



RADIAÇÃO E CÂNCER DE PELE: ELABORAÇÃO DE MATERIAIS PARA DIVULGAÇÃO

Alessandra Deppner ¹

Ana François ²

Giovana Tisott ³

Nelson Toniazzo ⁴

Marinez Pettenon ⁵

Instituição: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul -
Unijuí

Modalidade: Relato de Extensão

Eixo Temático: Saúde e Ambiente

1. Introdução: Ao compreender a extensão como dimensão do enraizamento da Universidade em seu contexto social, tem-se na física grande desafio: como popularizar e facilitar o entendimento de conceitos tidos como difíceis e abstratos? Nessa perspectiva, o projeto Física para Todos atua na confecção de materiais, na conceituação, na exposição e socialização destes para todos os públicos, promovendo a difusão da Ciência/Física. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Nascimento, 2010) trazem a importância da contextualização do conteúdo, ao assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Não obstante, ao pensar-se na formação, seja básica ou universitária, ambas compartilham a dificuldade de compreensão dos saberes físicos explicados teoricamente e as implicações reais do conceito. A citar, os acadêmicos de medicina e estudantes de ensino médio (Beckhause, Almeida, Zeni, 2005; Carvalho, Sasseron, 2018). Assim, permeando a essência deste projeto e a interdisciplinaridade, foi desenvolvido, no primeiro semestre de 2025, uma trilha pautada em experimentos e conteúdos visuais acerca

¹ Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI. Bolsista do programa de fomento: PROGRAMA INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO – PIBEX/UNIJUI. E-mail: alessandra.deppner@sou.unijui.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI. Bolsista do programa de fomento: PROGRAMA INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO – PIBEX/UNIJUI. E-mail: ana.francois@sou.unijui.edu.br

³ Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI. Bolsista do programa de fomento: PROGRAMA INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO – PIBEX/UNIJUI. E-mail: giovana.tisott@sou.unijui.edu.br

⁴ Professor, Mestre em Matemática. Licenciado em Física. Docente da UNIJUI, Coordenador do projeto Física para Todos, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI. Orientador deste trabalho. E-mail: toniazzo@unijui.edu.br

⁵ Enfermeira, Mestre em Educação nas Ciências, Docente da UNIJUI, Orientadora do Projeto de Extensão Educação em Saúde, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI. E-mail: marinez.koller@unijui.edu.br



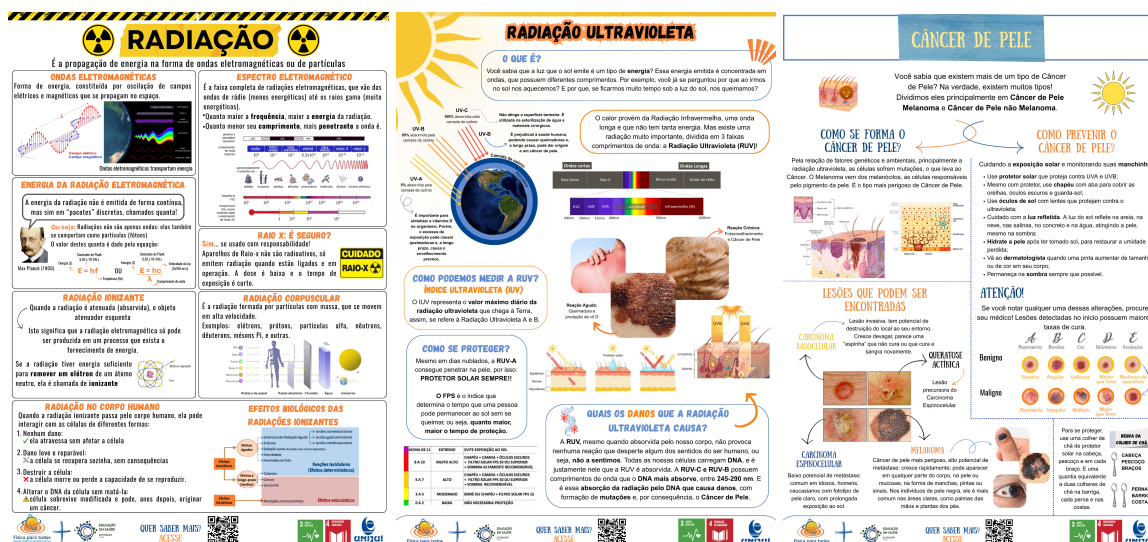
da correlação entre o Câncer de Pele e a Radiação Solar, com os mecanismos físicos, efeitos biológicos e fisiopatologia desta neoplasia, a fim de aprofundar os conceitos aprendidos no ensino básico, elucidar de modo simplificado o funcionamento das radiações e a formação de neoplasias, contribuindo para a educação em saúde na forma de prevenção primária. Será exposto, a seguir, o percurso iniciado na fundamentação teórica e finalizado na confecção de objetos que serão componentes do acervo do Projeto Física Para Todos.

2. Procedimentos Metodológicos: Este estudo foi desenvolvido em 3 fases, em que 1) conceituação científica, 2) planejamento e seleção de possíveis experimentos, 3) confecção e aperfeiçoamento do experimento. Na fase 1, foi realizada pesquisa bibliográfica em livros acadêmicos, artigos científicos e manuais, encontrados nas bases de dados Google Scholar, Elsevier SCOPUS, National Institutes of Health PUBMED, Lilacs, BVS e CAPES, com os seguintes descritores “radiação”, “ultravioleta”, “efeitos biológicos”, “proteção solar” “fotoproteção” “câncer de pele” “melanoma” e suas variações em inglês. Foram selecionados todos os trabalhos disponíveis na íntegra e que continham pelo menos um dos termos referidos, em que, se relevante ao tema deste trabalho, o estudo era lido em sua íntegra. Na fase 2, em reuniões quinzenais com o grupo do projeto de extensão, foram propostos experimentos que elucidassem as seguintes questões: o que são radiações? O que é a radiação ultravioleta? Como funcionam os fotoprotetores? Como as radiações, mais especificamente, a radiação ultravioleta, se relaciona com a fisiopatologia do câncer e quais as alterações biológicas desencadeadas por ela? Com as perguntas formuladas, prosseguiu-se à fase 3 com a elaboração dos experimentos: uma caixa representativa da ação da radiação ultravioleta e o bloqueio de sua absorção pelo uso de fotoprotetores, um paralelepípedo com imagens das alterações dérmicas e do desenvolvimento do Câncer de pele e, por fim, de três banners explicativos quanto à radiação, a radiação ultravioleta e o câncer de pele. Por fim, esse material compõe uma “trilha” explicativa correlacionando os conceitos físicos - radiações - com o saber médico - câncer de pele e sua prevenção.

3. Resultados e Discussões: Quanto ao fundamento teórico, faz-se importante esclarecer alguns conceitos. A radiação é uma “energia em trânsito” emitida por uma fonte e transmitida através do vácuo, do ar ou de meios materiais. Podem ser partículas atômicas ou subatômicas energéticas, tais como partículas α , elétrons, pósitrons, nêutrons, dentre outras, denominadas radiações corpusculares, e as ondas eletromagnéticas, também chamadas radiações ondulatórias. Ainda, dividem-se as radiações pela sua capacidade de interagir e afetar a matéria, em que podem ser ionizantes ou não ionizantes. As radiações ionizantes dispõem da capacidade de ionizar o meio que atravessam, ou seja, de retirar elétrons de átomos do material, desestabilizando-o. Neste grupo, estão o Raio-X, raios gama, partículas alfa e beta. Cabe salientar que o raio-x, apesar de ionizante, seu efeito só é significativo se usado em excesso, o que não ocorre normalmente, mesmo em pessoas expostas à vários exames. Inclui-se nas radiações não ionizantes a energia proveniente do sol, isto é, a radiação ultravioleta, a luz visível e o infravermelho. Todas estas são classificadas conforme seu comprimento e frequência de onda, no espectro



eletromagnético. A radiação Ultravioleta (RUV) divide-se, ainda, em RUV-A, B e C, em que a A é menos energética e a C, a mais energética, com potencial de alteração genética e mutações. A RUV-A está associada ao fotoenvelhecimento, a RUV-B à queimaduras solares e o câncer de pele e a C, pelo seu comprimento de onda menor, é absorvida pela camada de ozônio. Desse modo, as principais radiações associadas ao câncer de pele são as radiações ultravioletas A e B. É justamente contra elas que temos a atuação dos fotoprotetores, em que podem ser físicos - partículas que refletem os fótons da luz - e químicos - partículas que interagem com os fótons, absorvendo ou atenuando seu efeito. Quando não usados, a radiação penetra livremente na pele, gerando um estado de acúmulo de energia nos cromóforos da pele - regiões, como o DNA, com especial afinidade por alguns comprimentos de onda -, sendo este acúmulo, ao longo do tempo, responsável pela alteração do DNA de algumas células, como os melanócitos. A perpetuação e o aumento dessas alterações para outros melanócitos através da mitose é o responsável pela formação do melanoma, câncer de pele com alta prevalência e morbimortalidade (Okuno, Yoshimura, 2025; Hewitt, 2023; Lee, Wu, Hong, et al, 2013; Narayanan, Saladi, Fox, 2010; Matsumura, Ananthaswamy, 2004). É a partir dessa preocupação, que foram elaborados os experimentos, para que o conhecimento dos possíveis danos seja o guia para a adesão de medidas preventivas, como o uso do fotoprotetor. Portanto, as imagens 1, 2 e 3 condizem à essa explicação teórica.



Imagens 1, 2 e 3: Banners/tóten confeccionados a partir da parte teórica

A respeito dos demais experimentos, foi confeccionada uma caixa em MDF com uma pequena abertura em um dos lados, em que em seu interior foram instaladas duas lâmpadas: uma incandescente e uma de luz negra, também conhecida como luz UV-A. Ao inserir-se um objeto fluorescente em seu interior, na luz incandescente não se notam particularidades, enquanto que, ao acender somente a luz negra, nota-se que não há emissão de luz em locais com fotoprotetor aplicado, conforme imagem 4. Por fim, na caixa



indicada pela imagem 5, tem-se algumas das faces do paralelepípedo constituído das imagens acerca do câncer de pele e seu mecanismo de formação.



4. Conclusão: Em suma, o estudo prévio dos mecanismos envolvidos na patogênese do câncer de pele, associado aos conhecimentos de física adquiridos para a elaboração dos tótons permitiram e facilitaram a compreensão de uma doença altamente prevalente: o câncer de pele, em especial, o melanoma. Ainda, com a criação de itens lúdicos e tangíveis, torna-se facilitado o ensino destes conceitos para acadêmicos e alunos do ensino médio, dado que trata-se de assunto aparentemente abstrato. Finalmente, esta experiência permite a percepção da importância do uso de fotoprotetores e caracteriza-se, então, como ferramenta de prevenção primária.

5. Referências:

BECKHAUSE, Patrícia Fernanda; ALMEIDA, Elzira Maria De; ZENI, Ana Lúcia Bertarello. Bioquímica como Disciplina Básica em Medicina: Esquemas e Soluções de Problemas. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 29, n. 3, p. 161–166, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022005000300161&tln g=pt.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa De; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 43–55, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300043&lng =pt&tln g=pt.



HEWITT, Paul G. Física Conceitual. 13. ed. Porto Alegre: Bookman, 2023. E-book. p.354. ISBN 9788582605899. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582605899/>.

LEE, Chih-Hung; WU, Shi-Bei; HONG, Chien-Hui; et al. Molecular Mechanisms of UV-Induced Apoptosis and Its Effects on Skin Residential Cells: The Implication in UV-Based Phototherapy. International Journal of Molecular Sciences, v. 14, n. 3, p. 6414–6435, 2013. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1422-0067/14/3/6414>>.

MATSUMURA, Yasuhiro; ANANTHASWAMY, Honnavara N. Toxic effects of ultraviolet radiation on the skin. Toxicology and Applied Pharmacology, v. 195, n. 3, p. 298–308, 2004. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0041008X03004952>>.

NARAYANAN, Deevya L.; SALADI, Rao N.; FOX, Joshua L. Review: Ultraviolet radiation and skin cancer. International Journal of Dermatology, v. 49, n. 9, p. 978–986, 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-4632.2010.04474.x>>.

NASCIMENTO, Thiago L. Repensando o Ensino da Física no Ensino Médio. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza, 2010. Disponível em: <https://www.uece.br/cct/wp-content/uploads/sites/28/2021/08/tiago_lessa_nascimento.pdf>.

OKUNO, Emico; YOSHIMURA, Elisabeth. Física das Radiações. Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025. E-book. p.47. ISBN 9788579752384. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788579752384/>.