

# LUMILENS: PROTEGENDO A VISÃO DO FUTURO

Enzo de Araujo Pinto, Sofia Moraes Lima Carpini, Maria Eduarda Oliveira Gomes Silva, Fátima Sousa Fona (Orientador), Guilherme Marins Maciel (Coorientador)  
COLÉGIO MILITAR DE JUIZ DE FORA

## RESUMO

Com o aumento da incidência de raios ultravioleta na Terra e do tempo de exposição às telas de eletrônicos, que emitem luz azul de alta frequência, é essencial a preocupação com a saúde ocular, a longo e curto prazo. O LumiLens visa promover um método de baixíssimo custo para analisar a resposta espectral de lentes oculares. Assim, é possível proteger a visão das próximas gerações de forma econômica e sustentável. Através de uma eletrônica baseada no microcontrolador Arduino e um supervisor na plataforma Processing, foi possível obter excelentes resultados ao mesurar a proteção oferecida por diferentes tipos de óculos contra os diferentes tipos de energia. Além disso, também foi viável a identificação de problemas referentes aos óculos de sol falsificados.

## INTRODUÇÃO

As radiações ultravioleta (UV) e azul de alta energia estão fortemente presentes no cotidiano. Entretanto, a exposição à essas energias pode ser altamente prejudicial à saúde ocular, podendo causar danos à pele e aos olhos, como a catarata. Para proteger-se desses danos, é recomendada a utilização de lentes bloqueadoras de UV e HEV (azul de alta energia). Nesse contexto, a proteção das lentes pode ser avaliada através da análise espectral, que mede a energia que passa pelas lentes. Esses equipamentos funcionam da seguinte forma: uma fonte emite radiação através de uma lente, e a fração de luz que passa é medida por um sensor fotossensível.

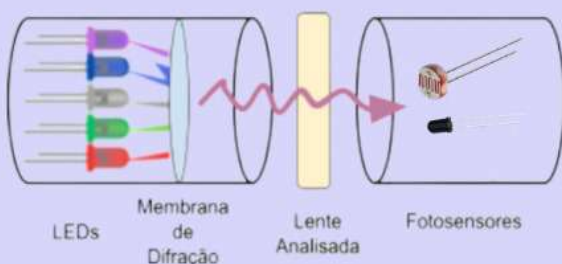
Tais aparelhos, chamados espectrofotômetros, no entanto, são usados no meio industrial e possuem alto custo, que pode variar entre 3 e 100 mil reais. O alto valor deixa o produto inacessível ao público geral, restringindo-o a faculdades, centros de pesquisa e empresas. O projeto consiste em um espectrofotômetro simples, através de um fotodetector, sensível a uma ampla área do espectro e LEDs RGB, UV e infravermelhos.

## OBJETIVO

O projeto tem como objetivo principal a busca por uma maneira simples e acessível de comprovar o nível de proteção de lentes, facilmente aplicável em shoppings e óticas de todo o Brasil. Incentivando, assim, a adoção dos devidos cuidados oculares e a compra de óculos de sol ou leitura com as especificações corretas.

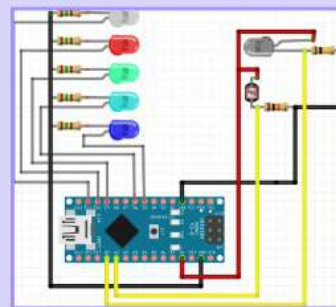
## METODOLOGIA

A metodologia do projeto consiste em avaliar e comparar a luz que incide sobre fotossensores antes e depois de colocar uma lente no percurso. Conforme a figura a seguir, o sistema é composto por dois tubos, um com a fonte de emissão e outro com um sensor de recepção dos raios. Os feixes de luz concentrados passam por uma membrana de difração, que serve para homogeneizar a luz e tornar a calibração e medidas mais robustas.



No segundo tubo, estão localizados os receptores fotossensíveis, que requerem um fotorresistor e um fotodiodo IR. Como o LDR não é sensível às alterações no infravermelho, o IR é utilizado para capturar a energia refratada infravermelha. Os valores de energia das faixas de UV, azul, verde, vermelho e infravermelho e de frequências intermediárias são obtidos por comutação dos LEDs.

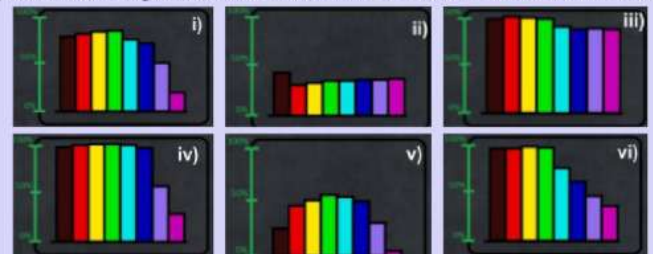
O circuito é simples e de baixíssimo custo. Além disso, a parte do software foi programada através do programa Processing, que coleta os dados do circuito do Arduino e os processa em um gráfico de barras para proporcionar melhor visualização.



Material	Quantidade	Preço
Arduino Nano Compatível	1	R\$ 14,00
LDR	1	R\$ 0,10
Fotodiodo IR	1	R\$ 0,08
LED Alto brilho 5mm	5	R\$ 0,55
Resistor 5mm	7	R\$ 0,15
Materiais Estruturais	-	R\$ 6,00

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Após testar a eficiência de: (i) óculos de sol original, (ii) óculos de sol genérico, (iii) óculos de leitura com filtro azul, (iv) óculos de ciclismo transparente com UV, (v) óculos com proteção térmica e (vi) óculos noturno âmbar, foi montado um gráfico para cada um. O eixo X representa o comprimento de onda, e o Y a intensidade de iluminação.



Assim, o dispositivo Lumilens mostrou-se capaz de analisar qualitativamente a absorção de diferentes frequências luminosas em lentes de óculos, evidenciando ser uma alternativa funcional e de baixo custo.

## REFERÊNCIAS

- [1] Disponível em: ZEISS Vision Care. O que é a radiação azul? Disponível em: <https://www.zeiss.pt/vision-care/melhor-visao/health-preventio/n/o-que-e-a-radiacao-azul.html>. Acesso em: 11 out. 2023.
- [2] Disponível em: Jornal da USP. Luz visível nas faixas violeta e azul tem efeitos similares aos da radiação UVA em células da pele. Disponível em: 2. Acesso em: 11 out. 2023.
- [3] Disponível em: LINSHANG. Manual do usuário LS108: medidor de transmitância óptica. Shenzhen: Linshang Technology Co., Ltd., 2019. Disponível em: [https://images.linshangtech.com/user-manual/LS108\\_User\\_M anual\\_V9.0.pdf](https://images.linshangtech.com/user-manual/LS108_User_M anual_V9.0.pdf). Acesso em: 11 set. 2023.
- [4] Disponível em: PARK, Jeong Woo; CHOI, Chul Young. Comparative spectrophotometer analysis of ultraviolet-light filtering, blue-light filtering, and violet-light filtering intraocular lenses. Korean Journal of Ophthalmology: KJO, v. 36, n. 1, p. 1, 2022.
- [5] Disponível em: Blog Master Walker Shop. Como usar com Arduino Fotorresistor Sensor LDR 5mm. Blog Master Walker Shop, 2023. Disponível em: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-comarduino-fotorresistor-sensor-ldr-5mm>. Acesso em: 12 set. 2023.
- [6] Disponível em: LITTLE BIRD ELECTRONICS. Connect Arduino to Processing. Disponível em: <https://littlebirdelectronics.com.au/guides/45/connect-arduino-to-processing>. Acesso em: 12 set. 2023.
- [7] Disponível em: LET'S BUILD A SPECTROMETER. Open Electronics. Disponível em: <https://www.open-electronics.org/lets-build-a-spectrometer/>. Acesso em: 12 set. 2024.
- [8] Disponível em: Arduino Spectroscope With TSL1401 and Display - Instructables Disponível em: <https://www.instructables.com/Arduino-Spectroscope-With-TSL1401-and-Display/>. Acesso em: 15 set. 2024.
- [9] Disponível em: CHUNG, Jim. Arduino spectrophotometer. Instructables. Disponível em: <https://www.instructables.com/Arduino-Spectrophotometer/>. Acesso em: 15 out. 2024.
- [10] Disponível em: PARK, W. J. et al. Arduino-based wireless spectrometer: a practical application. Journal of Analytical Science and Technology, v. 12, 2021.