



INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL - CENTRO
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

ANGEL CÉSAR DALMONICO DE OLIVEIRA
CAIO BENICIO SCHWAAB
FELIPE GABRIEL PINTO BOGLER
GIOVANNA BODDENBERG PAES
ISABELA RANUCCI
KIARA HOINACKI FRAN CZAK

Radiação Ionizante: efeitos da radiação no corpo humano.

Jaraguá do Sul
2025.2

ANGEL CÉSAR DALMONICO DE OLIVEIRA
CAIO BENICIO SCHWAAB
FELIPE GABRIEL PINTO BOGLER
GIOVANNA BODDENBERG PAES
ISABELA RANUCCI
KIARA HOINACKI FRANCAZAK

Radiação Ionizante: efeitos da radiação no corpo humano.

Projeto de pesquisa desenvolvido no Programa Conectando Saberes do Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus Jaraguá do Sul – Centro, como requisito de integração entre as unidades curriculares e como eixo condutor à pesquisa.

Orientador: Antonio Carlos Patrocínio Junior

Jaraguá do Sul
2025.2

SUMÁRIO

1 TEMA.....	3
2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	3
3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	3
4 HIPÓTESES.....	3
5 OBJETIVOS.....	3
5.1 OBJETIVO GERAL.....	3
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
6 JUSTIFICATIVA.....	4
7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA / REVISÃO DE LITERATURA.....	4
7.1 HISTÓRIA DA RADIAÇÃO.....	4
7.2 RADIAÇÃO IONIZANTE.....	5
7.2.1 Interação da radiação com a matéria.....	6
7.2.2 Efeitos biológicos.....	7
7.2.3 Profissionais da área.....	7
8 METODOLOGIA.....	8
9 CRONOGRAMA.....	9
REFERÊNCIAS.....	10

1 TEMA

Radiação Ionizante

2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

De qual maneira a radiação ionizante afeta o corpo humano e como essas alterações modificam o cotidiano de quem trabalha com a radiologia em Jaraguá do Sul.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

Mesmo na atualidade, há assuntos que causam um desconforto ou até medo, isso ocorre frequentemente ao falarmos de radiação, mesmo ela sendo bem comum no nosso dia a dia.

Um exemplo de aplicação seria na própria medicina, com a radiologia diagnóstica que trata da reprodução de imagens nítidas de estruturas e órgãos do corpo humano, facilitando a detecção de doenças, conjuntamente auxiliando no diagnóstico, acompanhamento e tratamento de determinadas doenças, alguns exemplos são: as mamografias, tomografias convencionais ou computadorizadas, radioterapias, entre outros.

Igualmente temos a medicina nuclear, que utiliza o material radioativo (radiação ionizante) para o tratamento de doenças, do mesmo modo para o diagnóstico de alguns males, como o câncer e algumas doenças cardiovasculares.

Seja pelos títulos ou para que é usada, ainda causa esse medo pois não é só o paciente que recebe essa radiação, o profissional também, e é desse sentimento que veio a dúvida:

- De qual modo a radiação ionizante dos equipamentos utilizados influencia na saúde física e no cotidiano dos profissionais?

4 HIPÓTESES

Em decorrência do problema de pesquisa, possíveis soluções foram formuladas e são apresentadas a seguir:

- A pessoa exposta a radiação por um tempo prolongado pode sentir mal estar e/ou desenvolver doenças físicas/psicológicas.
- Por se tratar de um ambiente de trabalho insalubre, ocasiona altos níveis de estresse, afetando o desempenho profissional dos trabalhadores.
- A radiação provoca mutações físicas nas células no decorrer do tempo de exposição.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

- Compreender de qual modo a radiação ionizante dos equipamentos utilizados influencia na saúde física e no cotidiano dos profissionais.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender como a radiação ionizante interage com a matéria.
- Investigar os efeitos biológicos da radiação ionizante.

6 JUSTIFICATIVA

A pesquisa tem como objetivo compreender o mundo da radiação, tendo como intuito pesquisar de que maneira a radiação impacta na vida dos profissionais que trabalham expostos a ela.

O termo radiação ionizante é comumente associado à práticas perigosas, o que nem sempre é verídico. De acordo com Carvalho (1988, *apud* Lucena *et al.* 2017, p. 3) que faz uma abordagem a respeito do senso comum:

Foi observado haver falta de informação da população em relação aos riscos e a radioproteção em situações de emergência radiológica ou nuclear. Em tais situações, constatou-se a ocorrência de pânico, medo e estresse na população e, até mesmo, nos profissionais responsáveis pelo atendimento à emergência. No acidente radiológico de Goiânia, por exemplo, foi observado que a população não tinha conhecimentos básicos sobre radiação ionizante, gerando extrema dificuldade na comunicação, esclarecimentos e orientações. Acredita-se que os efeitos psicológicos seriam menos intensos caso a população tivesse alguma informação prévia sobre o assunto.

Baseado nisso e na tentativa de superar essa barreira do desconhecimento, criou-se a iniciativa de investigar o assunto. A partir da curiosidade sobre o tema, surge a ideia de que a radiação pode ser perigosa para quem trabalha com ela, pois soube-se que os radiologistas trabalham poucas horas por dia e se aposentam antes; esse é um dos aspectos que motivou a estudar sobre o assunto.

Quando as pessoas vão ao radiologista fazer um raio-X, o profissional sempre fica com roupas protetoras (EPIs) e, em alguns casos, os pacientes vestem essas roupas. E na maioria das vezes, durante o processo o profissional fica atrás de uma barreira. Esse comportamento causou curiosidade e foi importante na escolha do tema.

Essa pesquisa poderá contribuir para a sociedade pois vai esclarecer se a radiação utilizada nos raios-X é perigosa ou não para saúde dos profissionais, e dessa forma tem potencial para contribuir com maneiras eficazes de proteção.

7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA / REVISÃO DE LITERATURA

7.1 HISTÓRIA DA RADIAÇÃO

De acordo com Martins (2007) em 1895 o físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen divulgou a existência do raio-X, ele investigava o efeito da passagem da corrente elétrica

através de tubos de vácuo, então notou um brilho fluorescente estranho em uma tela coberta com platinocianeto de bário. Ele entendeu que se tratava de uma radiação capaz de penetrar objetos opacos, e a chamou de raio-x.

O francês Henri Becquerel foi pesquisar aquela luminescência em alguns materiais, ele colocou sais de urânio em uma placa fotográfica envolta em papel preto, os expôs à luz do Sol e a placa escureceu. Ele tentou replicar o experimento, porém, o dia em Paris estava nublado, decidiu guardar o urânio em cima das placas fotográficas em um lugar escuro. Quando voltou, Becquerel viu que mesmo não tendo contato com a luz solar, as chapas estavam escuras. O físico repetiu o experimento várias vezes, variando as condições e os materiais, percebeu que um tipo de radiação atravessa o papel preto e marcava a placa (Martins. 2007)

Segundo Martins (2007) na universidade Sorbonne, em Paris, Marie Curie e Pierre Curie trabalharam juntos, a partir de um equipamento desenvolvido por Pierre Curie, Marie pôde identificar o pitchblende, um mineral que continha urânio e outros metais. Nesse processo, Marie Curie identifica o rádio e o polônio, que são substâncias muito mais "ativas" que o urânio, usando pela primeira vez o termo "radioatividade".

7.2 RADIAÇÃO IONIZANTE

Para explicar o que é radiação ionizante é necessário entender primeiro o que é radiação em geral. Ela envolve qualquer processo físico que libera e propaga energia, seja por ondas eletromagnéticas ou por partículas. Além disso, o processo de ionização é caracterizado por um átomo que perdeu ou ganhou elétrons, assim se qualificando como cátion (+), átomo que apresenta sobra de prótons, ou seja, "perdeu" elétrons. Ou como ânion (-) que apresenta maior quantidade de elétrons do que prótons, portanto "ganhou" elétrons. A partir disso, deve-se entender que a radiação ionizante é um processo de propagação e emissão de energia, mas com energia suficiente para "arrancar" elétrons de um átomo. Esse tipo de radiação pode ser classificada como: radiações com massa e sem massa, ou corpuscular e ondulatória (Okuno, 2013).

Contudo há discussões sobre esse termos, já que classificam o átomo como onda ou partícula, a partir disso, Oliveira, (2021) comenta:

[...]Os nomes utilizados, atualmente, podem ser considerados inadequados devido à natureza dual da radiação (LIMA; CAVALCANTI; OSTERMANN, 2021), pois –

inicialmente – imaginava-se que a luz (que não tem massa) seria uma radiação ondulatória, enquanto radiações com massa seriam somente corpusculares. Hoje sabe-se que ambas formas de radiação possuem comportamento dual. Assim, seria mais adequado simplesmente classificar as radiações entre aquelas que transportam ou não massa. No caso, todo espectro eletromagnético se classifica no caso de radiação que não transporta massa.[...]

A caracterizada como sem massa (ondulatória) engloba tipos de ondas eletromagnéticas, como a gama (γ). Os fótons¹ perdem parte de sua energia quando interagem com o átomo (matéria), além disso, o elétron que foi retirado vaga pelo meio, ionizando outros átomos até perder sua energia. Apesar de não serem todos os fótons que ionizam o meio, ainda é necessário usar EPI 's, pois não é possível prever esses tipos de situações (Okuno, 2013; Oliveira, 2021).

Já as com massa, dizem respeito a radiação de partículas eletricamente carregadas, como a alfa e a beta, Essas partículas ionizam os átomos que estão em sua trajetória. Outrossim, uma partícula alfa (α) é formada por dois prótons e dois nêutrons, uma beta (β) pode ser β^- que é um elétron e β^+ , que é um pósitron (Okuno, 2013; Oliveira, 2021).

7.2.1 Efeitos biológicos

Ao ser exposto a essa radiação o corpo humano sofre danos, desde a pele até o núcleo da célula, no DNA. Em algumas situações há a probabilidade de ser produzidas moléculas quimicamente reativas, que ao interagir com os tecidos induz a quebra cromossômica e mutações. Após a possível mutação o corpo tende a causar a morte da célula, incapacitando-a de se reproduzir, por outro lado essa célula afetada pode se multiplicar criando mais células carcinogênicas (Dogival; Santos; Canuto; Junior; Rocha, [s.d]).

Cabe salientar que dependendo do local do dano causado pode haver diferentes respostas sobre como a célula vai se regenerar, podendo depender da quantidade em que é exposta e do tempo, a variação da sensibilidade da célula pois em diferentes áreas elas se multiplicam de forma diferente, se regenera de forma diferente (Dogival; Santos; Canuto; Junior; Rocha, [s.d]).

¹ “falamos em fótons (por analogia com elétrons, prótons e nêutrons) sempre que queremos nos referir à natureza corpuscular da luz” (Hewitt, 2015, p. 586).

7.2.2 Profissionais da área

Alguns trabalhadores que correm risco de contaminação por radiação ionizante são radiologistas, oncologistas, cientistas, engenheiros e etc. Os radiologistas são profissionais que usam as radiações como os raios-X para visualizar e interpretar estruturas internas ao identificarem doenças ou lesões. Apesar dos oncologistas desenvolverem atividades semelhantes, são profissionais especializados no diagnóstico e tratamento de tumores. Ambas profissões foram criadas devido a necessidade de diagnóstico e melhores tratamentos contra doenças como o câncer ou hipotireoidismo (Traininghouser, 2025; Flôr; Kirchhof, 2008).

Cientistas podem entrar em contato com a radiação ionizante por meio de substâncias radioativas durante estudos ou experimentos, essa profissão foi essencial para o entendimento atual de como funcionam os todos os tipos diferentes de radiações ionizantes e não-ionizantes. Engenheiros nucleares são trabalhadores de fábricas ou indústrias que lidam com a manutenção e o manuseio de materiais radioativos, como por exemplo em usinas nucleares (Traininghouser, 2025; Flôr; Kirchhof, 2008).

8 METODOLOGIA

Para a metodologia planejamos trabalhar entrevistando pessoas que trabalham com radiação ionizante, como por exemplo radiologista, para que suas opiniões e vivências sejam ouvidas e compreendidas. Por esses motivos escolhemos basear nossa pesquisa em uma análise qualitativa, pois este método de análise enfatiza as experiências dos indivíduos. Tendo em mente esses fatos, pensamos em propor uma amostra, ou seja, perguntar para um grupo específico de indivíduos, para isso reduzimos o estudo a trabalhadores de Jaraguá do Sul que por meio de entrevistas pretende-se indagar como as vidas destas pessoas são afetadas em decorrência de seus empregos e suas experiências com a radiação ionizante. Porém para realizarmos a entrevista é necessário um conhecimento estruturado sobre o assunto abordado, então optamos por realizar uma pesquisa bibliográfica extensa, que nos guiará para um melhor entendimento sobre as vivências de nosso entrevistado, conseguindo assim efetuar de forma eficaz as entrevistas e com isso responder os questionamentos.

Importante destacar que a abordagem será pensada sempre no bem estar do entrevistado, visando permanecer com questionamentos pertinentes para garantir a seriedade e integridade do nosso estudo.

9 CRONOGRAMA

	2025				
	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
Elaboração do projeto	X	X	X	X	
Pesquisa Bibliográfica		X	X	X	

	2026.1				
	fevereiro	março	abril	maio	junho
Pesquisa Bibliográfica	X	X	X	X	X
Entrevista		X	X	X	X
Análise				X	X
Relatório parcial				X	X

	2026.2				
	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
Pesquisa Bibliográfica	X	X			
Análise	X	X	X	X	
Relatório final				X	X

REFERÊNCIAS

- OKUNO, Emico. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Acidente de Goiânia. **Estudos avançados**, [s. l.], v. 27, n. 77, p. 185-199. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/xzD9DgV8GPFtHkxkfbQsn4f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 out. 2025.
<https://www.spr.org.br/a-spr/historia-da-radiologia>
- NOUAILHETAS, Yannick. **Radiações Ionizantes e a vida**. Botafogo: Comissão Nacional de Energia Nuclear, . Disponível em: [file:///D:/Downloads/radiacoes-ionizantes%20\(3\).pdf](file:///D:/Downloads/radiacoes-ionizantes%20(3).pdf). Acesso em: 08 set. 2025.
- OLIVEIRA, Paulo Renato Carollo de. **AS RADIAÇÕES IONIZANTES E SEUS EFEITOS BIOLÓGICOS – DIALOGANDO SOBRE RISCOS E BENEFÍCIOS NA AULA DE FÍSICA**. 2021. 290 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tamandaí, 2021.
- DOGIVAL, Edvan Antonio; SANTOS, Kleiton Teodoro; CANUTO, Daniela Silva de Oliveira; JUNIOR, Paulo Roberto Buzo; ROCHA, Glauber. **Efeitos biológicos provocados pela radiação ionizante em seres humanos**. Academia.edu, Três Lagoas, [s.d.]. Disponível em: <https://www.academia.edu/12082395/Apostila>. Acesso em: 6 nov. 2025.
- HEWITT, Paul G.. **Física Conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman Editora Ltda, 2015. Disponível em: [file:///D:/Downloads/Fisica_Conceitual_-_Paul_Hewitt%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/Fisica_Conceitual_-_Paul_Hewitt%20(1).pdf). Acesso em: 16 nov. 2025.
- MEDEIROS, Rogério Fachel de; LEITE, Rogério Sarment; CARDOSO, Cristiano de Oliveira; QUADROS, Alexandre Schaan de; RISSO, Elvira; FISCHER, Leandro; GOTTSCHALL, Carlos. Exposição à radiação ionizante na sala de hemodinâmica. **Rev. Bras. Cardiol. Invasiva**. Rio Grande do Sul, v. 18, n. 3, 2010. p. 316-320. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbci/a/GwsHRbmbmsgX4fdbNDVz485N/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 24 nov. 2025.
- MARTINS, R. de A. (2003). As primeiras investigações da Marie Curie sobre elementos radioativos. **Revista Da Sociedade Brasileira De História Da Ciência**, 1(1), 29–41. Recuperado de <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/rsbhc/article/view/534>
- LUCENA A. E. *et al.* Radiação ionizante, energia nuclear e proteção radiológica para a escola. **Brazilian journal of radiation sciences**, Rio de Janeiro, 2017. p. 1-17. Disponível em: [file:///D:/Downloads/wandrade,+215-734-1-CE%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/wandrade,+215-734-1-CE%20(1).pdf). Acesso em: 24 nov. 2025.