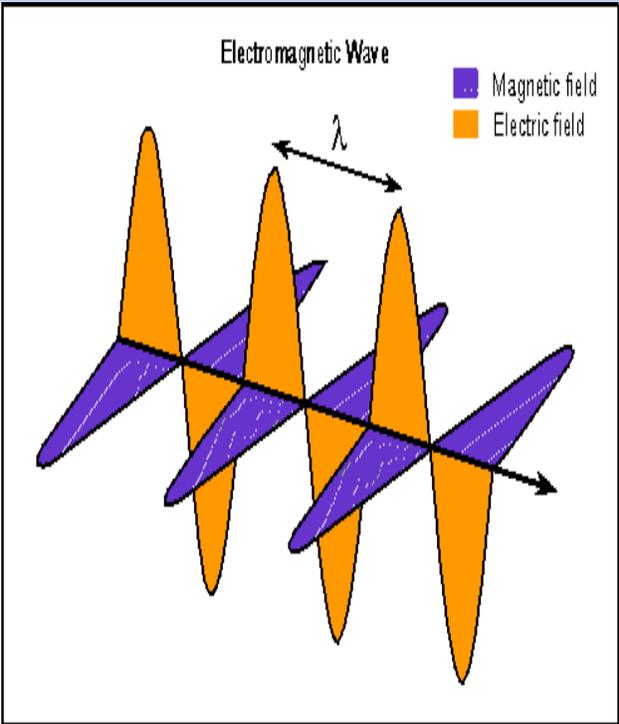
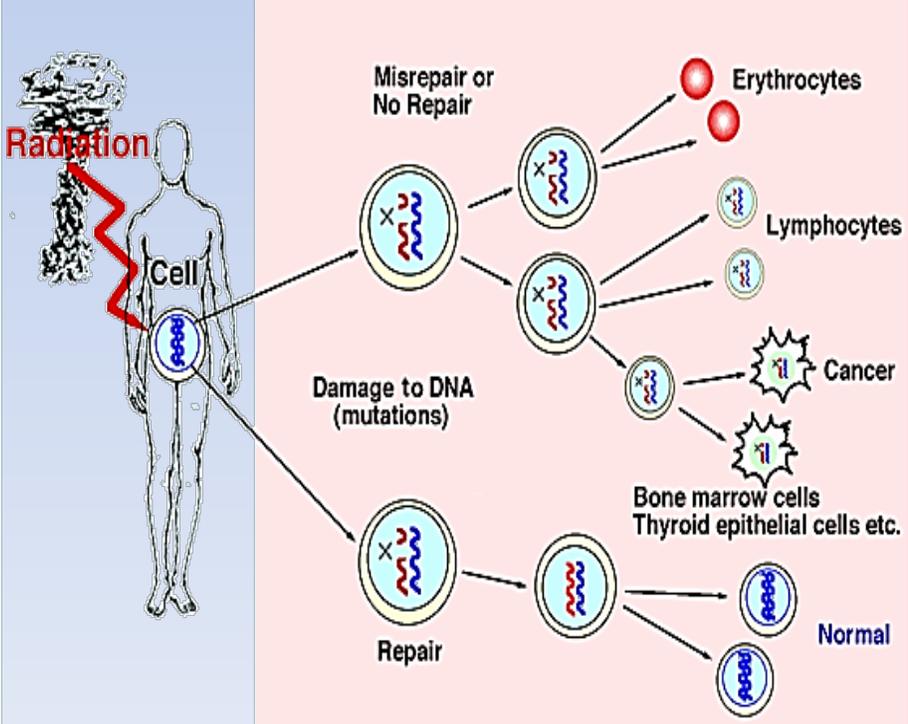


Introdução à Biologia da Radiação

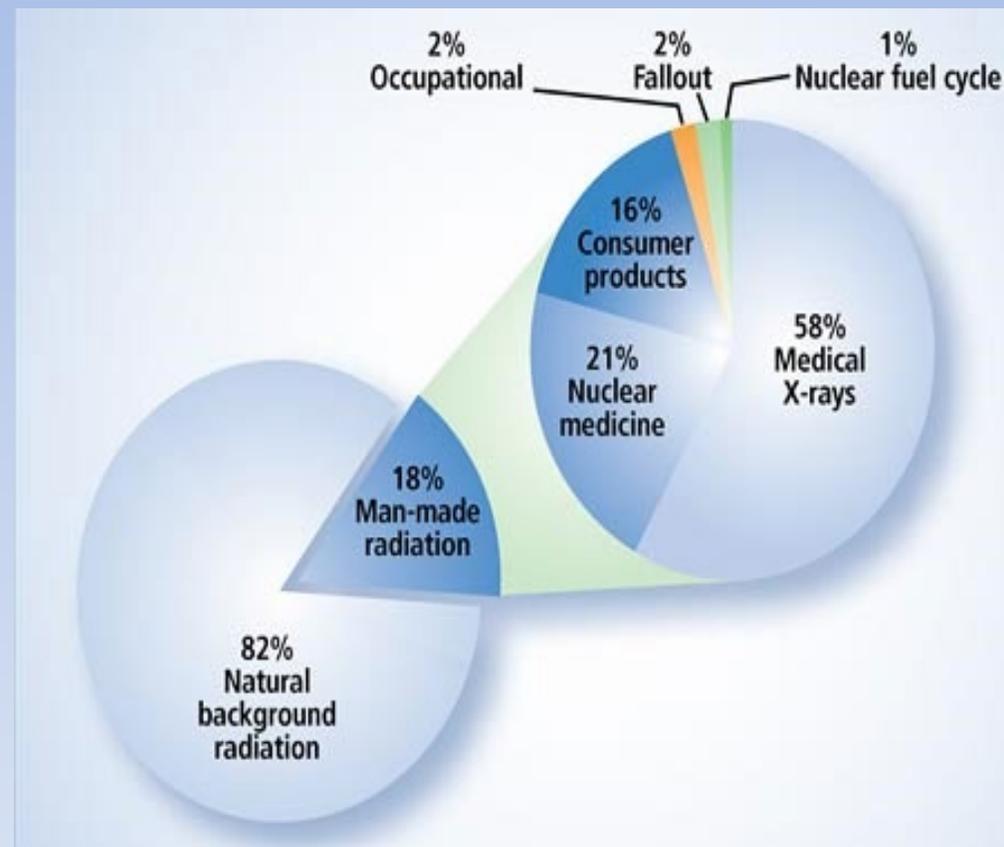


Prof. Sanjay Arya



Introdução à Radiação

- Radiação é energia que viaja pelo espaço e penetra materiais.
- 2 principais fontes:
 - Natural e Artificial
- Radiação Ionizante: Este tipo de radiação possui energia suficiente para remover elétrons dos átomos, afetando tecidos vivos.
 - Raios-X são uma forma de radiação ionizante que é produzida pelo homem.
 - Os Raios-X ajudam os médicos a ver o interior do corpo para diagnosticar e tratar problemas médicos.



Introdução à Radiação

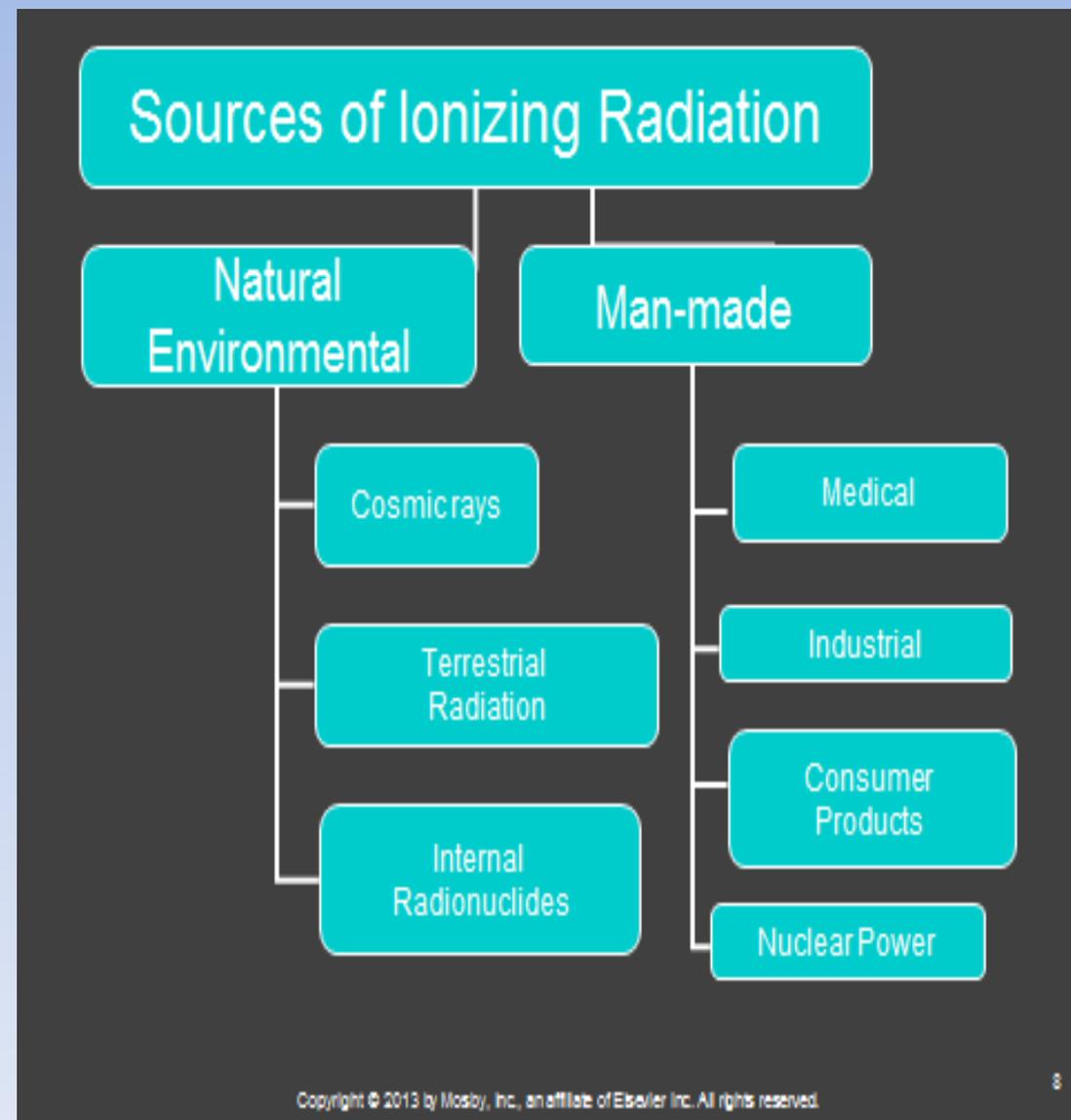
- **Fontes de Radiação Ionizante**

1. **Natural (Ambiental)**

1. **Raios Cósmicos:** Radiação que vem do espaço, incluindo do Sol e de outras estrelas.
2. **Radiação Terrestre:** Radiação proveniente de materiais radioativos encontrados no solo.
3. **Radionuclídeos Internos:** Elementos radioativos que existem naturalmente no corpo humano, como o potássio-40.

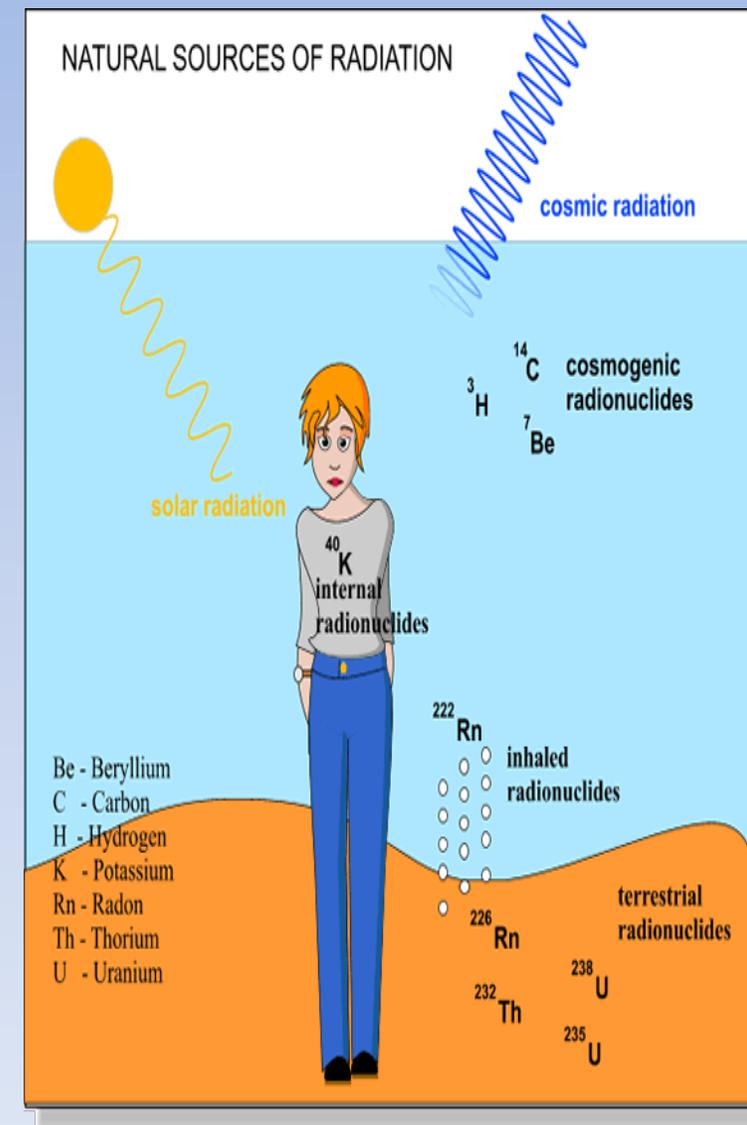
2. **Artificial (Feita pelo Homem)**

1. **Médica:** Radiação utilizada em exames e tratamentos médicos, como raios X e radioterapia.
2. **Industrial:** Radiação utilizada em processos industriais, incluindo verificação de soldas e controle de qualidade.
3. **Produtos de Consumo:** Alguns produtos de uso cotidiano que contêm pequenas quantidades de radiação, como detectores de fumaça.
4. **Energia Nuclear:** Radiação associada à produção de energia nuclear, incluindo resíduos radioativos.



Tipos de Fontes de Radiação

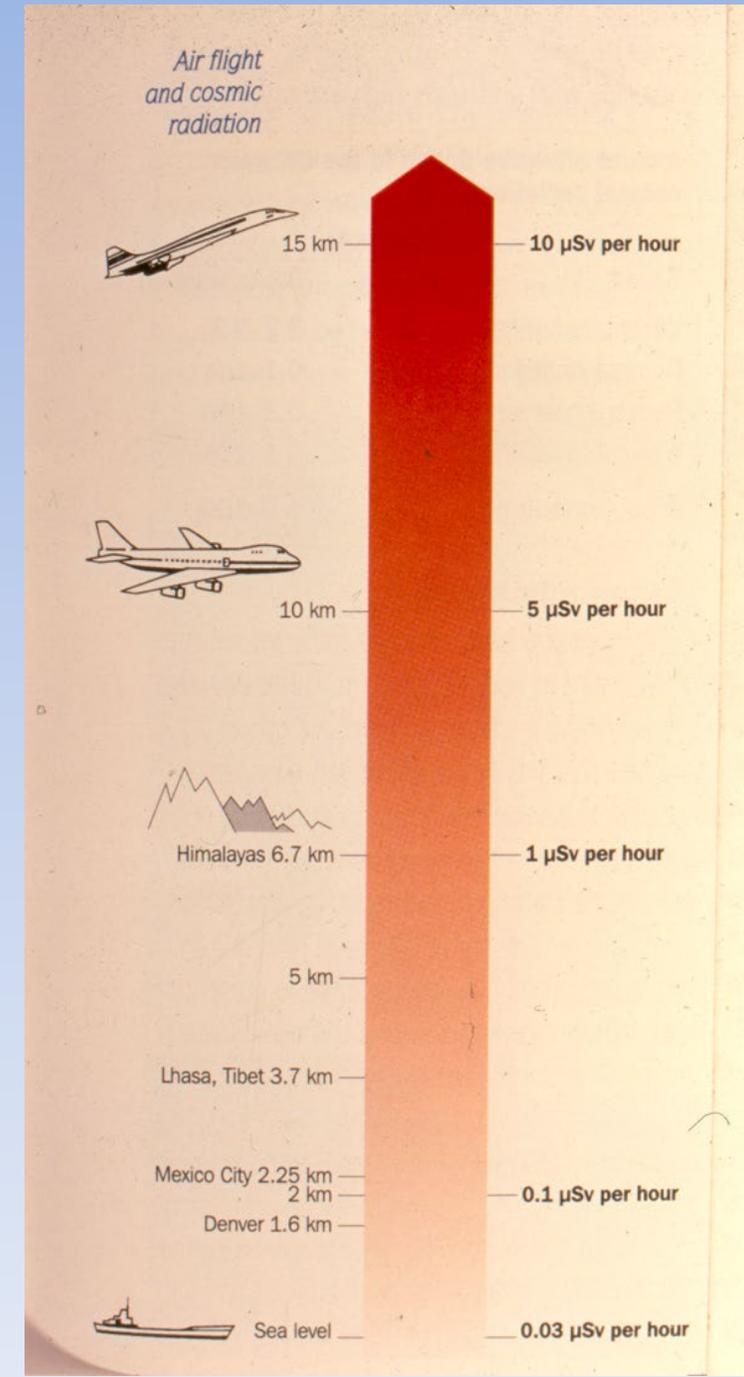
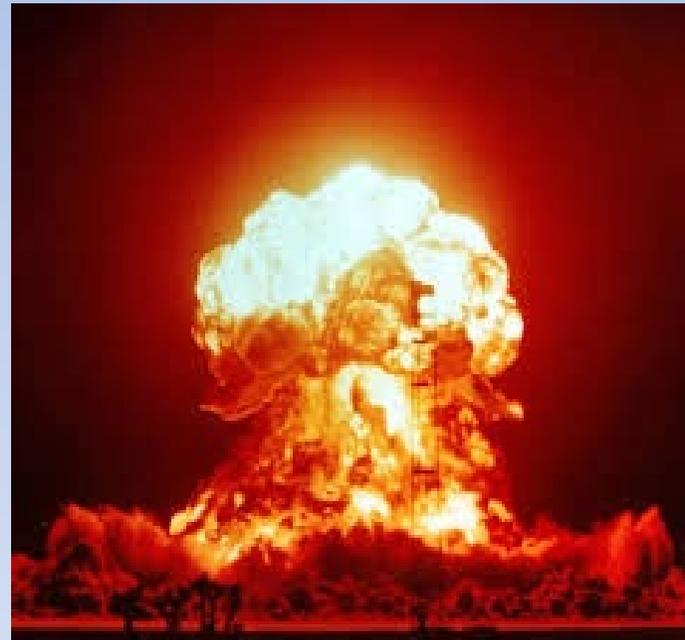
- **Radiação Natural (82% da exposição):**
 - **Radiação Terrestre:** Provém da crosta terrestre (ex.: urânio, tório, rádio e gás radão, que pode aumentar em climas mais frios).
 - **Radiação Cósmica:** Origina-se do espaço e varia com a altitude e latitude.
 - Espaço exterior (fontes extra-terrestres),
 - Incluindo o sol (solar),
 - Além do sol (galáctico).
 - A intensidade da radiação cósmica depende de:
 - **Elevação:** à medida que a elevação aumenta, a exposição à radiação aumenta.
 - **Latitude:** à medida que a latitude aumenta, a exposição à radiação aumenta.
 - **Radionuclídeos:** Átomos radioativos são instáveis e estão presentes no nosso corpo a partir de alimentos e ar em uma quantidade muito baixa (ex.: Potássio-40 em bananas).



Tipos de Fontes de Radiação

- **Radiação Artificial (18% da exposição):**
 - **Produtos de Consumo:** Itens como detectores de fumaça, relógios antigos luminosos, sistemas de vigilância em aeroportos.
 - **Viagens Aéreas:** Altitudes mais altas significam maior exposição à radiação.
 - **Combustível Nuclear e Acidentes em Centrais Nucleares:** Fontes significativas de radiação.
 - **Radiação Médica:** Responsável por 90% de toda a radiação artificial, incluindo Raios-X, tomografias (CT), radioterapia, entre outros. Contribui como uma fonte significativa de exposição.

Tipos de Fontes de Radiação



Fundamentos da Produção de Raios-X e Interação com a Matéria

- **Fundamentos da Produção de Raios-X**

- Os raios-X são produzidos ao direcionar um feixe de alta energia dentro de um tubo de raios-X.
- Componentes principais incluem o tubo de raios-X, o painel de controle e o detector.
- Os raios-X passam pelo corpo, criando imagens à medida que os tecidos absorvem os raios de forma diferente, permitindo a visualização de ossos e órgãos.

- **Interações da Radiação com a Matéria**

- Os raios-X interagem com os tecidos ao passar através deles, serem absorvidos ou se espalharem.
- **Exemplo:** Os ossos absorvem mais raios-X e aparecem brancos, enquanto os tecidos mais macios absorvem menos e aparecem mais escuros.
- Este contraste ajuda os médicos a visualizar diferentes estruturas dentro do corpo.

Dose e Exposição à Radiação

- **Dose de Radiação:** A quantidade de radiação absorvida pelo corpo, medida em milirems (mrem).
 - Exposição natural média: 90-300 mrem/ano, dependendo da localização e altitude.
- **Fatores Principais para Reduzir a Exposição:**
 - Tempo: Reduzir o tempo próximo às fontes de radiação.
 - Distância: Aumentar a distância reduz a exposição.
 - Blindagem: Usar barreiras (como aventais de chumbo) para proteção.
- **Exemplo de Cálculo:** Se sua exposição natural é de 100 mrem/ano, adicionar um raio-X dentário de 5 mrem aumentaria o total para 105 mrem.

Efeitos Biológicos da Radiação

- **Efeitos Somáticos ou Determinísticos:** Impactam diretamente a pessoa exposta, exigindo uma dose limite (é necessário mais dose para causar efeitos).
 - Efeitos incluem: vermelhidão na pele, queda de cabelo, alterações no sangue, catarata e câncer em doses altas.
- **Efeitos Genéticos ou Estocásticos:** Podem afetar gerações futuras ao alterar células reprodutivas, mesmo com uma pequena dose de radiação.
 - Incluem mutações genéticas e anomalias cromossômicas.
 - Exemplo: A radiação pode alterar o DNA em células reprodutivas, potencialmente afetando filhos e netos.

Princípios de Segurança de Radiação (ALARA)

- **Princípio ALARA:** "Tão Baixo Quanto Razoavelmente Exequível", significa minimizar a exposição.
- **Medidas de Proteção:**
 - Tempo: Menos tempo próximo à radiação significa menos exposição.
 - Distância: Estar mais afastado reduz significativamente a exposição.
 - Blindagem: Use barreiras como aventais de chumbo para bloquear a radiação.

Proteção para Pacientes e Operadores

- **Segurança do Paciente:**

- Posicionar cuidadosamente os pacientes para minimizar a exposição.
- Utilizar as configurações de raios-X mais baixas que proporcionem imagens claras.

- **Segurança do Operador:**

- Usar sempre equipamentos de proteção, como aventais de chumbo.
- Ficar atrás de barreiras ao operar equipamentos de raios-X.

Ética e Responsabilidade no Uso da Radiação

- **Responsabilidade Ética:** Use raios-X apenas quando for clinicamente necessário.
- Informe sempre os pacientes sobre o procedimento e obtenha seu consentimento.
- Exemplo: Explicar a necessidade de um raio-X tranquiliza os pacientes sobre os benefícios em comparação com o risco mínimo.

Procedimentos de Emergência para Exposição Acidental

- Se ocorrer uma exposição acidental, reporte-a imediatamente.
- Siga os protocolos para avaliar a exposição e forneça o acompanhamento necessário.
- Documente o incidente para prevenir ocorrências futuras e manter a segurança.