

A ENGENHARIA MECÂNICA E OS COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS

O Papel da Energia Nuclear na Geração
Sustentável de Eletricidade

28 de outubro de 2024

Supervisor: Prof. João Marafona **Monitor:** José Sardinha

Ana Rita Martins | Clara Pires | Mafalda Fonseca

Filipe Carvalho | Gonçalo Ribeiro | Ricardo Catarino



Índice

01 Introdução
(Energia Nuclear)

02 Energia Nuclear em
Energia Elétrica

03 Sustentabilidade na
Energia Nuclear

04 Vantagens e
Desvantagens da
Energia Nuclear

05 Energia Nuclear
enquanto Combustível

06 Energia Nuclear
no Mundo

07 Conclusão

01. Energia Nuclear

- Energia que se liberta do núcleo dos átomos após estes serem alterados;
- Resulta essencialmente da libertação das forças que mantêm unidos os prótons e os neutrões no núcleo do átomo;

O2. Conversão de Energia Nuclear em Energia Elétrica



Fissão Nuclear



Fusão Nuclear



**Dificuldades do
Processo**

2.1. Fissão Nuclear

- Ocorre quando o núcleo de um isótopo-pai de um átomo pesado é atingido por um neutrão;
- Os isótopos libertados durante a fissão são instáveis → decaimento radioativo.
- Esta energia é principalmente libertada sob a forma de calor;

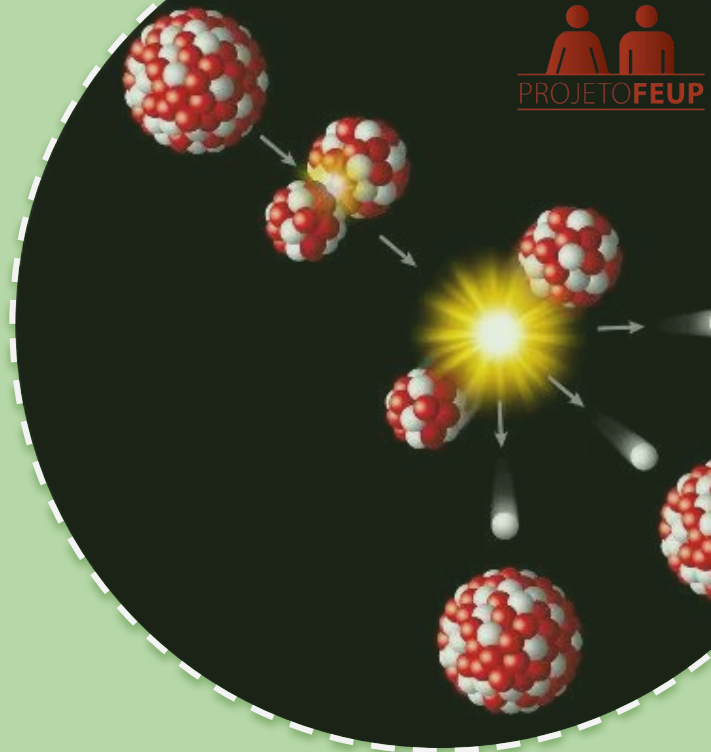


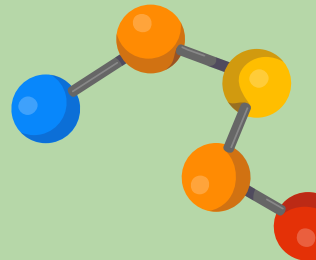
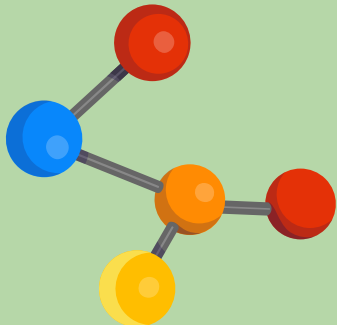
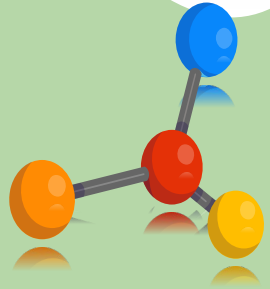
Figura 1 - Esquema exemplificativo do processo de fissão nuclear

2.2. Fusão Nuclear

É cerca de 3 a 4 vezes mais eficaz no que toca à massa de combustível que é transformada em energia útil;

Envolve a união de núcleos atômicos leves para formar um núcleo mais pesado;

Tem o potencial de ser uma fonte de energia limpa e quase ilimitada;



2.2.1. Dificuldades no Processo

- Dificuldades na obtenção de isótopos radioativos:
 - Ex.: trítio;
- Falta de investimento suficiente nesta área → avanços científicos praticamente nulos.
- Não existe um controlo total deste mecanismo para uso comercial;

Figura 3 - Reator nuclear



03. Sustentabilidade na Energia Nuclear

3.1. Energia nuclear como combustível alternativo

3.2. Objetivos de desenvolvimento sustentável



Figura 4 - Imagem relativa à sustentabilidade

3.1. Energia nuclear como combustível alternativo

- A sua obtenção está associada a baixas emissões de carbono.



3.3. Objetivos de desenvolvimento sustentável

ODS 7 - “Energia Renováveis e Acessíveis”



ODS 9 - “Indústria, Inovação e Infraestruturas”



ODS 11 - “Cidades e Comunidades Sustentáveis”



ODS 13 - “Ação climática”



4.1. Vantagens da Energia Nuclear



Impacto ambiental reduzido

- Número bastante reduzido de poluentes;
- Não envolve qualquer combustão de partículas.



Elevada densidade energética

Pequena porção de combustível nuclear → elevada quantidade de energia.



Independência energética

- Países que apostem na exploração nuclear não dependerão das importações de combustíveis.

4.1. Vantagens da Energia Nuclear



Fonte contínua de energia

Não depende de
fatores externos como
o clima.



Criação de Emprego

A criação de reatores
nucleares gera
imensas
oportunidades de
emprego.

4.2. Desvantagens da Energia Nuclear



Resíduos radioativos

Resíduos altamente radioativos que permanecem prejudiciais durante milhares de anos.



Elevados custos de construção e manutenção

A construção de uma central pode demorar décadas e exigir um investimento inicial muito elevado.

4.2. Desvantagens da Energia Nuclear



Limitação dos recursos

As reservas de urânio são limitadas, e a sua mineração pode ter impactos ambientais significativos.



Riscos de acidentes nucleares

- Chernobyl (1986, Ucrânia);
- Fukushima (2011, Japão).

05. Aplicações da energia nuclear como combustível

5.1. Energia nuclear como combustível em sistemas de aquecimento

5.2. Energia nuclear como combustível de veículos



5.1. Energia nuclear como combustível em sistemas de aquecimento

5.1.1. Produção de Calor

1. No centro do reator nuclear, pequenas partes de urânio quebram-se, gerando muito calor;
2. Este calor é transferido para água que está sob muita pressão;
3. Bombas especiais, obrigam a água quente mover-se por tubos fechados;

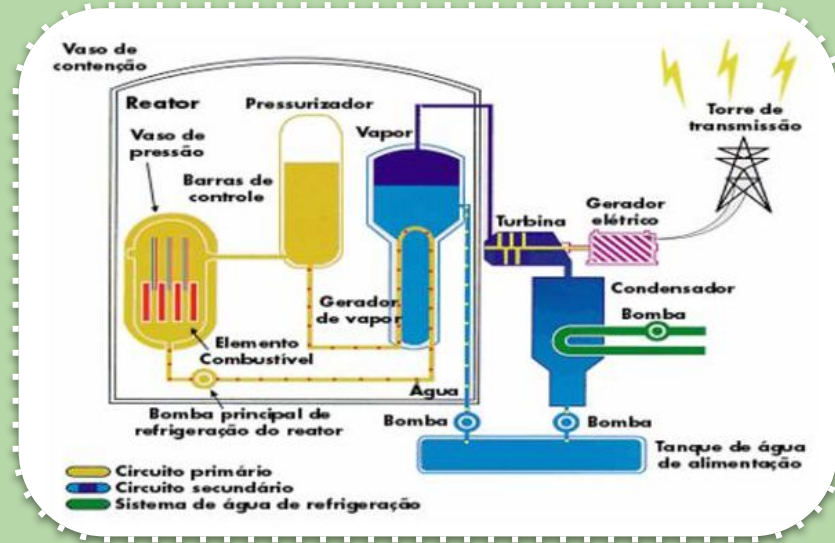


Figura 6 - Esquema explicativo do processo de uso de energia nuclear em sistemas de aquecimento

5.1. Energia nuclear como combustível em sistemas de aquecimento

5.1.2. Distribuição de calor

4. O calor desta água quente é transferido para outro conjunto de tubos com água fria (geradores de vapor);
5. A água fria nestes tubos transforma-se em vapor quente sob muita pressão;

6. O vapor quente vai para máquinas chamadas turbinas, que usam a força do vapor para girar e criar energia.

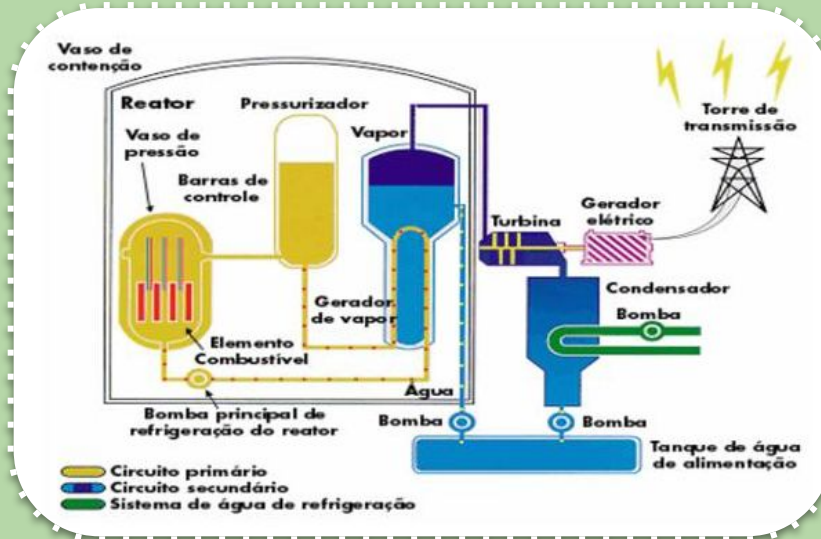


Figura 6 - Esquema explicativo do processo de uso de energia nuclear em sistemas de aquecimento



Figura 7 - Imagem do veículo Ford Nucleon

5.2. Energia nuclear como combustível de veículos

- **Ford Nucleon:**

Explorou a energia nuclear como fonte de propulsão para veículos.

6.1. Energia Nuclear no Mundo

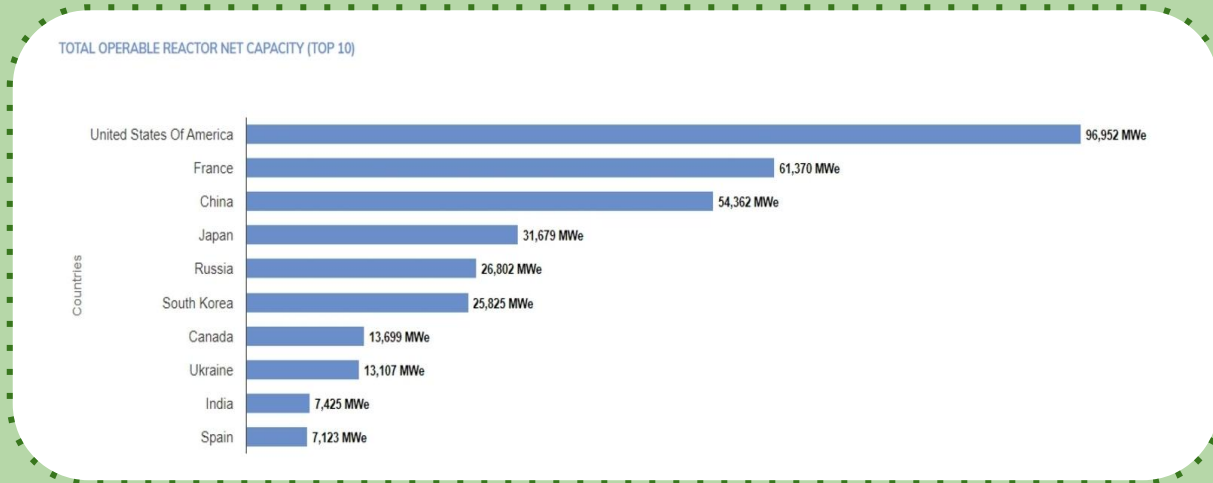


Figura 8 - Gráfico de barras relativo aos 10 países com maior capacidade líquida total dos reatores nucleares

6.2. Energia Nuclear no Mundo

REACTORS UNDER CONSTRUCTION NET CAPACITY (TOP 10)



Figura 9 - Gráfico de barras relativo aos 10 países com mais reatores em construção (em MWe)

6.3. Energia Nuclear no Mundo

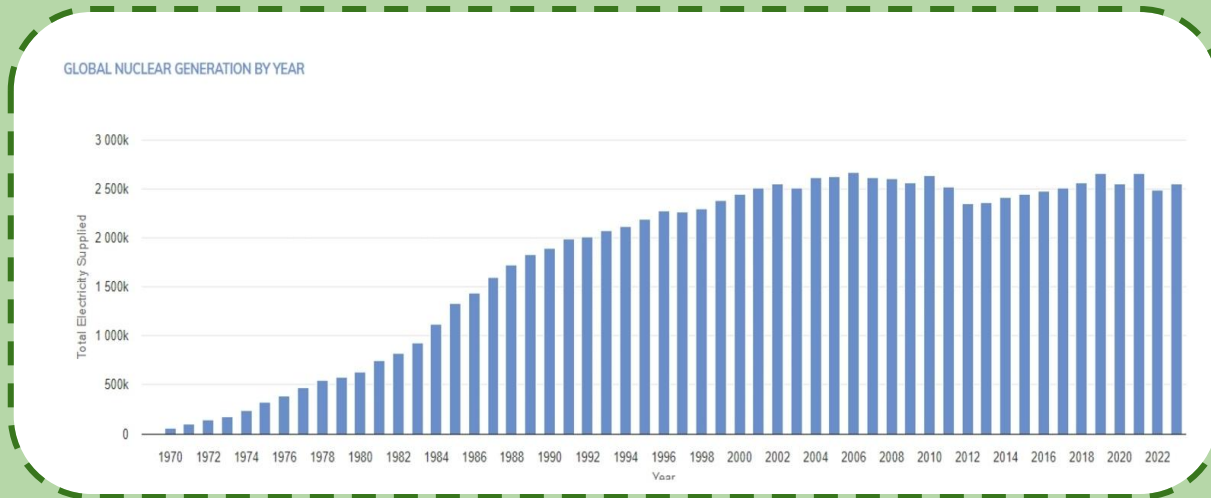


Figura 10 - Gráfico de barras relativo à geração de eletricidade através de energia nuclear

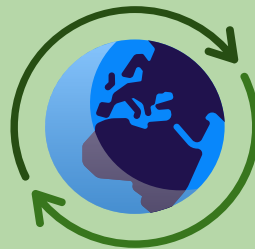
7. Conclusões

Alternativa
promissora aos
combustíveis
fósseis

Relaciona-se
com os ODS

Diversas
aplicações

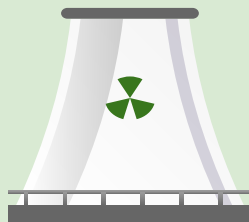
Cuidados
necessários
para limitar
desvantagens



A Engenharia Mecânica e os Combustíveis Alternativos

O Papel da Energia Nuclear na Geração Sustentável de
Eletricidade

OBRIGADA PELA VOSSA ATENÇÃO!



2024/2025

Supervisor: Prof. João Marafona **Monitor:** José Sardinha

Ana Rita Martins | Clara Pires | Mafalda Fonseca Filipe Carvalho |
Gonçalo Ribeiro | Ricardo Catarino