



Evento: XXVI Jornada de Extensão ▾

## **FÍSICA PARA TODOS: ELABORAÇÃO DE UM TÓTEN VISUAL SOBRE A RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA E DANOS AOS TECIDOS HUMANOS <sup>1</sup>**

**Alessandra Caroline Deppner <sup>2</sup>, Ana Julia François <sup>3</sup>, Giovana Casarin Tisott <sup>4</sup>,  
Marinez Koller Pettenon <sup>5</sup>, Nelson Adelar Toniazzo <sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Trabalho realizado pelo Projeto de Extensão Universitária Física para Todos em parceria com o Projeto de Extensão Universitária Educação em Saúde, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ.

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ. Bolsista PIBEX.

<sup>3</sup> Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ. Bolsista PIBEX.

<sup>4</sup> Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ. Bolsista PIBEX.

<sup>5</sup> Enfermeira, Mestre em Educação nas Ciências, Docente da UNIJUÍ, Orientadora do Projeto de Extensão Educação em Saúde, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ.

<sup>6</sup> Professor, Mestre em Matemática. Licenciado em Física. Docente da UNIJUÍ, Coordenador do projeto Física para Todos, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ. Orientador deste trabalho.

## **INTRODUÇÃO**

Compreendendo a extensão como a dimensão do enraizamento da Universidade em seu contexto social, constitui-se em espaço de interação com a sociedade, na perspectiva de melhor inserção na dinâmica de sua organização, socializando conhecimentos e promovendo atividades que auxiliem no desenvolvimento regional. É nessa perspectiva que o projeto de extensão universitária Física para Todos desenvolve suas ações. No decorrer de sua história, o projeto, cujo objetivo principal é de promover a difusão e a popularização da Ciência/Física, desenvolve suas atividades em espaços formais e não formais de educação, através de um museu interativo itinerante de Física, com exposições temporárias de curta duração. Além desta ideia já consolidada, o projeto também busca desenvolver ações que possibilitam a construção de conhecimentos interdisciplinares com outras áreas de conhecimentos da universidade. Com base nesses pressupostos, neste trabalho é descrito o desenvolvimento de um totem visual sobre a radiação ultravioleta e seu potencial carcinogênico, que será utilizado nas atividades dos projetos de extensão Física para Todos e Educação em Saúde.

Dessa forma, a fim de explicar de modo simplificado os conceitos físicos pertinentes à radiação ultravioleta, bem como os efeitos bioquímicos desta nos tecidos humanos, foi

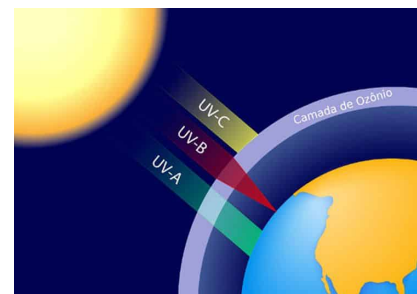
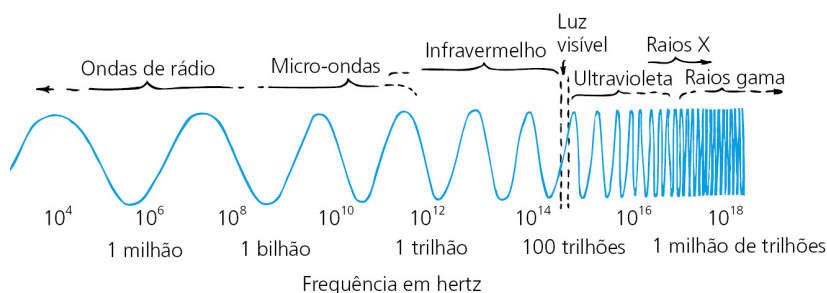
produzido um tóten visual para uso nas atividades dos projetos de extensão universitária Educação em Saúde e Física para Todos, de modo a contribuir com seus objetivos, em particular na efetivação dos objetivos 3 - Saúde e Bem Estar - e 4 - Educação de Qualidade - da Agenda do Desenvolvimento Sustentável da ONU.

## METODOLOGIA

Este trabalho aborda a confecção de um tóten visual acerca da conceituação físico-científica da Radiação Ultravioleta, de modo simplificado para entendimento de todas as pessoas. Assim, seu princípio básico é transformar algo de difícil compreensão, em algo facilmente compreensível. A primeira etapa foi a pesquisa bibliográfica em livros e em bases de dados online como SciELO, PUBMED, Science Direct SCOPUS e Portal de Periódicos da CAPES, foram selecionadas as informações pertinentes aos seguintes descritores: “Radiação Ultravioleta”, “Danos”, “Câncer de pele”, “Célula” e suas variações. Após seleção e análise da bibliografia, foi procedida a criação do layout por meio da plataforma Canva, planejado para um totem com dimensões finais de 120 cm por 80 cm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A radiação ultravioleta (RUV) é uma radiação eletromagnética, e em função de seus comprimentos e frequência de onda está dividida em UV-A, UV-B e UV-C, conforme observado na Figura 1-a. A UVC é bloqueada quase totalmente pela camada de ozônio, o que é essencial para a vida na Terra, dado que esta é a mais energética e com potencial de maiores danos às moléculas (Figura 1-b). Assim, de acordo com seu comprimento de onda e portanto dos fótons de energia, cada RUV produz ações diferentes nos tecidos biológicos e objetos, conforme a capacidade de absorção do corpo que recebe esta energia. (Hewitt, 2023; Balogh et al, 2011; Doumer et al, 2025)



**Figura 1-a:** Espectro Eletromagnético. **Figura 1-b:** Penetrância raios UV na Terra.

Cerca de 90 a 95% da RUV-A atinge a camada terrestre, pois possui um comprimento de onda longo e menos energético, em 315–400 nm, o que faz com que penetre a nível mais profundo na pele (derme), contudo, com baixa energia. É atribuída a esta radiação o fotoenvelhecimento, não estando intimamente relacionada à carcinogênese. A RUV-B, concentrada em 280–315 nm, tem um comprimento de onda curto e de alta energia, podendo penetrar nas camadas superiores da epiderme e, portanto, responsável por causar queimaduras solares, bronzeamento e câncer de pele, se exposição em excesso. É atribuída a ela a produção de vitamina D. (Narayanan, Saladi, Fox, 2010).

A absorção da RUV pode causar um desequilíbrio eletrostático, gerando danos ao DNA, mutações genéticas, imunossupressão, estresse oxidativo e respostas inflamatórias, o que favorece o desenvolvimento do câncer. Portanto, o uso de fotoprotetores é indispensável, mesmo em dias nublados, dado que a radiação ultravioleta consegue penetrar na Terra da mesma forma. Os fotoprotetores podem ser físicos ou químicos, e seu grau de proteção é medido conforme o FPS - Fator de Proteção Solar. O FPS indica por quanto tempo a pele fica protegida do sol, ou seja, um fotoprotetor de FPS 30 ou um de FPS 50 protegem da mesma forma, todavia, o FPS 50 protege por maior tempo. (Narayanan, Saladi, Fox, 2010; Doumer et al, 2025; Da Costa, Farias, Oliveira, 2021) Através do Índice Ultravioleta (IUV), podemos medir a quantidade de RUV que chega à Terra em sua quantidade máxima, o que permite o uso de mais ou menos medidas de proteção conforme o risco embutido. (Brasil, 2025)

Assim, após todos os conceitos revisados, procedeu-se a confecção da arte do tóten visual (Figura 2) no tamanho de 85 x 120 cm. O arquivo finalizado foi enviado a uma gráfica especializada, sendo impresso em material de alta durabilidade, uma placa de plastionda, visando à exposição em espaços públicos e educacionais, como escolas, unidades de saúde e eventos de divulgação científica.

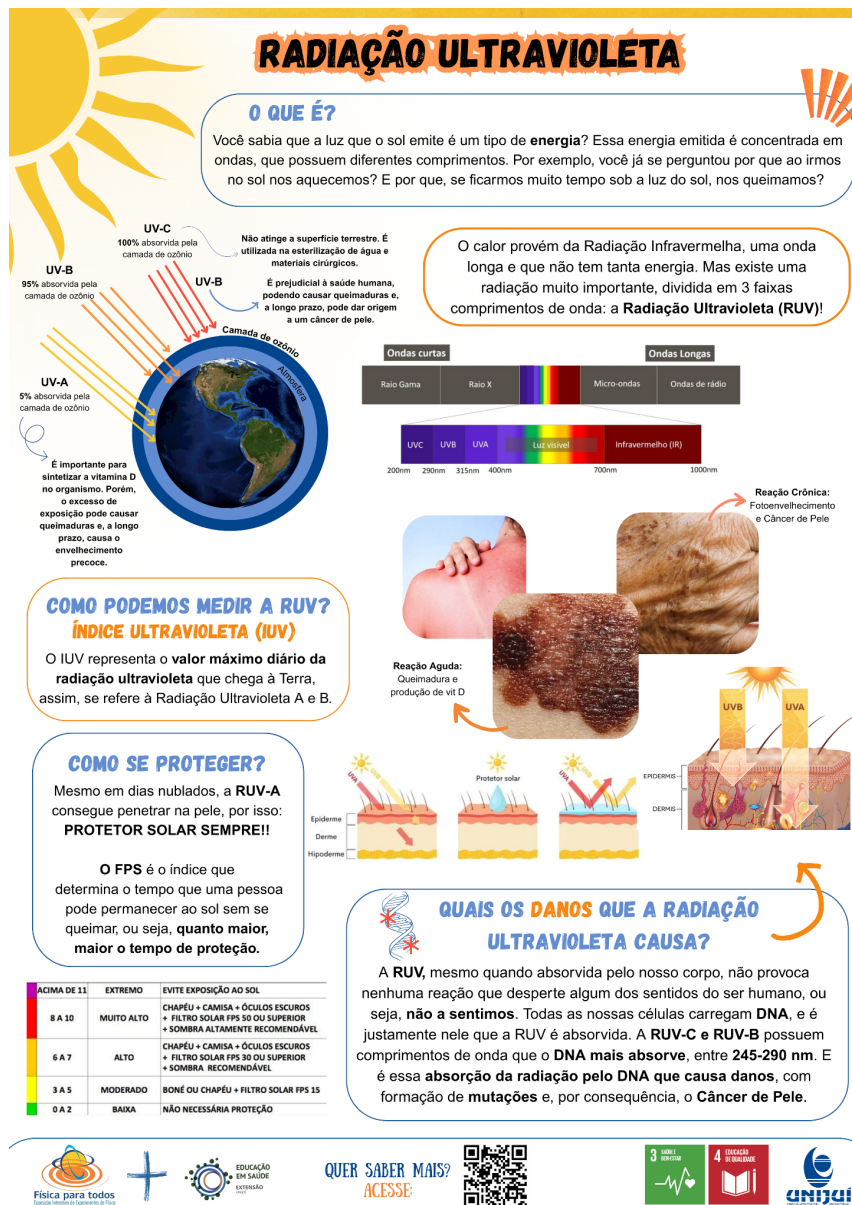


Figura 2: Tóten acerca da Radiação Ultravioleta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tóten construído será incluído no acervo do projeto Física Para Todos e contribuirá na efetivação de um dos seus objetivos que é difundir e popularizar a ciência através de experimentos interativos. Por meio deste banner, conceituou-se que a radiação ultravioleta, sendo uma forma de energia, é capaz de alterar o equilíbrio eletrostático de moléculas, sendo um dos mecanismos envolvidos na patogênese do câncer de pele. Ao usar o fotoprotetor, ocorre o bloqueio da absorção da radiação ultravioleta, o que atesta a importância do uso de

fotoprotetores. Esse banner será utilizado juntamente com outros objetos desenvolvidos abordando a temática da radiação e câncer de pele. Numa perspectiva futura, esse objeto será exposto em escolas, eventos e na universidade.

Cabe salientar que além das informações contidas no objeto visual, na parte inferior está disponível um “QR Code” que direciona o usuário para mais informações e curiosidades sobre o tema .

**Palavras-chave:** Radiação Ultravioleta. Câncer. Fotoprotetor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALOGH, Tatiana Santana; VELASCO, Maria Valéria Robles; PEDRIALI, Carla Aparecida; et al. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 86, n. 4, p. 732–742, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962011000400016&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962011000400016&lng=pt&tlng=pt). <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000400016>

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC. 2025. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/>.

DA COSTA, Matheus Matos; FARIAS, Ana Paula Andrade; DE OLIVEIRA, César Augusto Batazini. A importância dos fotoprotetores na minimização de danos a pele causados pela radiação solar / The importance of photoprotectors in minimizing skin damage caused by solar radiation. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 11, p. 101855–101867, 2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/38914>.

DOUMER, Marta E.; FERREIRA, Fábio de P.; BARROS, Iuri Bezerra de; AL, et. Espectroscopia no ultravioleta e visível. Porto Alegre: SAGAH, 2025. E-book. p.16. ISBN 9786556905167. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786556905167/>.

HEWITT, Paul G. Física Conceitual. 13. ed. Porto Alegre: Bookman, 2023. E-book. p.559. ISBN 9788582605899. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582605899/>.

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>.

OKUNO, Emico; YOSHIMURA, Elisabeth. Física das Radiações. Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025. E-book. p.84. ISBN 9788579752384. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788579752384/>.