



Evento: XXVI Jornada de Extensão ▾

FÍSICA PARA TODOS: CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE RADIAÇÃO PARA AÇÕES DE EXTENSÃO¹

**Giovana Casarin Tisott², Ana Julia François³, Alessandra Caroline Deppner⁴, Marinez
Koller Pettenon⁵, Nelson Adelar Toniazzo⁶**

¹ Projeto de Extensão Universitária Física para Todos, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ.

² Acadêmico do curso de Graduação em Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Bolsista PIBEX.

³ Acadêmico do curso de Graduação em Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Bolsista PIBEX.

⁴ Acadêmico do curso de Graduação em Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Bolsista PIBEX.

⁵ Professora da UNIJUÍ, Coordenadora do Projeto de Extensão Educação em Saúde, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ.

⁶ Professor da UNIJUÍ, Coordenador do projeto Física para Todos, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

O projeto de extensão Física para Todos promove a interação entre universidade e sociedade, difundindo e popularizando a ciência e a física por meio de atividades educativas através de um museu itinerante com exposições temporárias. Além disso, busca integrar conhecimentos interdisciplinares com outras áreas.

A radiação está presente em diversos contextos da vida moderna e, apesar de muitas vezes estar associada a perigos à saúde, ela pode ser uma grande aliada da medicina e da tecnologia quando utilizada com responsabilidade. Compreender seus efeitos no ser humano é essencial para promover seu uso seguro e consciente (Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2010).

Diante disso, este trabalho descreve a criação de um totem informativo sobre radiação, o qual será utilizado em atividades dos projetos Física para Todos e Educação em Saúde. A iniciativa está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 Saúde e Bem-Estar, garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos e 4 Educação de Qualidade, assegurar educação inclusiva, equitativa e de qualidade.

METODOLOGIA



Trata-se de um estudo qualitativo e descritivo, com o objetivo de detalhar a criação de um totem sobre radiação e que compõem uma exposição didática com outros dois totens, um sobre radiação ultravioleta e o outro sobre câncer de pele, um protótipo das características histológicas da pele e um experimento interativo sobre radiação ultravioleta e fotoproteção. Materiais resultantes da colaboração entre os Projetos de Extensão “Física para Todos” e “Educação em Saúde” visando uma abordagem multidisciplinar que conecta a física à saúde humana de forma clara e acessível.

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica a partir de fontes como o Instituto Nacional de Câncer (INCA), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a qual foi organizada de forma didática e com linguagem acessível para facilitar o entendimento de pessoas com pouco ou nenhum conhecimento prévio sobre radiação. O layout criado por meio da plataforma Canva, foi planejado para um totem com dimensões finais de 120 cm por 80 cm e impresso em uma placa de plastionda, visando à exposição em espaços públicos e educacionais.

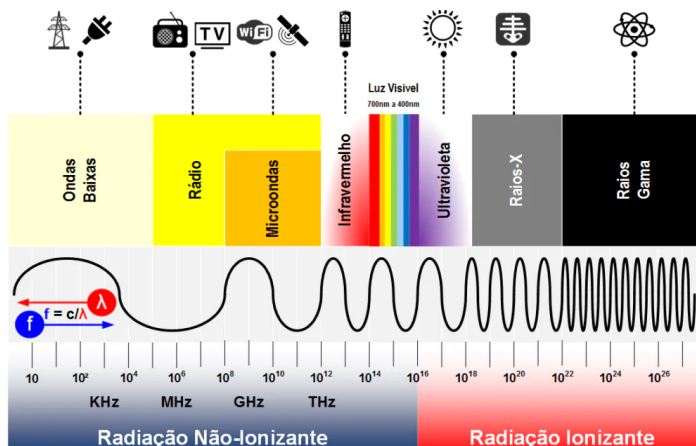
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Totem sobre radiações apresenta conceitos fundamentais que ajudam a compreender o papel da radiação ultravioleta na formação do câncer de pele. Podemos afirmar que radiação é a propagação de energia sob várias formas, e que pode ser dividida geralmente em Radiação corpuscular (partículas) e Radiação eletromagnética. A radiação corpuscular é constituída de partículas elementares ou núcleos atômicos, enquanto a radiação eletromagnética é constituída de ondas eletromagnéticas. Cada uma dessas radiações é caracterizada por sua energia, sua geração e forma de interação com a matéria. (Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2010; Universidade de São Paulo, 2016).

As ondas eletromagnéticas são uma forma de energia, constituída por campos elétricos e campos magnéticos, variáveis e oscilando em planos perpendiculares entre si, capaz de propagar-se no espaço com uma velocidade de 300.000 km/s (Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2010).

Elas são classificadas em diferentes tipos de radiação no chamado espectro eletromagnético variando conforme o comprimento de onda, frequência e a energia

transportada. A radiação eletromagnética pode ter comprimentos de onda que vão desde quilômetros até a dimensão do núcleo atômico. (Universidade de São Paulo, 2016).



O espectro eletromagnético (Giovanini, 2019)

Segundo, Max Planck (1900) a energia não se propaga continuamente, mas sim em quantidades discretas, em “quanta”. O valor destes quanta de energia da radiação eletromagnética é dado pela equação de energia dos fótons:

$$E = h \cdot f \quad \text{ou} \quad E = h \cdot c / \lambda$$

Em que: E = Energia, h = Constante de Planck = $6,63 \times 10^{-34}$ J·s, c = Velocidade da luz = 3×10^8 m/s e λ = comprimento de onda. (Universidade de São Paulo, 2016).

Algumas radiações têm energia suficiente para interagir com átomos de forma intensa, são as radiações ionizantes, capazes de arrancar elétrons de átomos (ionização), e por isso podem causar alterações em células e tecidos vivos. Exemplos são os raios X e radiações gama (Instituto Nacional de Câncer, 2023; Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2010).

A radiação ionizante pode danificar o DNA (genes) das células, o que por sua vez pode levar ao câncer. Ao interagir com o corpo humano, especialmente no caso das radiações ionizantes, diferentes efeitos podem ocorrer. Em alguns casos, ela atravessa a célula sem causar qualquer alteração. Em outros, a célula pode ser danificada, mas ainda assim consegue se reparar sem deixar consequências. Há também situações em que a célula é destruída ou perde sua capacidade de reprodução. Além disso, a radiação pode alterar o DNA da célula sem causar sua morte imediata, o que, ao longo do tempo, pode levar ao desenvolvimento de câncer. Esses efeitos dependem da dose de radiação, da duração da exposição e da sensibilidade dos tecidos atingidos (American Cancer Society, 2023).



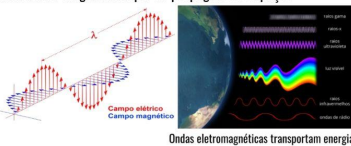
RADIAÇÃO



É a propagação de energia na forma de ondas eletromagnéticas ou de partículas

ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

Forma de energia, constituída por oscilação de campos elétricos e magnéticos que se propagam no espaço.

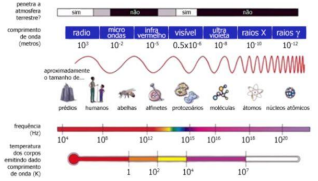


Ondas eletromagnéticas transportam energia

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

É a faixa completa de radiações eletromagnéticas, que vão das ondas de rádio (menos energéticas) até os raios gama (muito energéticas).

Quanto maior a **frequência**, maior a **energia** da radiação.
Quanto menor seu **comprimento**, mais **penetrante** a onda é.



ENERGIA DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

A energia da radiação não é emitida de forma contínua, mas sim em "pacotes" discretos, chamados quanta!

Ou seja: Radiações não são apenas ondas: elas também se comportam como partículas (fótons)
O valor destes quanta é dado pela equação:

Max Planck (1900)

$$E = hf \quad \text{OU} \quad E = hc/\lambda$$

Constante de Planck $6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ Constante de Planck $6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ Velocidade da luz $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Energia (J) Frequência (Hz) Comprimento de onda (m)

RAIO X: É SEGURO?

Sim... se usado com responsabilidade!

Aparelhos de Raio-X não são radioativos, só emitem radiação quando estão ligados e em operação. A dose é baixa e o tempo de exposição é curto.

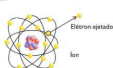
CUIDADO


RADIAÇÃO IONIZANTE

Quando a radiação é atenuada (absorvida), o objeto atenuador esquenta

Isto significa que a radiação eletromagnética só pode ser produzida em um processo que exista o fornecimento de energia.

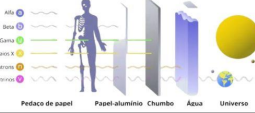
Se a radiação tiver energia suficiente para **remover um elétron** de um átomo neutro, ela é chamada de **ionizante**



RADIAÇÃO CORPUSCULAR

É a radiação formada por partículas com massa, que se movem em alta velocidade.

Exemplos: elétrons, prótons, partículas alfa, nêutrons, deutérios, mésons Pi, e outras.



RADIAÇÃO NO CORPO HUMANO

Quando a radiação ionizante passa pelo corpo humano, ela pode interagir com as células de diferentes formas:

- Nenhum dano:
✓ ela atravessa sem afetar a célula
- Dano leve e reparável:
✗ a célula se recupera sozinha, sem consequências
- Destruição de célula:
✗ a célula morre ou perde a capacidade de se reproduzir.
- Alterar o DNA da célula sem matá-la:
⚠ célula sobrevive modificada e pode, anos depois, originar um câncer.

EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES IONIZANTES









Apesar dos riscos, a radiação é amplamente utilizada de forma segura na medicina, por exemplo os Raios X, que utilizam radiação ionizante em baixas doses. Quando aplicados com responsabilidade e controle, esses exames oferecem riscos mínimos à saúde e grandes benefícios diagnósticos (Instituto Nacional de Câncer, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do totem sobre radiação como parte de um conjunto de outros objetos sobre a temática Radiação e Câncer de Pele vai viabilizar as atividades dos projetos de extensão Física para Todos e Educação e Saúde que objetivam assegurar uma vida saudável e uma educação inclusiva, equitativa de qualidade para todas e todos, em todas as idades.

No momento, ainda não temos informações sobre a interação do público com o objeto descrito neste trabalho. Porém, espera-se que o totem contribua para o aumento da



conscientização sobre os efeitos da radiação no corpo humano e incentive práticas de proteção e cuidado.

Palavras-chave: Radiação. Câncer. Física. Ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). História da energia nuclear: apostila educativa. Poços de Caldas: LAPOC/CNEN, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/lapoc/pt-br/publicacoes/apostilas-educativas-cnen/historia-da-energia-nuclear.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). Energia nuclear e suas aplicações: infantojuvenil. Brasília: CNEN, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/lapoc/pt-br/publicacoes/apostilas-educativas-cnen/energia-nuclear-e-suas-aplicacoes-infanto-juvenil.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo de Pesquisas em Inovação Curricular (NUPIC). Espectro eletromagnético: introdução. [S. l.]: NUPIC/USP, maio 2016. Disponível em: <http://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/7Texto-2-Espectro-Eletromagnetico-Introducao.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo de Pesquisas em Inovação Curricular (NUPIC). Conhecendo as radiações. [S. l.]: NUPIC/USP, 2016. Disponível em: <https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/6Texto-1-Conhecendo-as-Radicoes.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Prevenção e detecção precoce: câncer de pele. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele>. Acesso em: 01 ago. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Ultraviolet radiation and human health. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-\(uv\)](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-(uv)). Acesso em: 01 ago. 2025.

AMERICAN CANCER SOCIETY. Ultraviolet (UV) Radiation. 2023. Disponível em: <https://www.cancer.org/cancer/cancer-causes/radiation-exposure/uv-radiation.html>. Acesso em: 01 ago. 2025.

GIOVANINI, Adenilson. Espectro eletromagnético: o que é e para que serve? Adenilson Giovannini (blog), 17 dez. 2019. Disponível em: <https://adenilsongiovannini.com.br/blog/espectro-eletromagnetico/>. Acesso em: 5 ago. 2025.