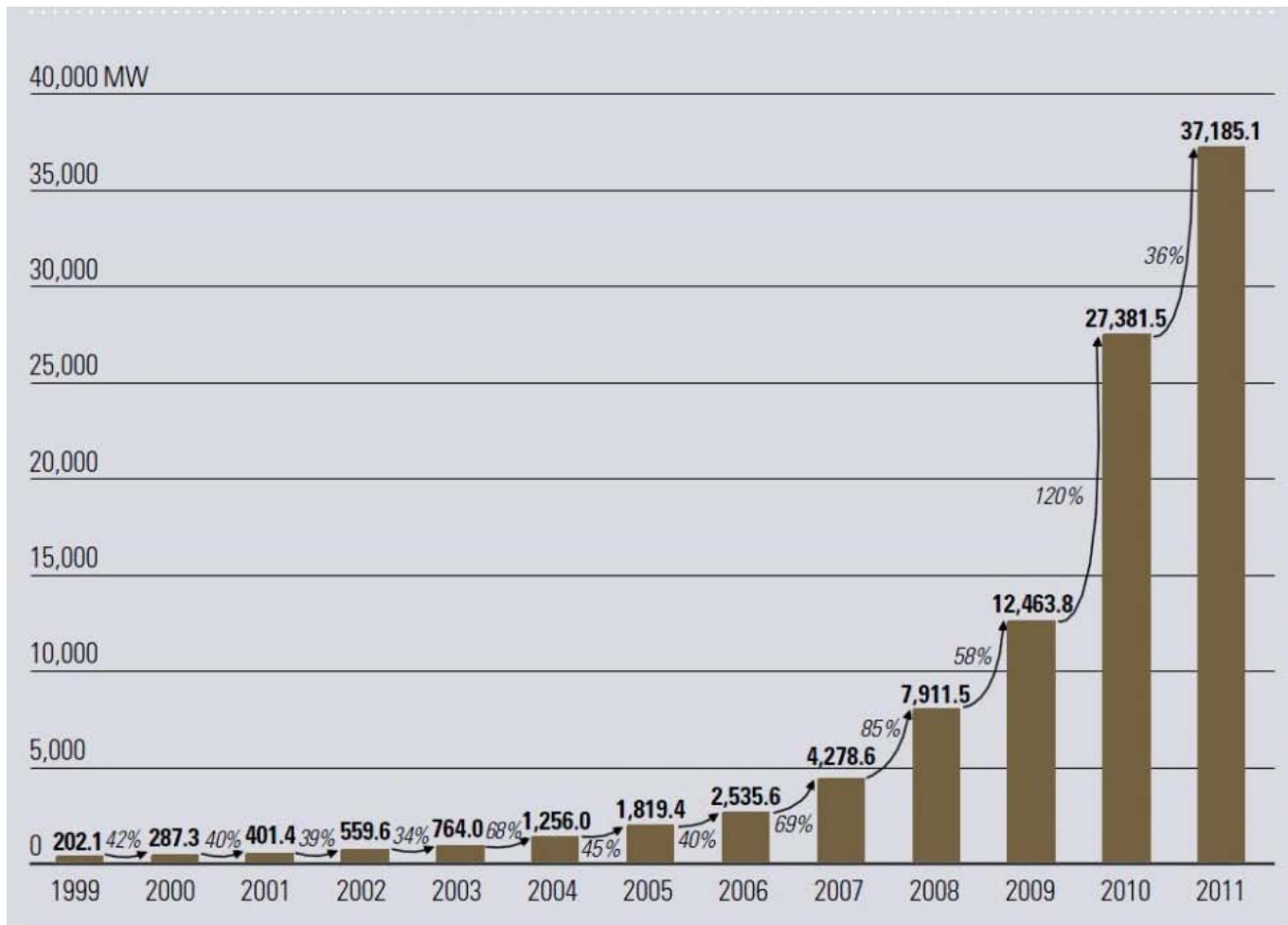
1350 km² de módulos fotovoltaicos = **108 GWp** = **183 TWh / ano**
44% da energia elétrica consumida no Brasil em 2011

A CASA NOVA DE GISELE BÜNDSCHEN



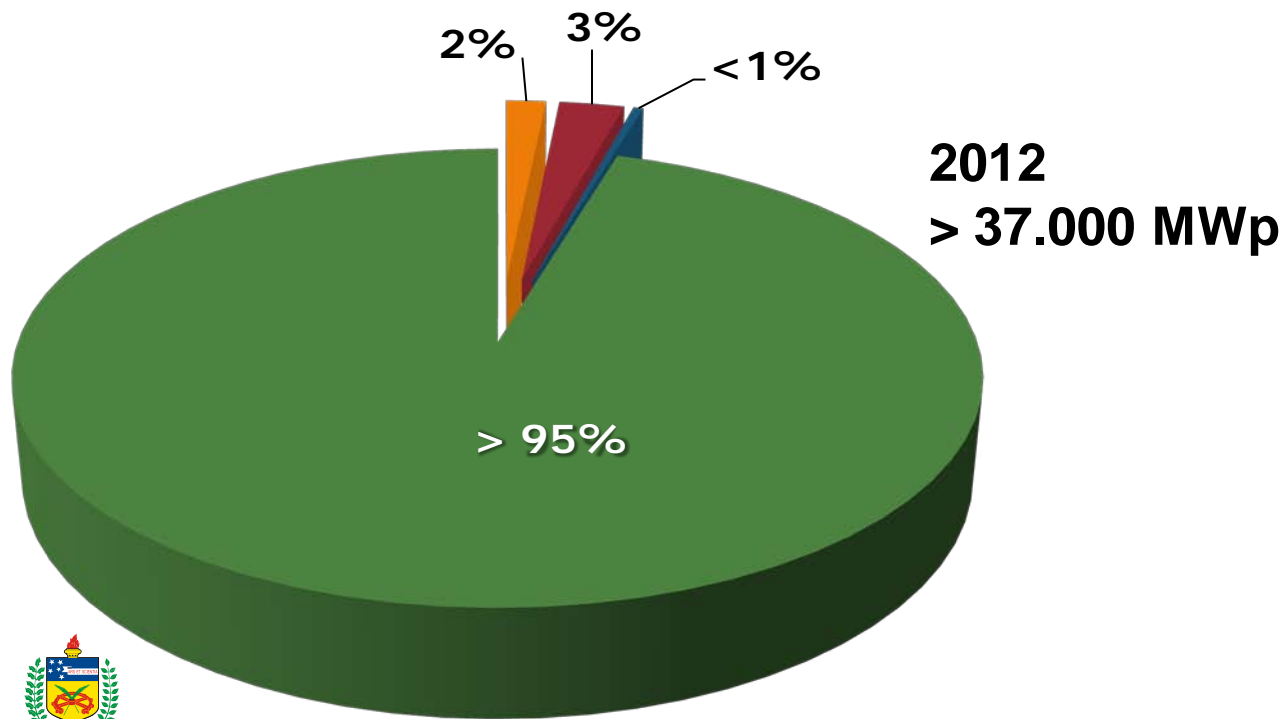
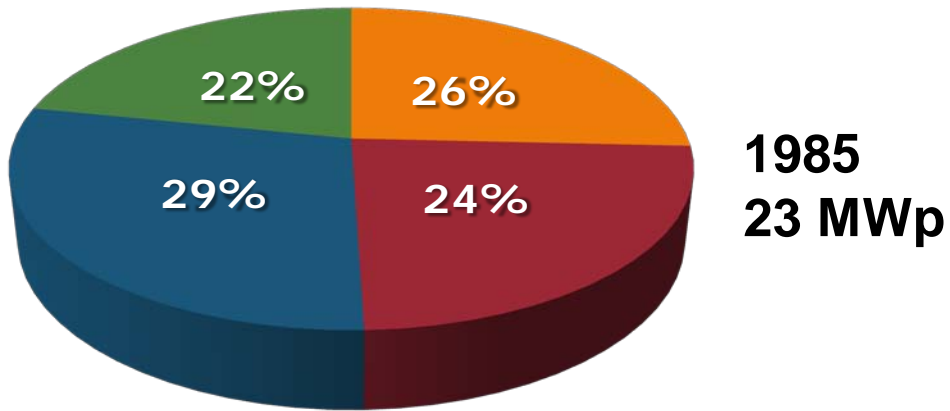
Foto aérea mostra a casa da top Gisele Bündchen e do marido, Tom Brady, que encontra-se em fase de conclusão; imóvel foi

Panorama mundial mercado FV



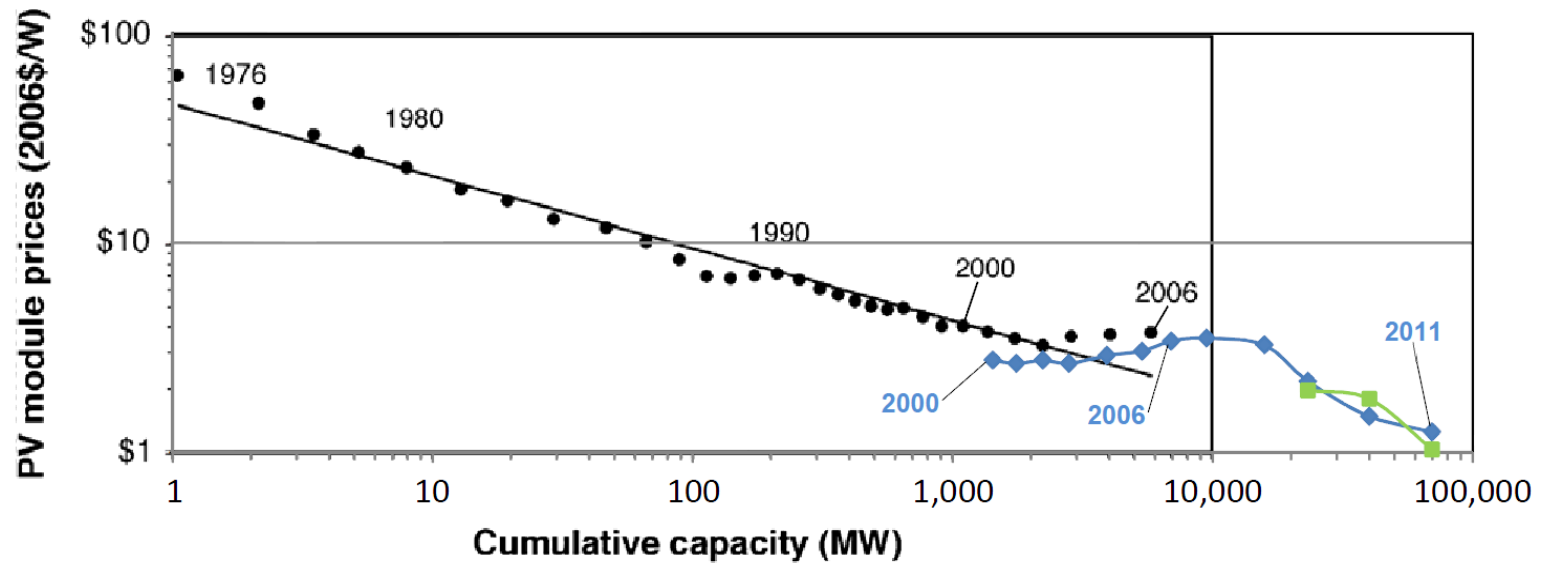
© PHOTON International 2012

Mercado fotovoltaico mundial



- telecom. e mini-redes
- sistemas isolados
- artigos de consumo
- sist. conectados à rede

Custos de produção da tecnologia solar fotovoltaica: Curva de aprendizado

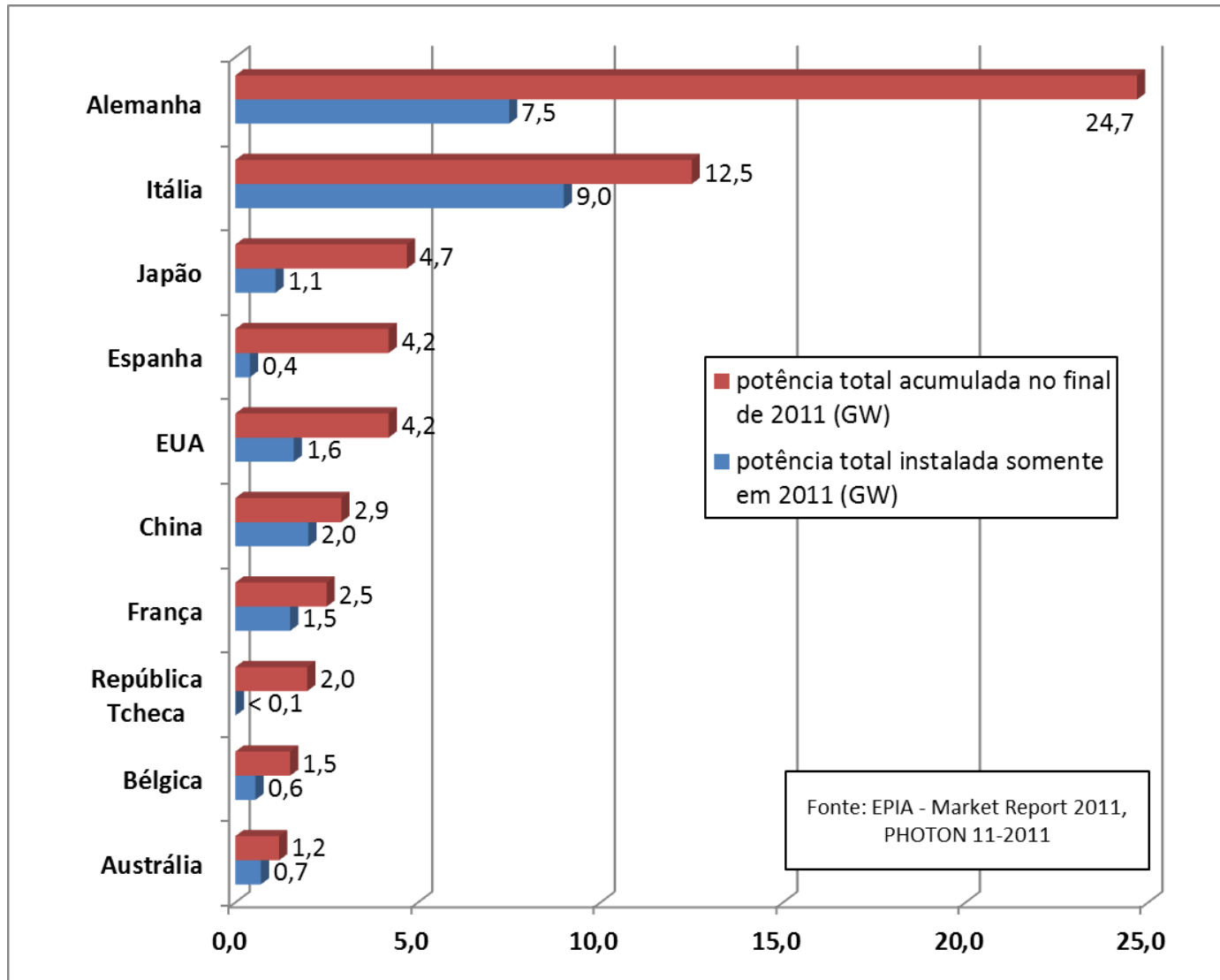


Custo de produção médio anual: Nemet, 2009

Preço de venda médio anual: Navigant Consulting, 2012

Preço de venda médio no último dia do ano: Photon, 2010, 2011, 2012

Panorama mundial: o mercado fotovoltaico



Die neue Fernlehre
Siedlung »Auf dem Krug«
Bremer Stadtteil Gröpelingen



Losten: 1.545 kWp

Installation: 2010



Projeto Estádios Solares

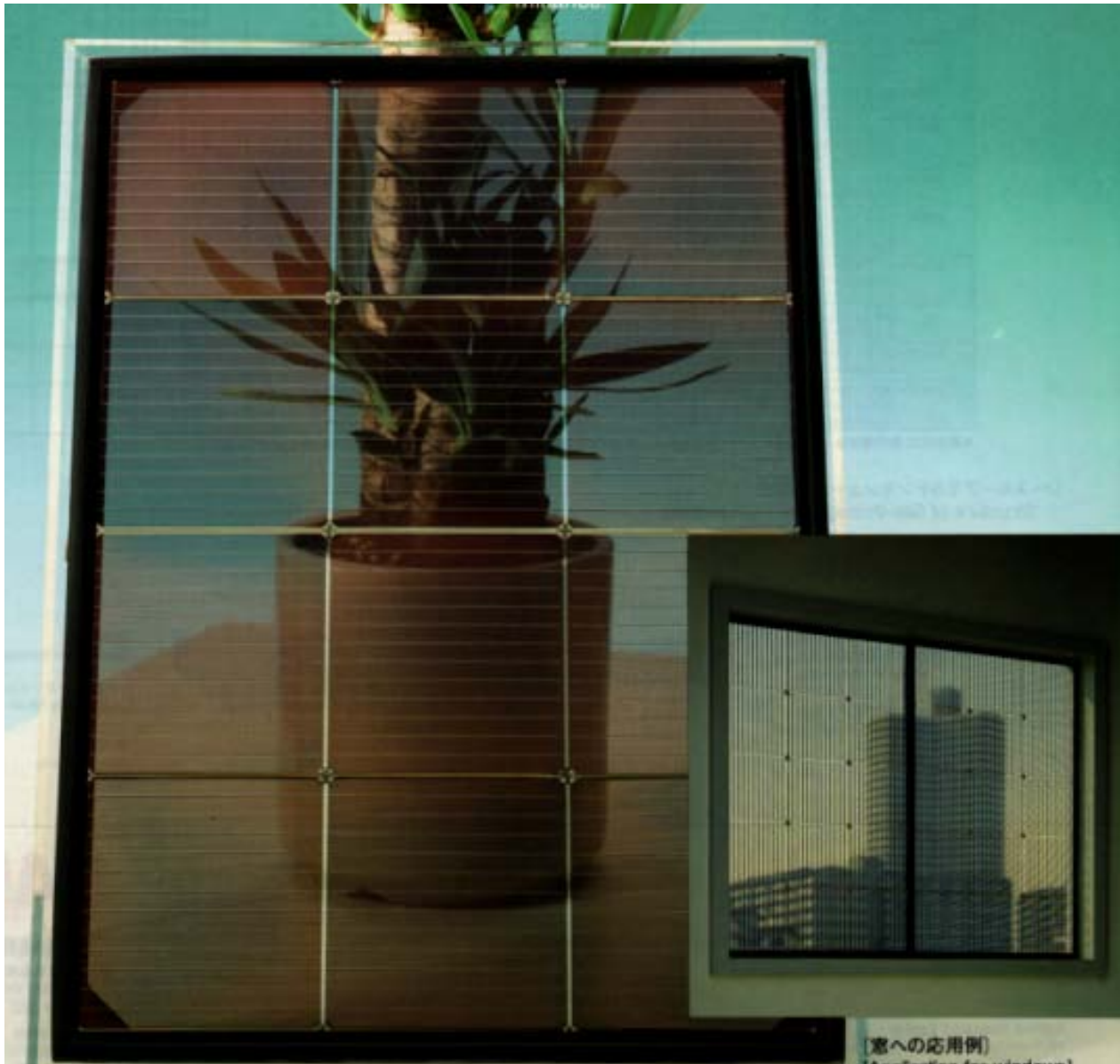


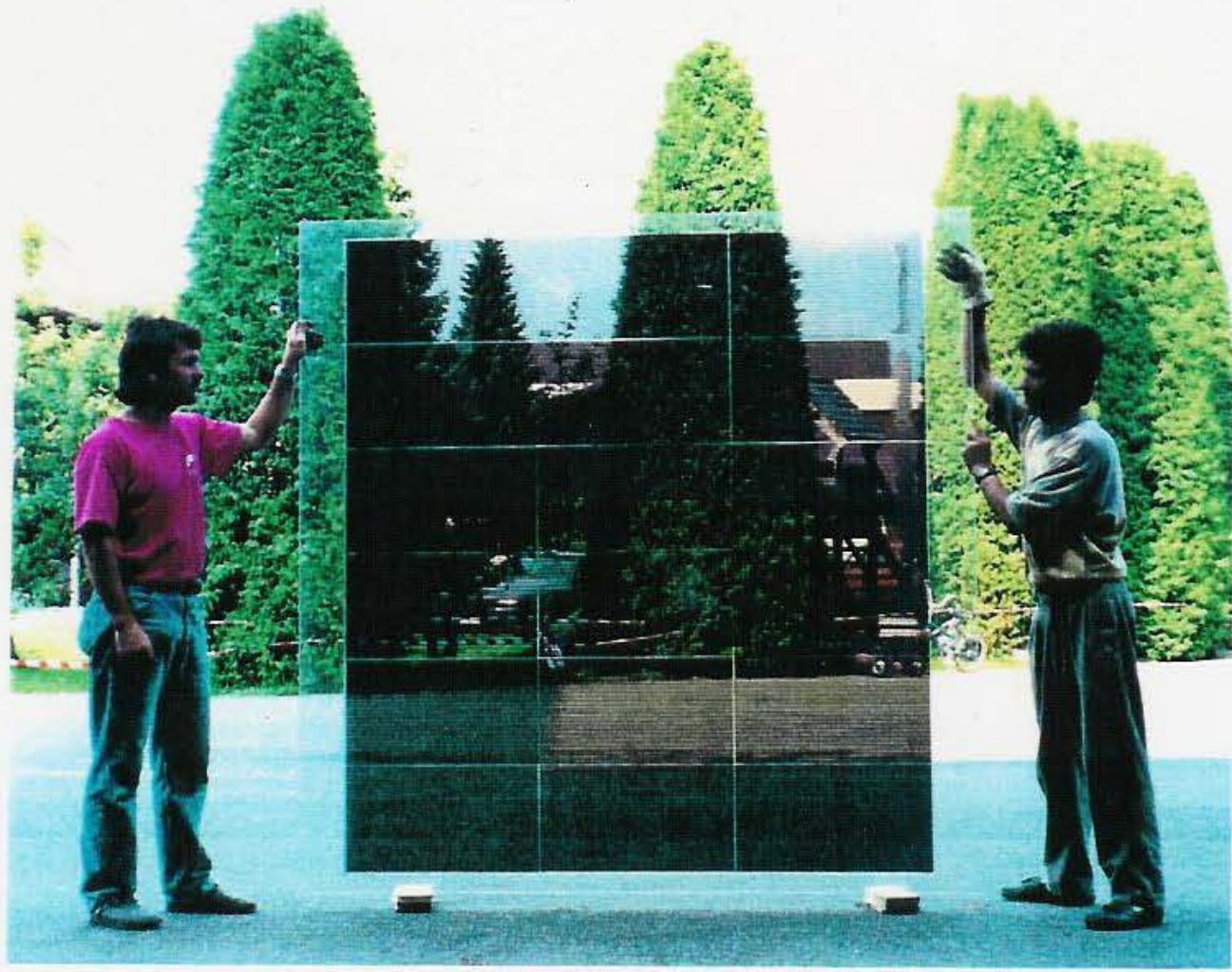
Estádio do Pituaçu, Salvador – BA (abril 2012) 400kWp aprovado pela ANEEL para financiamento pelo programa de P&D da COELBA/NEOENERGIA

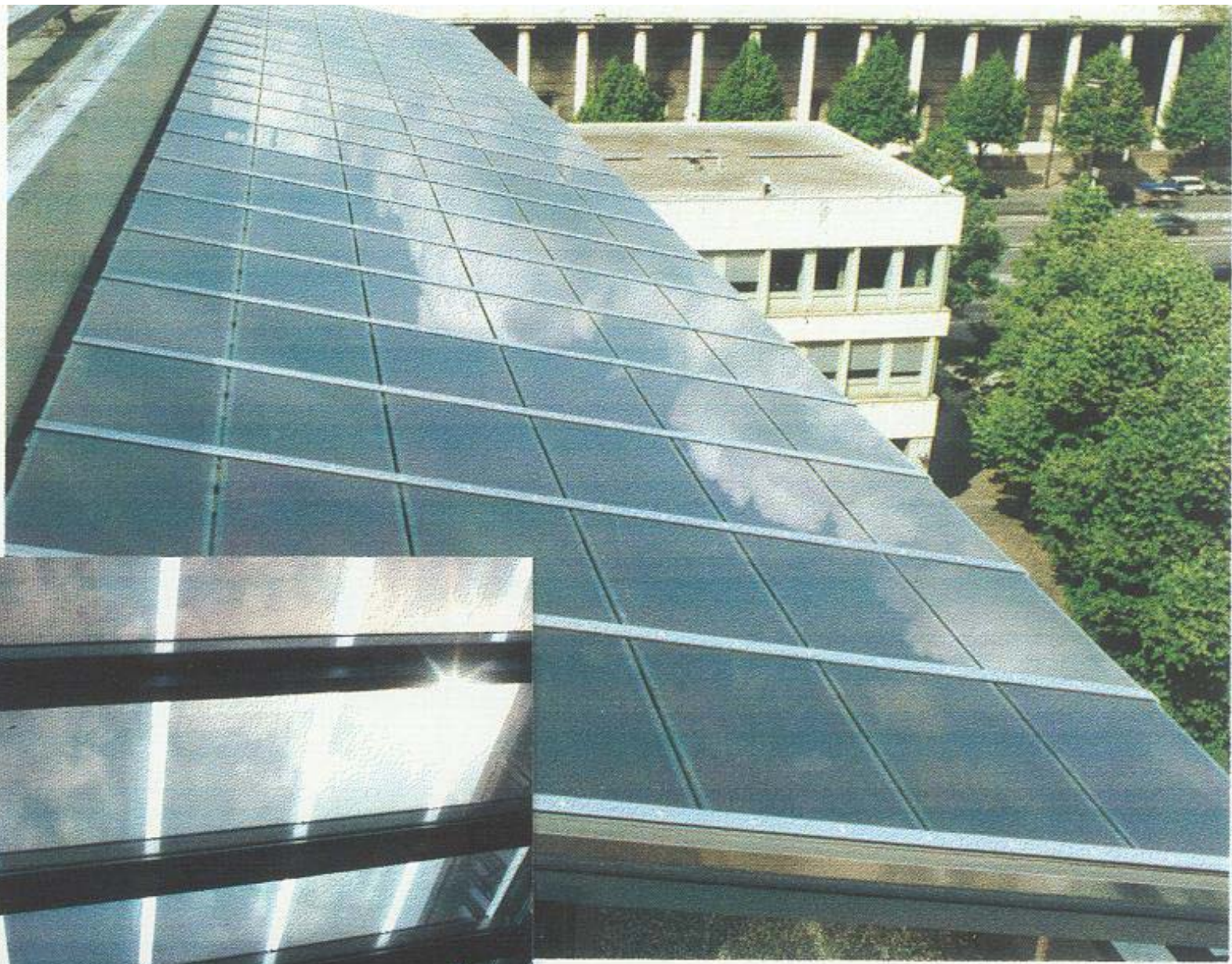
Paolo VI Audience hall



Instalação na cidade do Vaticano









CASA EFICIENTE ELETROSUL



Quanto custa a geração solar e como financiar a sua inserção em nossa matriz?

- R\$ 250 a 350/MWh grandes usinas
- R\$ 350 a 450/MWh pequenos telhados

Com tendência de queda!

Kronprinzenkoog: 999 kWp

Installation: 2010





KYOCERA
SOLAR

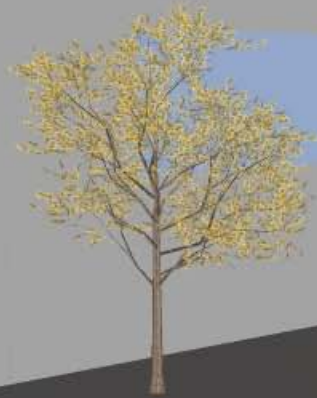
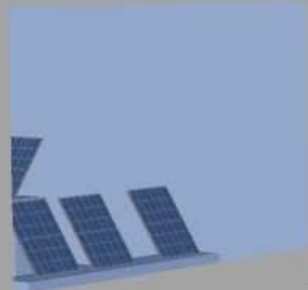
 **Volkswagen**

 Volkswagen



 **KYOCERA**
SOLAR

 Volkswagen





 **KYOCERA**
SOLAR

 Volkswagen



Projeto Aeroportos Solares

Custo do gerador solar
R\$ 15 milhões = ~ 5 %
do custo total da obra

Custo da obra do novo
aeroporto R\$ 276 milhões

Área da
edificação:
33.000 m²
de área
construída



Área do gerador
solar:
14.000 m²
de área de
cobertura +
brises

R\$ 0,25 por passageiro “solariza” Florianópolis em 1 ano (P = 1,20 MWp)



Projeto: Novo Aeroporto Internacional de Florianópolis

Fonte: INFRAERO

Energias do Futuro:

- Veículos elétricos
- Redes inteligentes (*smart grids*)
- Edificações urbanas com geração solar fotovoltaica

Veículos elétricos (VE): novas demandas por energia

- VE poderão ser uma realidade na próxima década
- 160 kWh/1000 km (6,25 km/kWh)
= 1.6 kWp/VE/1000 km/mês
em Florianópolis
= 20 m² no telhado
= cobertura de garagem

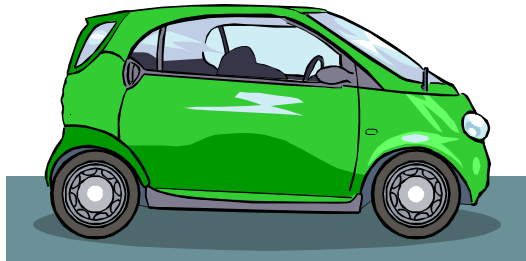


- Poder de compra do Estado: frotas de empresas públicas utilizando VE
- Uso diurno e estratégias de carga e descarga de baterias “smart discharging / smart charging” (V2G)

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO



43.800 km

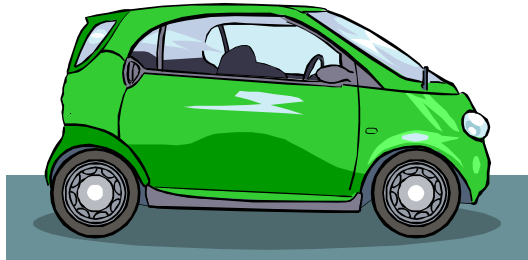


Um automóvel tipo *Flexfuel* movido a álcool pode percorrer mais de 43 mil quilômetros por hectare de cana de açúcar plantado por ano !!!

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO

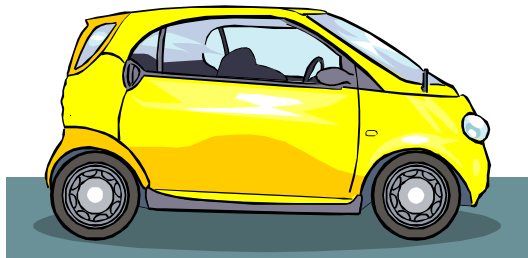


Automóvel *Flexfuel*

Movido a Álcool

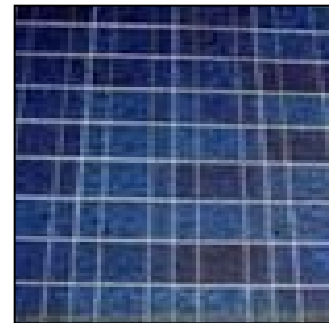


43.800 km



Automóvel Elétrico

Movido a energia solar fotovoltaica

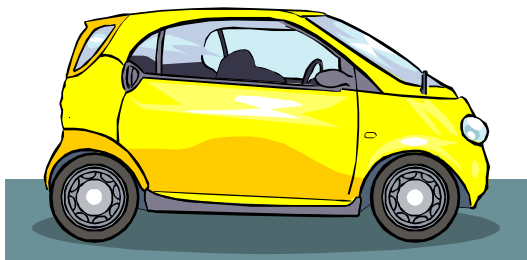


1.500.000 km

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO

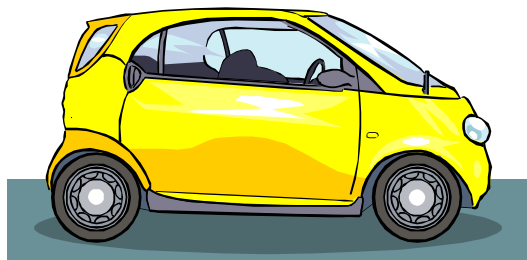


3.000.000 km

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO

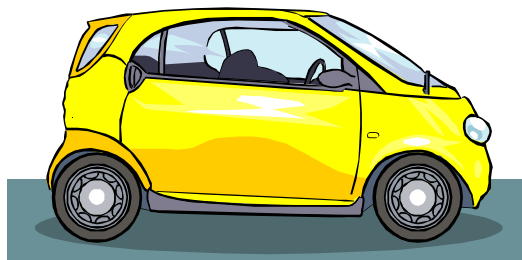


4.500.000 km

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO

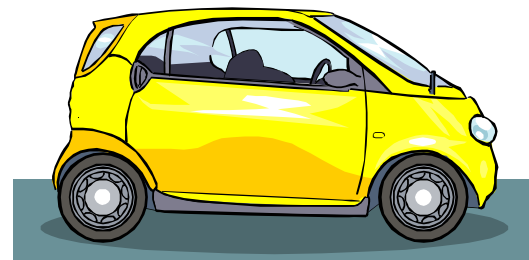


6.000.000 km

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO

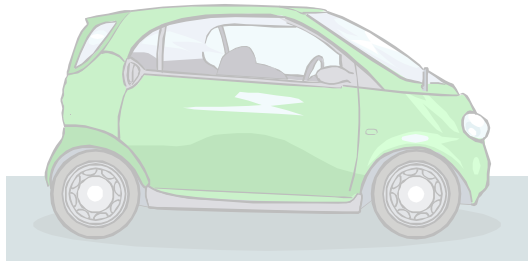


7.500.000 km

1 HECTARE DE CANA DE AÇÚCAR/ANO

X

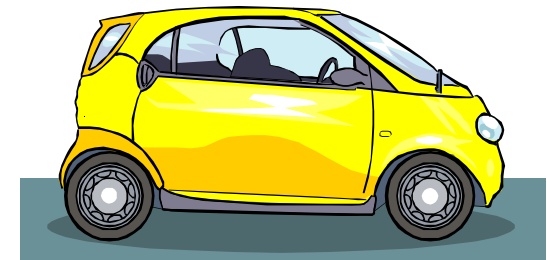
1 HECTARE DE MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS/ANO



O automóvel *Flexfuel* movido a álcool deu uma volta ao mundo

Este carro parou de andar a 9.331.200 km atrás

•automóvel elétrico movido a energia solar deu 234 voltas ao mundo!



Geração Solar Fotovoltaica e Veículos Elétricos



<http://www.ecofriend.com/entry/solar-carport-provides-shelter-and-electricity/>

<http://www.tuttogreen.it/guida-alle-pensiline-fotovoltaiche-come-avere-la-macchina-al-fresco-e-produrre-energia/>



Geração Solar Fotovoltaica e Veículos Elétricos



1 MWp

2010

USA

<http://www.ecofriend.com/entry/alp-ha-energy-completes-largest-solar-carport-in-the-us/>



Technology: m-Si

300 kWp

2011

USA

<http://www.renewable-energy-sources.com/>

Energia Solar Fotovoltaica, Redes Inteligentes e Veículos Elétricos

Prof. Ricardo Rüther

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

&

Instituto para o Desenvolvimento das Energias Alternativas na América Latina - IDEAL



COMO FAÇO PARA TER ELETRICIDADE SOLAR EM MINHA CASA?

