



**XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS  
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024**

**ANÁLISES DA PROTEÇÃO OCULAR QUE OFERECEM OS ÓCULOS DE SOL  
COMERCIALIZADOS INFORMALMENTE EM FEIRA DE SANTANA-BA**

**Matheus Carneiro Leal Freitas<sup>1</sup>; Juan Alberto Leyva Cruz<sup>2</sup>**

1. Bolsista/PVIC, Graduando em Medicina, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

[mister.mclf@outlook.com](mailto:mister.mclf@outlook.com)

2. Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [juan@uefs.br](mailto:juan@uefs.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** radiação ultravioleta; óculos de sol; espectrofotométrica.

**INTRODUÇÃO**

A radiação ultravioleta (UV) é a parte do espectro eletromagnético com um comprimento de onda menor que o da luz visível. A mesma é dividida em três faixas principais a radiação UV-C (< 280 nm), a radiação UV-B (280-320 nm) e radiação UV-A (320-400) nm. As duas últimas chegam à superfície da terra podendo interagir com o homem, principalmente através da pele e os olhos. Toda a população da Terra está exposta à radiação solar, composta pela radiação infravermelha, luz visível e radiação ultravioleta (RUV). A RUV, por sua vez é subdividida em UVA (320-400nm), UVB (290-20m) e UVC (100-290nm). A camada de ozônio absorve toda a radiação UVC, cerca de 90% do UVB, assim, a radiação UV que atinge a superfície terrestre é composta de 96,5% de UVA e 2,5% de UVB. Contudo, a depleção da camada de ozônio tem contribuído para o aumento da transmissão dos raios ultravioleta para a superfície terrestre.

A RUV está associada a uma série de efeitos crônicos e agudos a pele e aos olhos. Entre as repercussões dermatológicas agudas, destacam-se: edema, eritema, bronzeamento prolongado, escurecimento da pigmentação, biossíntese de vitamina D e hiperplasia epidérmica. Enquanto os principais efeitos crônicos são: fotoenvelhecimento, imunossupressão e photocarcinogênese.

Em olhos fálicos, o cristalino é o principal filtro de UVA para retina, enquanto a córnea é o principal filtro protetor da UVB, o humor aquoso absorve parte da RUV que atravessa a córnea, esses mecanismos juntos permitem a redução da irradiação para os tecidos intraoculares, assim, apenas 1% ou menos do espectro do ultravioleta atinge a retina. Durante a juventude, pouca UVA atinge a retina, mas o cristalino se torna mais absorutivo com a idade. Estudos emergentes sugerem que o espectro da luz-visível não é inofensivo como se era sugerido, e assim, ela pode, na verdade, causar lesões retinianas devido a dano fotoquímico.

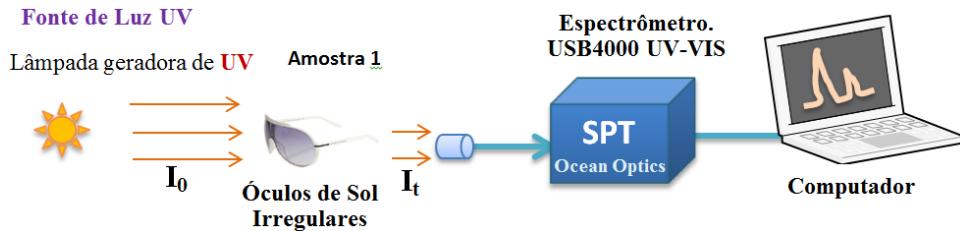
No que tange aos efeitos da exposição dos olhos aos raios ultravioleta, existem efeitos conhecidos na conjuntiva, córnea, lente e retina. Há associação entre a exposição a RUV e o desenvolvimento de pterígio, pinguecuela, fotokeratoconjuntivite, ceratose actínica, catarata cortical e fotokeratite. Ainda, estudos recentes sugerem que a RUV pode lesar os melanócitos oculares, levando a melanogênese, favorecendo o desenvolvimento de alguns melanomas conjuntivais, de mucosa e uveal na íris.

Neste trabalho foi realizado um estudo experimental usando a técnica espectrofotométrica, para verificar o poder de filtração da radiação UV e transmitância

da luz visível em lentes de óculos de sol irregulares e regulares comercializados na região de Feira de Santana-Bahia.

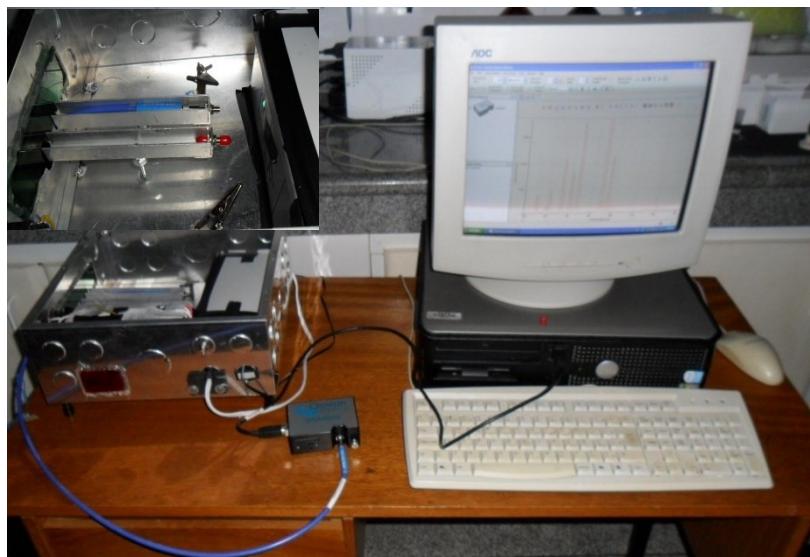
## MATERIAIS E MÉTODOS

Na Fig. 1 mostramos o diagrama esquemático do setup experimental controlado por um computador e montado no laboratório para realizar as medidas espetrais. Composto basicamente por uma fonte de Luz UV, a qual atravessa a amostra de Protetor Solar, e logo após a luz transmitida é coletada e guiada ao espetrômetro USB 4000, por uma fibra ótica de 1000 micrometros e 1m de comprimento.



**Figura 1: Diagrama Esquemático das Medições Experimentais**

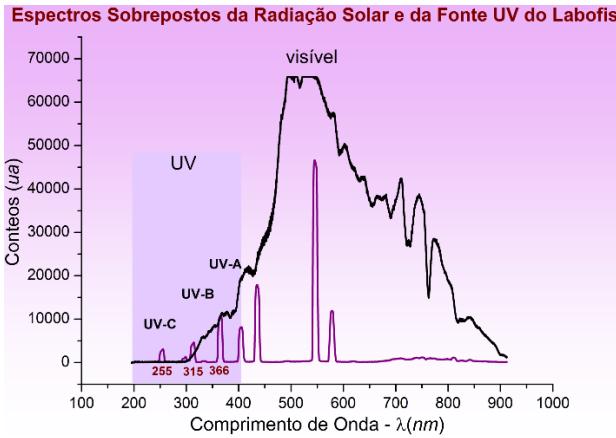
Na Fig. 2 podemos ver o sistema experimental montado para a obtenção dos espectros de absorção e de transmitância. Em detalhe é mostrado o espetrômetro (1), a fibra ótica (2); a fonte UV (3), com sistema de refrigeração com ventoinhas; um zoom (4) da parte interna da fonte UV, aonde podemos ver o orifício por onde sai a radiação UV e os porta amostras; finalmente observamos o software SPECTRA funcionando no computador (5) conectado ao espetrômetro USB 4000 da *Ocean Optics*.



**Figura 2: Imagem do Sistema Experimental mostrando o espetrômetro portátil USB 4000.**

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

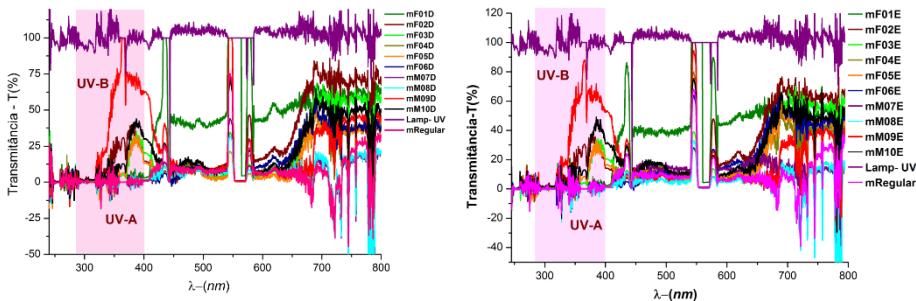
Inicialmente foi realizada a medida do espectro de absorção completo da lâmpada UV. Na fig. 3, se apresenta o espectro da Lâmpada UV do LABOFIS superposto também ao espectro da radiação Solar também medido nas proximidades Laboratório.



**Figura 3: Espectro da radiação Solar e da Lâmpada fonte UV**

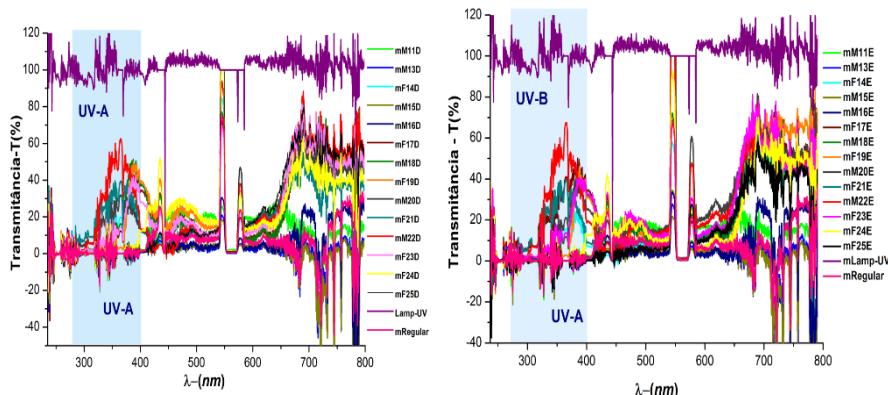
Na Fig. 3, podemos ver como os picos mais importantes (UV-B e UV-A) do espectro da lâmpada fonte de UV construída estão presentes no espectro da radiação solar.

Posteriormente foram realizados vários experimentos de detecção do espectro de absorção de radiação UV por lentes de óculos de sol vendidos irregularmente na região de Feira de Santana.



**Figura 4: Espectros de transmitância da radiação UV por 10 modelos de lentes de óculos de sol irregulares vs regulares.**

Na Fig. 4, mostramos os espectros de transmitância da radiação UV para a lâmpada UV, óculos de sol regulares e para 10 modelos de óculos de sol irregulares, para a lente direita em (a) e para a lente esquerda em (b). Foi constatado que 5 óculos irregulares são não-conformes.



**Figura 5: Espectros de transmitância da radiação UV para 14 modelos de lentes de óculos de sol irregulares vs regulares.**

Na Fig. 5, observamos os espectros de transmitância da radiação UV para a lâmpada UV, óculos de sol regulares e para 14 modelos de óculos de sol irregulares, para a lente direita em (a) e para a lente esquerda em (b). Foi constatado que 8 óculos irregulares são não-conformes.

Em ambas figuras notamos que os óculos regulares foram conforme as normas nacionais e internacionais de regulamentação do uso de óculos de sol. No total 54.16 % dos óculos irregulares analisados não cumprem as normas estrangeiras, como a *American National Standards Institute - ANSI Z80.3 – 86*, a *British Standard - BS 2724 – 87* e a *Deutsches Institut für Normung - DIN 58199 – 89*. No Brasil não existem normas que regulem o uso de lentes de sol pelo INMETRO.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)**

Em relação à radiação UV-A e UV-B as lentes regulares estudadas apresentaram transmitância inferior a 2 %. Já as lentes irregulares 54,16 % das mesmas são não-conformes as porcentagens de transmitância máxima requerida que é de 2%, em relação à radiação UV-A e UV-B. Esta não conformidade das lentes irregulares representa risco elevado à saúde e à segurança do consumidor, sendo e que a comercialização clandestina desses produtos acarreta prejuízos econômicos e sociais ao país.

### **REFERÊNCIAS**

- World Health Organization. Global solar UV index: a practical guide. Geneva (Switzerland): WorldHealth Organization; 2002.
- Diffey BL. What is light?. Photodermatol Photoimmunol Photomed 2002; 18:6874.
- Wang SQ, Balagula Y, Osterwalder U. Photoprotection: A review of the current and future technologies. Dermatol Ther 2010;23:31-47.
- Giannos SA, Kraft ER, Lyons LJ, Gupta PK. Spectral Evaluation of Eyeglass Blocking Efficiency of Ultraviolet/High-energy Visible Blue Light for Ocular Protection. 2019 Jul; 96(7): 513–22. Available from: <https://doi.org/10.1097%2FOPX.0000000000001393>.
- Mundra PA, Dhomen N, Rodrigues M, Mikkelsen LH, Cassoux N, Brooks K. et al. Ultraviolet radiation drives mutations in a subset of mucosal melanomas. Nat. Commun. 12, 259 (2021).
- Almutawa F, Vandal R, Steven QW, Lim HW. Current status of photoprotection by window glass, automobile glass, window films, and sunglasses. 2013 Mar 5; 29(2): 65–72. Available from: <https://doi.org/10.1111/phpp.12022>.
- Tuchinda C, Srivannaboon S, Lim HW. Photoprotection by window glass, automobile glass, and sunglasses. 2006 May 1; 54(5): 845–54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2005.11.1082>.
- Dain SJ, Ngo TP, Cheng BB, et al. Sunglasses, the European directive and the European standard. Ophthalmic Physiol Opt 2010; 30(3): 253–6.
- Are Nonprescription Sunglasses in Ethiopian Market Protective for Ultraviolet Radiation?. Clinical Optometry. 2021. Available from: <http://doi.org/10.2147/OPTO.S290249>.
- Bazzazi N, Heydarian S, Vahabi R, Akbarzadeh S, Fouladi DF. Quality of sunglasses available in the Iranian market; a study with emphasis on sellers' license. 2015 Jan 1; 63(2): 152–2. Available from: <https://doi.org/10.4103%2F0301-4738.154395>.