



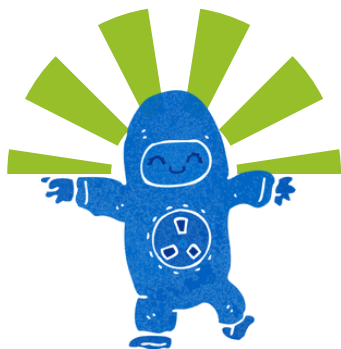
# Semana de Conscientização em Proteção Radiológica

## Proteção Radiológica para trabalhadores ocupacionalmente expostos



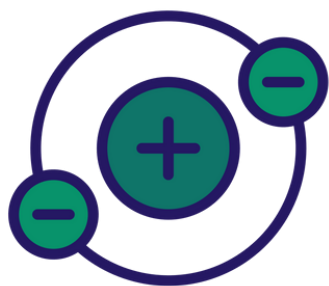


# O que é radiação ionizante e não ionizante?



*Antes de compreender a diferença entre radiação ionizante e não ionizante, temos que entender o que é radiação.*

*Pois bem, radiação é energia em trânsito! O que isso quer dizer? Da mesma forma que temos o calor associado à energia vibracional das moléculas, a radiação é uma energia eletromagnética que transporta pequenos pulsos de energia denominados fótons.*

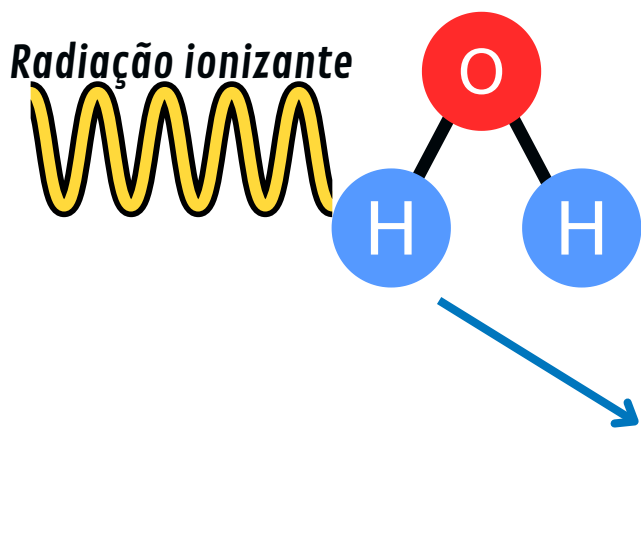


*Dependendo da faixa de energia ou frequência, a radiação pode ou não arrancar elétrons dos átomos. Quando essa radiação possui energia suficiente para arrancar um elétron, ela é denominada de **radiação ionizante**.*



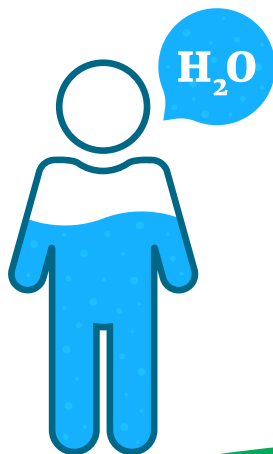


# O que é radiação ionizante e não ionizante?



Molécula de água ionizada: a radiação com energia maior ou igual à energia de ligação da molécula transfere a energia para o elétron ligado. Este elétron ganha energia cinética (de movimento) e abandona o átomo, formando radicais livres que podem danificar outras moléculas importantes.

Podemos comparar esses radicais livres com os produzidos no consumo de cigarro e álcool. É sabido que o consumo dessas substâncias aumenta a probabilidade de desenvolver câncer. No caso da radiação ionizante, essa probabilidade também aumenta com o aumento da exposição.



E lembre-se: nosso corpo possui 70% de água. Por isso, é importante proteger-se durante a rotina de trabalho!



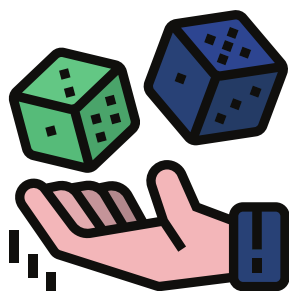
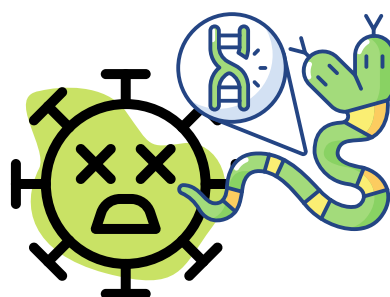


## Quais são os efeitos biológicos da radiação ionizante ?



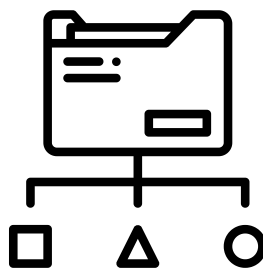
*Os efeitos da radiação ionizante no corpo são associados aos possíveis danos em estruturas importantes, incluindo o DNA. Esses danos podem ser ocasionados pela quebra direta das moléculas de DNA, causada pela radiação ou pelos subprodutos da radiólise da água.*

*Os danos podem causar desde mutação genética até a morte celular.*



*Lembrando que a deposição de energia devido à interação dos raios X no nosso corpo é um processo aleatório (probabilístico).*

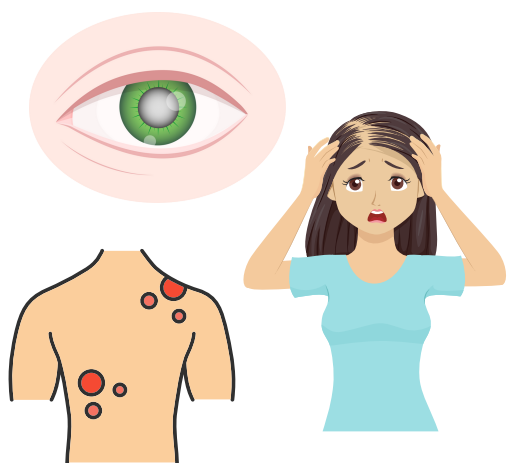
*Esses efeitos são classificados de acordo com a sua natureza (relacionando os níveis de dose) e em relação ao tipo de célula atingida.*





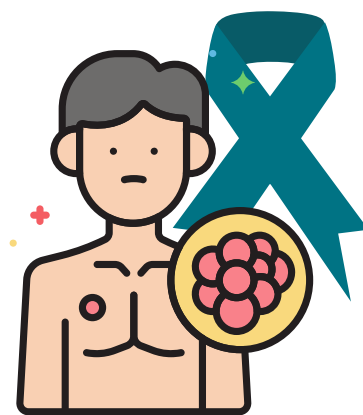
# Quais são os efeitos biológicos da radiação ionizante ?

## Em relação à natureza dos efeitos:



**Reações teciduais:** são efeitos característicos de altas doses. Surgem a partir de um determinado valor de dose e sua gravidade aumenta com o aumento da dose. Alguns exemplos são: **queimaduras (eritemas)**, **queda de cabelo** e **catarata**.

**Efeitos estocásticos:** não possuem limiar de dose para que ocorram, ou seja, sua gravidade não depende do nível de dose recebida. É necessário evitar ao máximo a exposição, pois é um efeito caracterizado pela sua probabilidade de ocorrência.



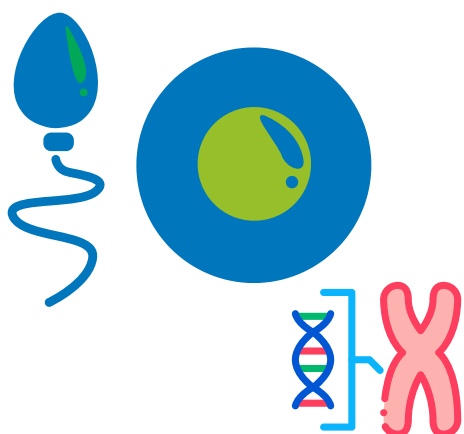
É como se fosse uma loteria - quanto mais jogos você fizer, maior a chance de ganhar! Porém, neste caso, o prêmio oferecido por cada bilhete acumulado (doses de radiação), ninguém quer ganhar...





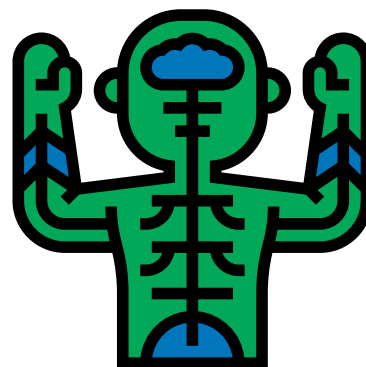
# Quais são os efeitos biológicos da radiação ionizante ?

**Em relação ao tipo de célula atingida:**



**Efeitos genéticos ou hereditários:** ocorrem quando a radiação danifica as células germinativas (óvulo ou espermatozoide). Os efeitos biológicos manifestam-se nos descendentes, filhos dos indivíduos irradiados. Exemplo: mutação genética e malformações.

**Efeitos somáticos:** acontecem no restante das células do corpo, excluindo as células germinativas, manifestando-se no indivíduo irradiado. Exemplos: catarata, câncer e queimaduras para alta dose.

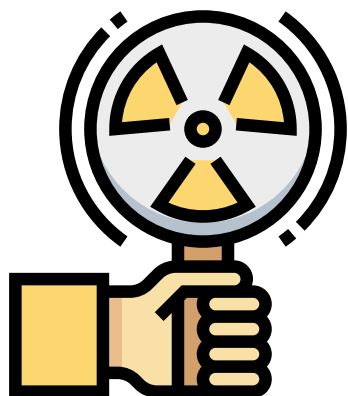


**Em resumo: não faz sentido ser exposto à radiação ionizante sem justificativa!**





# Como tornar o uso da radiação ionizante seguro?



*Seguir as recomendações de proteção radiológica é a principal maneira de minimizar os riscos associados ao uso da radiação ionizante.*



*As ações de proteção devem ser tomadas antes do início das atividades, uma vez que a deposição de energia ocorre de maneira instantânea (no momento do disparo da máquina).*





# Como tornar o uso da radiação ionizante seguro?

## Princípios básicos de proteção radiológica:



**Justificação:** qualquer exposição à radiação deve ser justificada de modo que o benefício supere qualquer malefício à saúde.

**Otimização:** a proteção radiológica deve ser otimizada de forma que o número de pessoas expostas e a probabilidade de exposições que resultem em doses mantenham-se tão baixos quanto possível.



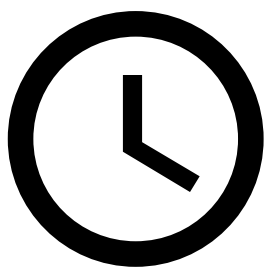
**Limitação de dose:** os limites de dose devem ser respeitados.





# Como tornar o uso da radiação ionizante seguro?

## Fatores que reduzem a dose recebida pelo trabalhador:

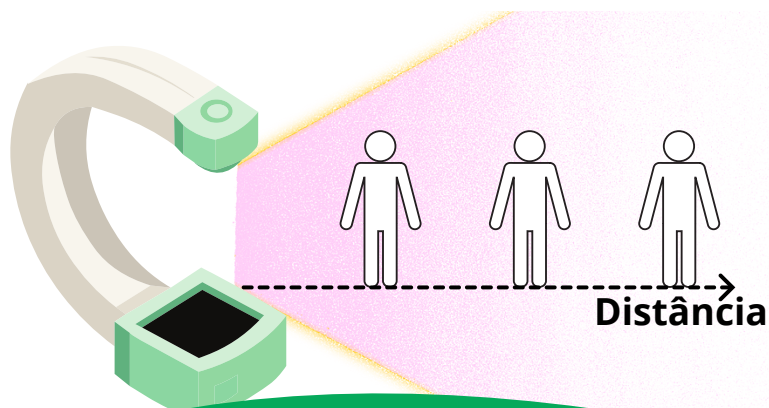


**Tempo de exposição:** quanto menor o tempo exposto à radiação ionizante, menor será a dose recebida.

**Blindagem:** quando a radiação interage com a matéria, deposita sua energia nela. Por isso, certos tipos de materiais servem como blindagem. Esses materiais variam de acordo com o tipo de radiação. No caso dos raios X, o chumbo é um ótimo material, pois possui um alto número atômico.

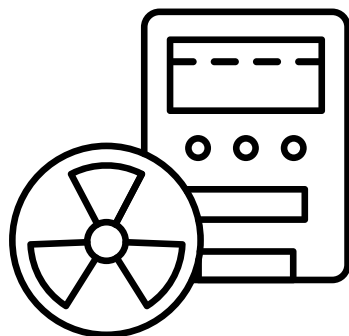


**Distância:** se considerar que a radiação é um feixe divergente, como ilustrado na figura abaixo, ao aumentar a distância, uma parcela menor do feixe atinge o indivíduo.



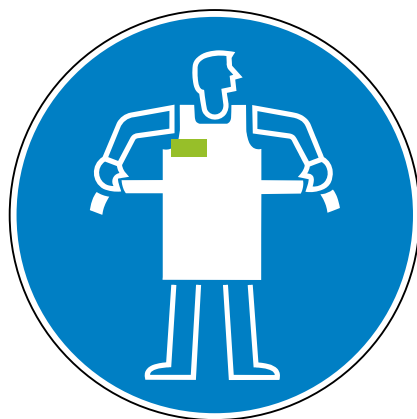


## Seguiu todas as recomendações? E agora?

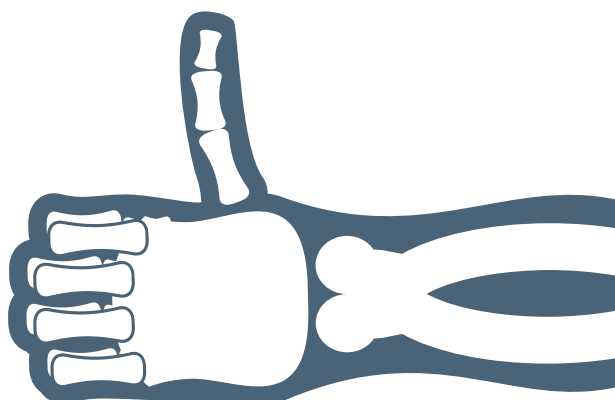


Após seguir todos requisitos citados anteriormente, é indispensável o uso do dosímetro pessoal pelo indivíduo ocupacionalmente exposto (IOE), pois este é um dispositivo importante para monitorar a dose recebida pelo trabalhador durante sua rotina de trabalho.

Ele deve ser utilizado na região torácica, por cima do avental de chumbo. Dessa maneira, a dose recebida por todo o corpo pode ser estimada.



Siga todas  
as recomendações!!





# Equipamentos médicos e o tipo de radiação que utilizam.

<i>Equipamento</i>	<i>Tipo de Radiação</i>
<i>Raios X</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Mamografia</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Tomografia Computadorizada</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Tomossíntese</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Arco Cirúrgico</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Angiógrafo</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Estereotaxia</i>	<i>Ionizante</i>
<i>Ressonância Magnética</i>	<i>Não-Ionizante</i>
<i>Ultrassom</i>	<i>Não-Ionizante</i>

## Referências Bibliográficas:

- OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. *Física das radiações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.
- OKUNO, E. *Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia*. *Estudos Avançados*, [S. l.], v. 27, n. 77, p. 185–200, 2013. Acesso em: 19 set. 2022.
- ANVISA. *Resolução RDC N° 611, de 9 de março de 2022*.

## Autores:

- **Paulo Vitor Pellozo[1], Pâmella Macedo[2], Ana Paula Rodrigues[3], Débora Resende Fagundes[4].**

[1] Estudante, Física Médica, Instituto de Física UFG, [pvpellozo@discente.ufg.br](mailto:pvpellozo@discente.ufg.br)

[2] Estudante, Física Médica, Instituto de Física UFG, [p cristina\\_61@discente.ufg.br](mailto:p cristina_61@discente.ufg.br)

[3] Física Médica, HC-UFG/EBSEERH, [ana.rodrigues@ebserh.gov.br](mailto:ana.rodrigues@ebserh.gov.br)

[4] Tecnóloga em Radiologia, HC-UFG/EBSEERH, [debora.fagundes@ebserh.gov.br](mailto:debora.fagundes@ebserh.gov.br)

