

Energia Fotovoltaica

Análise de projectos



Nelson Martins
DEM-UA
2024



0

Objectivos

- Aspectos fundamentais dos **sistemas fotovoltaicos**
- Considerações de **projecto**
- Apresentação do módulo **PV** do RETScreen v4®



Nelson Martins
DEM-UA 2024

1

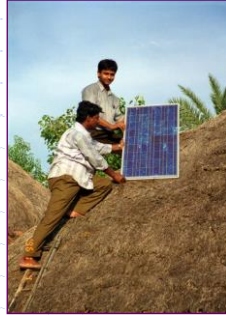
1

O que produz um sistema FV?

- Electricidade (AC/DC)
- Bombagem de água
- Aquecimento de água

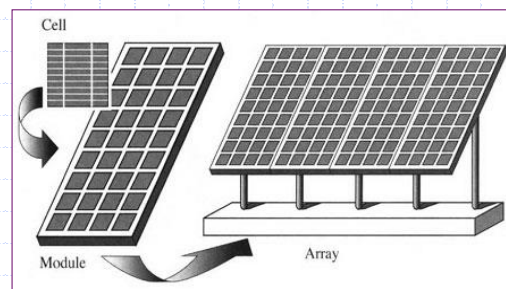
...com...

- Fiabilidade
- Simplicidade
- Modularidade
- Baixo ruído



Componentes base

- Módulo FV
- Baterias ou tanque
- Tratamento de corrente
 - Inversor
 - Controlador de carga
 - Rectificador de corrente
 - Conversor DC-AC
- Outros geradores: diesel/gasolina, eólico
- Bombas de água

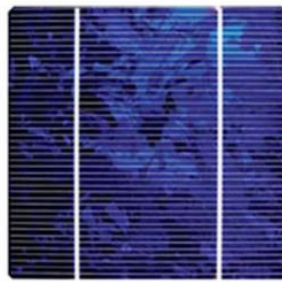


Source: *Photovoltaics in Cold Climates*, Ross & Royer, eds.

Tecnologia de conversão PV



Mono

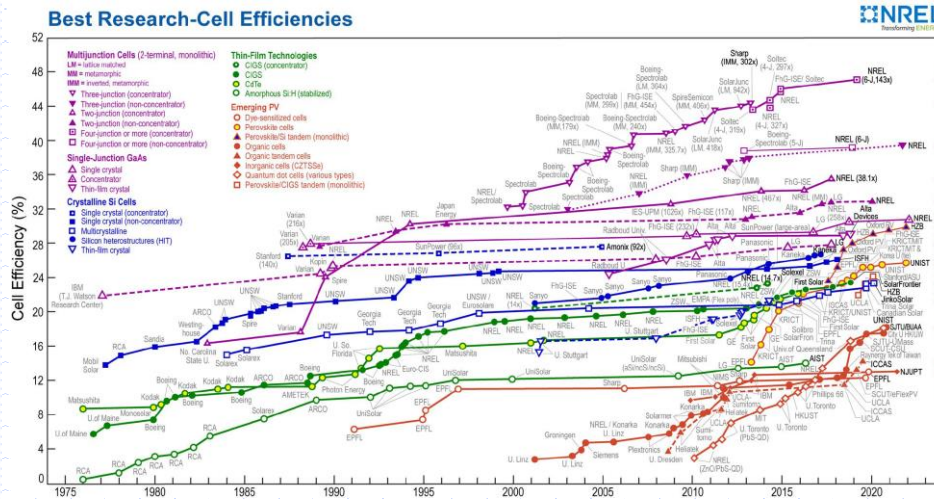


Poly



Thin Film

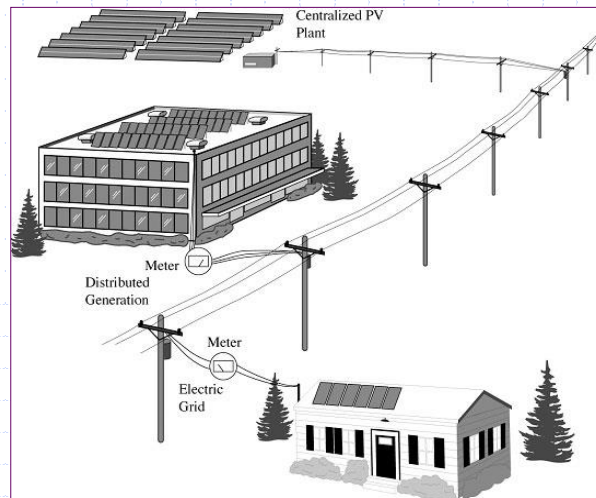
Tecnologia de conversão PV



Sistema em **redes**

- Integração
 - Distribuída
 - Centralizada
- Tipo de Rede
 - Central
 - Isolada

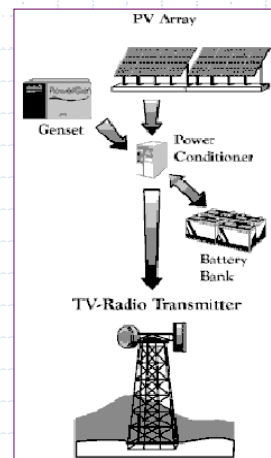
• **Geralmente inviável sem subsídios**



Source: *Photovoltaics in Cold Climates*, Ross & Royer, eds.

Sistemas **Isolados**

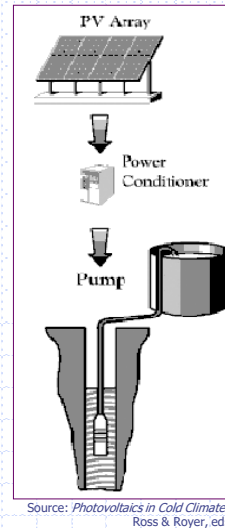
- Configuração
 - Sistema autónomo
 - Sistema híbrido
- Geralmente viável economicamente
 - Baixa potência ($< 10 \text{ kW}_p$)
 - Investimento competitivo face a extensões da rede
 - Custos de O&M menores que geradores ou baterias



Source: *Photovoltaics in Cold Climates*, Ross & Royer, eds.

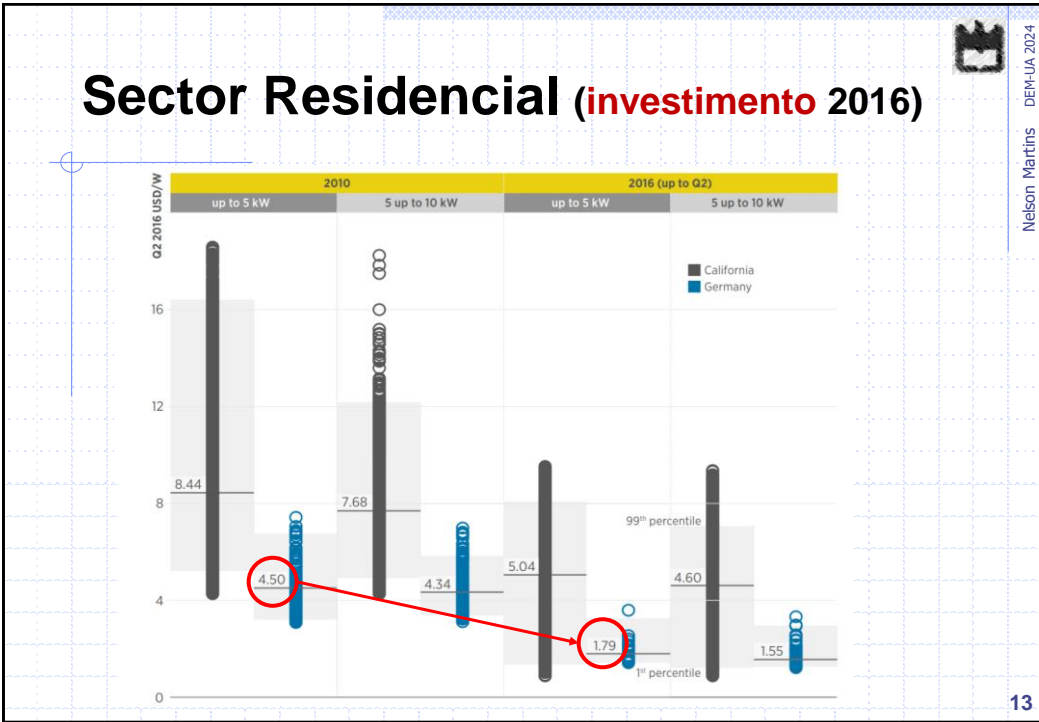
Bombagem de água (e similar)

- Caso especial de sistema isolado
 - Armazenamento na forma de água
- Geralmente viável economicamente
 - Sistemas de rega
 - Abastecimento de água (rede)
 - Abastecimento de água (doméstico)

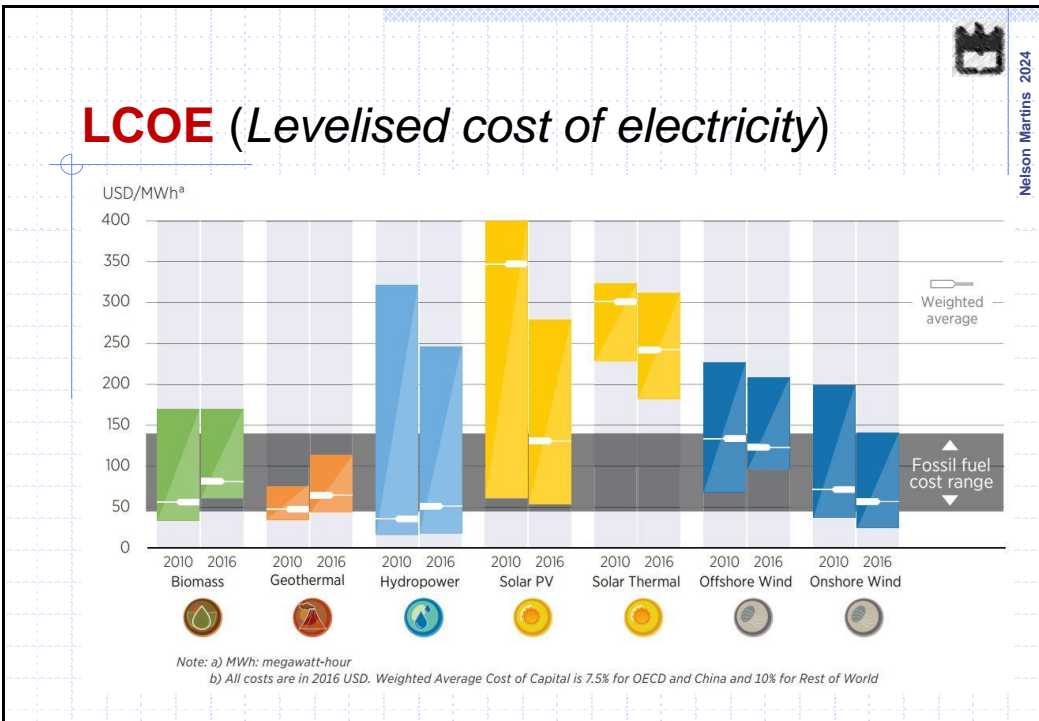


Disponibilidade do Recurso (SOL)

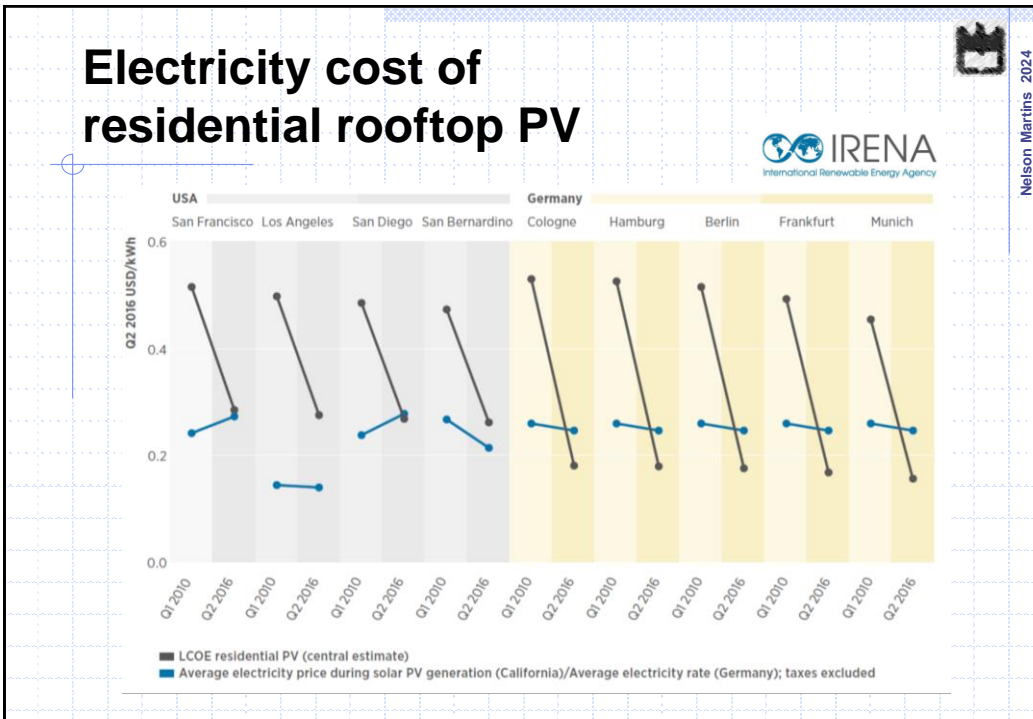
- $1 \text{ kW}_p \Rightarrow 800 \text{ a } 2,000 \text{ kWh por ano}$
 - Latitude
 - Numero de dias sem nuvens
- **Insolação no Inverno é crítica** em sistemas isolados
 - Otimizar ângulo de exposição (Verão / Inverno)
 - Usar sistemas híbridos
- **Insolação média anual é crítica** para sistema na rede
 - Usar **sistemas direcionais** quando insolação direta é elevada



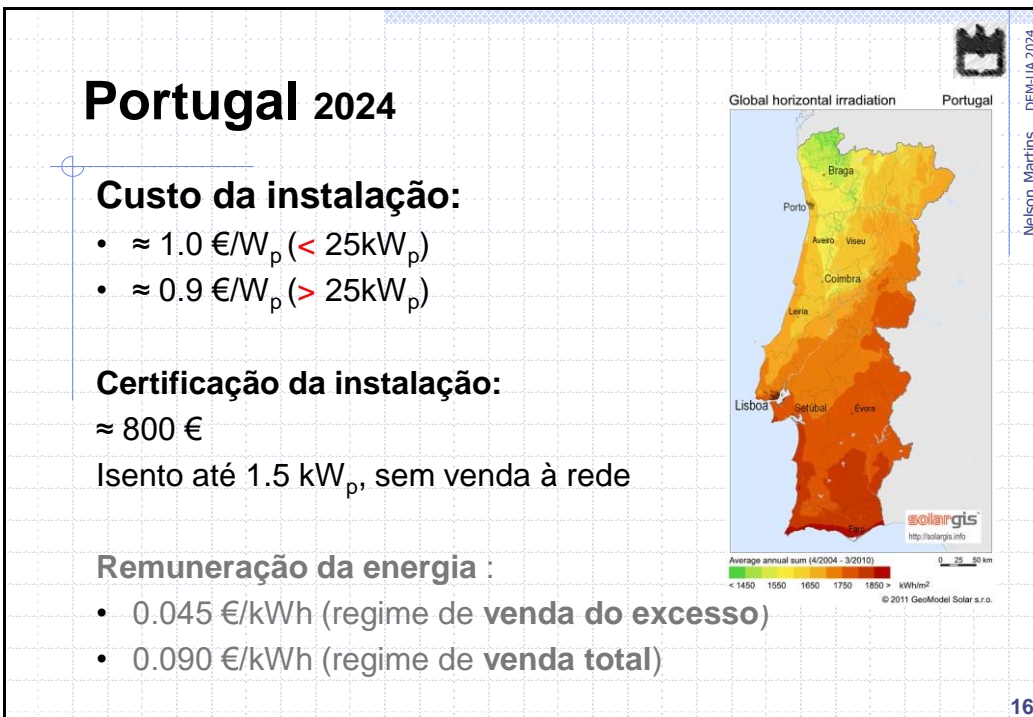
13



14



15



16

Conclusões

- São diversas as aplicações de sistemas fotovoltaicos
- Investimento próximo do custo da eletricidade da rede
- Mobilidade elétrica (e armazenamento doméstico) abre novas possibilidades
- RETScreen® permite fazer estudo de pré-viabilidade com uma aproximação aceitável usando pouca informação

26

26

Dúvidas?



27

27



Estudo de caso

Considere uma escola em **Coimbra** onde se pretende instalar painéis fotovoltaicos na cobertura ao abrigo da recente lei de **autoconsumo**.

Dimensione o sistema de modo a garantir que a potência instalada não excede **3 kW_p** (base do diagrama de carga)

1. Admitindo que o preço do sistema (material mais instalação) é de 1 €/W_p e que a totalidade da energia disponibilizada é valorizada a 0.2 €/kWh (custo médio da energia cujo consumo é evitado), avalie a viabilidade económica desta instalação.

2. Quanto poderá pagar pela instalação (em €/kWp), para garantir um tempo de retorno de capital de 5 anos

Considere:

- Taxa média de inflação anual: 5.0% ano
- Taxa anual de remuneração de capital sem risco: 3.5%
- Taxa anual de atualização do preço da energia: 7%
- Arbitre (justificando) os restantes dados que considerar necessários...