

RADIOATIVIDADE



Histórico



Henri Becquerel (1852-1905)



1896-

Observou que sais de Urânio emitiam um tipo de radiação que impressionava chapas fotográficas.

Histórico



Marie Curie
(★ 1867 – Polônia)

Pierre Curie
(★ 1859 – França)

Histórico



1897 – Marie se interessa pelo trabalho de Bequerel. Descobre que um minério de **Urânio** atravessa o papel fotográfico, produzindo uma impressão semelhante à que produziria se fosse fotografado na presença de luz.



O casal descobriu que o urânio não era o único elemento que apresentava essa propriedade, os elementos **tório**, **radio** e **polônio** emitiam radiações semelhantes

Histórico



1898-

Ernest Rutherford detectou radiações provenientes de um material radioativo:

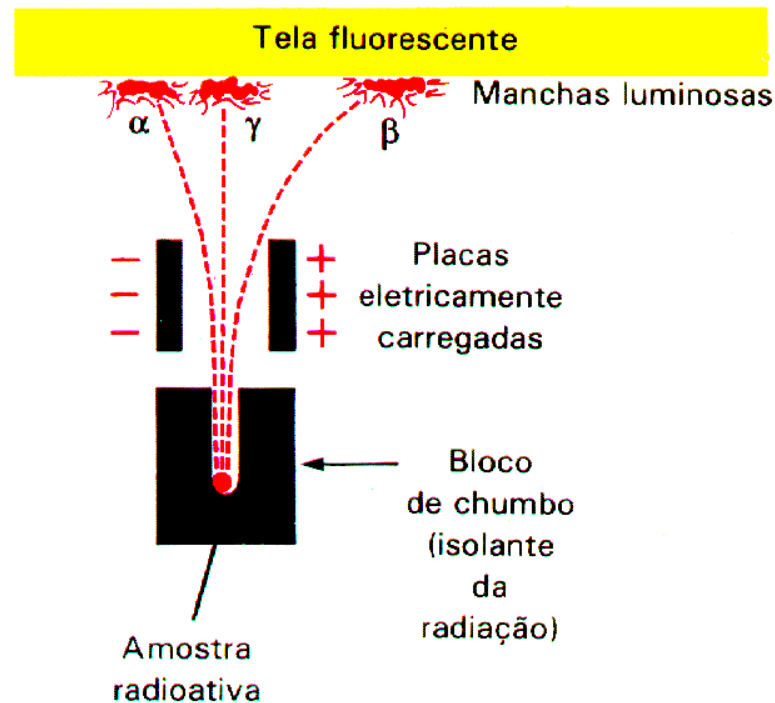
-Radiação α

-Radiação β

1900-

Paul Villard

-Radiação γ



Histórico da Radioatividade

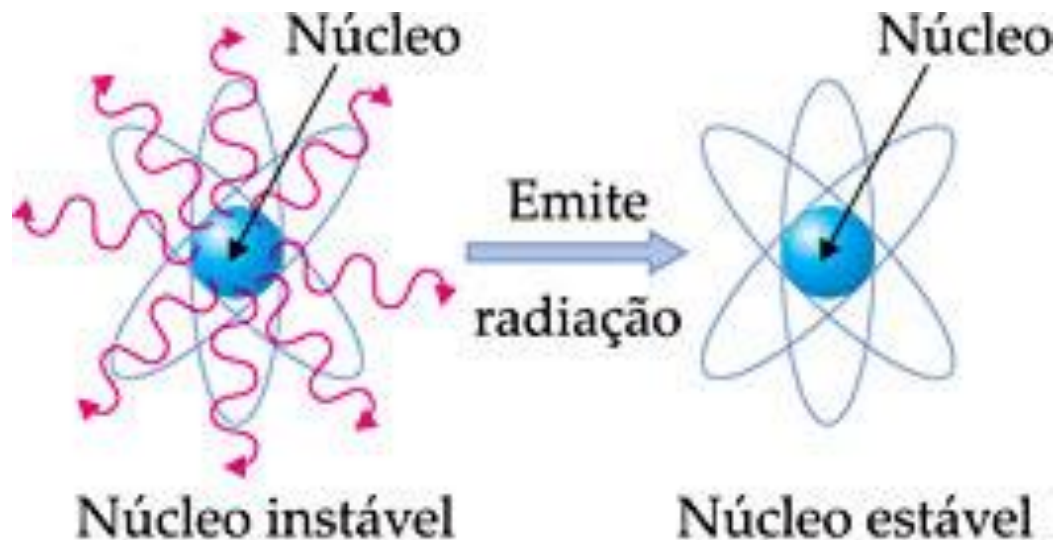


Em 1903, o casal Curie e Antonie Bequerel recebem o Prêmio Nobel da Física.

Em 1911, Marie Curie recebe sozinha o segundo Prêmio Nobel, desta vez da Química.

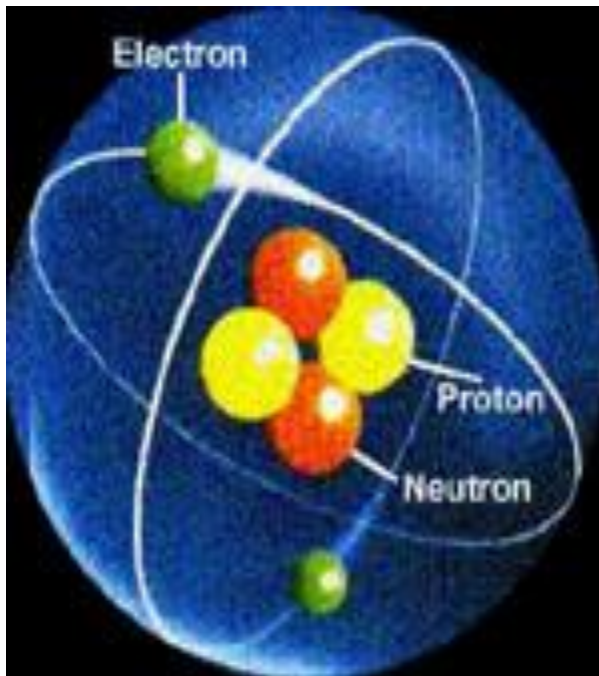
Durante a I Guerra Mundial, Marie Curie, organizou centros de assistência radiológica para os feridos.

O que é radioatividade?



É o fenômeno em que um **núcleo instável** emite espontaneamente entidades (partículas, ondas), transformando-se em outro **núcleo mais estável**.

Características



O fenômeno da radioatividade é **exclusivamente nuclear**.

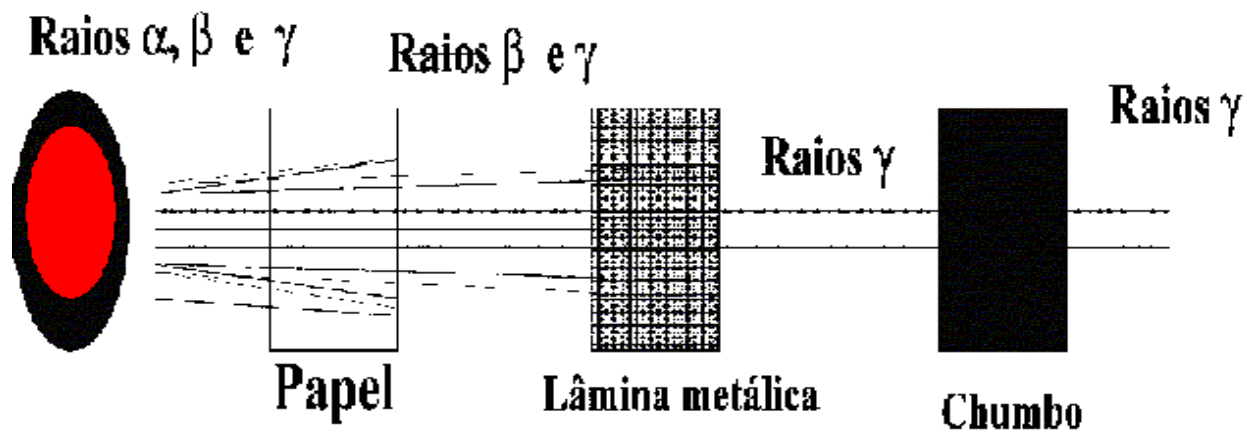
Ele não é afetado **por nenhum fator**, físico ou químico.

Partículas ou ondas eletromagnéticas



	Alfa (α)	Beta (β)	Gama (γ)
Composição:	2 prótons e 2 nêutrons	elétron	onda eletromagnética
Símbolo:	${}^4_2\alpha$	${}^0_{-1}\beta$ ou ${}^0_{-1}e$	γ
Velocidade:	20000 km/s	Até 90% da vel. da luz	Igual a vel. da luz ($3,0 \cdot 10^8$ m/s)
Poder de penetração:	Muito baixo (papel, roupa fina)	baixo (folha de chumbo)	Alto (chapa grossa de Pb ou concreto)

Poder de penetração



$$\gamma > \beta > \alpha$$

[illegible]

Elementos radioativos na Tabela Periódica																	
						43											
														84	85	86	
87	88	89/103	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
						61											
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103			

Breve histórico da fissão nuclear



1911: Ernest Rutherford descobre a existência de partículas positivamente carregadas no átomo, posteriormente chamadas de **prótons**.

1932: James Chadwick descobre o nêutron, partícula não-carregada que dividia o espaço nuclear com os prótons.

Aproximadamente na mesma época cientistas começaram a utilizar aceleradores de partículas com a intenção de “bombardear” o núcleo dos átomos de modo a dividi-los, produzindo energia.

Breve histórico da fissão nuclear



Os primeiros aceleradores disparavam **prótons (+)** e **partículas-alfa (+)**, que apresentavam dificuldades em atingir o núcleo.

1934: Enrico Fermi concebe a idéia de se utilizar nêutrons para atingir o núcleo dos átomos.

1938: Otto Hahn e Fritz Strassmann reconhecem formalmente esse processo ao dividir, com sucesso, átomos de urânio em duas ou mais partes.

Assim surge o processo de **fissão nuclear**.

Sobre os elementos...



Urânio: elemento natural de massa elevada.

Equação de Einstein: $E = m \times c^2$
Energia Massa Velocidade
da luz

Urânio-235: possui 143 nêutrons em seu núcleo.
Entra em fissão induzida com grande facilidade.

Plutônio-239: alta probabilidade de fissão induzida

Durante a fissão induzida do átomo, 2 ou 3 nêutrons são liberados no processo. Esses nêutrons podem servir para induzir fissão em outros núcleos próximos.

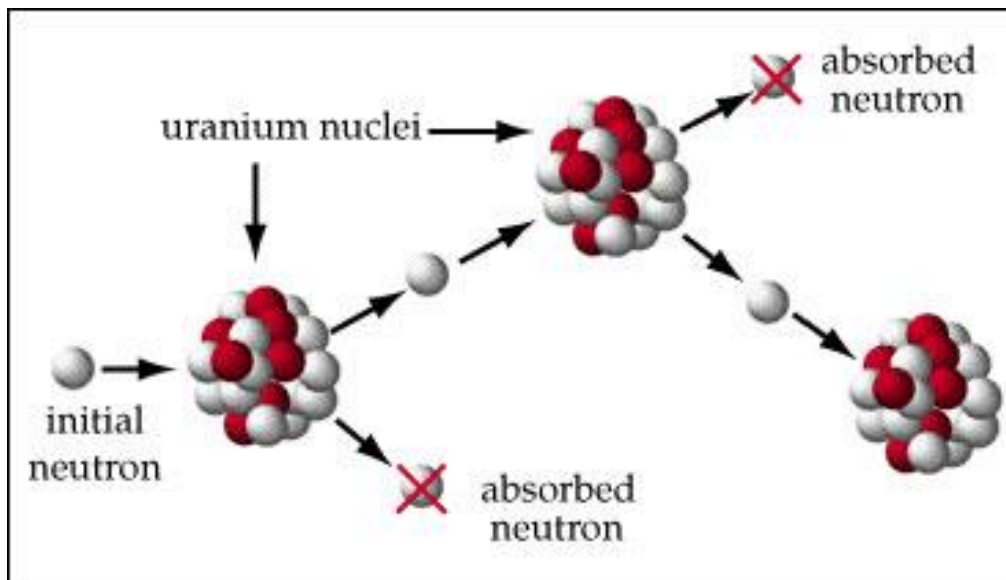


Reação em cadeia

Como controlar a reação?



Reação em cadeia controlada: dos nêutrons liberados no processo de fissão apenas um consegue atingir outro núcleo, os restantes são absorvidos por materiais específicos.



Processo utilizado para geração de energia em uma usina nuclear

A usina nuclear

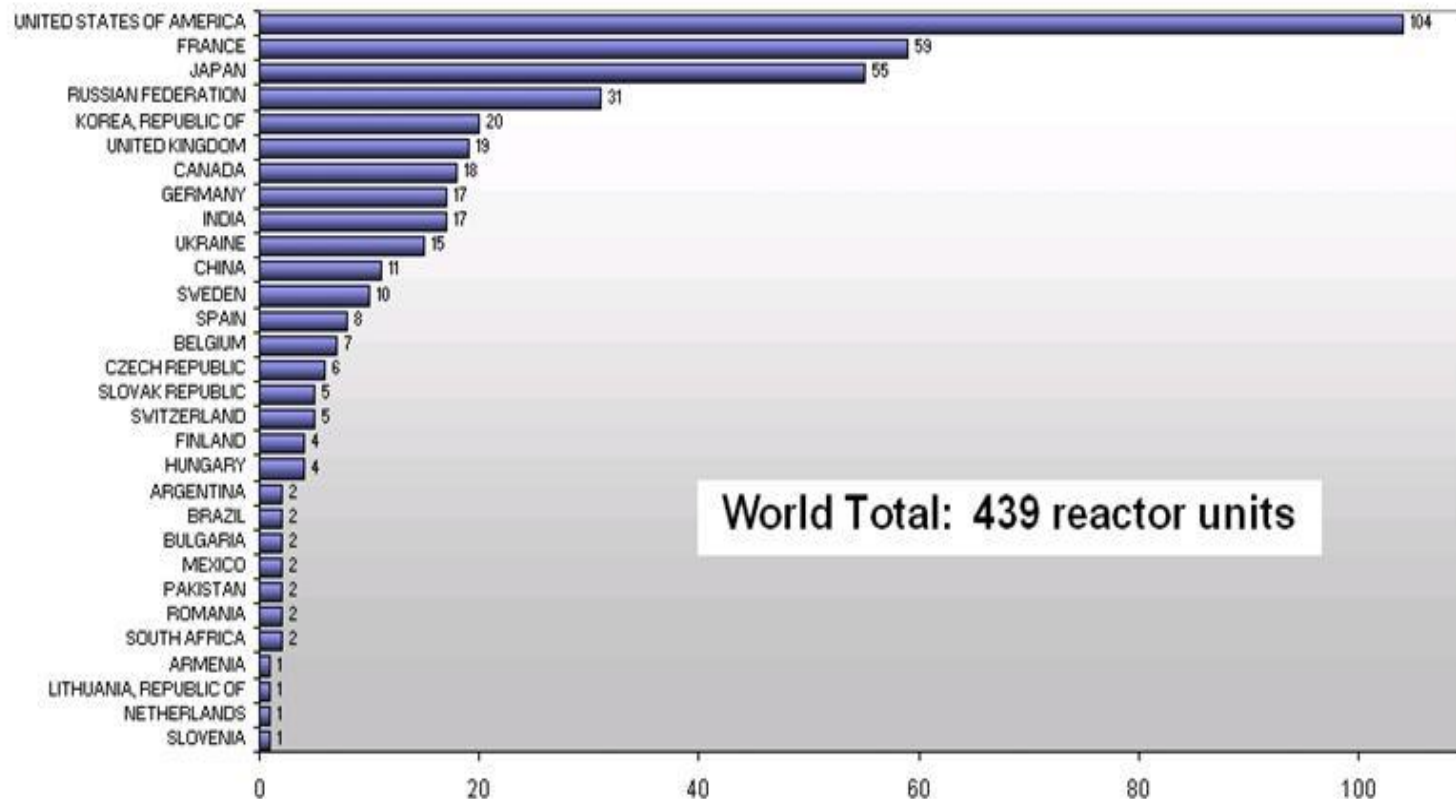


www.eletronuclear.gov.br

Quantas usinas nucleares estão em funcionamento hoje no mundo?



Number of Reactors in Operation Worldwide



Acidentes nucleares



❑ 26 de abril de 1986:
Chernobyl, Ucrânia



❑ 13 de setembro de
1987: Goiânia, Brasil.

Vantagens e desvantagens da produção de energia elétrica em usinas nucleares



Vantagens:

- ☐ Não há geração de CO_2
- ☐ Disponibilidade de combustível
- ☐ Produção máxima de energia constante
- ☐ Baixo custo a longo prazo

Desvantagens:

- ☐ Rejeitos radioativos
 - ☐ primeira classe: produtos de fissão (muito radioativos e curta meia-vida)
 - ☐ segunda classe: elementos pesados (pouco radioativos e longa meia-vida)
- ☐ Falta de mão-de-obra capacitada
- ☐ Alvo de ataques terroristas

Usos da Medicina Nuclear



- ☢ São utilizados radiofármacos
 - ☢ fármaco, produto biológico ou droga contendo um elemento radioativo
- ☢ Podem ser utilizados de duas formas:
 - ☢ Diagnóstico: emissão de radiação em um órgão-alvo para ser examinado.
 - ☢ Terapêutico: para tratamento médico

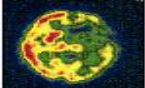
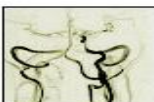
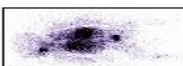
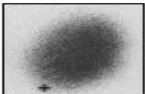
Radiofármacos de uso diagnóstico



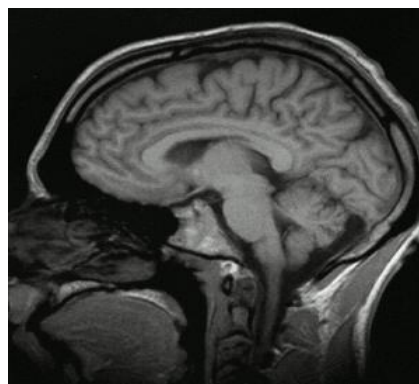
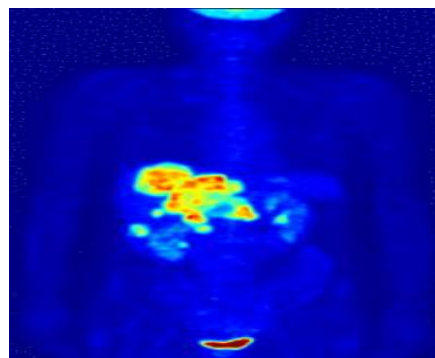
- ☢ Fornecem informações à respeito do tipo ou extensão de uma certa doença.
- ☢ São específicos para um certo órgão a ser examinado.
- ☢ Permitem fazer um mapeamento do órgão = radiodiagnóstico.

Principais radioisótopos usados na medicina



Isótopo	Principais usos
^3H Trítio (hidrogênio-3)	Determinação do conteúdo de água no corpo
^{11}C Carbono-11	 Varredura do cérebro com tomografia de emissão positrônica transversa (PET) para traçar o caminho da glucose
^{14}C Carbono-14	Ensaio de radioimunidade.
^{24}Na Sódio-24	 Detecção de constrictões e obstruções do sistema circulatório.
^{32}P Fósforo-32	Detecção de tumores oculares, câncer de pele, ou tumores pós-cirúrgicos.
^{51}Cr Cromo-51	Diagnóstico de albumina, tamanho e forma da baço, distúrbios gastrointestinais.
^{59}Fe Ferro-59	Mal função das juntas ósseas, diagnóstico de anemias
^{60}Co Cobalto-60	Tratamento do câncer.
^{67}Ga Gálio-67	 Varredura do corpo inteiro para tumores.
^{75}Se Selênio-75	Varredura do pâncreas
$^{81\text{m}}\text{Kr}$ Criptônio-81m	 Varredura da ventilação no pulmão.
^{85}Sr Estrôncio-85	 Varredura dos ossos para doenças, incluindo câncer.
$^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tecnécio-99m	 Um dos mais utilizados: diagnóstico do cérebro, ossos, fígado, rins, músculos e varredura de todo o corpo..
^{131}I Iodo-131	 Diagnóstico de mal funcionamento da glândula tireóide, tratamento do hipertireoidismo e câncer tireoidal.
^{197}Hg Mercúrio-197	 Varredura dos rins.

Diagnósticos gerais



Imagens de Raio X, Tomografia PET,
Tomografia Computadorizada e Ressonância
Magnética (em sentido horário, respectivamente)

Uso terapêutico de radioisótopos



Existem duas possibilidades:

☢ Radiofármacos emissores de partículas beta: braquiterapia

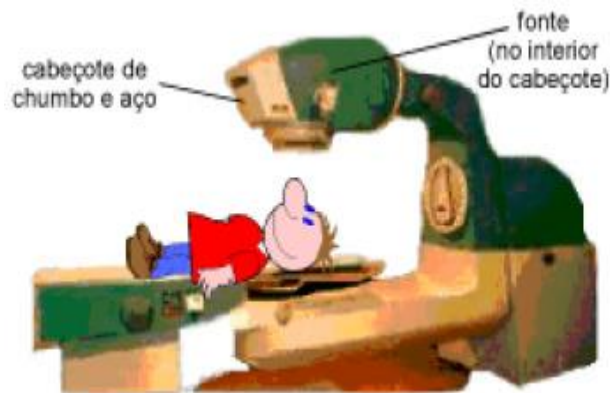
☢ Radioterapia



Radioterapia



☢ É um método no qual células tumorais morrem, através de um feixe de radiação γ provenientes de cobalto-60 ou céσιο-137, poupando ao máximo as células sadias.



Bibliografia



.