

RADIAÇÃO



O QUE É RADIOATIVIDADE?

- O fenômeno foi descoberto a partir do esquecimento de uma rocha de urânio sobre um filme fotográfico virgem: o filme foi velado (marcado) por “alguma coisa” que saía da rocha. Na época, essa “coisa” foi denominada raio ou radiação e o fenômeno foi denominado radioatividade e os elementos que apresentavam essa propriedade foram chamados de elementos radioativos.
- Outros elementos pesados, com massas próximas à do urânio, como o rádio e o polônio, também tinham a mesma propriedade. Comprovou-se que um núcleo muito energético, por ter excesso de partículas ou de carga, tende a estabilizar-se, emitindo algumas partículas (partículas alfa, beta ou gama)

Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/>



TERMOS

- **O que é irradiação?**

- É a exposição de um objeto ou de um corpo à radiação.

- **O que são radioisótopos?**

- São isótopos de elementos radioativos utilizados principalmente na medicina (diagnóstico e terapia), indústria e com finalidade de pesquisa. Isótopo instável de um elemento que decai ou se desintegra, emitindo radiação.



O QUE É RADIAÇÃO?

- Radiação é a propagação de energia, na forma de ondas eletromagnéticas ou de partículas.
- A radiação é INVISÍVEL !!
- A radiação NÃO é percebida por nenhum dos sentidos humanos, por isso sempre é necessário a utilização de um sistema adequado para detectá-la.



CLASSIFICAÇÃO DA RADIAÇÃO QUANTO À SUA ENERGIA.

1) Radiação não ionizante: É uma radiação que não possui energia o suficiente para “arrancar” elétrons de um átomo.

Ex.: Ultravioleta, Infravermelho, Radiofrequência, Laser, Microondas, Luz visível, etc.

2) Radiação ionizante: É uma radiação que possui energia o suficiente para “arrancar” elétrons de um átomo.

Ex.: Partículas carregadas como: alfa, beta, prótons e elétrons.

Ondas eletromagnéticas como: raios-X e raios- γ .



CLASSIFICAÇÃO DA RADIAÇÃO QUANTO À SUA FORMA.



1) A radiação corpuscular é caracterizada por sua carga, massa e velocidade: pode ser **carregada ou neutra, leve ou pesada, lenta ou rápida.**

Ex.: Prótons, nêutrons e elétrons ejetados de átomos ou núcleos atômicos.

2) As ondas eletromagnéticas são uma forma de energia, constituída por campos elétricos e campos magnéticos variáveis e oscilando em planos perpendiculares entre si, capazes de propagar-se no espaço. No vácuo, sua velocidade de propagação é de 300.000 km/s.

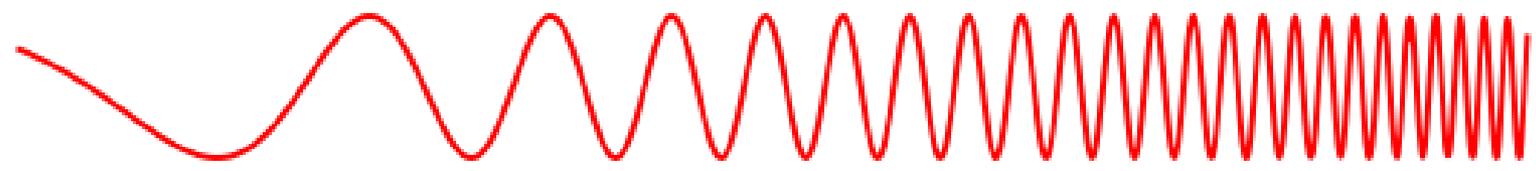
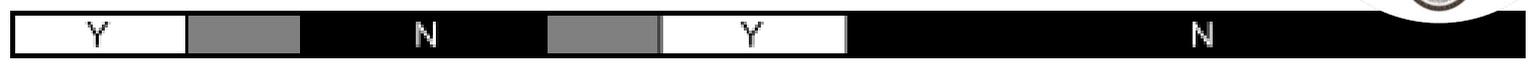
Ex.: ondas de rádio, ondas de TV, ondas de calor, luz ultravioleta, Raios - X, Raios Gama, etc.

CLASSIFICAÇÃO DA RADIAÇÃO QUANTO À SUA NATUREZA (FONTE).

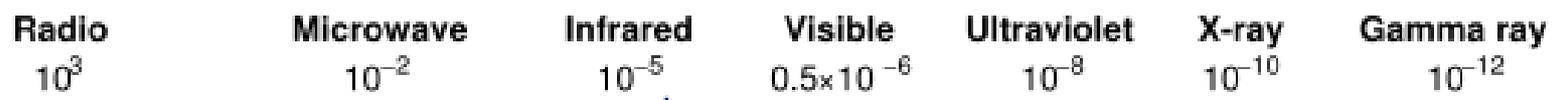


- Todos os seres vivos do planeta estão expostos à radiação proveniente de fontes naturais e artificiais.
- **Fontes Naturais:**
 - **Radiação cósmica:** radiação proveniente do espaço.
 - **Elementos radioativos terrestres naturais:** elementos presentes na crosta terrestre que são naturalmente radioativos. 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.

Penetrates Earth's Atmosphere?



Radiation Type
Wavelength (m)

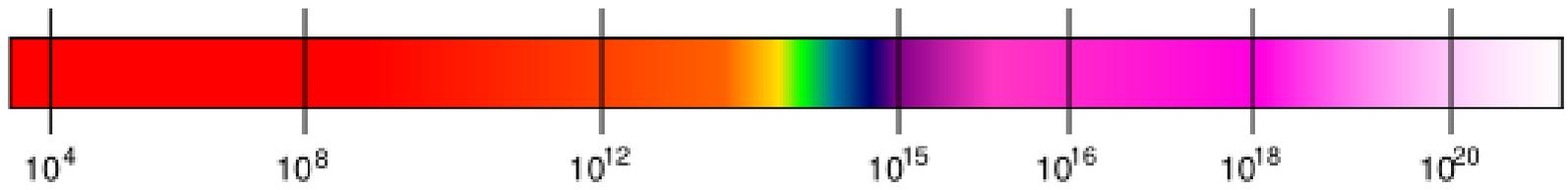


Approximate Scale of Wavelength

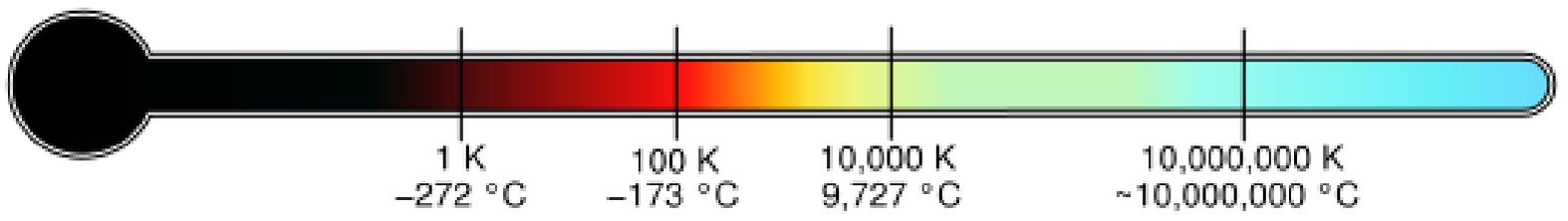


Buildings Humans Butterflies Needle Point Protozoans Molecules Atoms Atomic Nuclei

Frequency (Hz)



Temperature of objects at which this radiation is the most intense wavelength emitted



RADIAÇÃO IONIZANTE

- **Radiação Ionizante** é aquela que tem energia suficiente para ionizar (remover elétrons) dos átomos e moléculas do meio, modificando seu comportamento químico. Nesta faixa estão os raios-X e raios- γ (gama).
- No **corpo humano**, a radiação ionizante é capaz de formar radicais livres retirando um Hidrogênio (H), ou uma Hidroxila (OH) da água por exemplo e/ou quebrar ligações químicas.



CARACTERÍSTICAS DAS RADIAÇÕES

- As **partículas alfa** são núcleos de hélio compostos por 2 prótons e 2 nêutrons. Portanto, sua massa é grande, fazendo com que mesmo à altas energias elas sejam barradas por uma folha de papel.
- As **partículas beta** tem massa igual à do elétron (portanto, bem menor que as partículas alfa). O alcance dessas partículas vai depender de sua energia mas são facilmente barradas pelo vidro comum.
- Já a radiação eletromagnética (ex: **Raios X e gama**) não possui massa e, portanto, o seu alcance é maior (dependente da energia) e costumam-se usar folhas de chumbo para barrá-la.

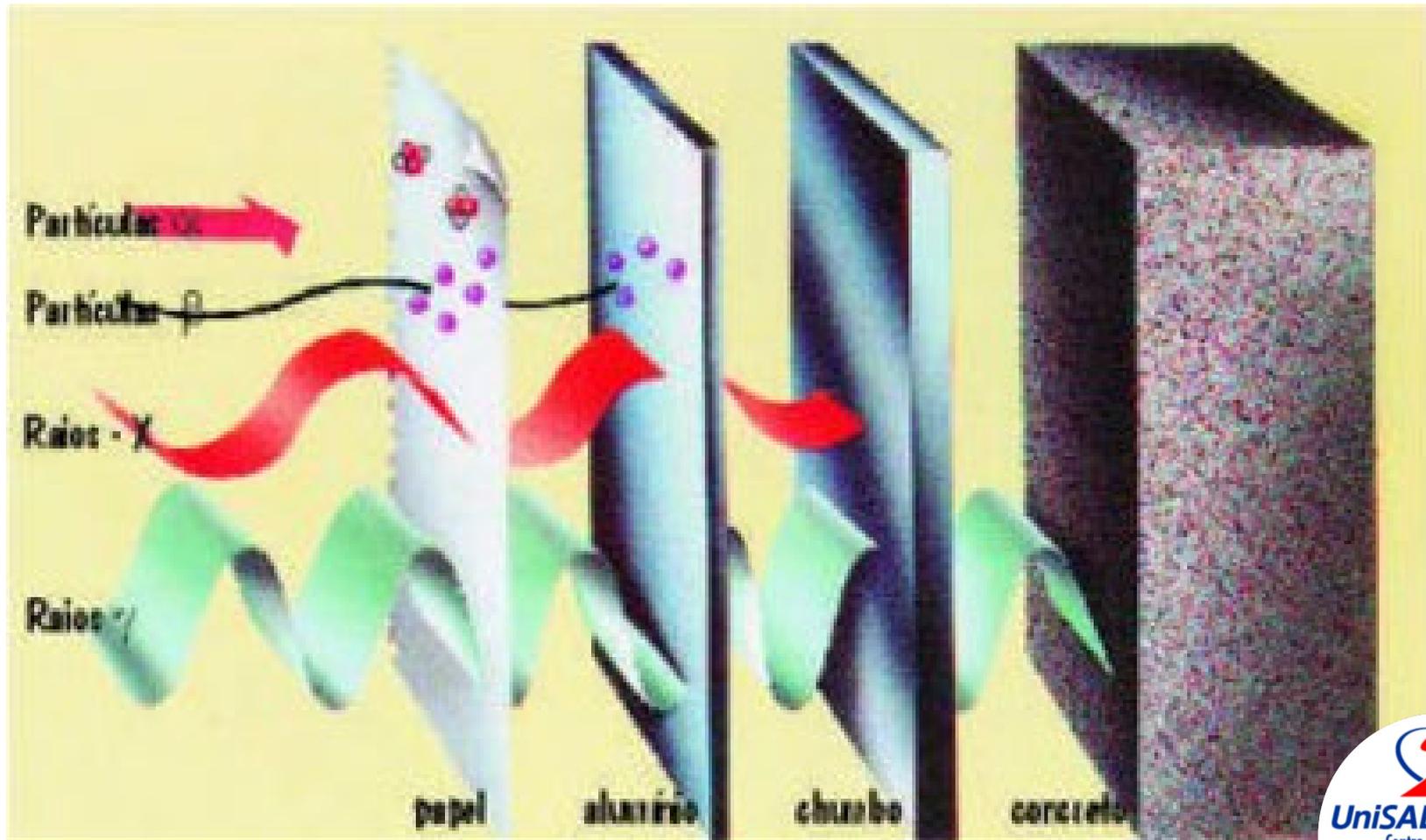


RELAÇÃO ENTRE ENERGIA E ALCANCE

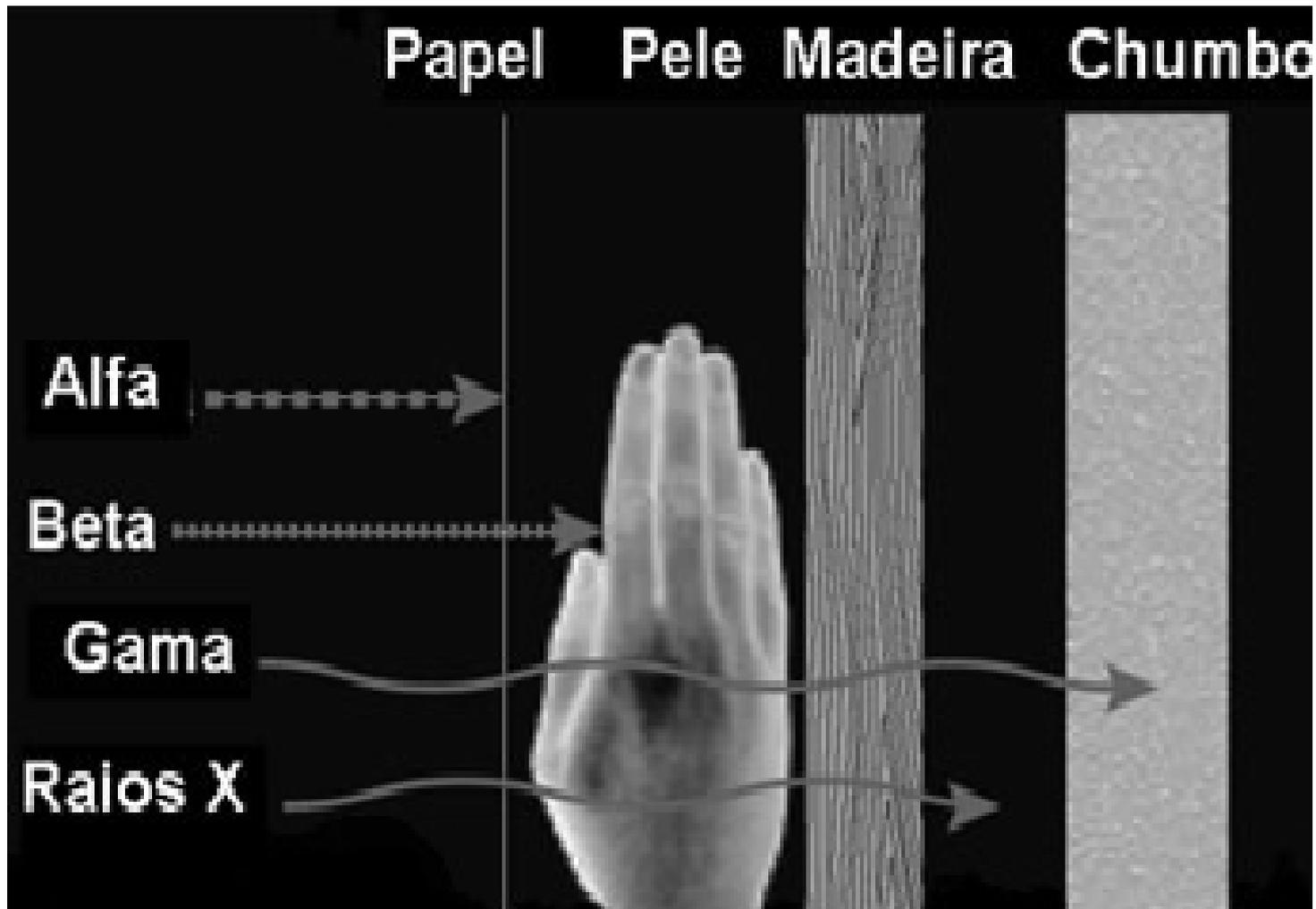
- Qualquer tipo de radiação ionizante, seja partícula ou onda eletromagnética, perde energia durante as interações com a matéria.
- Quanto maior for a energia da radiação, mais interações será capaz de produzir, portanto, maior será a sua trajetória até ser totalmente freada. Ou seja, quanto maior a energia, maior o alcance.



PODER DE PENETRAÇÃO DAS RADIAÇÕES



PODER DE PENETRAÇÃO DAS RADIAÇÕES



UTILIDADES DAS RADIAÇÕES IONIZANTES

- Na área da saúde, a radiação ionizante é utilizada nas seguintes áreas:
- **Diagnóstico:** Radiografia, Tomografia, Hemodinâmica, Mamografia, Densitometria etc.
- **Terapia:** Radioterapia, Iodoterapia.
- **Diagnóstico e Terapia:** Medicina Nuclear.



OUTRAS UTILIDADES DAS RADIAÇÕES IONIZANTES

- Radioesterilização: utilização da radiação ionizante a fim de destruir microorganismos (fungos, bactérias).
- A radiação ionizante destrói os microorganismos presentes em produtos médicos e alimentos como carnes e frutos por exemplo, quebrando suas cadeias moleculares e induzindo reações dos fragmentos com o oxigênio atmosférico ou compostos oxigenados, ou seja, mata os microorganismos e previne sua reprodução.



UTILIZAÇÃO DE RADIAÇÃO IONIZANTE

- Nos exames de tomografia, mamografia, densitometria óssea e radiografia a forma de radiação utilizada são os raios-X provenientes de uma fonte de radiação denominada tubo de raios-X.
- Na Medicina Nuclear existem os exames de cintilografias/ tomografias por emissão de fóton único (SPECT) e tomografias por emissão de pósitrons (PET).
 - No caso das cintilografias e SPETC a radiação utilizada são os raios- γ (gama) provenientes de radioisótopos.
 - No PET a radiação utilizada são os raios- γ (gama) provenientes de pósitrons (partículas β^+).



OBSERVAÇÃO !! EXAMES QUE NÃO UTILIZAM RADIAÇÃO IONIZANTE.

- Nos exames de Ressonância Magnética não utilizamos radiação ionizante. Utilizamos o campo magnético e a radiofrequência, baseando se na concentração de moléculas de hidrogênio presentes no corpo.
- Nos exames de Ultrassonografia também não utilizamos radiação ionizante. Utilizamos o ultrassom (vibração que se propaga num meio elástico com uma frequência superior a 20.000 Hz e que é inaudível pelo sistema auditivo humano; onda ultrassônica).





RADIATION LEVELS



milliSievert (mSv)



Death



10,000

Spontaneous bleeding

Vomiting

1000

Reduction white blood cells

Medium term: Cancer

100

CT - scan

10

Annual natural

1

X-Ray

0,1

0,01



Danos no Reactor 4 após as explosões em Chernobyl

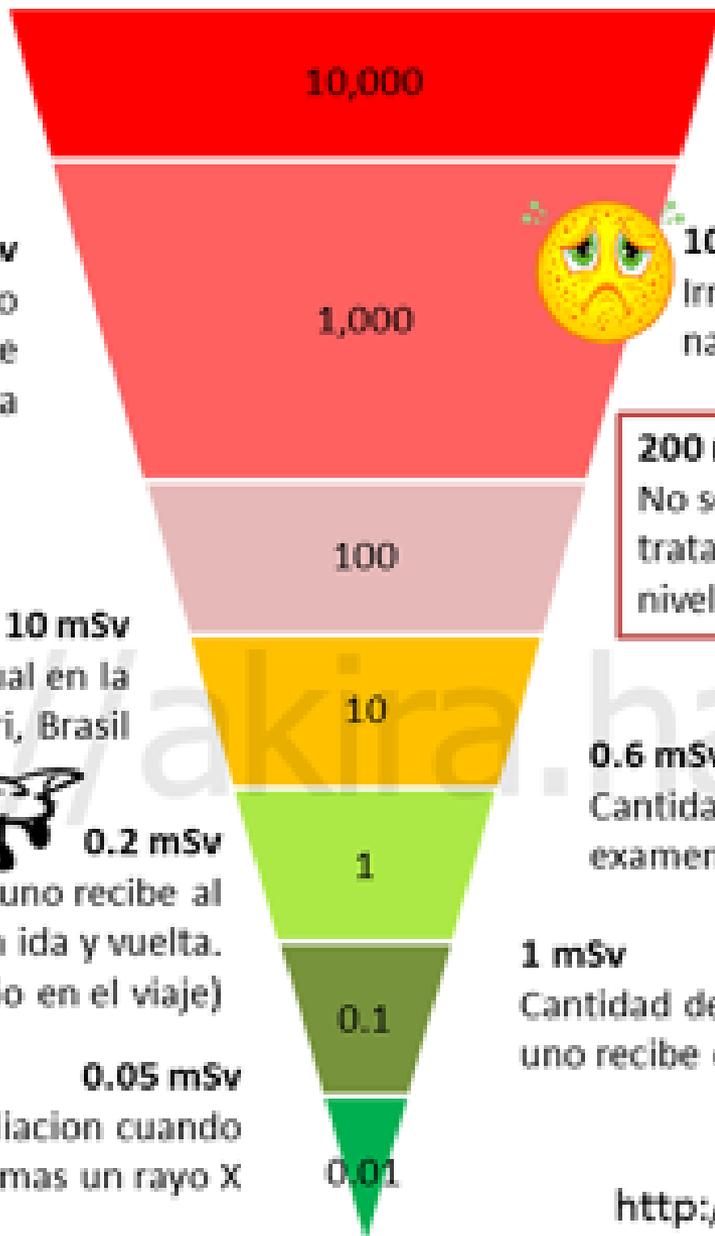


Os níveis de radiação nas áreas mais atingidas do prédio do reator, incluindo a sala de controle, foram estimados em $300\text{Sv} / \text{h}$, ($300.000\text{mSv} / \text{hr}$), fornecendo uma dose fatal em pouco mais de um minuto.

Cantidad de Radiacion en millisievert (mSv)



1mSv = 1000 μ Sv



7,000 – 10,000 mSv = Muerte

500 mSv

Irradiacion de tu cuerpo completo, Disminución de linfocitos de sangre periférica



10 mSv

Cantidad de radiacion anual en la ciudad de Guarapari, Brasil



0.2 mSv

Cantidad de radiacion que uno recibe al viajar desde NY a Japon ida y vuelta. (por la radiacion del espacio en el viaje)



0.05 mSv

Cantidad de radiacion cuando te tomas un rayo X



1000 mSv

Irradiacion de tu cuerpo completo, nauseas, vomito (10% de las personas)

200 mSv

No se ha confirmado casos de tratamiento clinico a menos de este nivel.

0.6 mSv

Cantidad de radiacion de un examen de CT Scan



1 mSv

Cantidad de radiacion anual que uno recibe en lugares publicos



<http://akira.hana.bi>

PROPRIEDADES

RADIOGRAFIA



PROPRIEDADES

- Elementos rádio-transparentes: líquidos e gases em geral apresentam aspecto de cinza escuro (puxado p/ preta).
- Elementos rádio-densos (radiopacos): tecidos em geral apresentam aspecto de cinza claro (puxado p/ a branca).



POSICIONAMENTOS



LATERAL (SAGITAL)

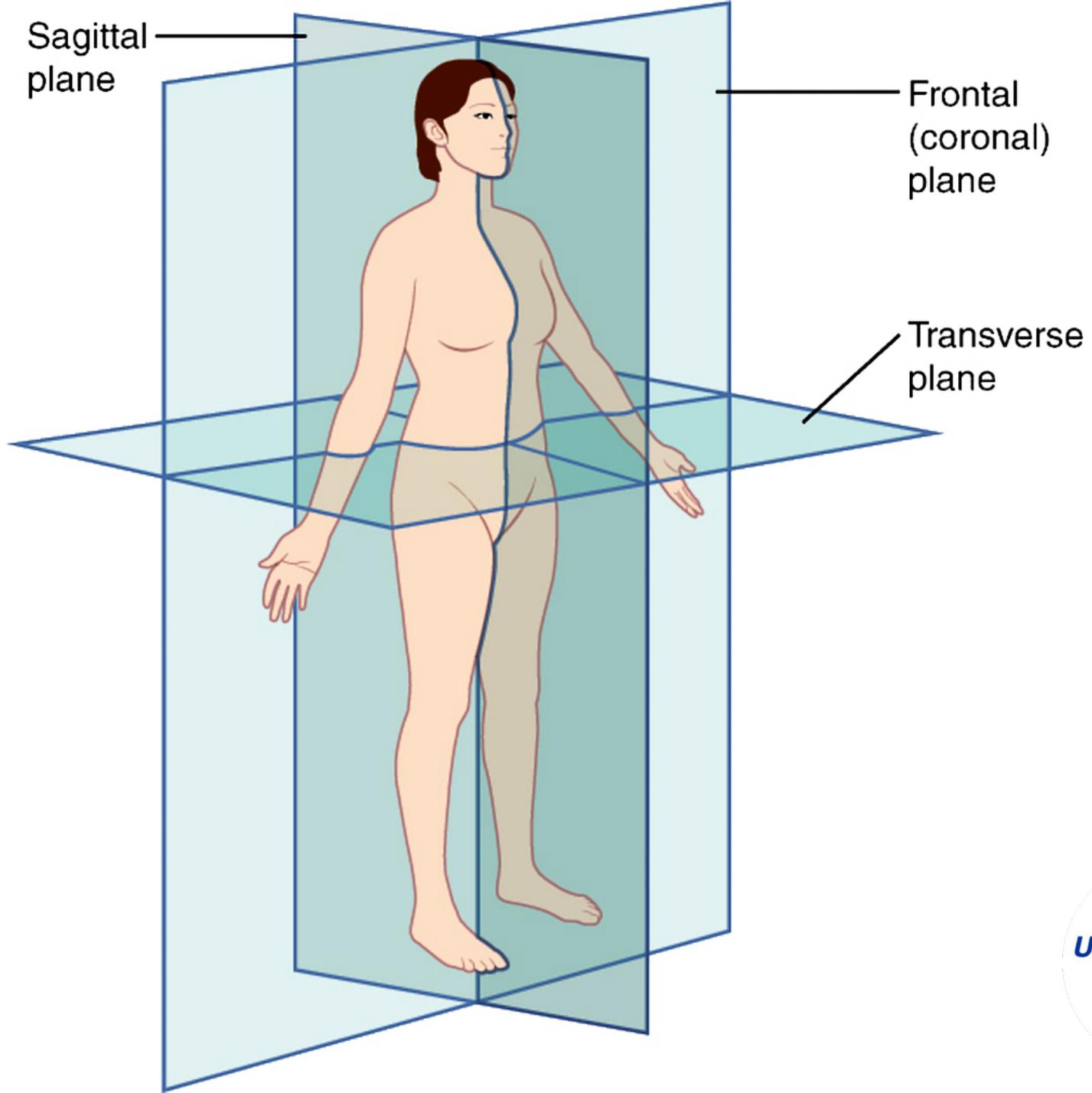


ANTEROPosterior (CORONAL)

PLANOS ANATÔMICOS

- Os planos anatômicos são expressos em relação à posição anatômica quando em pé. Os três planos padrão (ortogonais) são perpendiculares entre si e são:
- o plano axial (plano transversal ou transaxial): plano horizontal perpendicular ao longo eixo do corpo
- o plano sagital: plano vertical paralelo ao plano mediano (ou plano médio-sagital que divide o corpo em duas metades); deriva seu nome da sutura sagital cranial
- o plano coronal: plano vertical perpendicular ao plano mediano; deriva seu nome da sutura coronária craniana





RELAÇÕES ANATÔMICAS

- A descrição anatômica (adjetivos) em relação aos relacionamentos é referenciada à posição anatômica, em que:
 - anterior: em direção à frente do corpo (latim: antes)
 - posterior: para a parte de trás do corpo (latim: depois)
 - superior: em direção ao topo do corpo (latim: acima)
 - inferior: em direção ao fundo do corpo (latim: abaixo)
 - medial: em direção à linha média (latim: meio)
 - em comparação com a mediana que está na linha média e não para a linha média



RELAÇÕES ANATÔMICAS

- Cont.

- lateral: longe da linha média (latim: lado)
- proximal: em direção ao centro do corpo (latim: próximo)
- distal: longe do centro do corpo (latim: longe)
- superficial: em direção à superfície do corpo
- profundo: longe da superfície do corpo



RELAÇÕES ANATÔMICAS

- Outros termos mais antigos ou tradicionais ainda estão em uso hoje, alguns dos quais são particularmente relevantes em embriologia e incluem:
 - lateral: longe da linha média (latim: lado)
 - proximal: em direção ao centro do corpo (latim: próximo)
 - distal: longe do centro do corpo (latim: longe)
 - superficial: em direção à superfície do corpo
 - profundo: longe da superfície do corpo



RELAÇÕES ANATÔMICAS

- Cont.
 - dorsal: superior ou posterior, pode ser usado em estruturas que se projetam para longe do corpo (como língua, pênis, nariz, pé); um termo embriológico que descreve a posição de uma estrutura durante o desenvolvimento, que pode ser alterada a partir da posição final após o desenvolvimento
 - ventral: anterior
 - caudal: em direção à cauda (pés); um termo embriológico derivado de vertebrados com caudas
 - cefálico: em direção à cabeça (a.k.a. craniad)



RELAÇÕES ANATÔMICAS

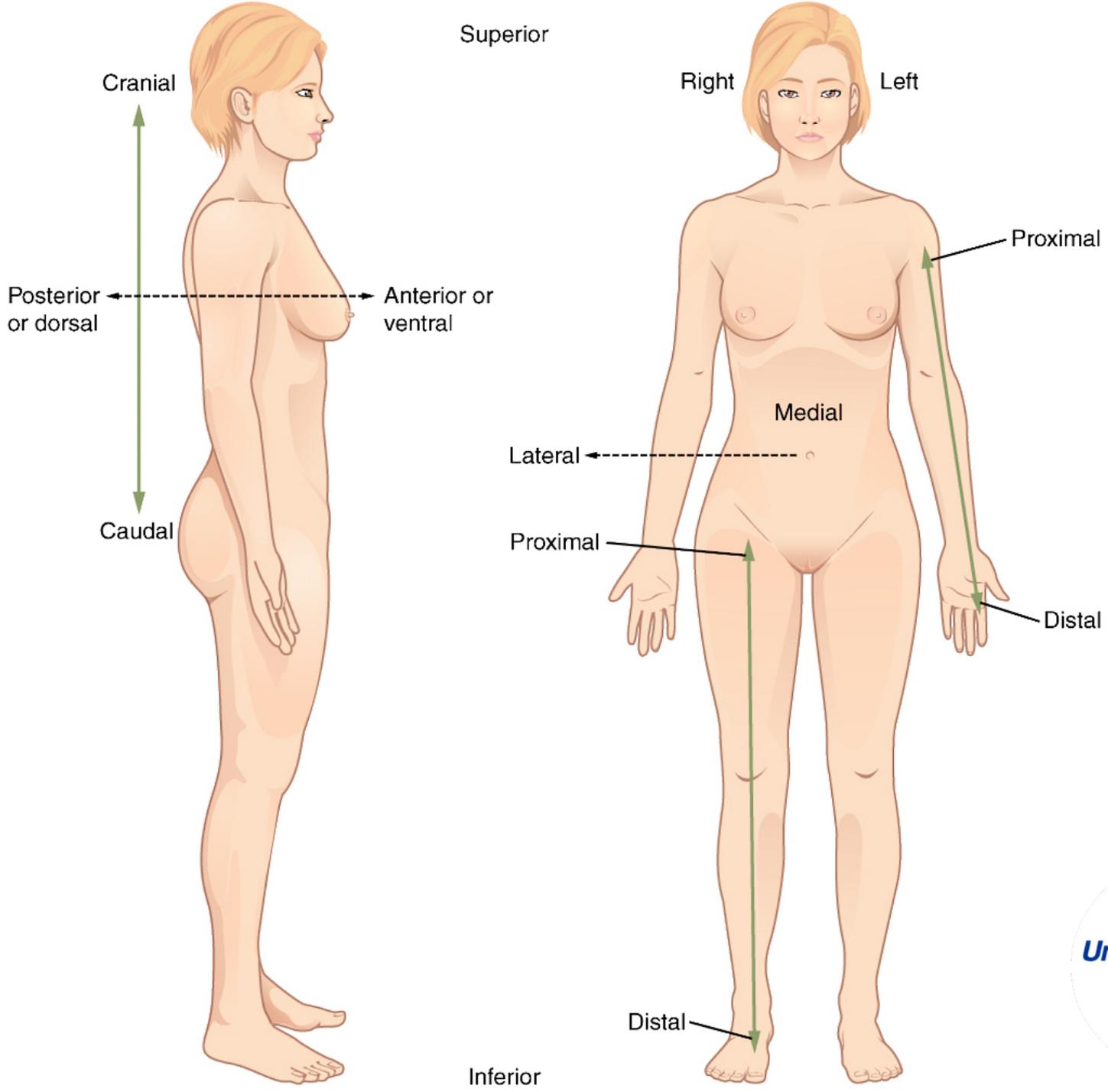
- Cont.

- rostral: anterior; usado no desenvolvimento do cérebro
- volar, palmar: anterior, usado em relação à mão
- plantar: sola do pé
- radial: aspecto radial do antebraço
- ulnar: aspecto ulnar do antebraço
- tibial: aspecto tibial da perna anatômica
- fibular: aspecto fibular da perna anatômica

RELAÇÕES ANATÔMICAS

- Lateralmente
 - unilateral: um lado do corpo
 - bilateral: ambos os lados do corpo
 - ipsilateral: no mesmo lado do corpo
 - contralateral: no lado oposto do corpo







Continua...