

## **Sistema de medição da proteção ocular de radiação não ionizante da geometria das armações de óculos de sol**

**Pedro Teixeira Xavier da Silva**

**Pedro Guedes; Augusto Andrade**

**Liliane Ventura**

**Universidade de São Paulo**

pedrotxs@usp.br

### **Objetivos**

A proteção contra a radiação ultravioleta (UV) é essencial para a saúde do ser humano, uma vez que a alta incidência desses raios causa efeitos nocivos ao corpo. Nesse mesmo sentido, a saúde ocular depende da proteção fornecida por óculos de sol. Quando o enfoque é a proteção UV a norma reguladora ABNT NBR ISO 12312-1 2023 de fabricação desses itens atualmente pesa apenas as lentes na equação, negligenciando os impactos das diferentes geometrias de armações no bloqueio da luz difusa no ambiente.

Este projeto tem como finalidade criar um protótipo, que futuramente será disponibilizado ao público no campus da USP em São Carlos, com o intuito de avaliar a eficácia das armações de óculos de sol no bloqueio da luz ultravioleta dispersa.

### **Métodos e Procedimentos**

O dispositivo experimental concebido para este estudo, figura 1, é composto por um espaço esférico iluminado, onde está posicionada uma cabeça de manequim. Um dos olhos do manequim está equipado com um sensor óptico GVBL-S12SD da Roithner LaserTechnik, com resposta no UVA, enquanto outro sensor, não coberto pelos óculos de sol sujeitos a testes, funciona como um ponto de referência (linha de base). A esfera apresenta um diâmetro de 0,5 metros e é preenchida utilizando-se fitas de LED

SMD 5050, com pico de emissão em 395 nm (UVA).

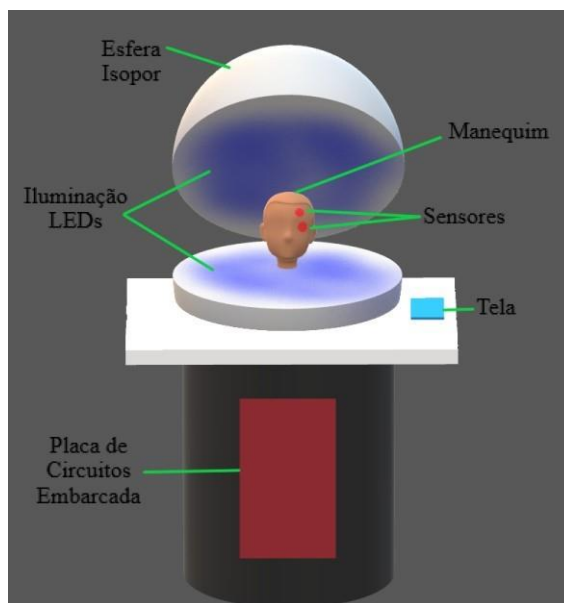


Figura 1: Esquema do Protótipo

### **Resultados**

A vista de avaliar a hipótese levantada, foram selecionadas 16 amostras com diferentes tamanhos e formatos de armação, presentes no mercado brasileiro, dispostas na figura 2.

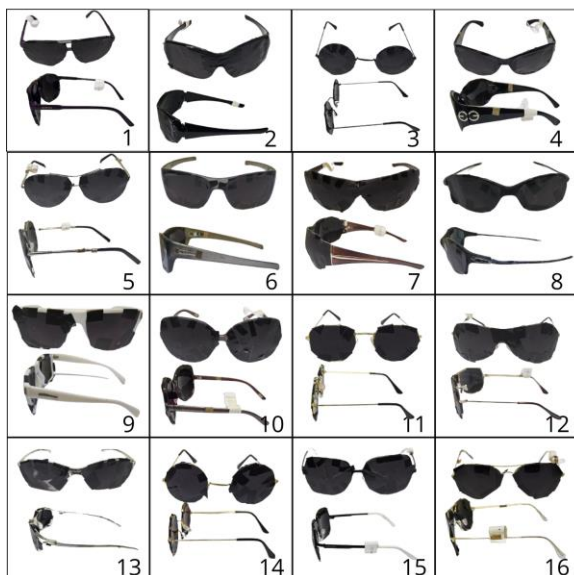


Figura 2: Amostras de óculos utilizadas

Para a validação do sistema UV, foram realizados testes de bancada empregando multímetros de alta precisão, repetindo 5 vezes para cada amostra. Durante esses testes, foram obtidos os valores após cada etapa, com as fitas conectadas à tensão nominal de 12V em ambas as semiesferas. Os dados foram organizados na tabela 1, informando a média obtida nos 5 testes e o desvio padrão.

| Amostra | Média bloqueio de luz (%) | Desv. Padrão |
|---------|---------------------------|--------------|
| 1       | 96,71                     | 0,24         |
| 2       | 96,13                     | 0,15         |
| 3       | 82,80                     | 0,17         |
| 4       | 96,71                     | 0,24         |
| 5       | 90,37                     | 0,30         |
| 6       | 96,36                     | 0,08         |
| 7       | 92,44                     | 0,25         |
| 8       | 97,82                     | 0,09         |

|    |       |      |
|----|-------|------|
| 9  | 93,74 | 0,10 |
| 10 | 96,72 | 0,06 |
| 11 | 88,59 | 0,17 |
| 12 | 80,02 | 0,19 |
| 13 | 94,03 | 0,06 |
| 14 | 80,87 | 0,10 |
| 15 | 91,13 | 0,09 |
| 16 | 89,16 | 0,19 |

Tabela 1: Resultados média de bloqueio de luz

## Conclusões

Em resumo, os resultados obtidos evidenciam que as armações influenciam no bloqueio da radiação UV em óculos de sol, já que variações em seus tamanho e formato resultaram em diferentes níveis de proteção contra a luz dispersa. O menor índice de bloqueio de luz registrado nos testes para as armações foi de 80,02%, enquanto o maior foi de 97,82%. Além disso, o maior desvio padrão obtido nos testes de repetibilidade foi de 0,30, valor pequeno em comparação com a variação no bloqueio de luz difusa entre as amostras selecionadas que foi de 17%.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (2021/12240-2) e ao CNPq (bolsa PIBIC) pelo apoio e financiamento da pesquisa.

## Referências

- [1] L. Ventura, M. Masili, "Bioengenharia ocular – Os óculos de sol e suas normas". 1st ed., 2022.
- [2] ABNT NBR ISO 12312-1:2023 Proteção dos olhos e do rosto – Óculos para proteção solar e óculos relacionados Parte 1: Óculos para proteção solar para uso geral, 2018.