



**FUNDAÇÃO ELETRONUCLEAR DE ASSISTÊNCIA MÉDICA
UNIDADE DE SAÚDE DO TRABALHO
CENTRO DE MEDICINA DAS RADIAÇÕES IONIZANTES
CENTRO DE TREINAMENTO DO CMRI**

*Praia de Itaorna, s/no. – km 522 da Rodovia Rio-Santos – Angra dos Reis – RJ
Tel/Fax: (0XX-24) 3362-1251*

PRINCÍPIOS BÁSICOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

**BASEADO NOS ENSINAMENTOS DO Sr. MANUEL AUGUSTO FILHO
DIPR.O / ELETRONUCLEAR**

**ADAPTAÇÃO
ELABORAÇÃO**

Dr. EDSON AMORIM
ASSESSOR EDUCACIONAL, DE NORMATIZAÇÃO E SUPERVISÃO DE TÉCNICAS DO CMRI
ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO, CURRÍCULO, QUALIDADE DOCENTE E NORMAS

APROVAÇÃO

Dra. TERESA LEITE
DIRETORA TÉCNICA DA FEAM

Dr. ALEXANDRE M. MAURMO
RESPONSÁVEL TÉCNICO DO CMRI

Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto

Proteção Radiológica



**Princípios Básicos de
Proteção Radiológica**



Introdução

- ✓ **Radiação é um fenômeno da própria natureza.**

- ✓ **Há duas classes de radiação:**
 - **Radiação não ionizante**
 - **Radiação ionizante**

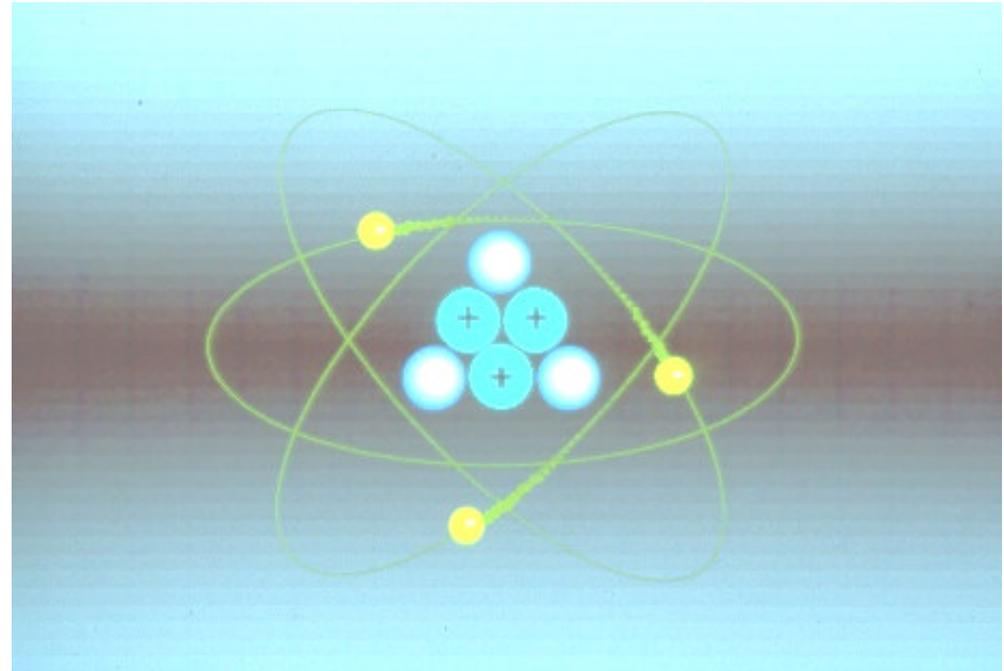
- ✓ **A Origem da Radiação:**
 - **Radiação Natural**
 - **Radiação Artificial**



Átomo eletricamente equilibrado

v Estrutura Atômica

- └ Prótons (p)
- └ Nêutrons (n)
- └ Elétrons (e)



RADIAÇÃO IONIZANTE

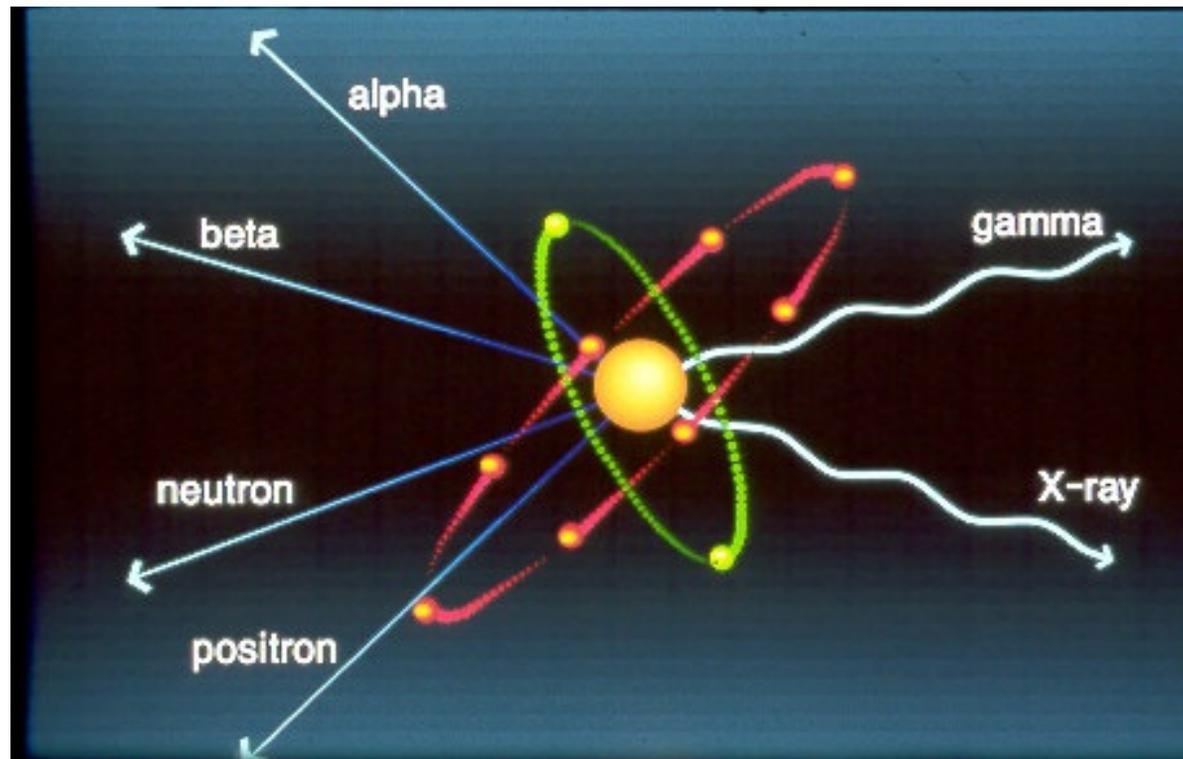
É a emissão de partículas ou fótons de energia a partir de um átomo em desequilíbrio elétrico.



Radioatividade e Radiação

v Tipos de Radiação

- Emissão de partículas (α , β^- , β^+)
- Emissão de Fótons (γ , x-ray)



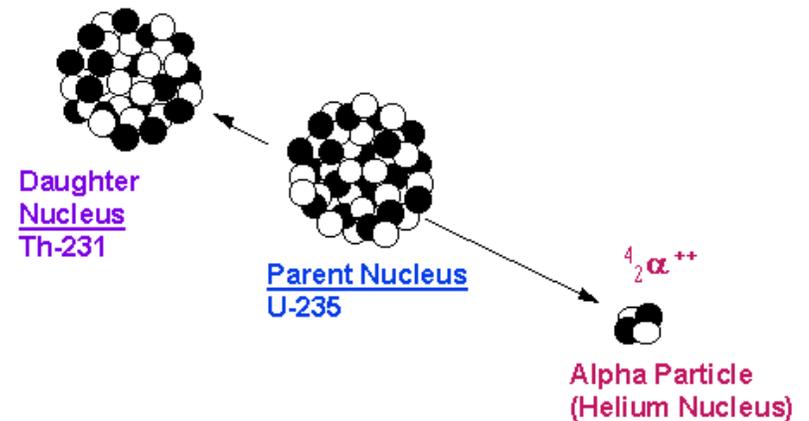
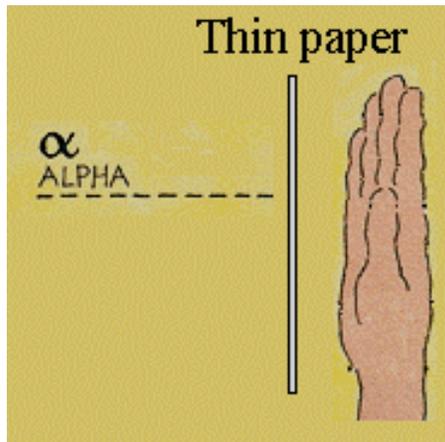
Um corpo irradiado é aquele que absorveu a energia liberada por um material radioativo.



Partícula Alfa

- v **Carga: + 2**
- v **Peso: Alto**
- v **Alcance no ar: < 5 cm**
- v **Blindagem: Folha de papel**
- v **Dano: somente interno**

Alpha Particle Radiation

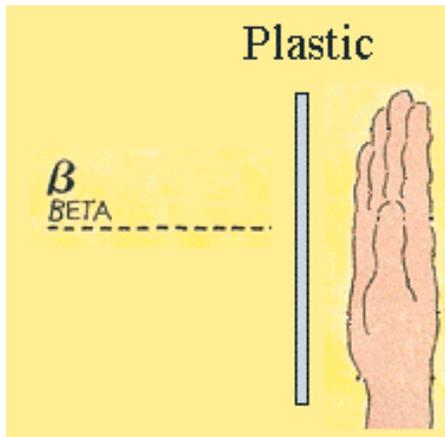
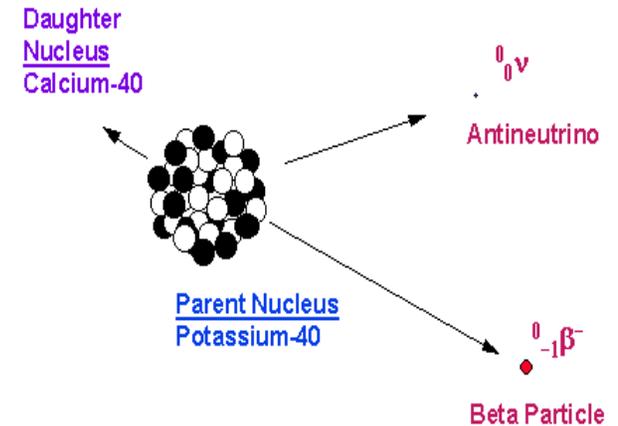




Partículas Beta

- v **Carga: - 1**
- v **Peso: muito leve**
- v **Alcance no ar : Dependente da Energia**
- v **Dano: Interno e Externo**
- v **Blindagem : Baixo Z (Alumínio, plástico)**

Beta Particle Radiation



***Alcance comuns de emissores beta :**

${}^{32}\text{P}$ (alta energia, 7 m)

${}^{14}\text{C}$ (média energia, 30 cm)

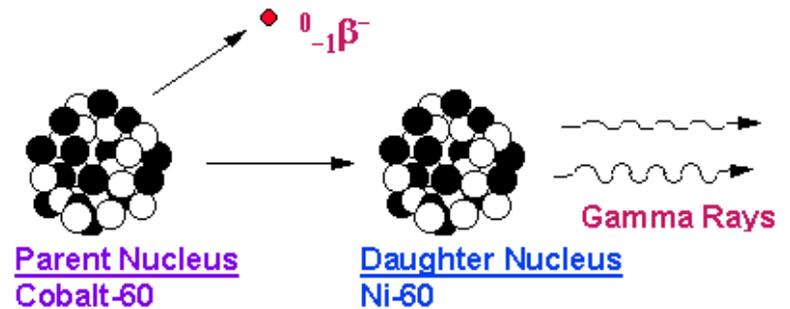
${}^3\text{H}$ (baixa energia, 6 mm)



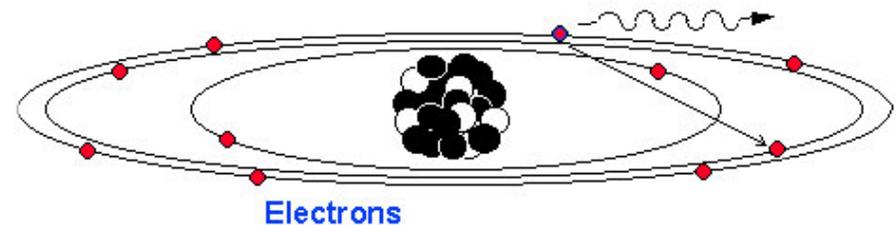
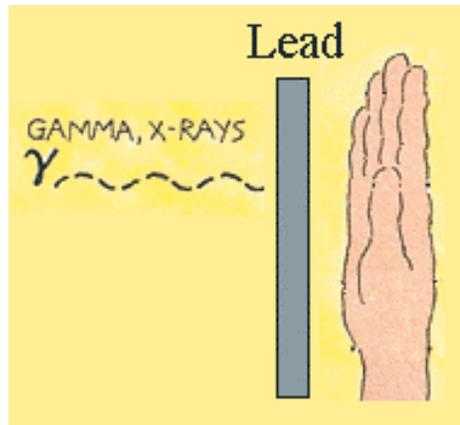
Fótons

- v **Carga: Nenhuma**
- v **Peso: Nenhum**
- v **Alcance no Ar: Longo Alcance**
- v **Blindagem: Alto Z (Chumbo)**
- v **Dano: Interno e externo**

Gamma-Ray Radiation



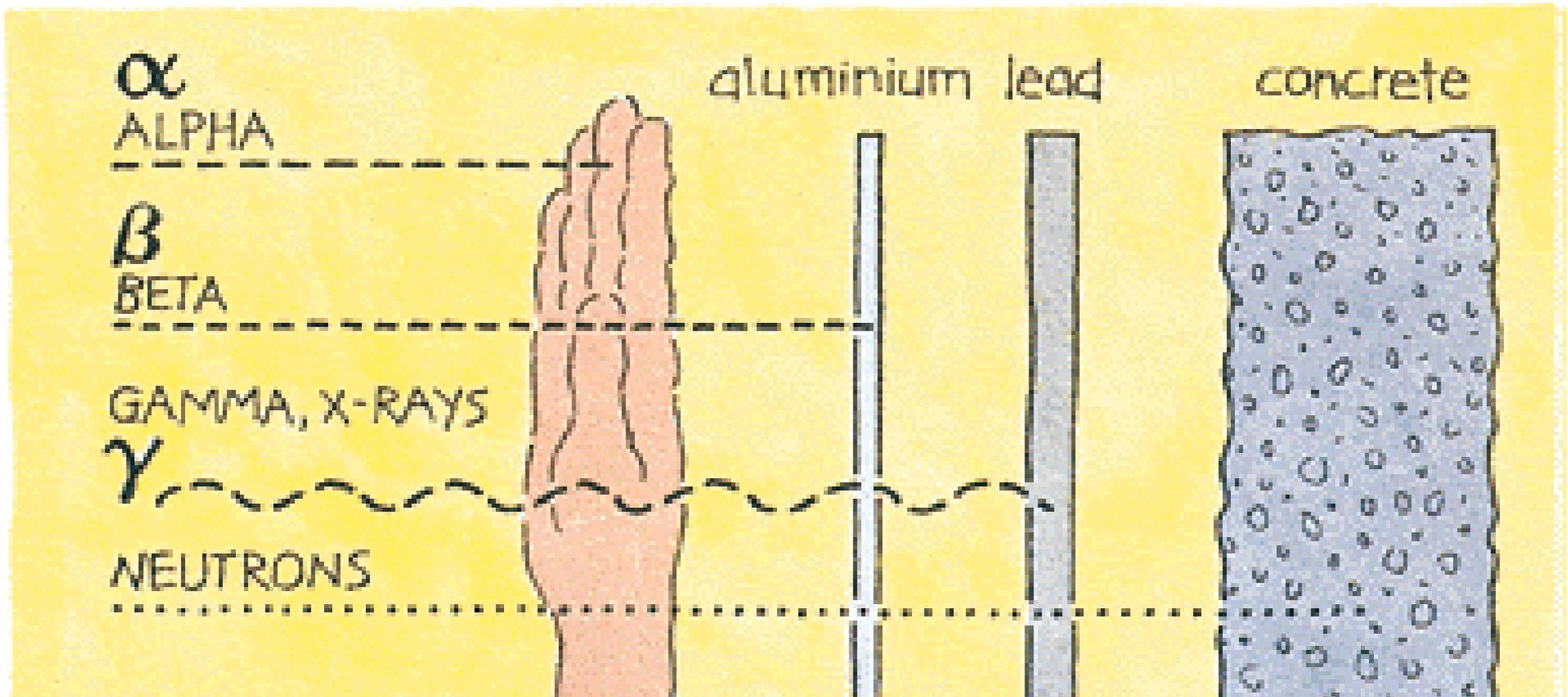
X-rays



Raios Gama e raios-x são idênticos exceto em sua origem.

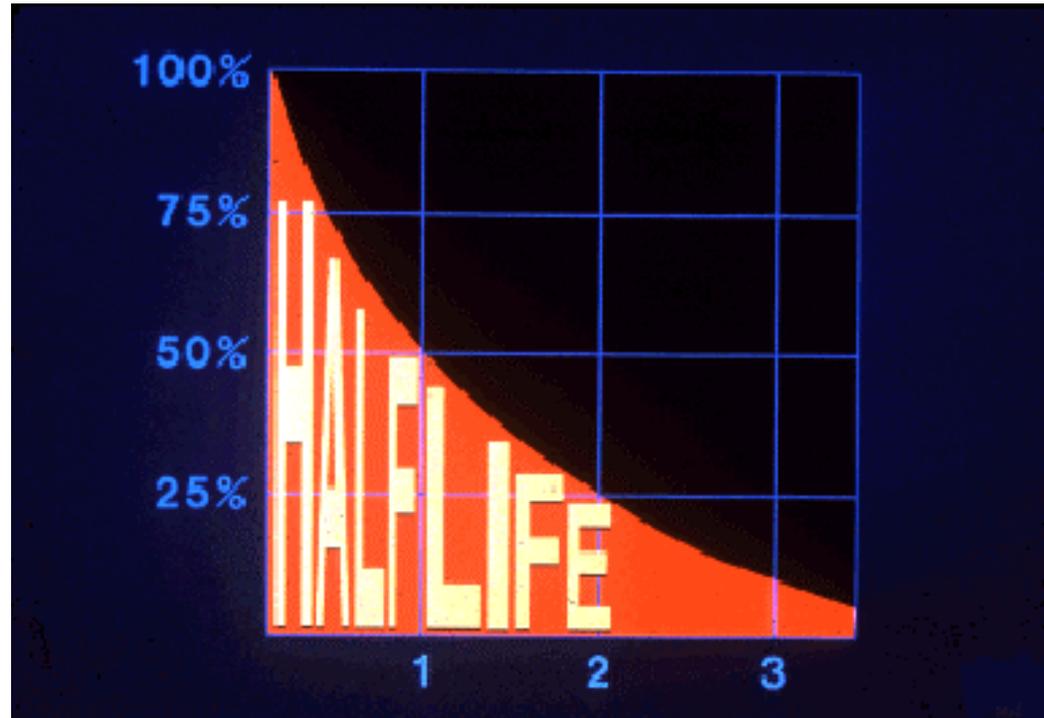


Penetração (Alcance)





Radioatividade e Meia-Vida



Meia-Vida é o tempo necessário para que uma certa atividade seja reduzida à metade

<u>Nuclídeo:</u>	Meia-Vida
^3H	12.3 ano.
^{14}C	5,730 ano
^{32}P	14.4 dias
^{125}I	60.1 dias



Dose de Radiação e Unidades

Unid.

A quantidade de energia absorvida por um material, dá-se o nome de DOSE ABSORVIDA.

GRAY (GY).

Se o material absorvedor for o tecido humano, dá-se o nome de DOSE EQUIVALENTE, se for o corpo humano como um todo dá-se o nome de DOSE EQUIVALENTE EFETIVA que levam em consideração o tipo de radiação.

SIEVERT (Sv).



LIMITES DE DOSES

CNEN/ETN

Os limites de doses são usados para manter as doses em níveis que não venham provocar nenhum malefício no futuro ao público e ao trabalhador.

A Eletronuclear usa limites de doses para o trabalhador ocupacional bem abaixo dos limites do órgão oficial, para garantir que o trabalhador não se exponha à riscos desnecessários.

Limite de dose CNEN: 50 mSv/ano

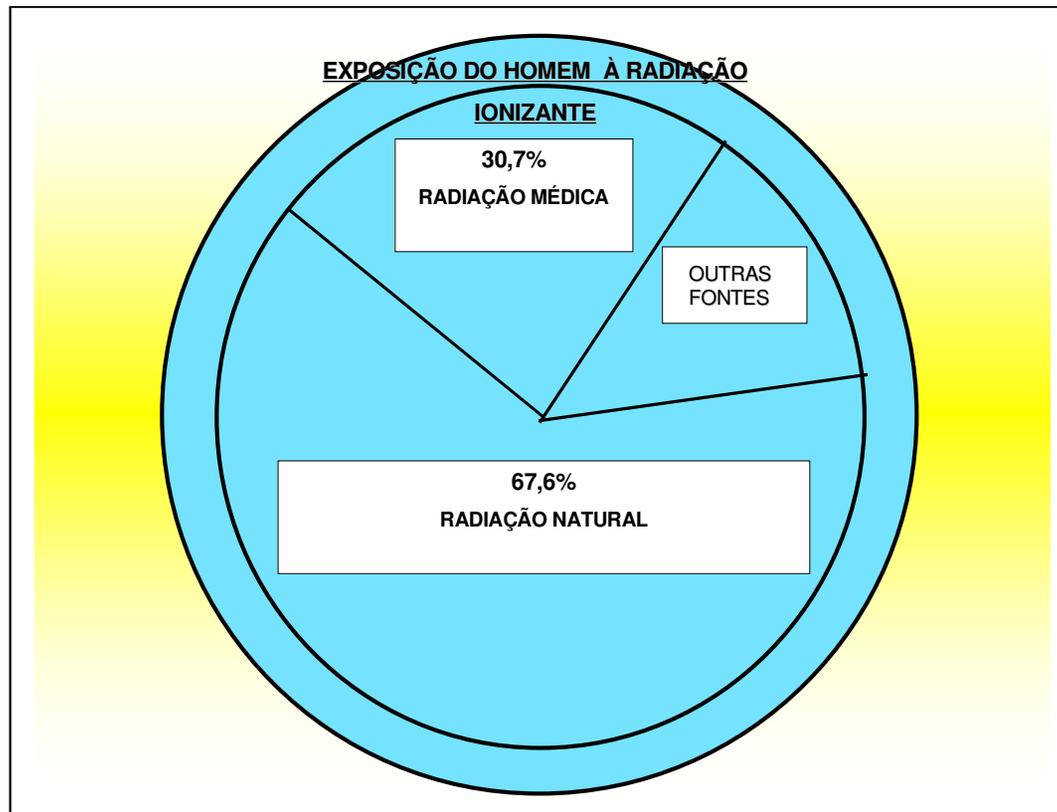
Limite de dose ETN: 7,5 mSv/ trimestre ou 20 mSv/ano

Limite de dose CNEN para o público: 1 mSv/ano



EXPOSIÇÃO DO HOMEM À RADIAÇÃO IONIZANTE

A população está sempre exposta à radiação natural. Esta exposição é devido à radiação cósmica (proveniente do sol), presença de materiais radioativos na crosta terrestre (presente nas rochas e no solo) e presença de materiais radioativos no nosso organismo (por exemplo, o potássio).



O equivalente de dose efetiva anual devido à radiação de fontes naturais pela população adulta em áreas de “background” normal varia de 1mSv a 15mSv com média estimada em 2.4mSv.

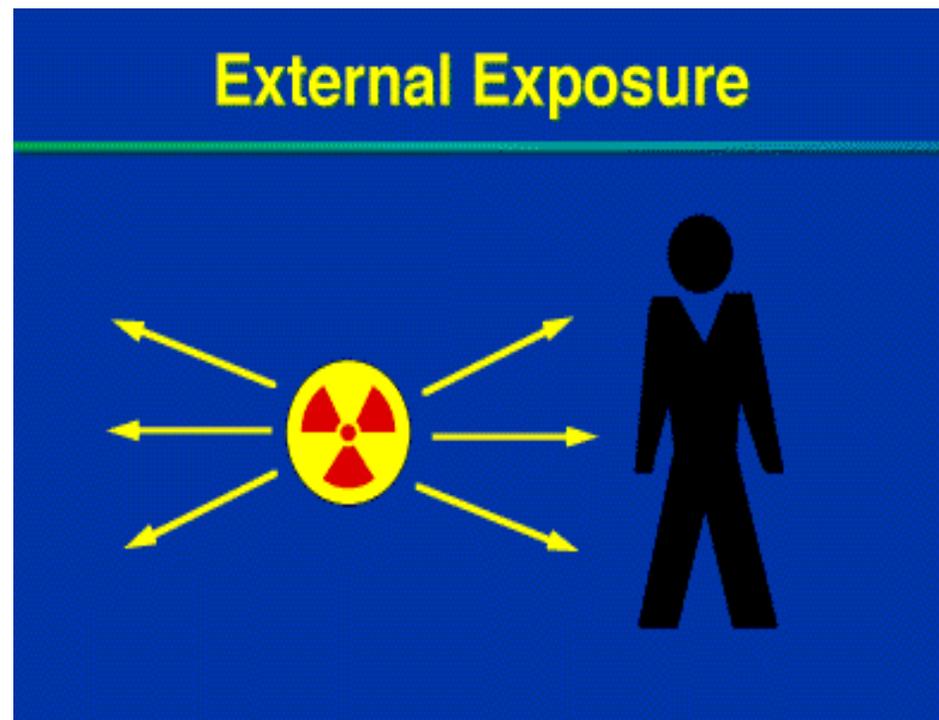


ALARA - As Low As Reasonably Achievable

Manter as doses de radiação o mais baixo quanto razoavelmente possível

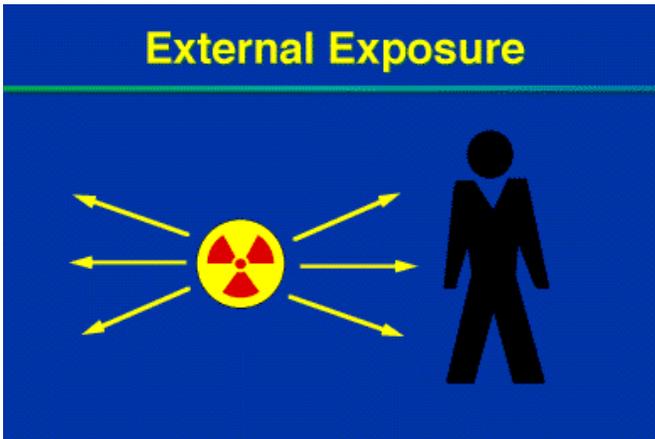
v **Princípios ALARA:**

- I. Tempo
- II. Distância
- III. Blindagem





Redução do Tempo



OU



Taxa de dose $1\mu\text{Sv/h}$ X Tempo = total de exposição

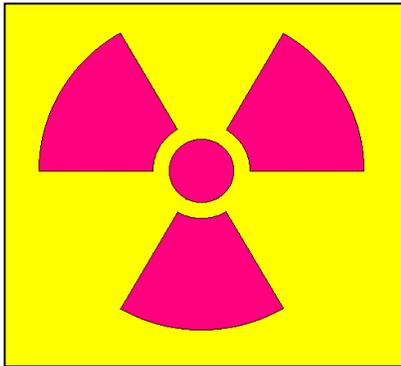
1 hora = $1\mu\text{Sv}$

2 horas = $2\mu\text{Sv}$

Quanto menor o tempo junto à fonte de radiação, menor será a dose absorvida



Aumento da Distância



$12 \mu\text{Sv/h}$



$d - 50\text{cm}$

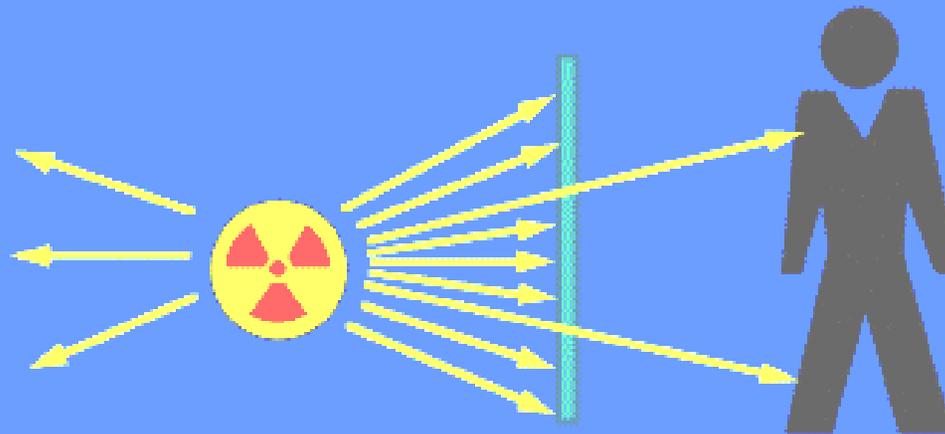
$4,8 \mu\text{Sv/h}$

Quanto maior a distância da fonte de radiação, menor será a dose absorvida.



Uso de Blindagem

Shielding



Se houver um anteparo ou uma blindagem entre a fonte de radiação e o indivíduo, que diminua ou até barre a radiação, menor será sua dose absorvida



Atividade

- v **Atividade: quantidade de material radioativo presente em certo tempo**
- v **Unid: becquerel (Uma transformação por segundo)**
- v **Símbolo: Bq**
- v **Unid. antiga: curie(Ci)**

$$1Ci = 3.7 \times 10^{10} Bq$$



CONTAMINAÇÃO RADIOATIVA

É a deposição de materiais radioativo em local indesejável.

A contaminação pode ser transferida de um local para outro por contato direto.

Exemplo: Sangue, urina, materiais usados na descontaminação do paciente.etc.

Devemos ficar atento para não promover e espalhamento desta contaminação.



CONTAMINAÇÃO RADIOATIVA

Um área deve ser considerada contaminada quando:

Contaminação transferível

> 16,6 Bq/100cm² para emissores Beta ou Gama

> 0,33 Bq/100cm² para emissores Alfa

Obs. A unidade de atividade radioativa é o Bq (Becquerel), que é a quantidade de material radioativo presente em certo tempo.



PROTEÇÃO CONTRA CONTAMINAÇÃO

- **Uso de vestimentas especiais.**

Esta proteção será externa

- **Uso de Proteção Respiratória**

Esta proteção será interna

- **Monitoração individual**

Fazendo monitorações periódicas estaremos evitando o espalhamento de contaminação e a dose absorvida.



RESUMO

RADIAÇÃO: É a emissão de partículas ou fótons de energia a partir de um átomo em desequilíbrio elétrico.

IRRADIAÇÃO: É a energia de um átomo em desequilíbrio absorvida por um dado material.

CONTAMINAÇÃO: É a deposição de materiais radioativo em local indesejável..

ALARA: Manter as doses de radiação o mais baixo quanto razoavelmente possível, (TEMPO, DISTÂNCIA e BLINDAGEM)

LIMITE DE DOSE: 20 mSv/ANO

LIMITE DE CONTAMINAÇÃO: 16,6 Bq/100cm².

PROTEÇÃO CONTRA CONTAMINAÇÃO: Vestimentas especiais, proteção respiratória e monitoração individual.



Os trabalhos feitos com amor são sempre bem realizados e, como flores bem regadas, florescem e frutificam no futuro.