



# Energias Renováveis

## Tecnologias



Nelson Martins  
2022



1

# Apresentação

Nelson Martins (DEM)


Contactos:

Depto. Eng. Mecânica, Gab. 22.4.3.4  
e-mail: [nmartins@ua.pt](mailto:nmartins@ua.pt)  
Skype: PQ00196  
tel.: +351 234378171 (office @UA)  
+351 927992295 (mobile)



Nelson Martins 2022

2



Nelson Martins 2022

# Planeamento Módulo

TP4-2

Data	Sumário previsto
04/abril	<b>Produção descentralizada de Energia (Fontes Renováveis)</b> <i>Fontes de Energia Renováveis (FER), Tecnologias de conversão de FER, Introdução ao RetScreen, Apresentação do enunciado do trabalho prático sobre conversão de FER</i>
07/abril	<b>Avaliação Económica de Projetos de Investimento</b> <i>Depreciação / correção monetária / Indicadores económicos / Avaliação de projetos</i>
11/abril	<b>Produção Descentralizada de Energia</b> <i>Como abordar um problema usando o RetScreen. Apresentação de caso de estudo</i>
21/abril	<b>Produção descentralizada de Calor</b> <i>Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"</i>
02/maio	<b>Produção descentralizada de Calor</b> <i>Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"</i>
05/maio	<b>Produção descentralizada de Calor</b> <i>Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"</i>
09/maio	<b>Produção descentralizada de Eletricidade</b> <i>Energia Solar fotovoltaica. Estudo de casos. Resolução de exercícios</i>
16/maio	<b>Produção descentralizada de Eletricidade</b> <i>Energia Solar fotovoltaica. Estudo de casos. Resolução de exercícios</i>
19/maio	<b>Apresentação Oral dos TP sobre Energias Renováveis (Avaliação)</b>



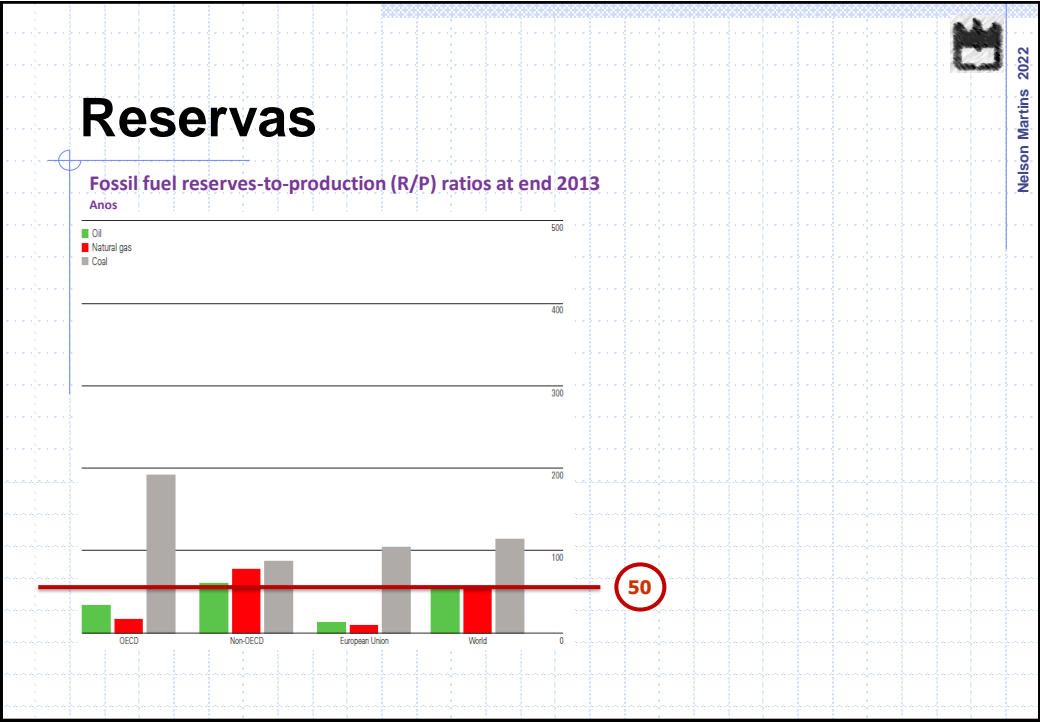
Nelson Martins 2022

# Objectivos

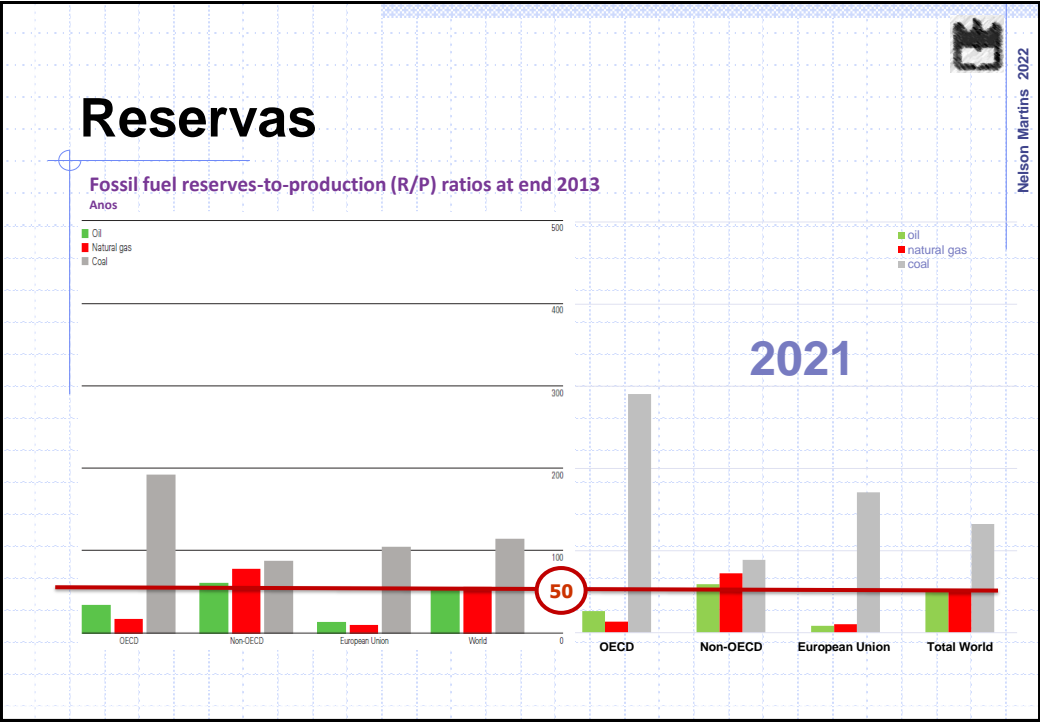
Tecnologias de Conversão de Energias Renováveis (RETs)

- Importância
- Mercado
- Aplicações típicas

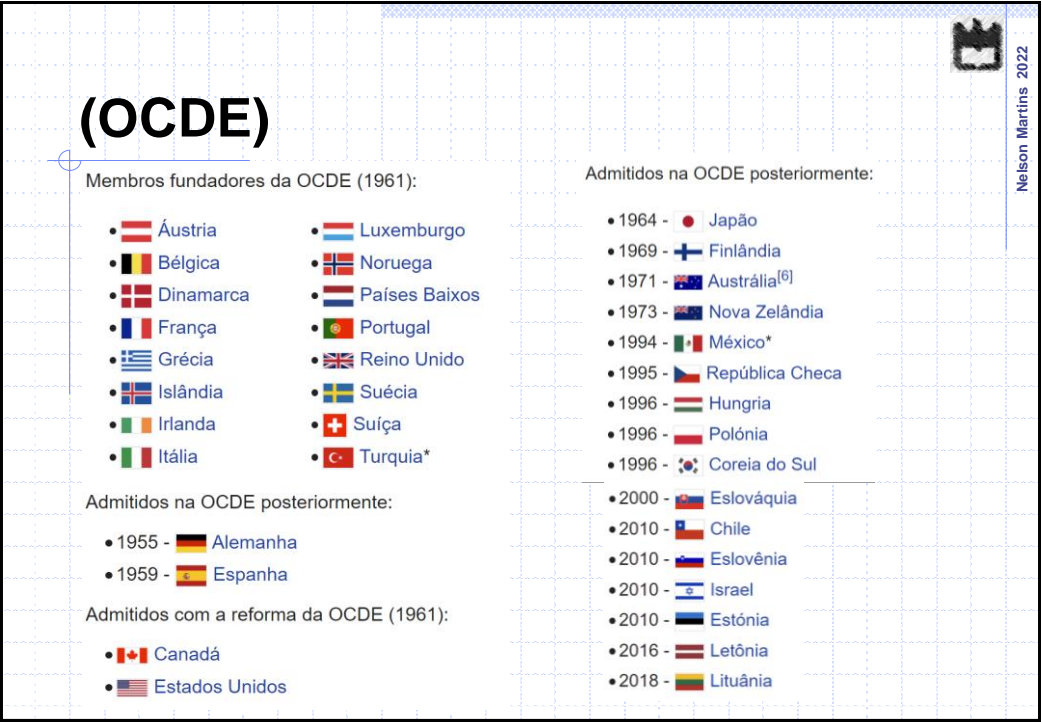
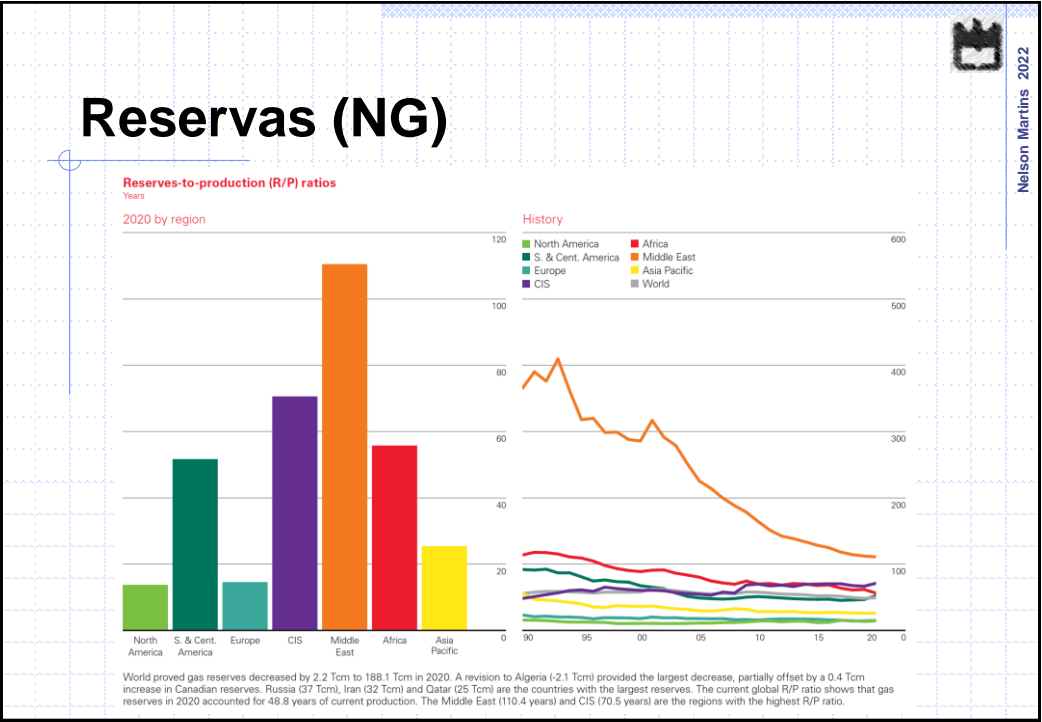


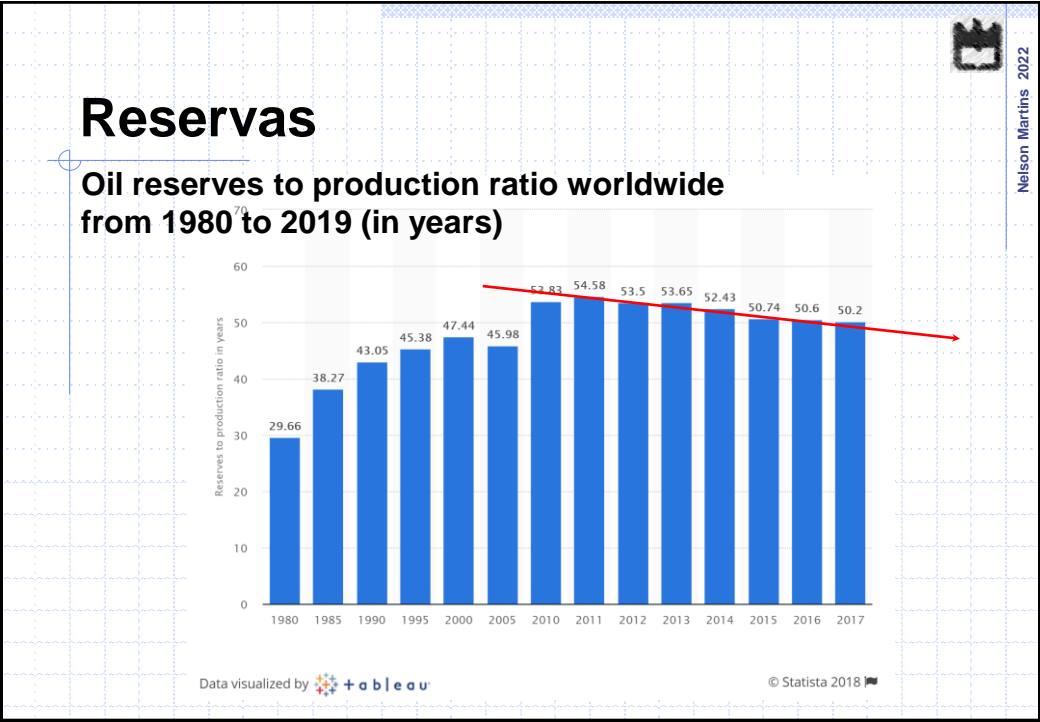


7

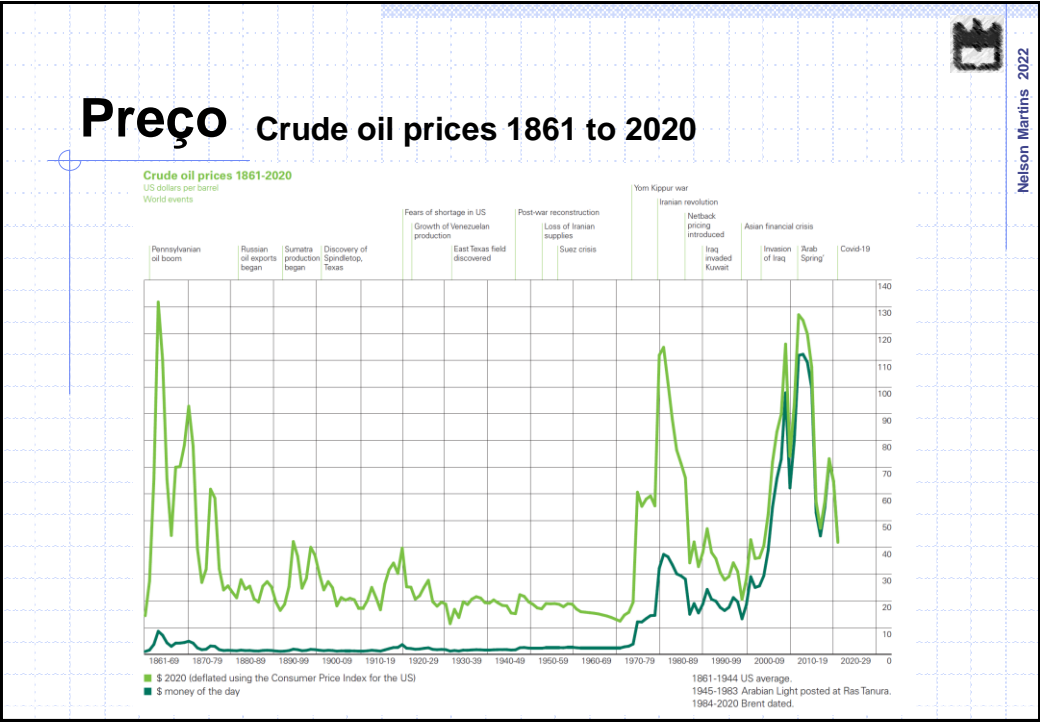


8

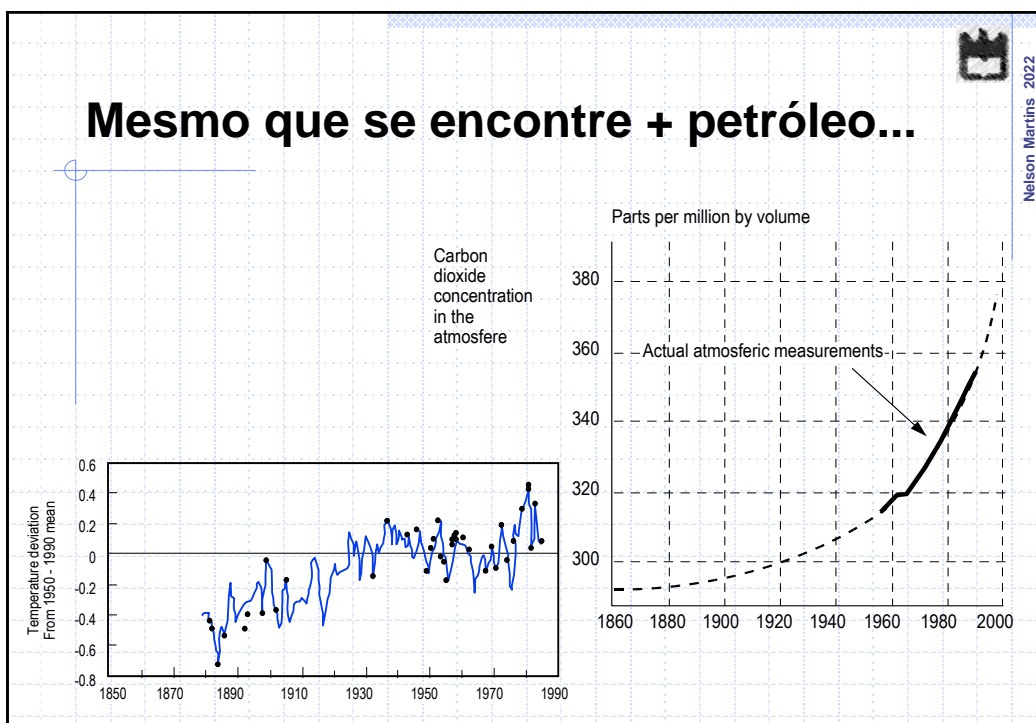




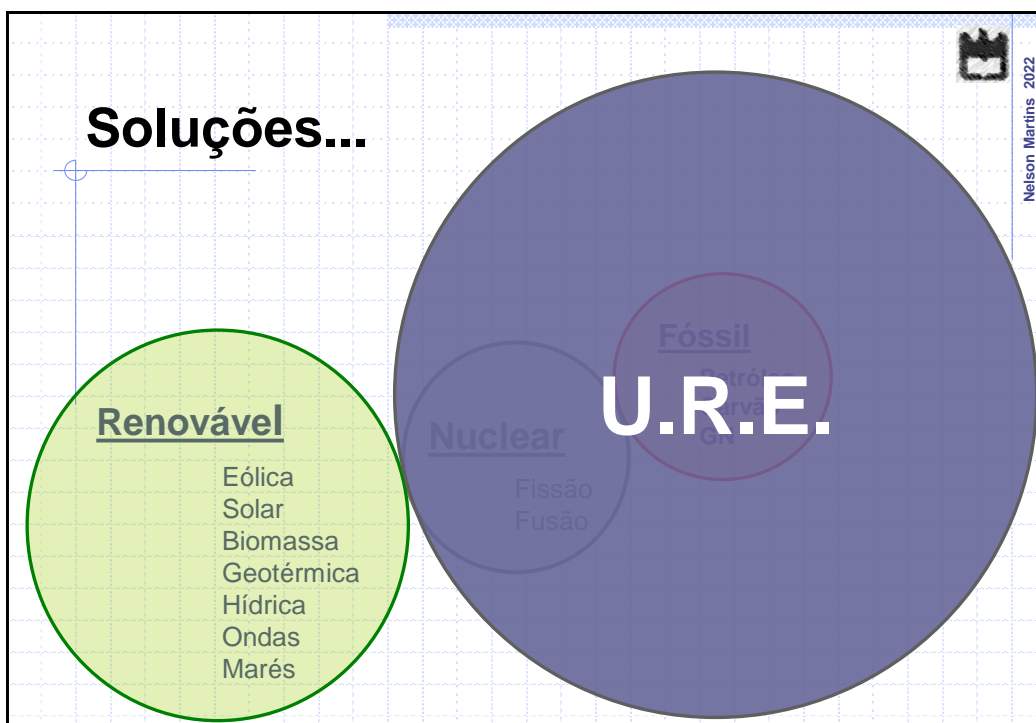
11



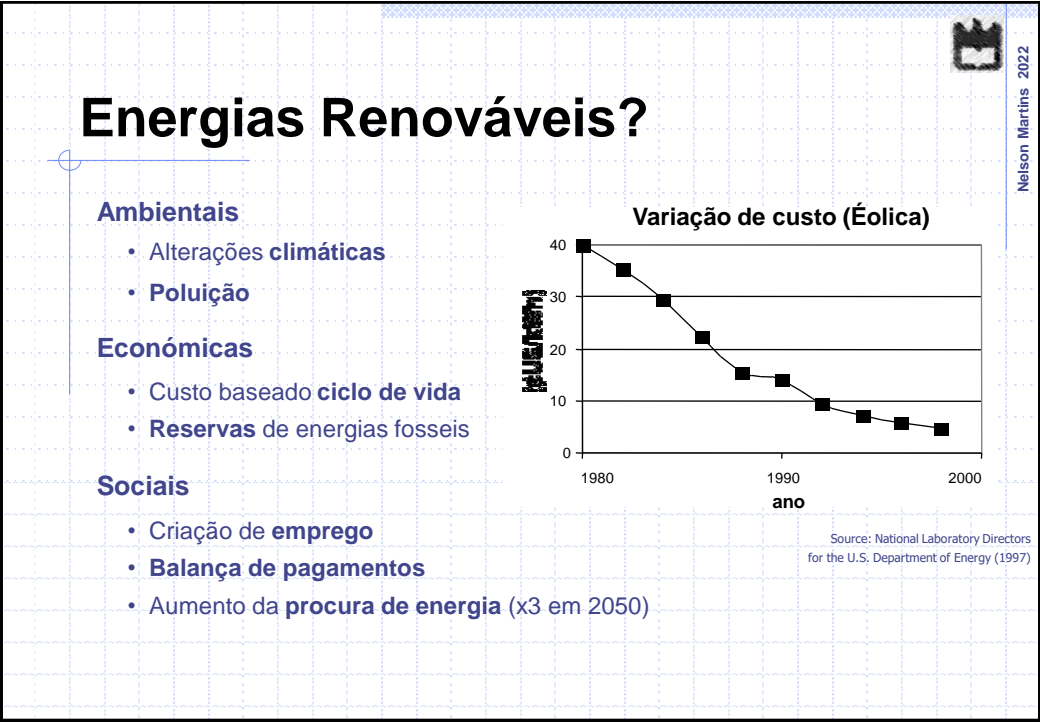
12

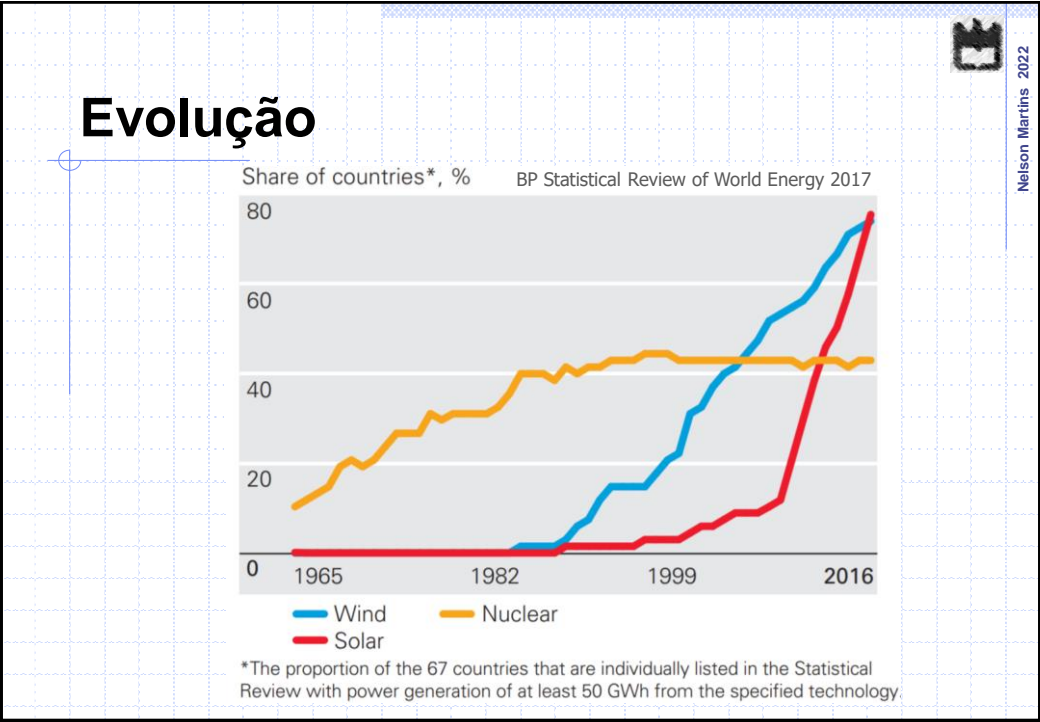


13

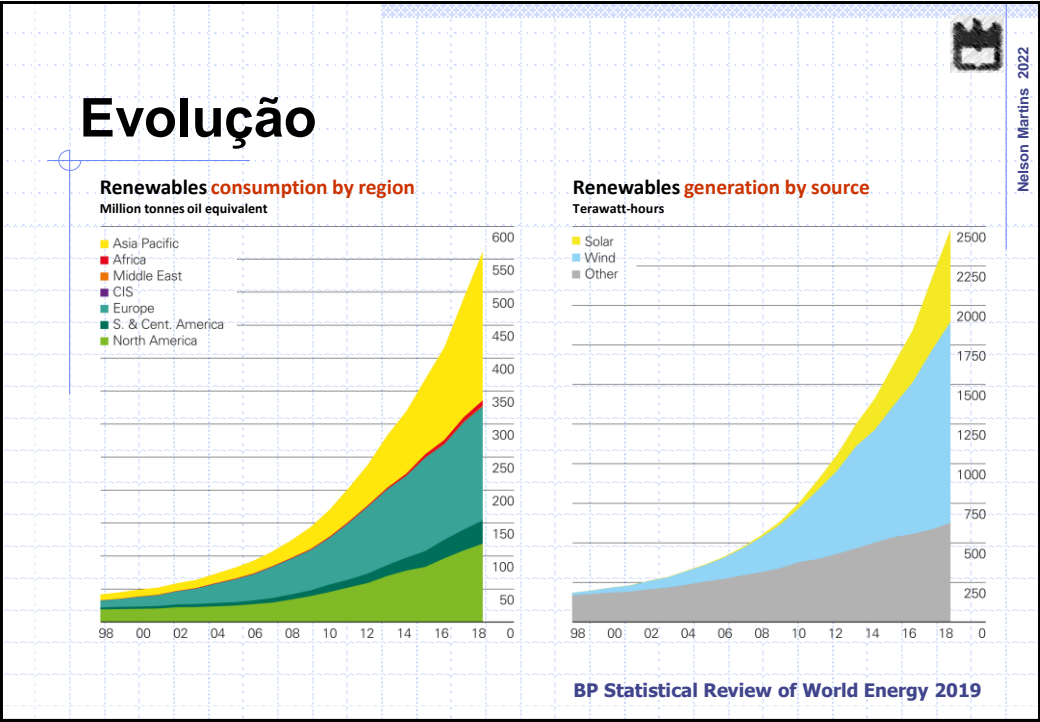


14





17



18



# Um passo em frente na URE...

## Eficiência Energética

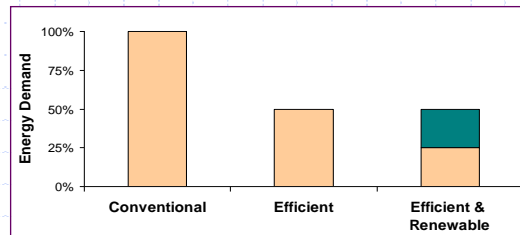
- Usar os mínimos recursos para obter uma dada energia útil

## Energia Renovável

- Usar recursos não esgotáveis para obter uma dada energia útil



Photo Credit: Jerry Shaw

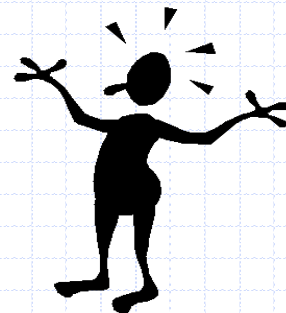


19

# Características comuns às ER

Comparativamente às fontes fósseis, **em geral** temos:

- **Investimento** mais elevados
- Custos de **operação** mais baixos
- Maior **sustentabilidade** ambiental
- Viáveis **economicamente** tendo por base o **ciclo de vida**



20


  
 Nelson Martins 2022

# Custo de um sistema energético

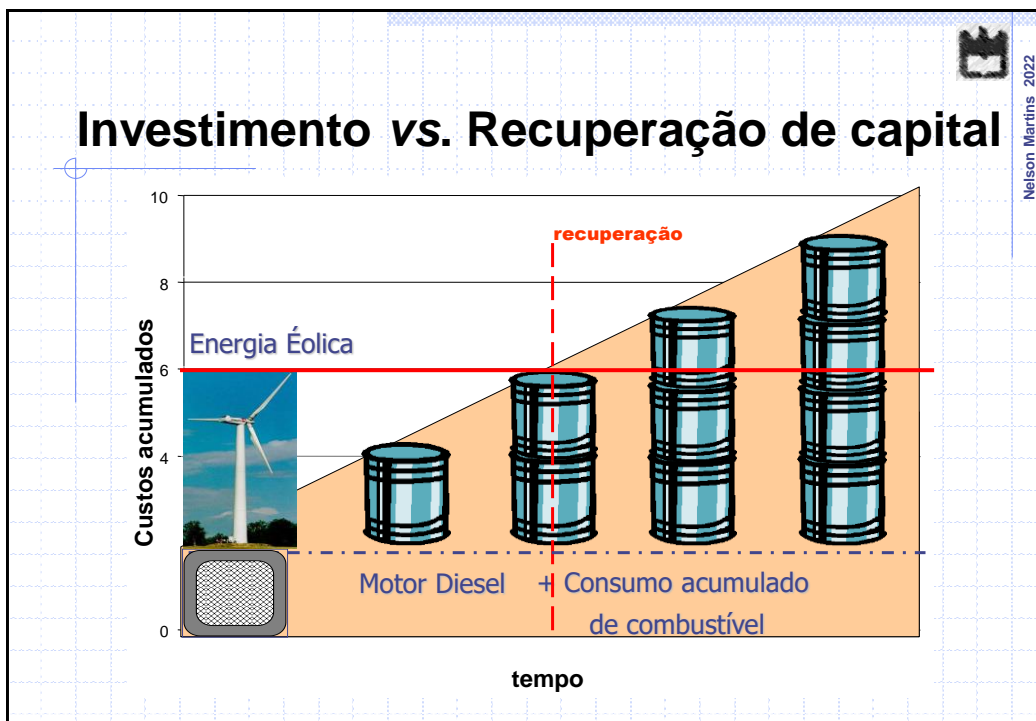
**Custo total  $\neq$  Investimento inicial**

Custo total = Investimento inicial

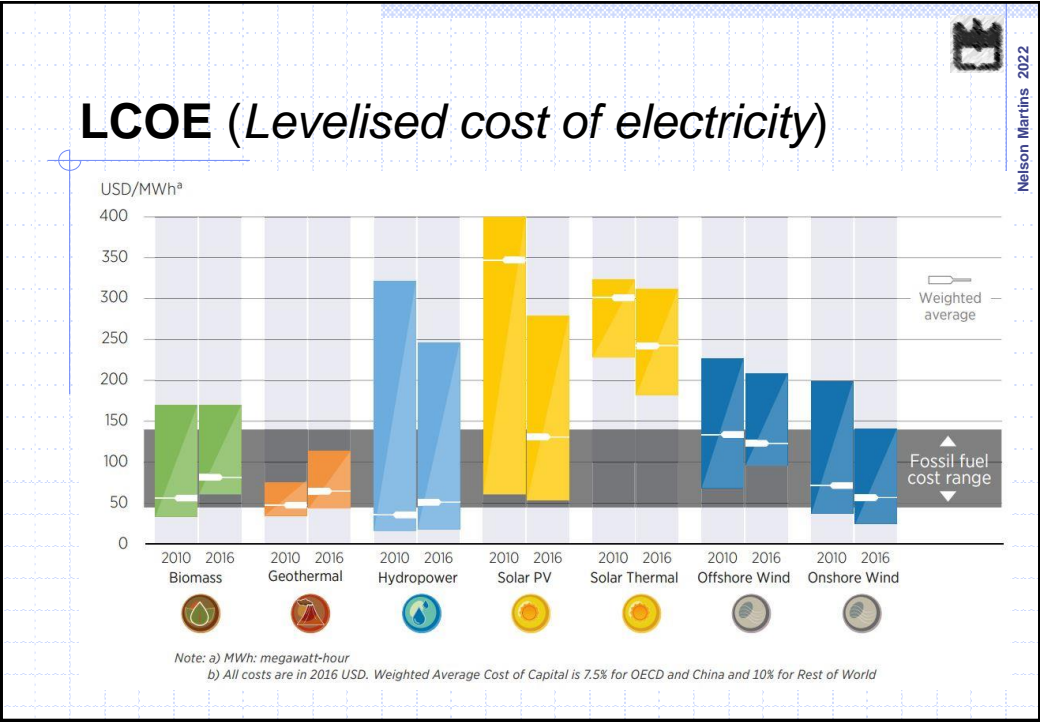


- + Combustível e custos de operação +
- Custos de manutenção
- + Custo de abate
- + Encargos financeiros
- + taxas, etc...

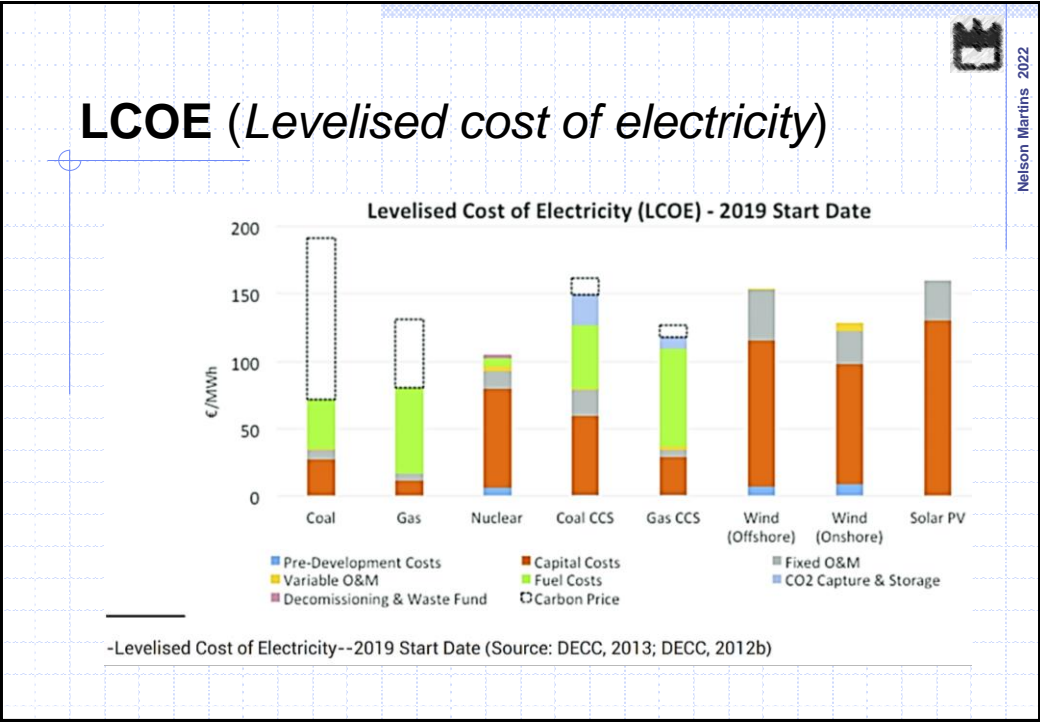
21



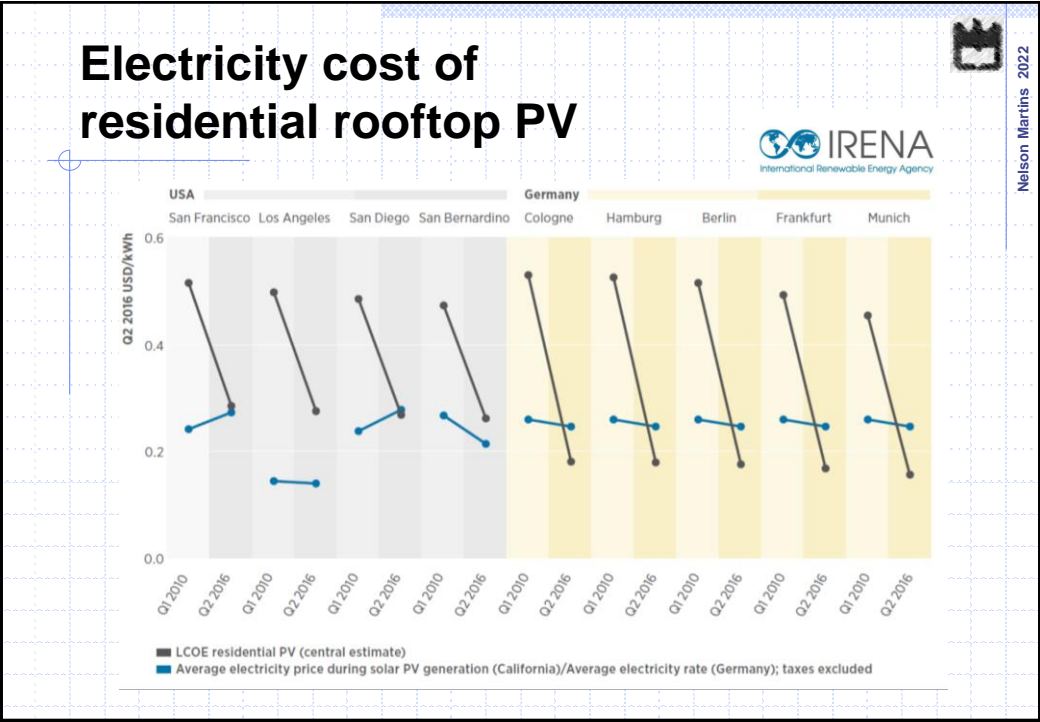
22



23



24



25

# Energia Térmica e ERs



Solar Passivo

Photo Credit: Waterloo Green Home



Geotérmica / bomba de calor



Biomassa

Photo Credit: Grove Wood Heat



Ar Quente Solar

Photo Credit: Conservall Engineering



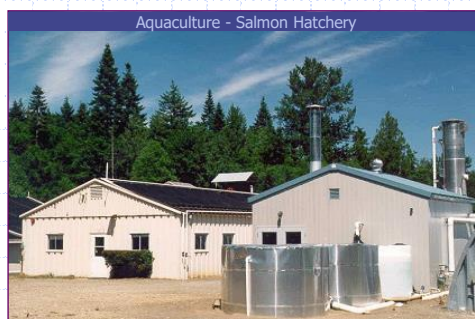
Agua Quente Solar

Photo credit: TN Conseil

26

## Água Quente Solar (AQS)

- Colectores cobertos e descobertos
- Armazenamento de água (reservatório ou piscina)

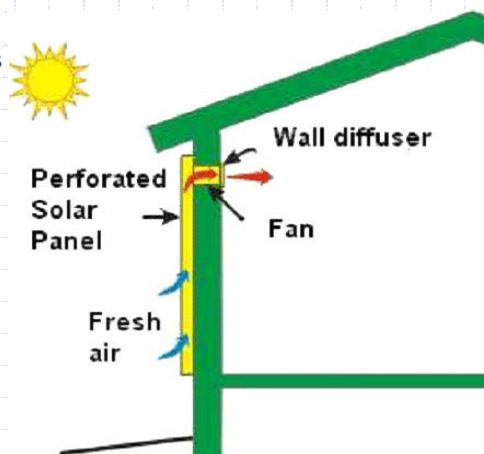
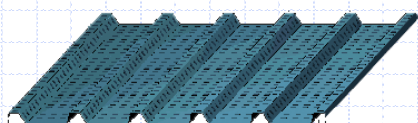


27

## Ar Quente Solar (ArQS)

O ar é aquecido ao passar através de pequenos furos numa placa metálica de elevada emissividade (Solarwall™)

Um ventilador promove a circulação do ar aquecido pelo edifício



28

## Aplicações ArQS

Aquecimento de edifícios com elevada necessidade de insuflação

Secagem de cereais / frutos

Economicamente viável em edifícios novos e/ou remodelações



Photo Credit: Conserva Engineering

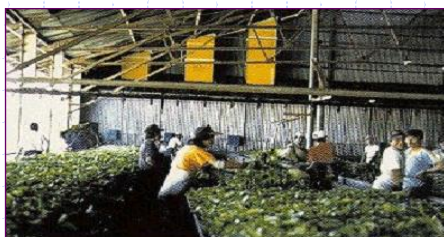
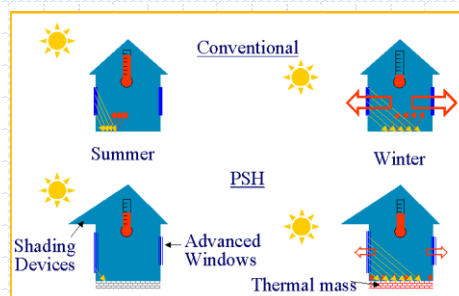
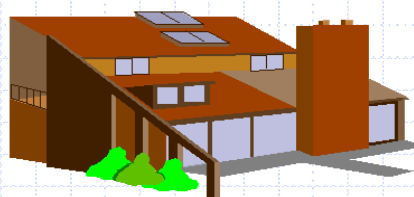


Photo Credit: Conserva Engineering

## Aquecimento Solar Passivo

- Calor na estação fria
- Ganhos solares pelas janelas viradas ao equador
- Armazenamento de energia na estrutura do edifício
- Pode reduzir custos de aquecimento a metade





## Aplicações do Solar Passivo

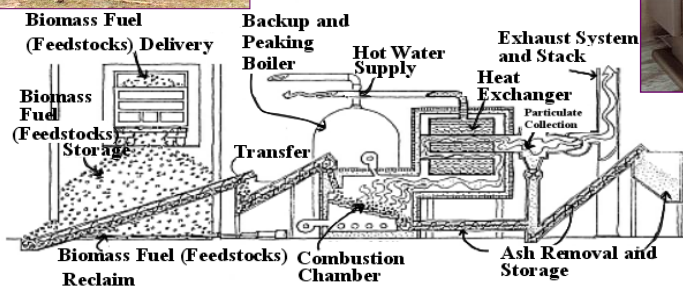


Nelson Martins 2022

- Em edifícios novos
  - Janelas de elevada eficiência
  - Orientação geográfica
  - Sombreamentos
- Economicamente viável em edifícios novos e/ou remodelações
- Legislação / Regulamentos
- Etiquetagem

31

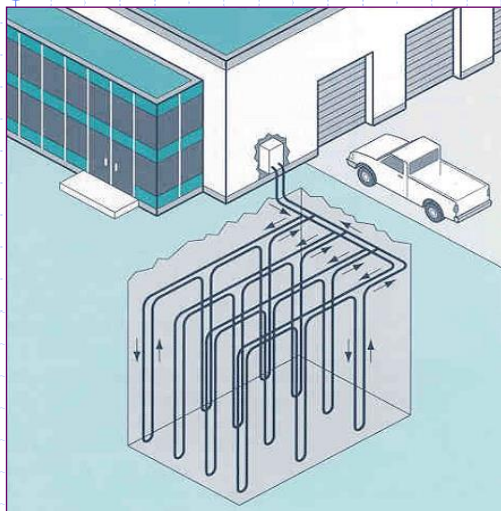
## Biomassa



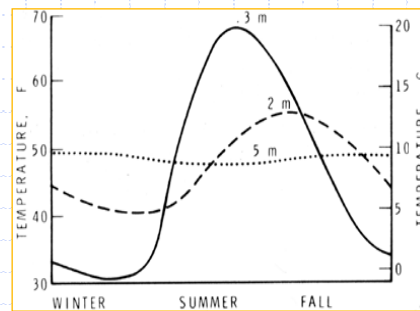
Nelson Martins 2022

32

## Geotérmica / Bomba de calor

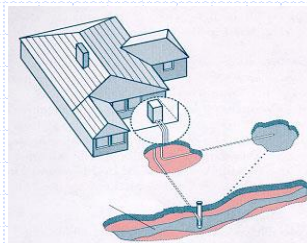
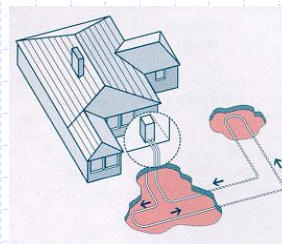
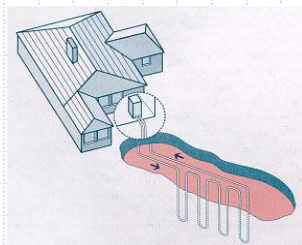


Aquecimento e/ou arrefecimento ambiente e de água



33

## Geotérmica / Bomba de calor



34





Nelson Martins 2022

# Energia Eléctrica e ER

Fotovoltaica



Photo Credit: Vadim Belotserkovsky

Hídrica




Photo Credit: SNC-Lavalin

Éolica



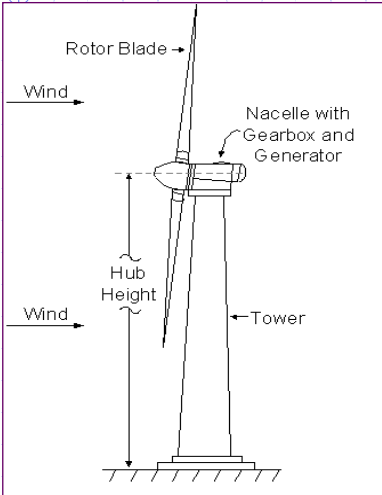
Photo Credit: Middelgrunden Wind Turbine Co-operative

35



Nelson Martins 2022

# Energia Éolica



Vento  
( $> 4 \text{ m/s @ } 10\text{M}$ )  
Costa, Montanhas

Aplicações:

Na rede





Photo Credit: NEG-MICON

For a da rede



DOE/NREL Photo Credit: Green, Jim

Redes Isoladas


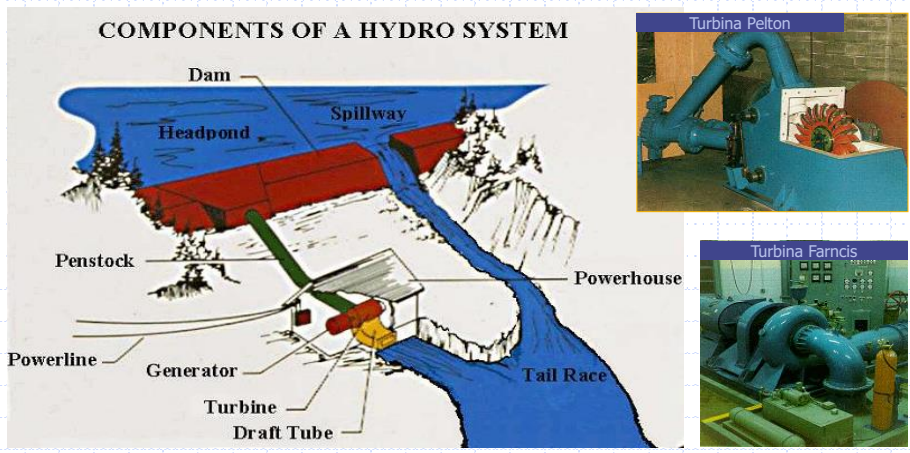


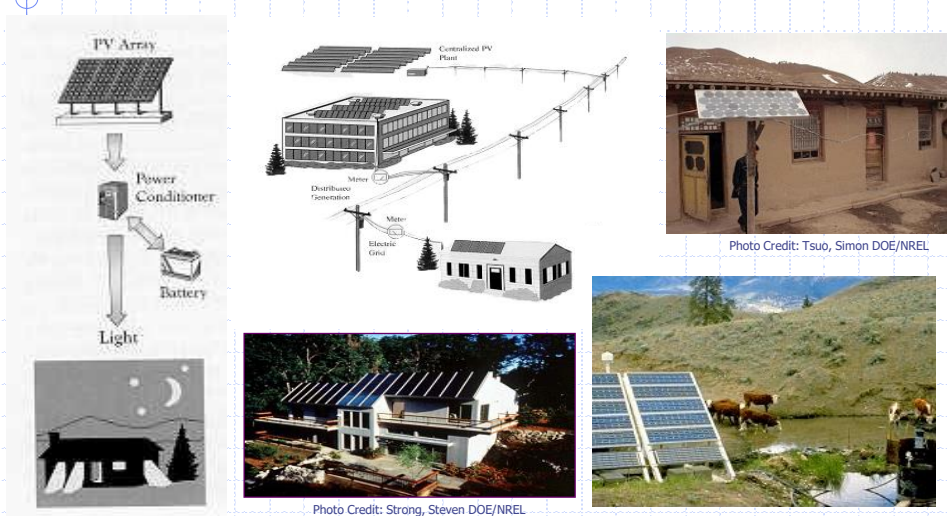
Photo Credit: Rodger, Elliot

36

# Mini-Hídricas



# Energia Fotovoltaica



## Outras Tecnologias

- Bio gás (pecuária e aterros)
- Geotermia: calor e electricidade
- Combustíveis: etanol e bio-diesel



Photo Credit: David and Associates DOE/NREL



Biomass Co-generation

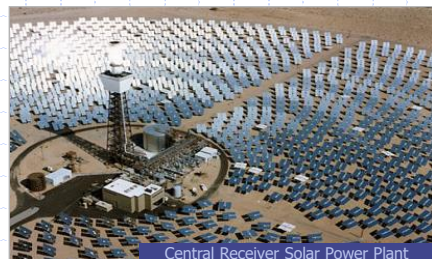
## Tecnologias Emergentes

- Electricidade térmica solar
- Energia térmica oceânica
- Energia das marés
- Correntes oceanicas
- Ondas
- etc.



Parabolic-Trough Solar Power Plant

Photo Credit: Gretz, Warren DOE/NREL

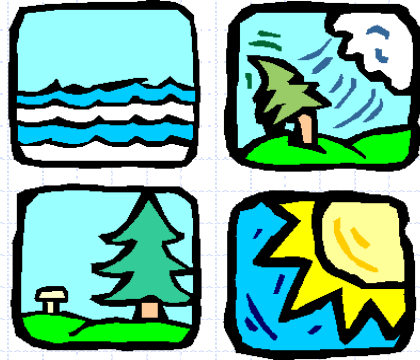


Central Receiver Solar Power Plant

Photo Credit: Sandia National Laboratories DOE/NREL

## Conclusões

- Existem oportunidades com valia económica
- Alguns fracassos mas muitos sucessos
- Mercado em crescimento
- São um recurso disponível



41

## Energias Renováveis

Análise de projectos usando o software RETScreen®



Nelson Martins  
2022



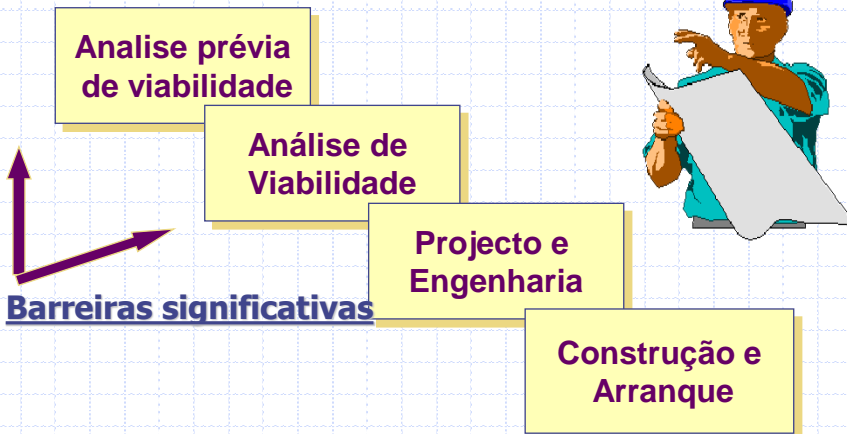
42

## Objectivos


- Mostrar a importância dos estudos preliminares de viabilidade
- Demonstrar como funciona o software RETScreen<sup>®</sup>
- Mostrar como se pode identificar e analisar projectos usando o RETScreen<sup>®</sup>



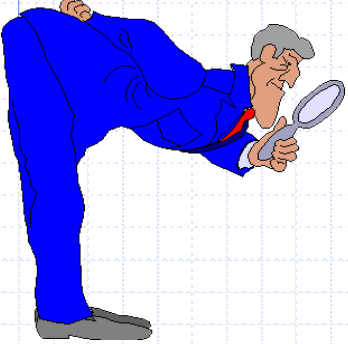
## Implementação de projectos





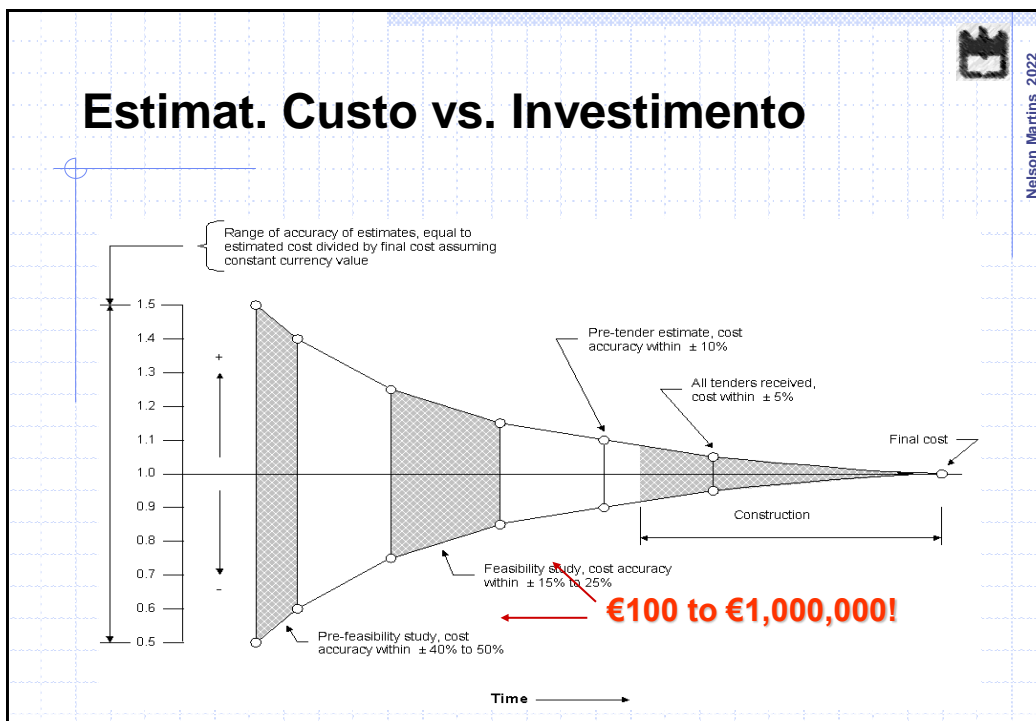
  
 Nelson Martins 2022

# Questões !



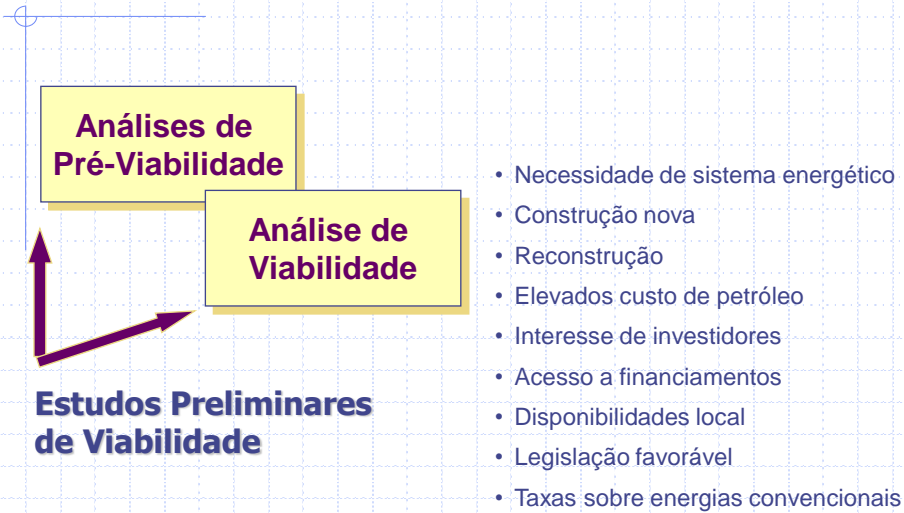
- O que é um “**grau aceitável de aproximação**” na avaliação de custos de um projecto ?
- Quanto custa um pré- estudo de viabilidade ?

45



46

## Quando verificar a opção ER ?



47

## Factores de Viabilidade (Energia eólica)

- **Disponibilidade local**  
(e.g. Velocidade do vento)
- **Desempenho da tecnologia**  
(e.g. resposta do aerogerador)
- **Custos iniciais de projecto**  
(e.g. Aerogeradores, torres, engenharia)
- **Competitividade dos “casos de referência”**  
(e.g. Gerador diesel)
- **Custos de operação e manutenção**  
(e.g. Limpeza das pás da turbina)



48

## Factores de Viabilidade (cont.)

- **Custo energético evitados**  
(e.g. custo da electricidade)
- **Financiamento**  
(e.g. Capacidade de endividamento, taxa, duração)
- **Impostos sobre equipamentos e lucros**
- **Características ambientais da energia substituída**  
(e.g. Carvão, GN, fuel oil, nuclear, diesel)
- **Subsídios e créditos ambientais**  
(e.g. tarifas verdes, taxas de GHG, programas de apoio)
- **Definições do avaliador de “bom negócio”**  
(e.g. Período recuperação, IRR, NPV)



## Porque usar o RETScreen®?

Simplifica avaliações preliminares

- Necessita de **pouca informação**
- **Calcula indicadores** chave de viabilidade

Custa reduzido

- cerca de 1/10 de outros métodos de análise



Procedimento standard

- facilitam a comparação entre soluções concorrentes





# Questões ?



Nelson Martins 2022