

RADIAÇÃO

2º

FÍSICA

Prof. Sidnei



O QUE É A RADIOAÇÃO?

- A **radiação** é a propagação de ondas eletromagnéticas ou partículas, emitidas por fontes naturais, como o Sol, ou artificiais, quando são emitidas por aparelhos construídos pelo homem, como os equipamentos de [raios-X](#).
- A radiação é caracterizada pela **emissão e deslocamento de energia** na forma de partículas ou ondas eletromagnéticas, seja no vácuo, seja em outro meio. Todos os dias, estamos expostos à radiação de diversas fontes e, apesar do senso comum dizer o contrário, não é prejudicial quando usada da maneira correta e controlada. Alguns exemplos de radiação são: ondas de rádio AM e FM, raios X, radiação infravermelha e ultravioleta, entre outras.

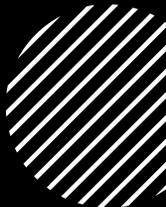
PARA QUE SERVE?

- Atualmente, são diversas as aplicações da radiação, mas uma das principais é na área da **saúde**, como nos tratamentos radioterápicos, para o combate e cura do [câncer](#).
- Mas a radiação também é utilizada nos meios de **comunicação**, como nos rádios e nos celulares. Na arqueologia, a radiação é utilizada para fazer a **datação de artefatos antigos** e fósseis, utilizando [carbono-14](#).
- A utilização para cada fim depende dos tipos de radiação e suas possibilidades de uso. A seguir, apresentaremos os tipos de radiações conhecidas e suas características.





CLASSIFICAÇÃO DA RADIAÇÃO QUANTO À SUA NATUREZA (FONTE).



Todos os seres vivos do planeta estão expostos à radiação proveniente de fontes naturais e artificiais.



Fontes Naturais:

Radiação cósmica: radiação proveniente do espaço.

Elementos radioativos terrestres naturais: elementos presentes na crosta terrestre que são naturalmente radioativos. Ex.: Urânio 238, Potássio 40, Tório 232, Carbono 14, etc.



Fontes Artificiais:

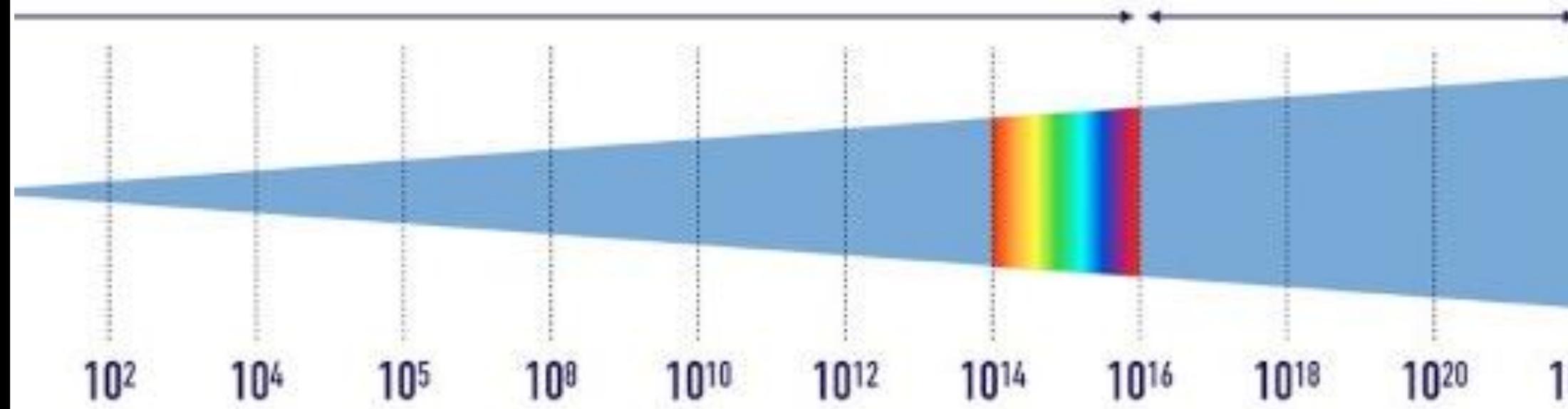
Elementos radioativos artificiais: criados e/ou fabricados pelo homem através de máquinas. Ex.: Ciclotron (acelerador de partículas), Reatores Nucleares.

Equipamentos elétricos emissores de radiação: equipamentos de Raios-X, Tomógrafos, Mamógrafos, etc.

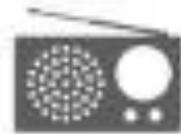


Radiação não ionizante

Radiação ionizante

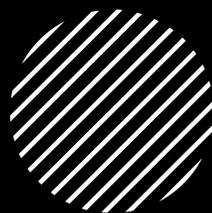


frequência (Hz)





TIPOS DE RADIAÇÃO:



- **Radiações ionizantes**
- Possuem **maior energia**, provocando a ionização dos materiais com que ocorrem a interação. E, assim como as radiações não ionizantes, também podem ser emitidas por meio naturais e artificiais.
- Os tipos de radiações ionizantes mais comuns são: os raios-X, que são usados em aparelhos de radiologia para **uso médico**, e as partículas alfa e beta, e os raios-gama, emitidos por núcleos de átomos instáveis, ou seja, átomos radioativos.

USOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE:

- **Uso medicinal:** as radiações ionizantes são utilizadas em radiografias, tomografias, exames de densitometria óssea, mamografias, terapias relacionadas à medicina nuclear, bem como na esterilização de instrumentos médicos.
- **Uso sanitário:** a radiação ionizante tem a capacidade de eliminar micro-organismos que podem fazer mal à saúde, por isso pode ser usada para melhorar a qualidade da água, tornando-a potável.
- **Conservação e análise de itens históricos:** a radiação ionizante é utilizada para restaurar obras de arte e também para produzir imagens de itens arqueológicos, como ossos e outros objetos. Ela também ajuda a conservar esses itens por mais tempo, uma vez que destrói os micro-organismos que os deteriorariam.
- **Indústria alimentícia:** a radiação ionizante mata os micro-organismos presentes em frutas, verduras e legumes, fazendo com que estes durem mais tempo e sejam mais saudáveis para o consumo.



EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE:

- A radiação ionizante pode produzir diferentes efeitos sobre os organismos vivos. Esses efeitos dependem diretamente de fatores como tempo de exposição, quantidade de radiação absorvida e intensidade da fonte emissora. Os efeitos da radiação no corpo humano podem ser classificados em agudos e crônicos. Dentre os efeitos agudos, de acordo com dados do Instituto Nacional de Câncer, destacam-se:
 - Náuseas;
 - fraqueza;
 - perda de cabelo;
 - queimaduras na pele ou diminuição da função orgânica.

Os efeitos crônicos da radiação estão relacionados ao surgimento de câncer em diferentes órgãos. O tipo e a severidade desses cânceres dependem do tipo de radiação e também da exposição sofrida.



TIPOS DE RADIAÇÃO IONIZANTE

- **Raios x:** é uma radiação eletromagnética, produzida em aparelhos de raios-x, que tem alta capacidade de penetração no corpo humano.
- **Raios gama:** radiação eletromagnética de maior frequência. É emitida por radioisótopos e também por reatores nucleares. Extremamente penetrante, é capaz de atravessar alguns centímetros de chumbo e concreto.
- **Nêutrons:** são partículas que não apresentam carga elétrica e que, de acordo com a sua velocidade, podem danificar as células. São geralmente obtidos em reatores nucleares e aceleradores de partículas.
- **Partículas beta:** elétrons livres emitidos em altas velocidades. Esse tipo de radiação não é capaz de atravessar longas distâncias e é absorvido facilmente pelas roupas, mas pode causar mutações em células.
- **Ultravioleta:** é a radiação eletromagnética de menor frequência capaz de ionizar os átomos. Esse tipo de radiação é abundante na luz solar e pode causar câncer de pele.



• RADIAÇÕES •

ALFA

- Símbolo: ${}^2_2\alpha^4$;
- Possui 2 prótons e 2 nêutrons;
- 20 000 km/s.

BETA

- Símbolo: ${}_{-1}\beta^0$;
- São elétrons, sem massa, e possuem carga -1 ;
- 95% da velocidade da luz (aproximadamente 285 000 km/s).

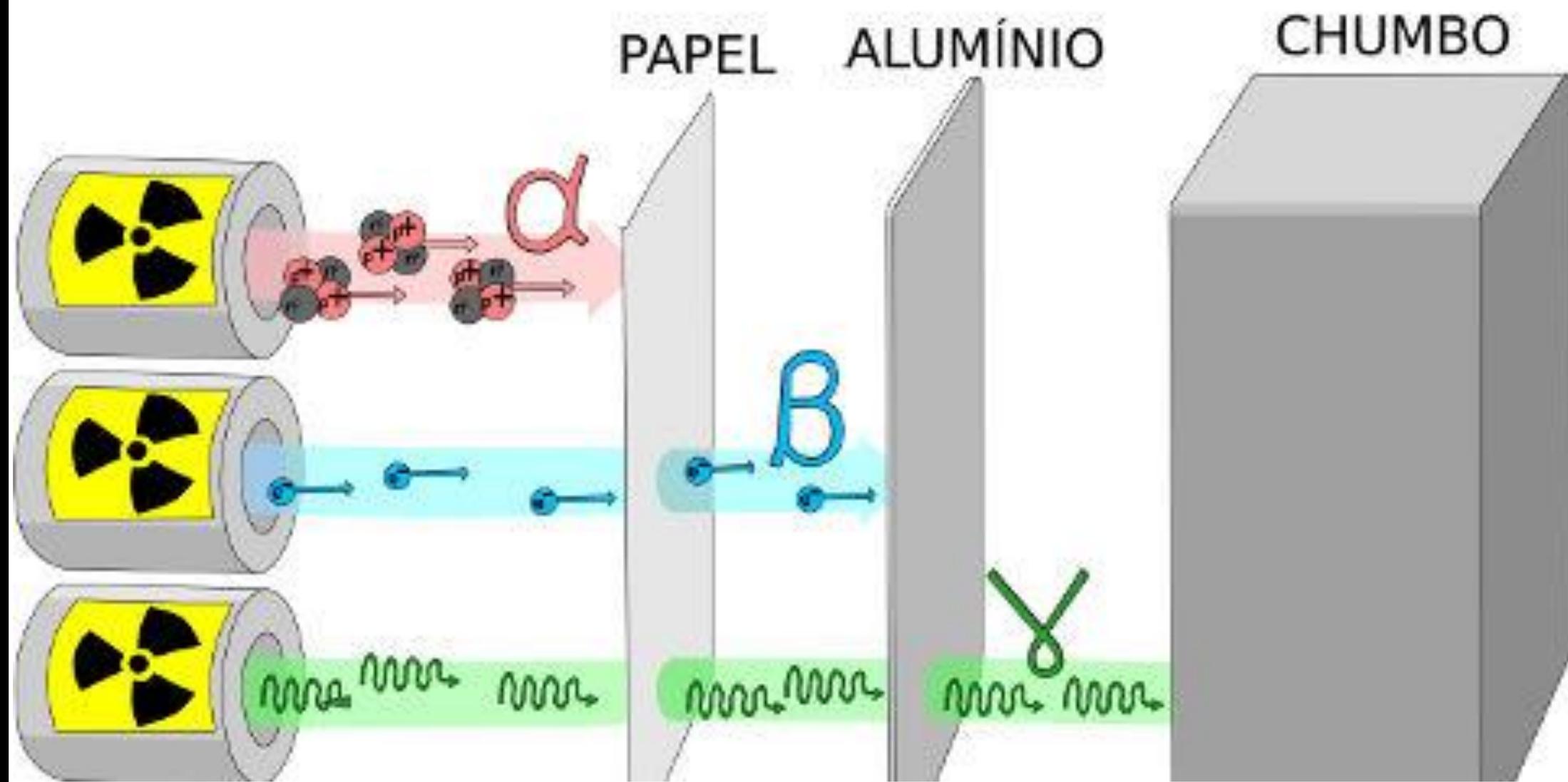
GAMA

- Símbolo: γ^0 ;
- São ondas eletromagnéticas, com carga e massa nulas;
- 300 000 km/s (igual a velocidade da luz).

 Poder de penetração

Radiações Alfa, Beta e Gama - Brasil Escola

<https://www.youtube.com/watch?v=AwwBxeAHqD0>



FONTES DE RADIAÇÃO IONIZANTE

- A radiação ionizante de origem natural é encontrada nos raios cósmicos, vindos de todas as direções do espaço, e também nos radionuclídeos, presentes na Terra, no ar e na água.
- A radiação ionizante artificial, produzida pelo ser humano, está presente nos exames de imagem e também em alguns tipos de terapia: raios-x, tomografia, radioterapia etc.
- Além disso, a radiação artificial também é abundante nas proximidades dos reatores das usinas nucleares.

USO NA SAÚDE EXAMES

- Raios-X
- Tomografia computadorizada
- Mamografia
- Densitometria óssea
- Cintilografia



CINTILOGRAFIA



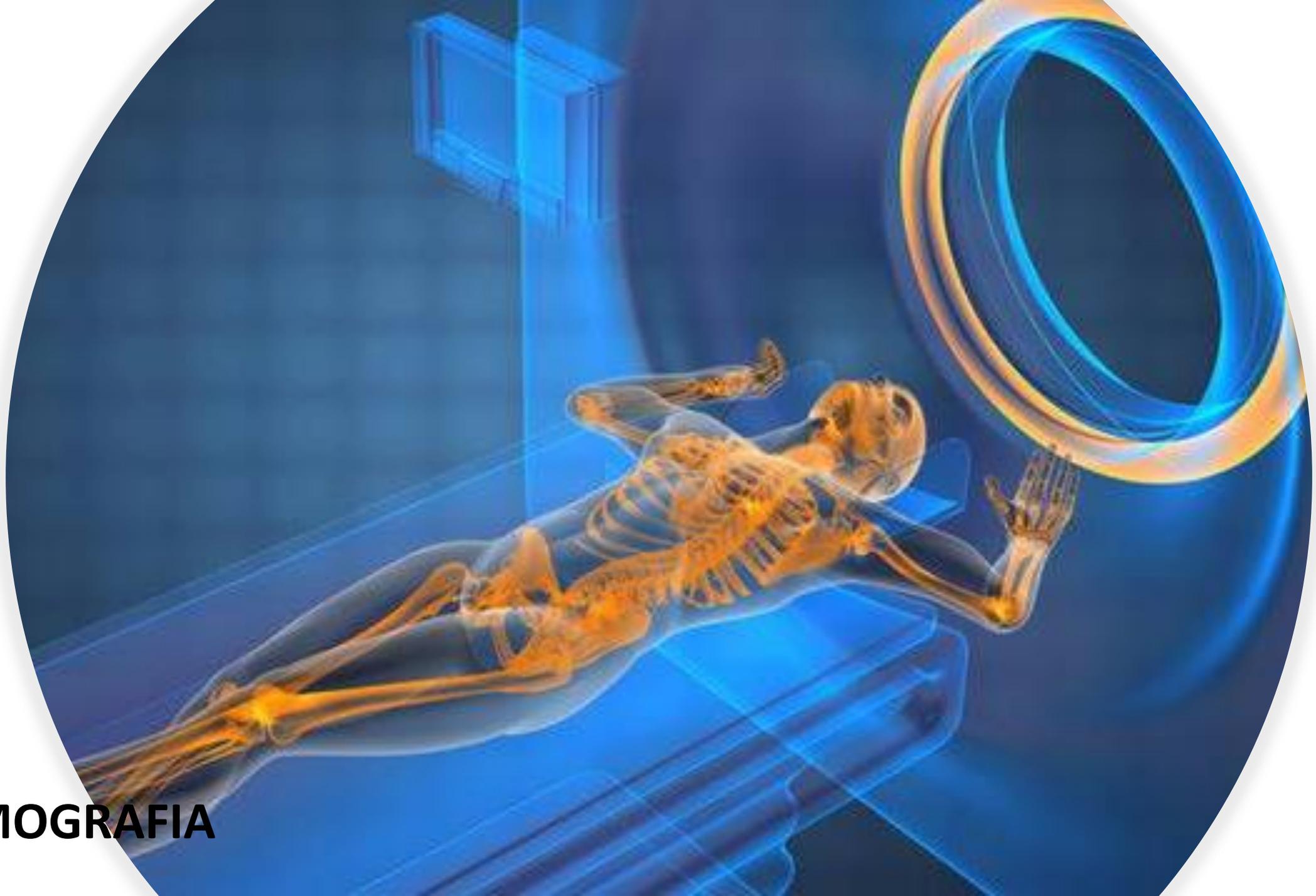
RAIO X



TOMOGRFIA

RAIO X





TOMOGRFIA



MAMMOGRAFIA



DENSITOMETRIA ÓSSEA

RADIAÇÃO - Ciências | Diagnósticos

<https://www.youtube.com/watch?v=8WDhWoo3Dqw>

Problemas a saúde!

- É de conhecimento mundial que a exposição à radiação gerada pela fissão nuclear pode trazer sérios danos à saúde.
- A radiação pode provocar basicamente dois tipos de danos ao corpo, um deles é a destruição das células com o calor, e o outro consiste numa ionização e fragmentação (divisão) das células.

Problemas a saúde!

- A ionização e fragmentação celular implicam em problemas de mutação genética durante a gestação de fetos, que nascem prematuramente ou completam a gestação e nascem com graves problemas de má formação.
- Quimicamente falando, seria assim: as partículas radioativas têm alta energia cinética, ou seja, se movimentam rapidamente. Quando tais partículas atingem as células dentro do corpo, elas provocam a ionização celular. Células transformadas em íons podem remover elétrons, portanto, a ionização enfraquece as ligações. E o resultado? Células modificadas e, conseqüentemente, mutações genéticas.



DEFORMAÇÃO



CÂNCER



MUTAÇÃO



MUTAÇÃO



MUTAÇÃO



MUTAÇÃO

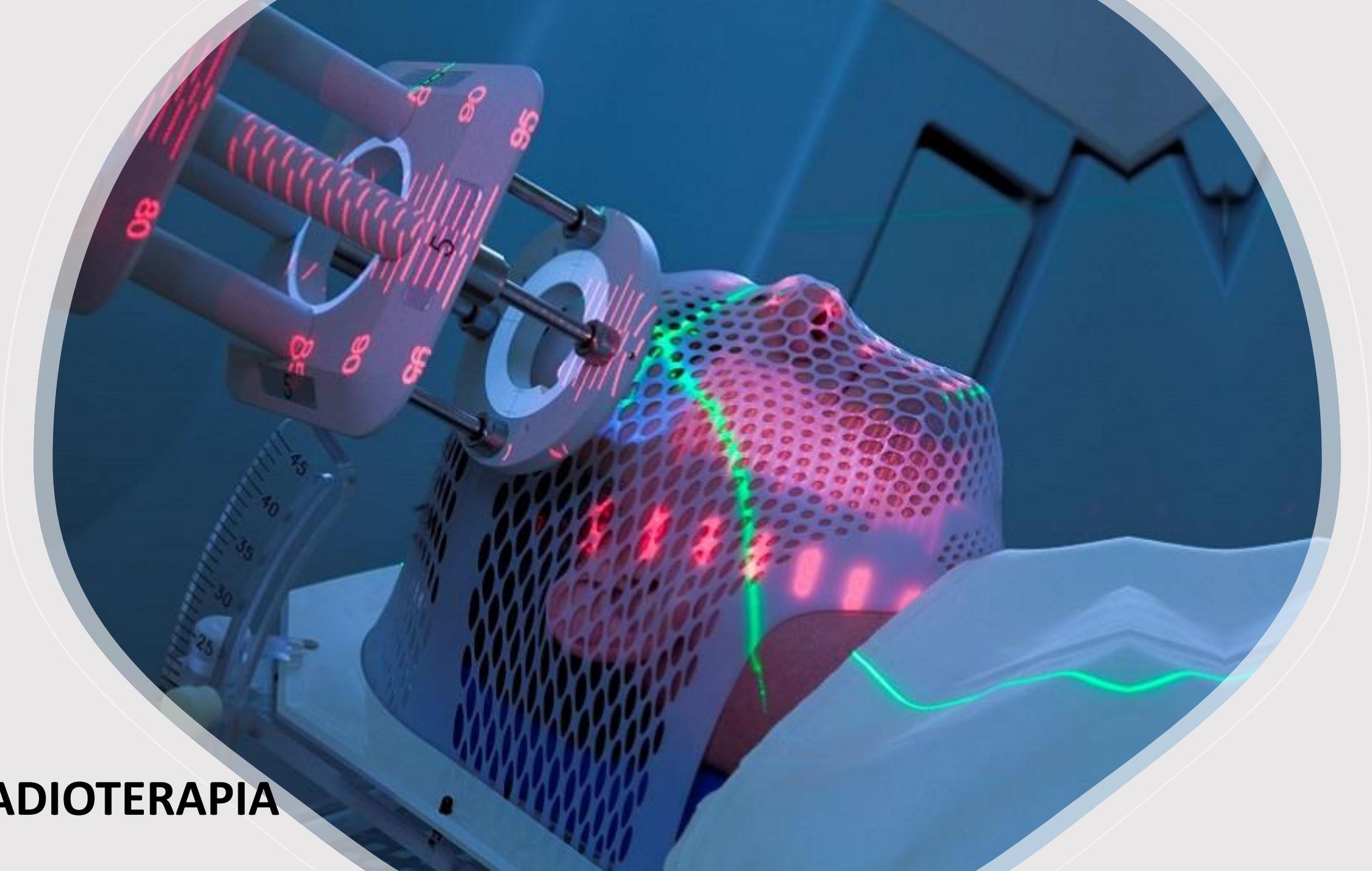


MUTAÇÃO

TRATAMENTOS DE SAÚDE COM RADIAÇÃO:

- **Radioterapia**

- A radioterapia pode ser usada para o tratamento do câncer de forma isolada ou combinada com a quimioterapia. A técnica consiste na emissão de radiações ionizantes, como raio X, para destruição de tumores ou barrar o crescimento de células cancerígenas. A aplicação da radioatividade é restrita à área a ser tratada



RADIOTERAPIA

TRATAMENTOS DE SAÚDE COM RADIAÇÃO:

- **Radiofármacos**
- Os radiofármacos são compostos radioativos que em composição possuem um radionuclídeo (isótopo radioativo) responsável pela emissão de radiação ligado quimicamente a uma molécula não-radioativa que apresenta afinidade biológica por um determinado órgão ou sistema, com finalidade de diagnóstico ou terapêutica.



RADIOFÁRMACOS

TIPOS DE RADIÇÃO:

- **Radiações não ionizantes**
- São consideradas radiações com **baixa energia** e **baixa frequência**, são radiações que se propagam na forma de ondas eletromagnéticas com fontes naturais ou artificiais. Seu efeito, normalmente é ligado à **geração de luz ou calor**.
- Os principais exemplos desse tipo de radiação, e que aparecem com mais frequência no nosso cotidiano, são: as ondas de rádio, as ondas emitidas pelos celulares e radares, transmissão de TVs, redes Wi-Fi etc.

TIPOS DE RADIÇÃO NÃO IONIZANTE

- **Infravermelha:** é uma radiação que está localizada abaixo do vermelho no diagrama de energia, possuindo um comprimento de onda entre 700 nm e 50000 nm
- **Micro-ondas:** são radiações produzidas por sistemas eletrônicos a partir de osciladores, apresentando frequência mais elevada que as ondas de rádio. São utilizadas de forma doméstica para aquecer alimentos e podem transportar sinais de TV ou de comunicações eletrônicas.
- **Luz visível:** possui frequência compreendida entre $4,6 \times 10^{14}$ Hz e $6,7 \times 10^{14}$ Hz, com comprimento de onda de 450 nm a 700 nm. É capaz de sensibilizar nossa visão.
- **Ondas de rádio:** são radiações de baixa frequência, em torno de 108 Hz, com comprimento de onda de 1 cm a 10000 nm. São utilizadas para transmissões de rádio.
- **Laser** é a amplificação da luz por emissão estimulada de radiação.

EFEITOS DA RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE:

- A exposição solar é a principal causa de câncer de pele. Os carcinomas espinocelular e basocelular representam os tipos mais frequentes de câncer de pele. O melanoma de pele contribui para a maioria das mortes por câncer de pele devido a sua tendência a produzir metástases.
- A reação mais comum da pele após exposição aos raios solares é o eritema, também chamado de queimadura solar. A pele e os olhos são as principais áreas de risco à saúde decorrentes da exposição à radiação UV.
- Uma pessoa que se expõe muito ao sol, especialmente durante a infância, tem o risco aumentado de desenvolver câncer de pele. A exposição ao sol provoca o espessamento das camadas exteriores da pele e, causando enrugamento e enrijecimento da pele. Nos olhos podem causar ceratites, conjuntivites e cataratas.

TIPOS DE CÂNCER DE PELE



CARCINOMA
BASOCELULAR



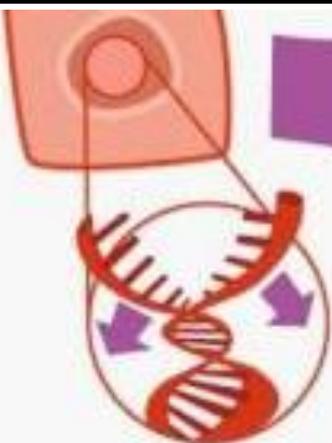
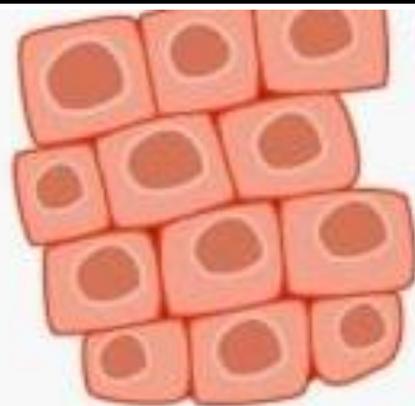
CARCINOMA
ESPINOCELULAR



MELANOMA

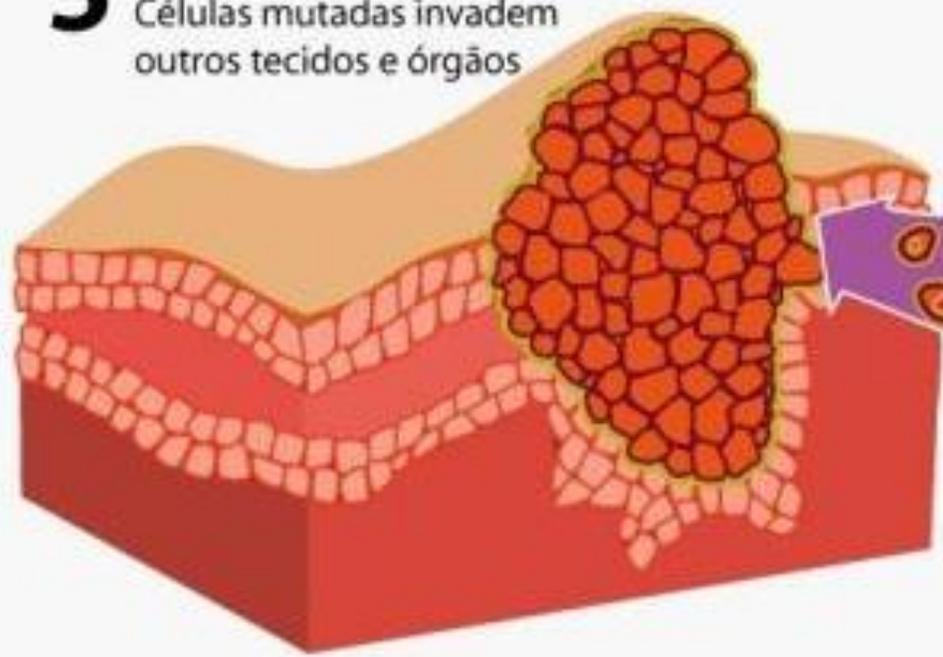
O Câncer

- Câncer é o nome genérico para um grupo de mais de 200 doenças. Embora existam muitos tipos de câncer, todos começam devido ao crescimento e multiplicação anormal e descontrolado das células.
- A enfermidade também é conhecida como **neoplasia**. A ciência médica que estuda o câncer se denomina **Oncologia** e é o oncologista o profissional que trata a doença. Os cânceres que não forem tratados causam doenças graves e morte.



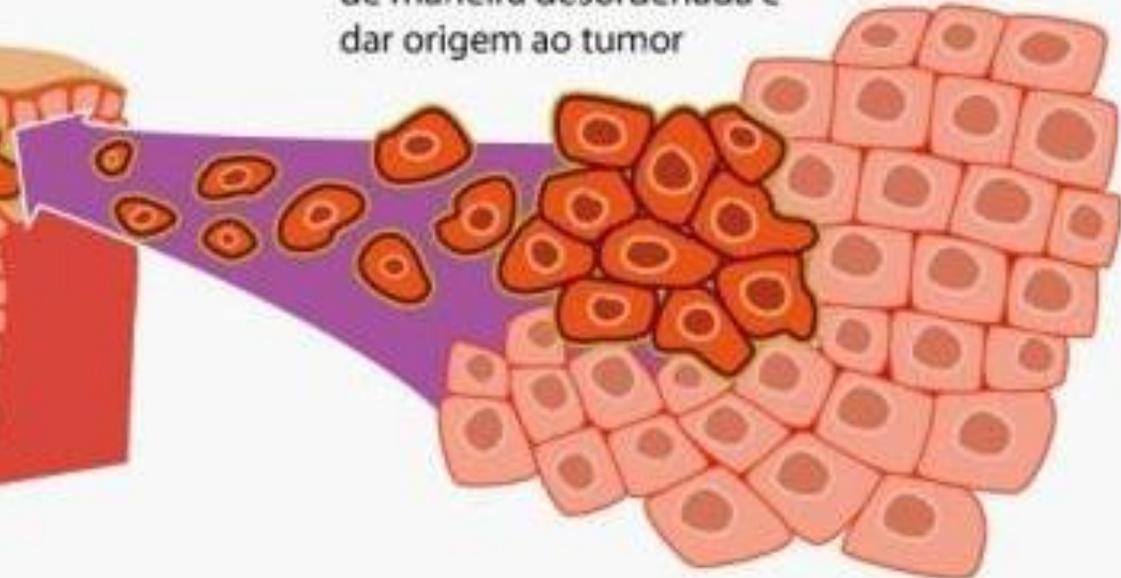
5 O CÂNCER

Células mutadas invadem outros tecidos e órgãos



4 REPRODUÇÃO CELULAR

Célula mutada pode se dividir de maneira desordenada e dar origem ao tumor





Contador Geiger

Medidor de Radiação

- <https://www.youtube.com/watch?v=D9PNHRxU7gw>

