


Energias Renováveis

Tecnologias



Nelson Martins
2023



1

Apresentação

Nelson Martins (DEM)


Contactos:

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



Nelson Martins 2023

2




Nelson Martins 2023

TP4-1

Planeamento Módulo

Data	Sumário previsto
13/ fev	Produção descentralizada de Energia (Fontes Renováveis) Apresentação da UC, Fontes de Energia Renováveis (FER), Tecnologias de conversão de FER, Introdução ao RetScreen
16/fev	Avaliação Económica de Projetos de Investimento Depreciação / correção monetária / Indicadores económicos / Avaliação de projetos
20/ fev	Produção Descentralizada de Energia Como abordar um problema usando o RetScreen. Apresentação de caso de estudo
23/ fev	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
27/fev	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
02/fev	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
06/mar	Produção descentralizada de Eletricidade Energia Solar fotovoltaica. Resolução de exercícios
09/mar	Produção descentralizada de Eletricidade Energia Solar fotovoltaica. Estudo de casos. Resolução de exercícios
13/mar	Teste de avaliação individual, sem consulta, escolha múltipla, 30 questões, 45 min, no moodle




Nelson Martins 2023

TP4-2

Planeamento Módulo

Data	Sumário previsto
16/mar	Produção descentralizada de Energia (Fontes Renováveis) Apresentação da UC, Fontes de Energia Renováveis (FER), Tecnologias de conversão de FER, Introdução ao RetScreen
20/mar	Avaliação Económica de Projetos de Investimento Depreciação / correção monetária / Indicadores económicos / Avaliação de projetos
23/mar	Produção Descentralizada de Energia Como abordar um problema usando o RetScreen. Apresentação de caso de estudo
27/mar	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
30/mar	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
13/abr	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
17/abr	Produção descentralizada de Eletricidade Energia Solar fotovoltaica. Resolução de exercícios
20abr	Produção descentralizada de Eletricidade Energia Solar fotovoltaica. Estudo de casos. Resolução de exercícios
4/maio	Teste de avaliação individual, sem consulta, escolha múltipla, 30 questões, 45 min, no moodle



Nelson Martins 2023

Planeamento Módulo

TP4-3

Data	Sumário previsto
08/mai	Produção descentralizada de Energia (Fontes Renováveis) Apresentação da UC, Fontes de Energia Renováveis (FER), Tecnologias de conversão de FER, Introdução ao RetScreen
11/mai	Avaliação Económica de Projetos de Investimento Depreciação / correção monetária / Indicadores económicos / Avaliação de projetos
15/mai	Produção Descentralizada de Energia Como abordar um problema usando o RetScreen. Apresentação de caso de estudo
18/mai	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
22/mai	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
25/mai	Produção descentralizada de Calor Energia Solar Térmica. Resolução de exercícios. "Aprender fazendo"
29/mai	Produção descentralizada de Eletricidade Energia Solar fotovoltaica. Resolução de exercícios
01/jun	Produção descentralizada de Eletricidade Energia Solar fotovoltaica. Estudo de casos. Resolução de exercícios
05/jun	Teste de avaliação individual, sem consulta, escolha múltipla, 30 questões, 45 min, no moodle



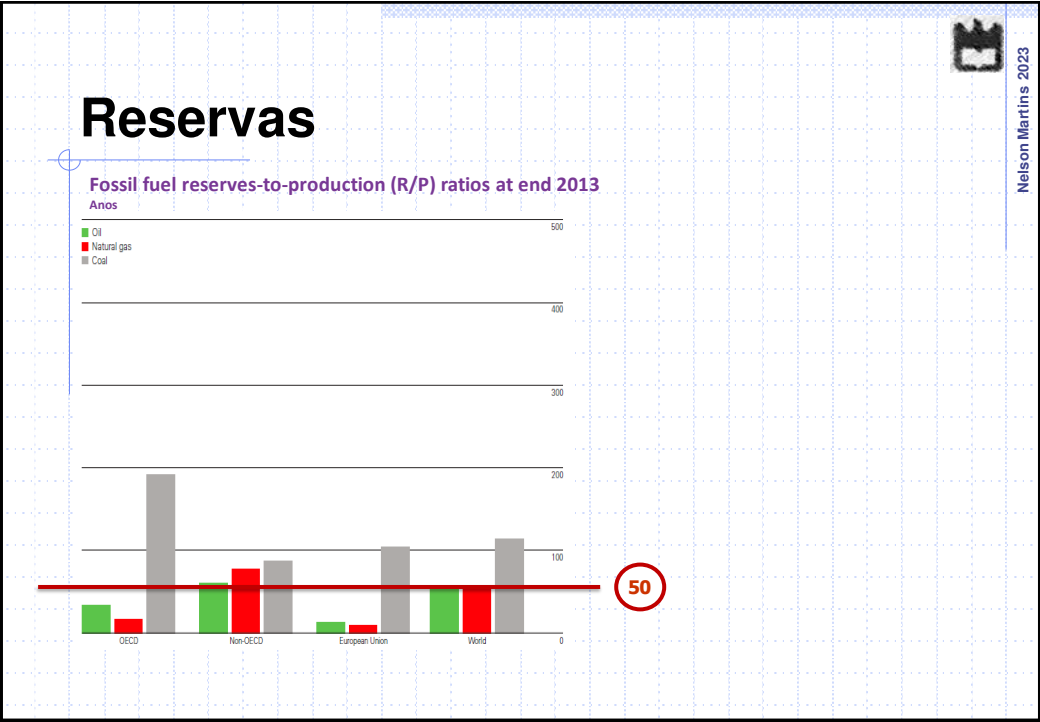
Nelson Martins 2023

Objectivos

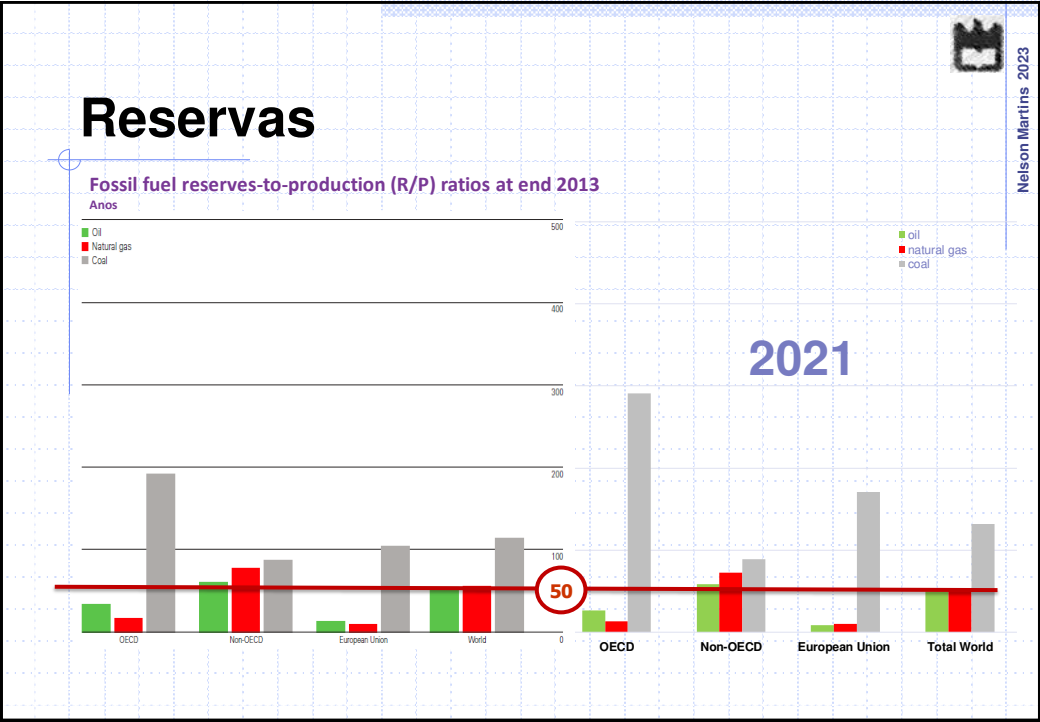
Tecnologias de Conversão de Energias Renováveis (RETs)

- Importância
- Mercado
- Aplicações típicas

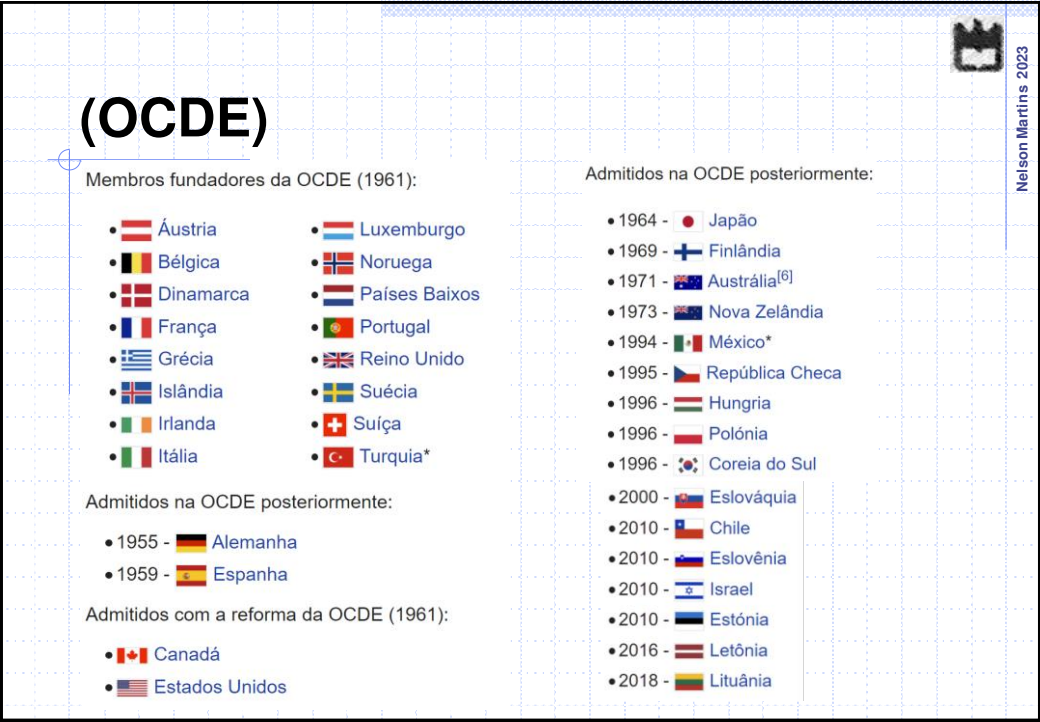
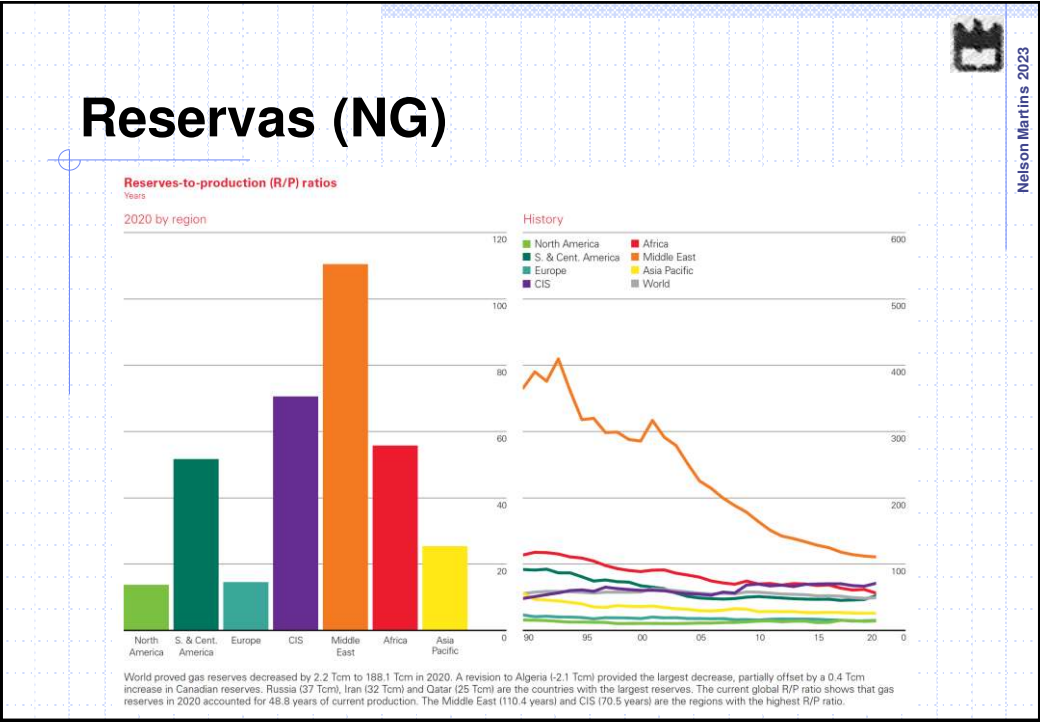


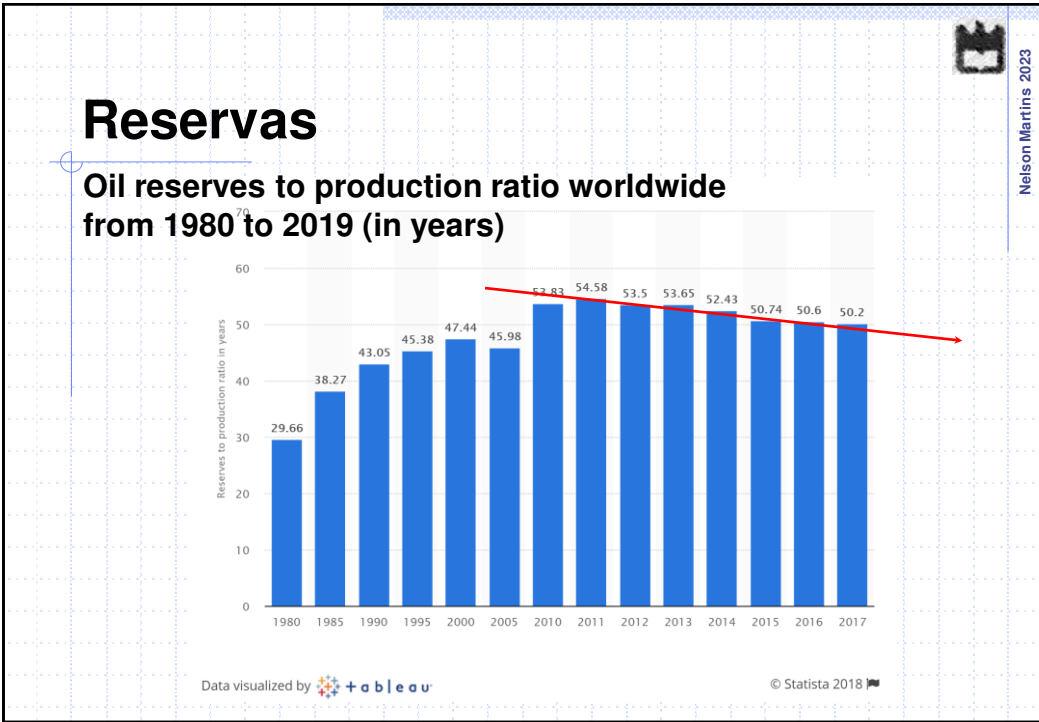


7

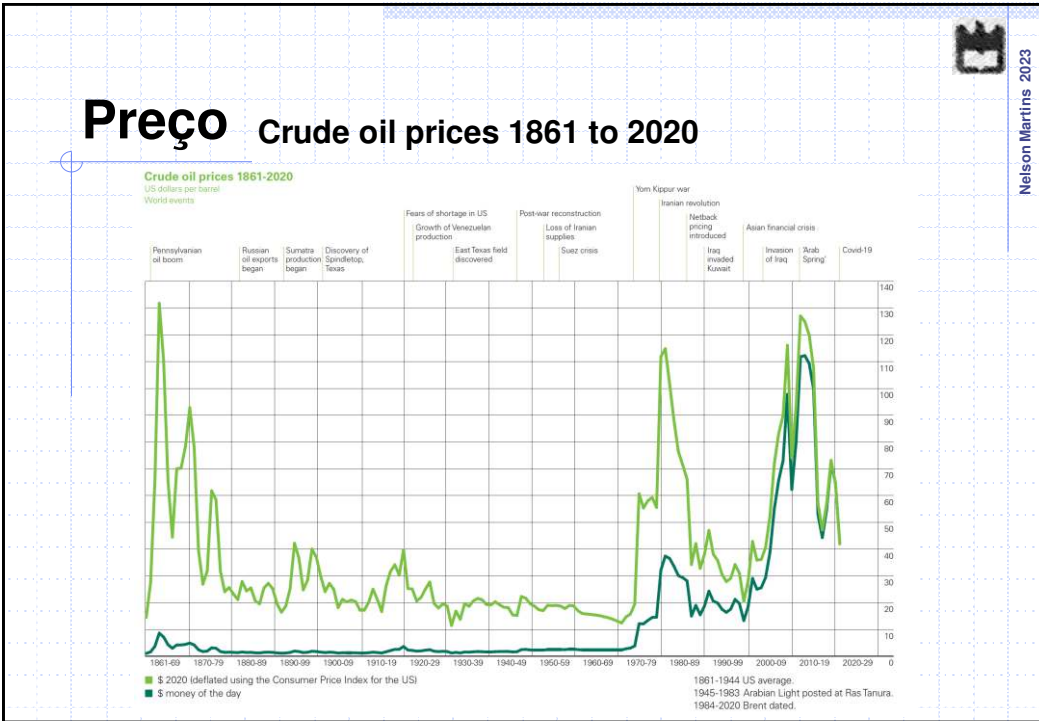


8

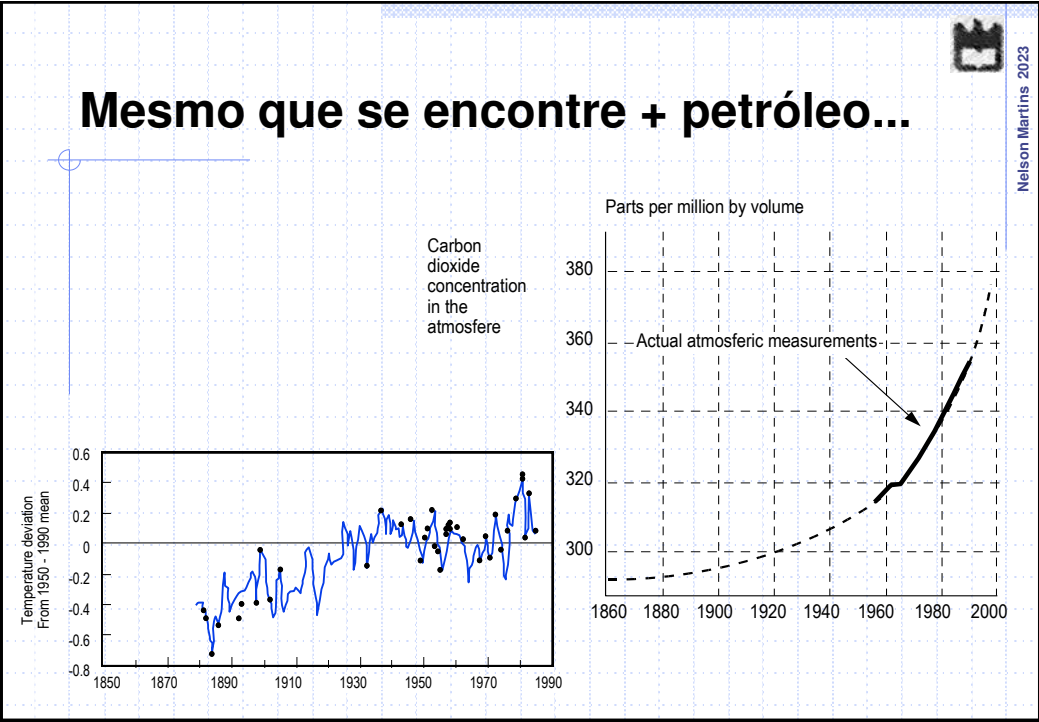




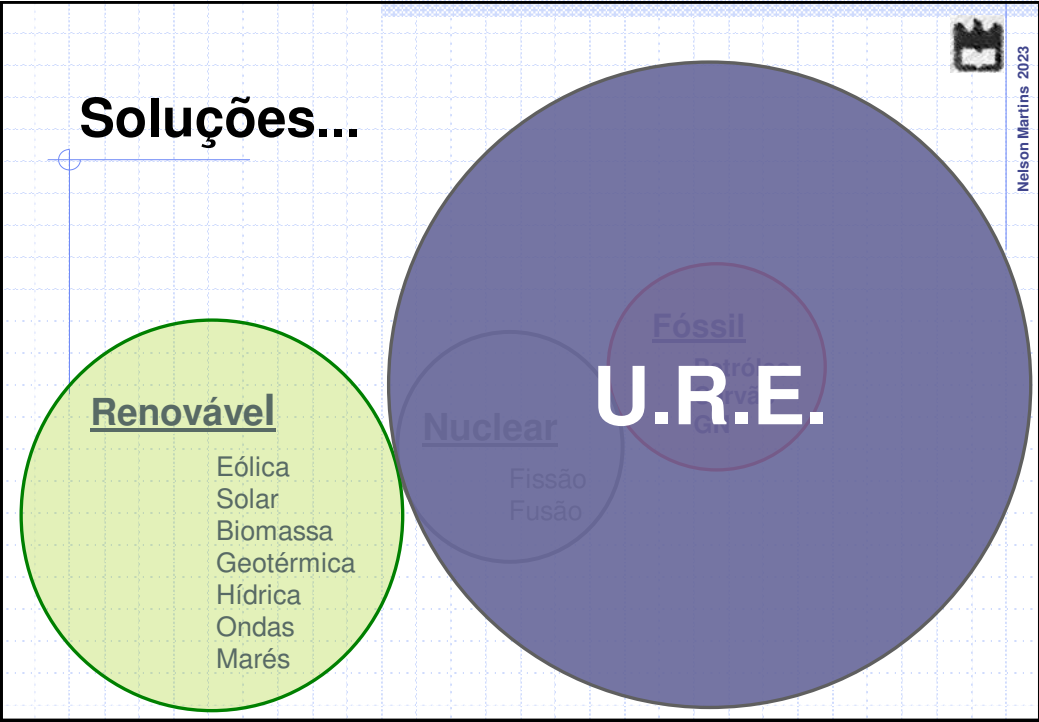
11



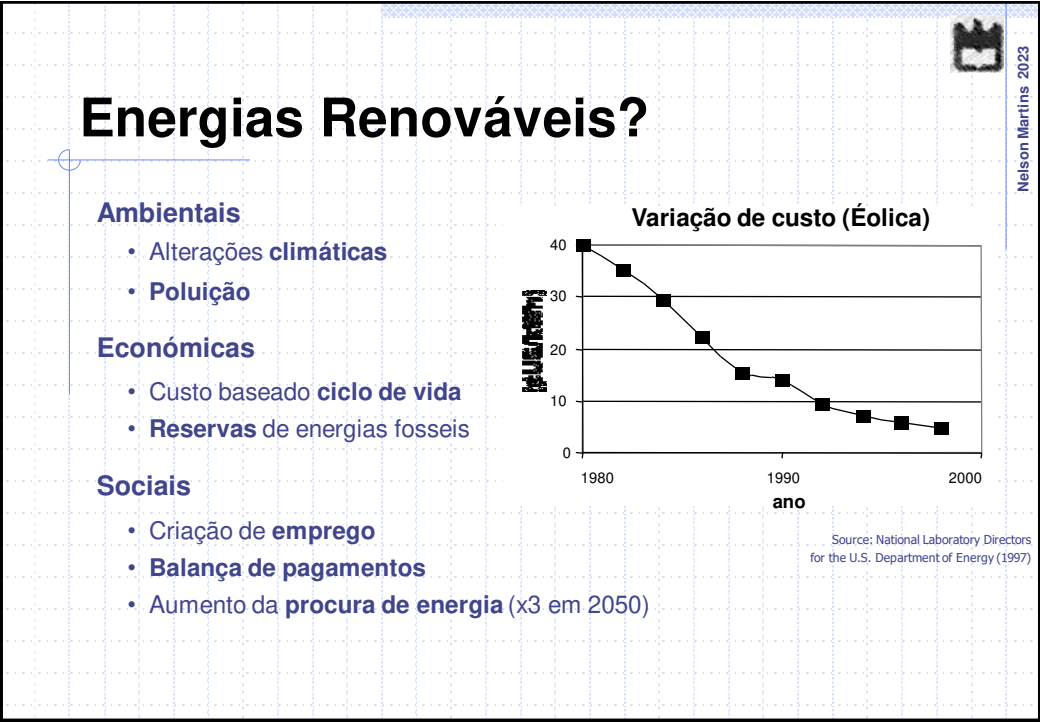
12

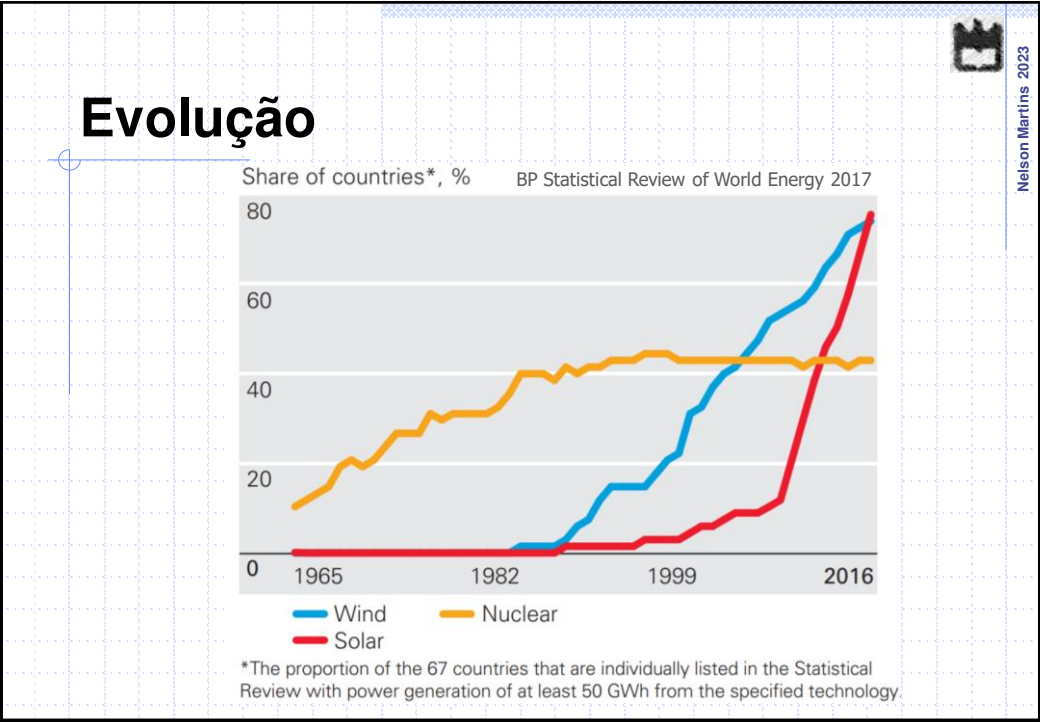


13

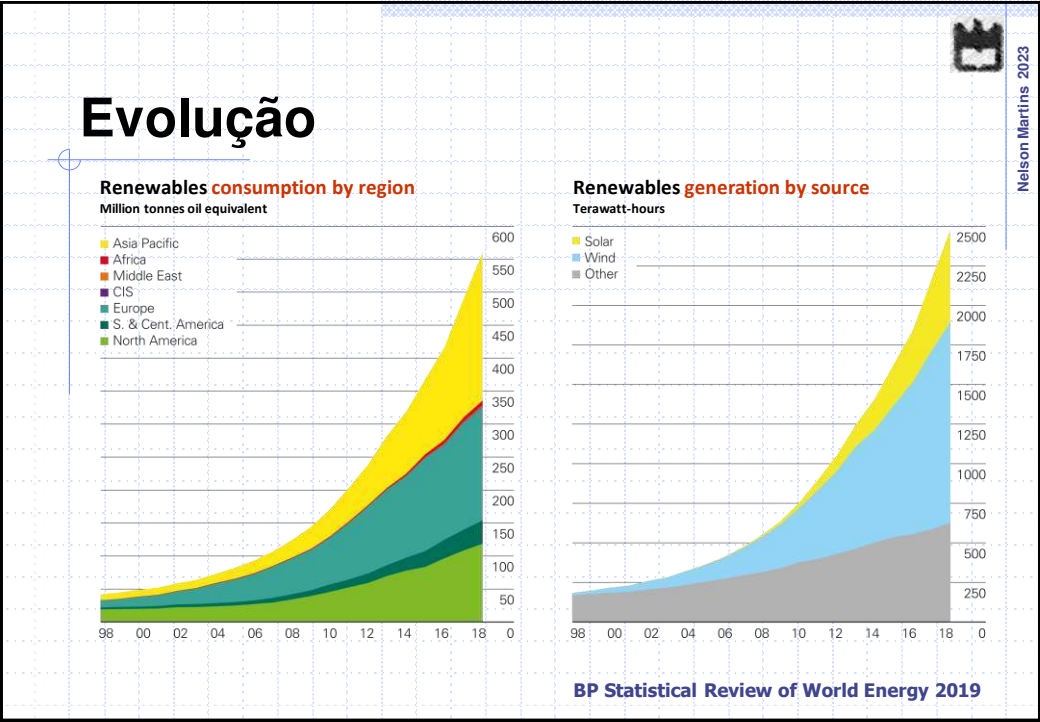


14





17



18

Um passo em frente na URE...

Eficiência Energética

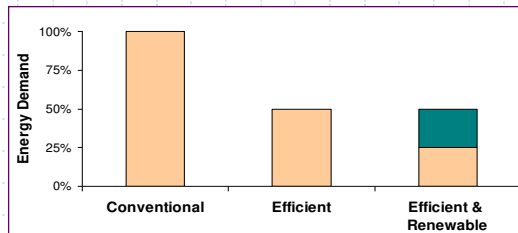
- Usar os mínimos recursos para obter uma dada energia útil

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**



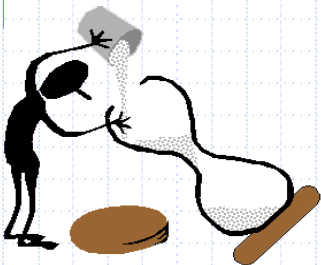
20


 Nelson Martins 2023

Custo de um sistema energético

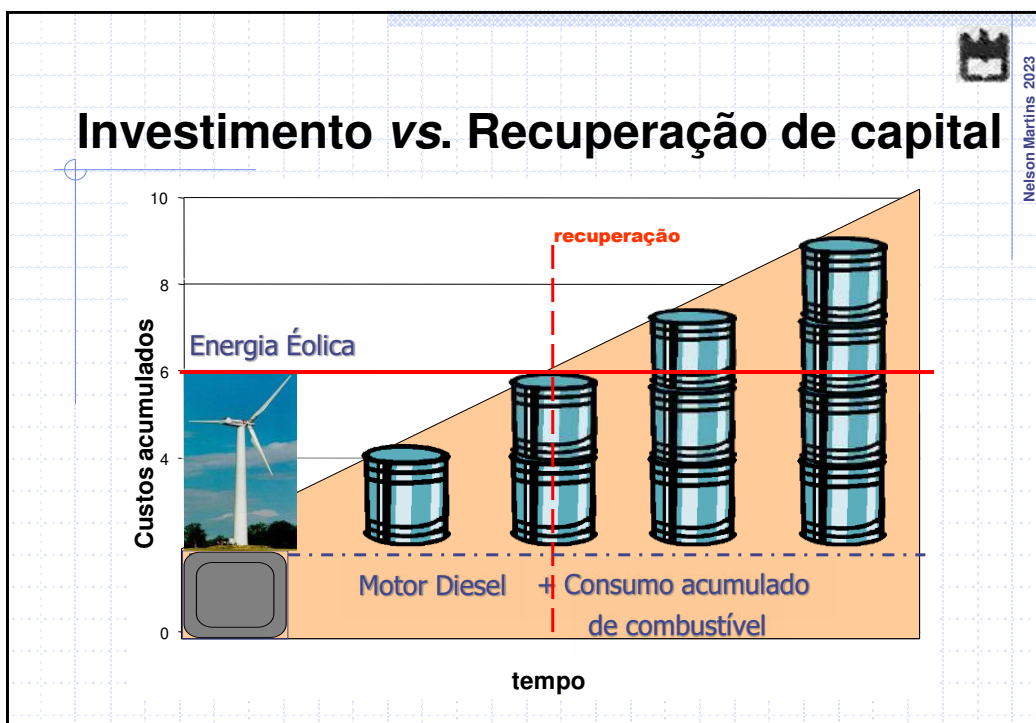
Custo total \neq Investimento inicial

Custo total = Investimento inicial

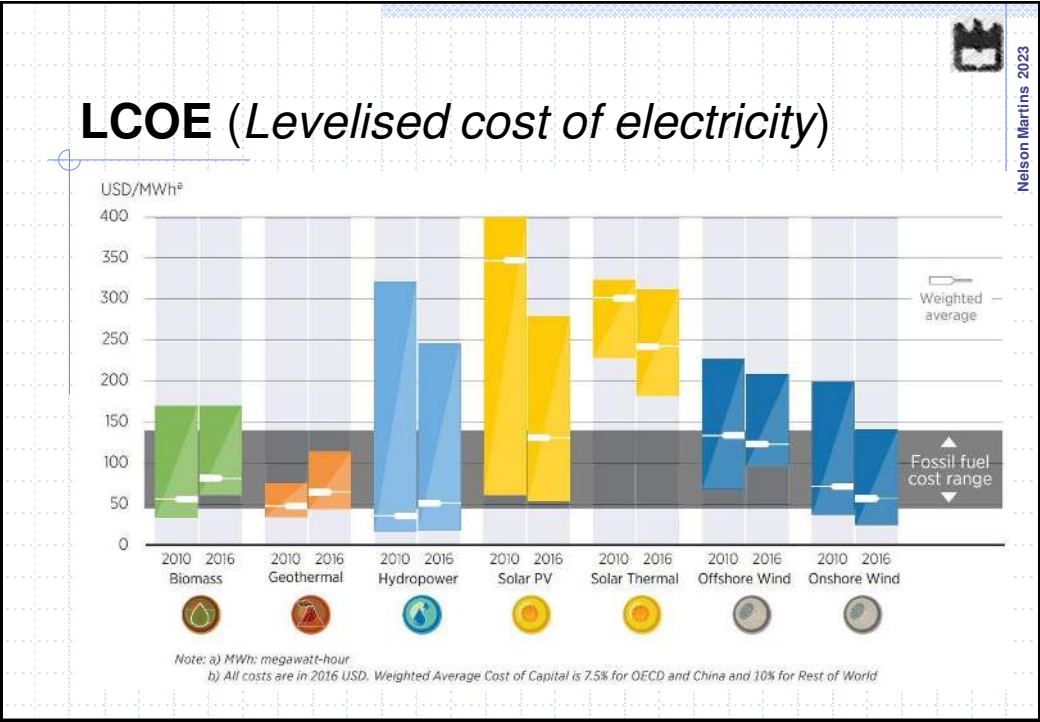


- + Combustível e custos de operação +
- Custos de manutenção
- + Custo de abate
- + Encargos financeiros
- + taxas, etc...

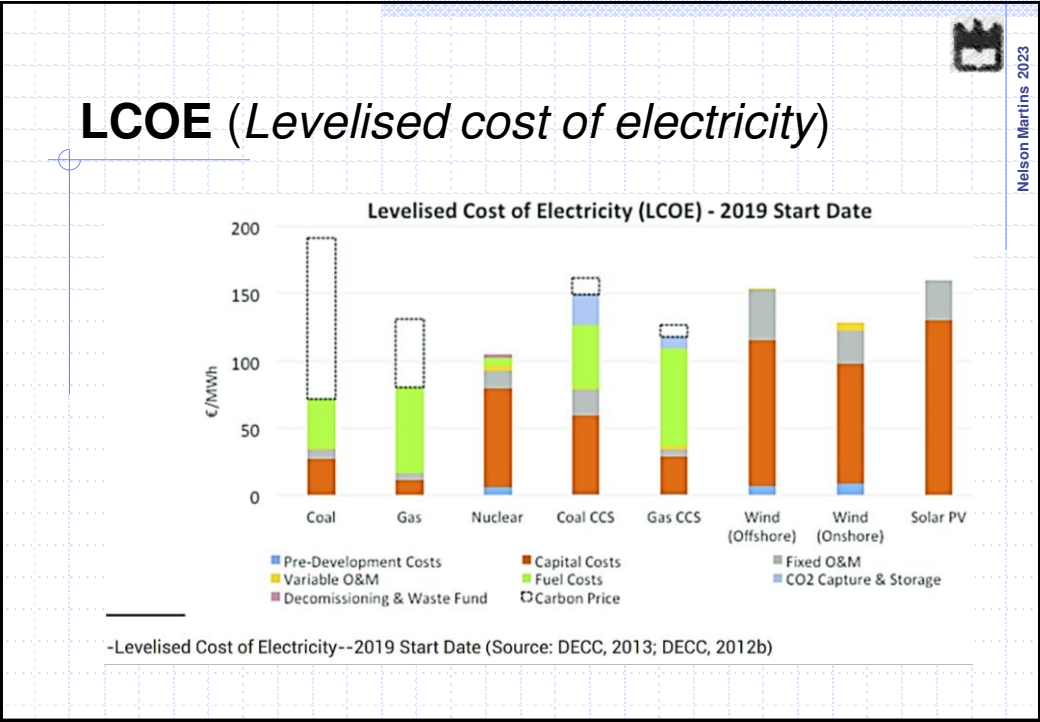
21



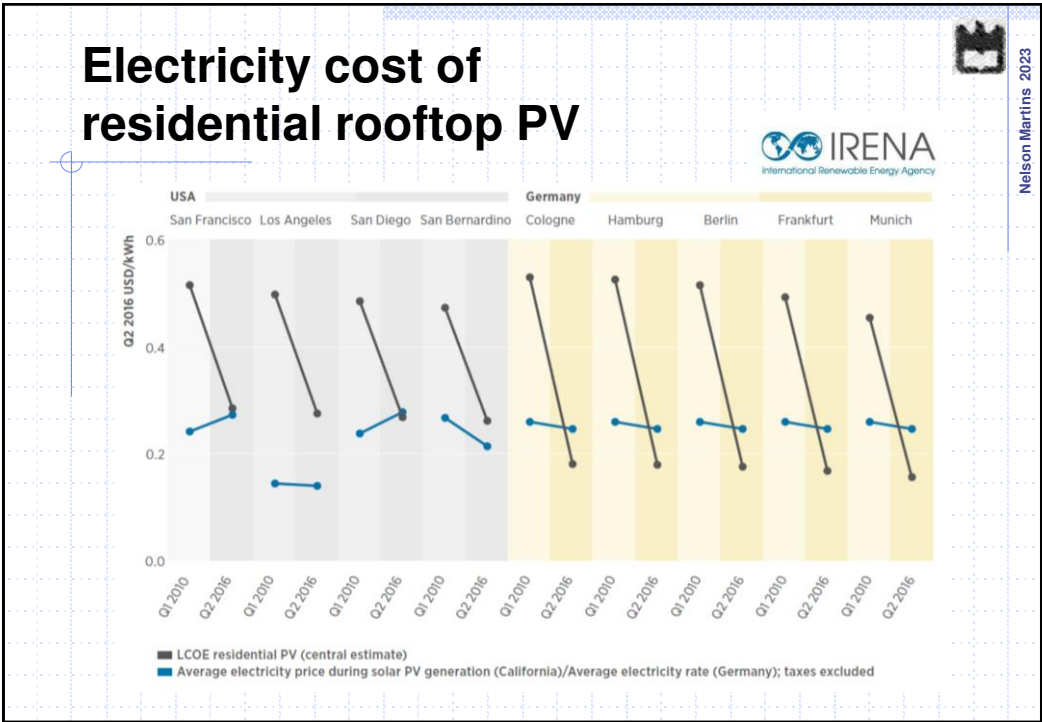
22



23



24



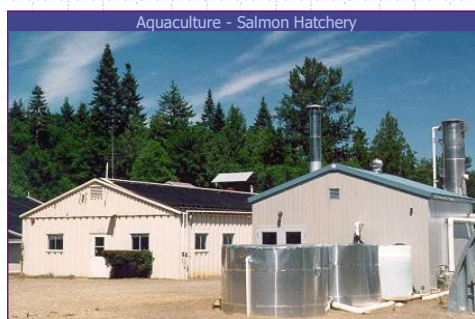
25



26

Água Quente Solar (AQS)

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

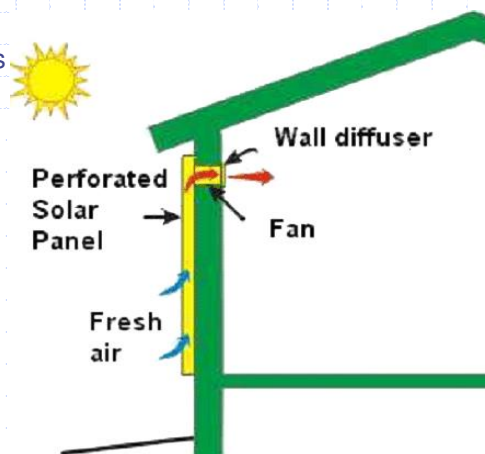
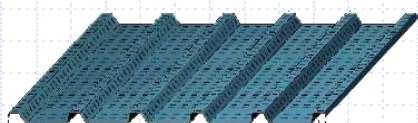


27

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



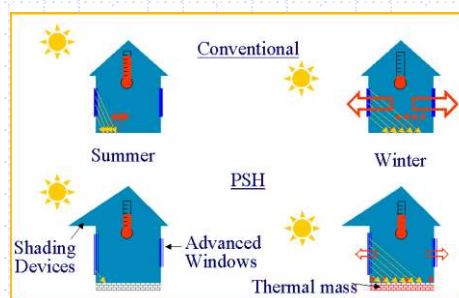
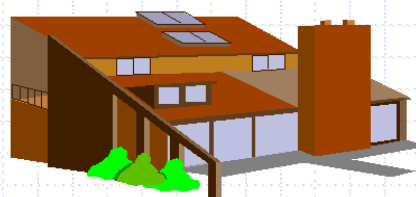
Photo Credit: Conservall Engineering



Photo Credit: Conservall 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

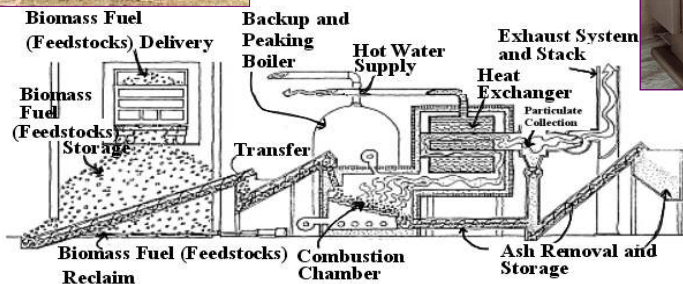


Nelson Martins 2023

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

31

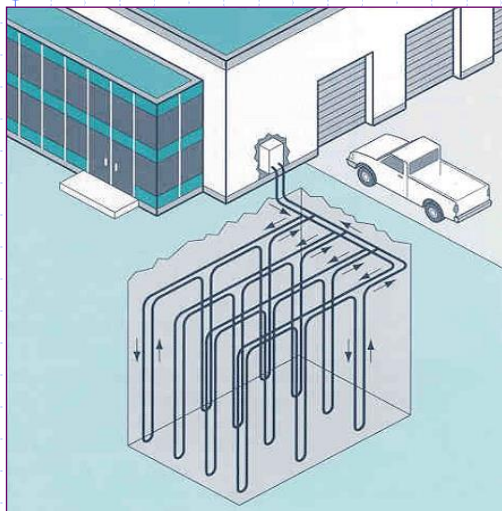
Biomassa



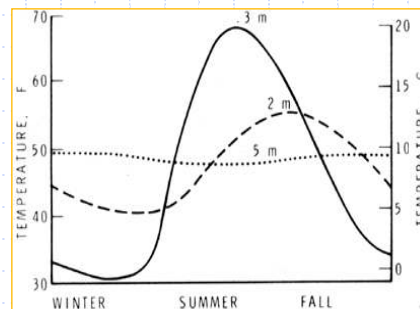
Nelson Martins 2023

32

Geotérmica / Bomba de calor

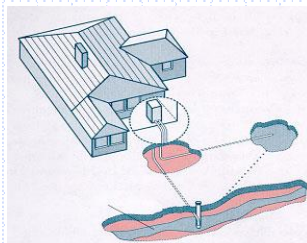
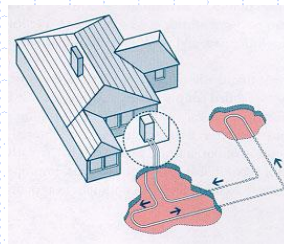
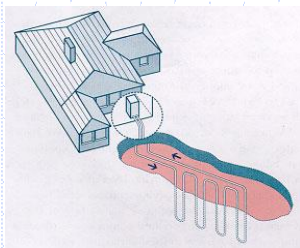


Aquecimento e/ou
arrefecimento
ambiente e de água




33

Geotérmica / Bomba de calor



34



Nelson Martins 2023

Energia Eléctrica e ER

Fotovoltaica




Photo Credit: Vadim Belotserkovsky

Hídrica



Photo Credit: SNC-Lavalin

Éolica





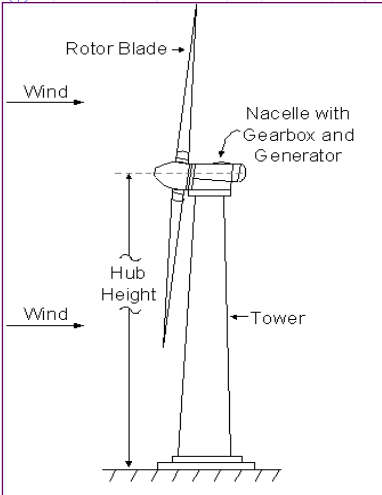
Photo Credit: Middelgrunden Wind Turbine Co-operative

35



Nelson Martins 2023

Energia Éolica



Vento

(> 4 m/s @ 10M)
Costa, Montanhas

Aplicações:

Na rede





Photo Credit: NEG-MICON

For a da rede



DOE/NREL Photo Credit: Green, Jim

Redes Isoladas





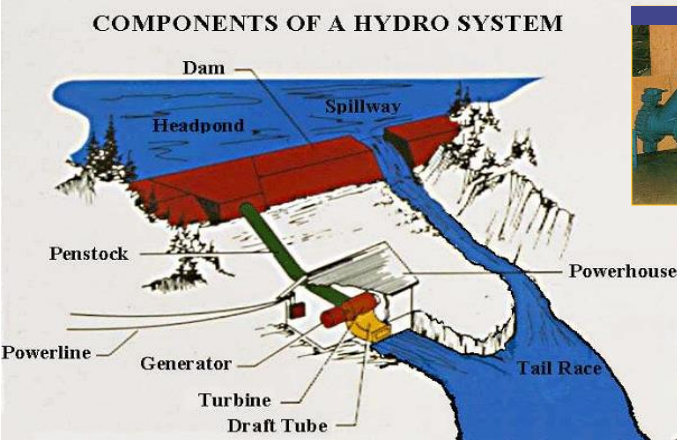
Photo Credit: Rodger, Elliot

36




Nelson Martins 2023

Mini-Hídricas

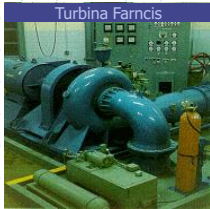


COMPONENTS OF A HYDRO SYSTEM

The diagram illustrates the components of a hydro system: Dam, Headpond, Spillway, Penstock, Powerhouse, Powerline, Generator, Turbine, Draft Tube, and Tail Race.



Turbina Pelton



Turbina Francis

37



Nelson Martins 2023

Energia Fotovoltaica



The diagram shows the flow of energy in a PV system: PV Array → Power Conditioner → Battery → Light.



The diagram illustrates a centralized PV plant system, showing a Centralized PV Plant, a Distributor Generator, a Meter, and an Electric Grid.



Photo Credit: Strong, Steven DOE/NREL



Photo Credit: Tsuo, Simon DOE/NREL

38

Outras Tecnologias

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



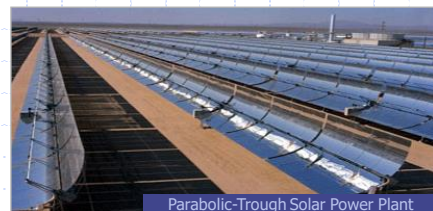
Photo Credit: David and Associates DOE/NREL



Biomass Co-generation

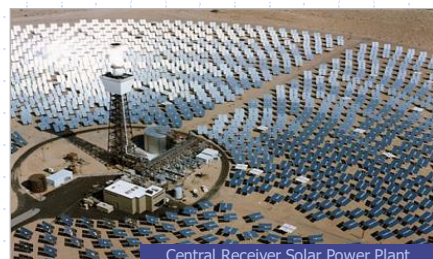
Tecnologias Emergentes

- 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
2023

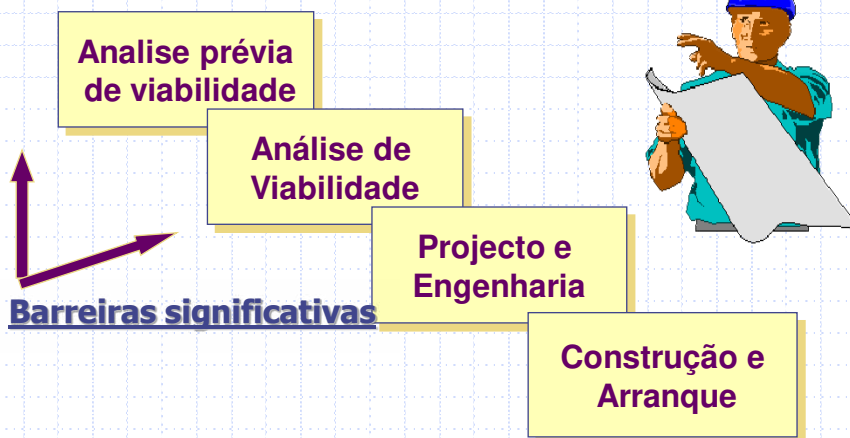
42


Objectivos

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



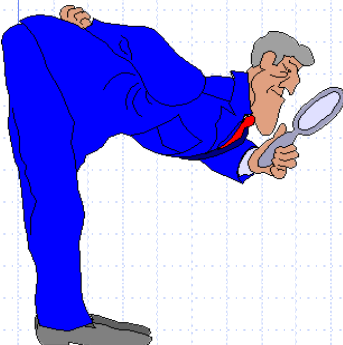
Implementação de projectos





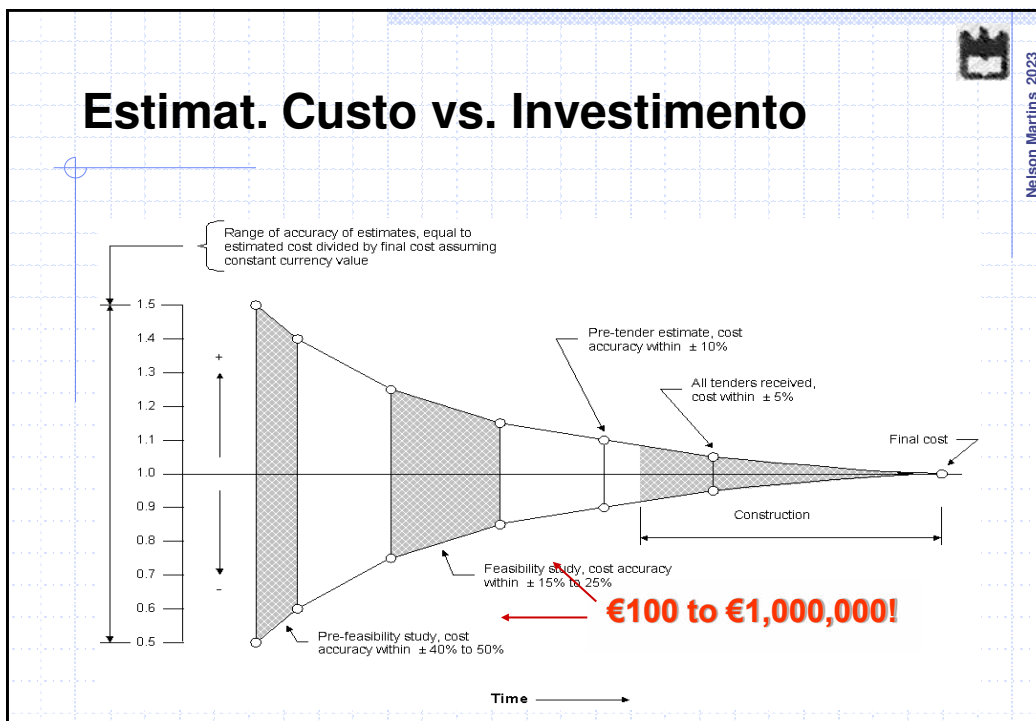
 Nelson Martins 2023

Questões !



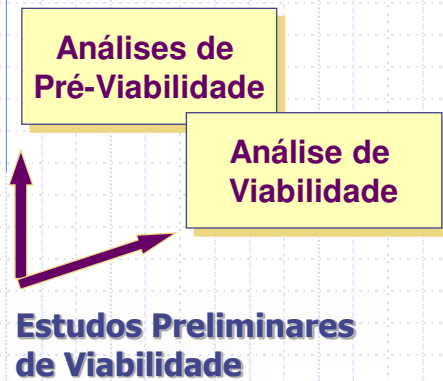
- O que é um “**grau aceitável de aproximação**” na avaliação de custos de um projecto ?
- Quanto custa um pré- estudo de viabilidade ?

45



46

Quando verificar a opção ER ?



- Necessidade de sistema energético
- Construção nova
- Reconstrução
- Elevados custo de petróleo
- Interesse de investidores
- Acesso a financiamentos
- Disponibilidades local
- Legislação favorável
- Taxas sobre energias convencionais

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 2023