

DETERMINAÇÃO DO FATOR DE PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA PARA TECIDOS TINGIDOS COM CORANTES NATURAIS

Ana Clara Machado Silva,¹ Iza Fonte Boa e Silva,^{1,*} Hemilly Brugnara Lara,¹ Fábio Lacerda Resende e Silva¹

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
Rua Álvares de Azevedo, 400 - Bela Vista - Divinópolis/MG - Brasil

* izafonte@cefetmg.br

INTRODUÇÃO

A alta exposição à radiação ultravioleta (UV) pode trazer diversos malefícios, como o câncer de pele, que corresponde a cerca de 30% de todos os tumores malignos registrados no país [1]. A fim de minimizar essa nocividade, busca-se materiais com proteção UV, como cosméticos e vestimentas.

Atualmente, a busca por roupas e acessórios com alta proteção UV tem crescido. Dessa forma, pesquisas com o intuito de aumentar a proteção UV de tecidos, por exemplo, são muito promissoras. Ainda mais, quando aliadas à moda sustentável, usando produtos biodegradáveis que prezam pelo respeito ao meio ambiente.

A proteção UV pode ser calculada através do Fator de Proteção UV ou UPF (Ultraviolet Protection Factor) e classificada segundo normas da ARPANSA (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency) [2].

Neste contexto, o projeto visa o estudo e a determinação do UPF de tecidos 100% algodão tingidos com corantes naturais, como os da casca de cebola, repolho roxo e beterraba, para encontrar um tingimento que tenha uma proteção adequada para o vestuário comercial.

METODOLOGIA



Banco de imagens do Canva®, 2022.

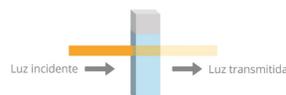
Tecido base: 100% algodão de 200 fios por polegada quadrada

Corantes naturais extraídos da casca de cebola, beterraba e repolho roxo foram usados para tingir pedaços de 10 x 10 cm do tecido base por infusão direta. Após, foram lavados em água corrente e deixados secarem naturalmente. Foram testadas 7 concentrações para cada corante.



Banco de imagens do Canva®, 2022.

Medidas de transmitância difusa na região do ultravioleta e visível foram realizadas em cada uma das amostras. Os espectros foram coletados na região entre 200 e 850 nm em um espectrômetro UV-Vis SHIMADZU (UV-3600), equipado com uma esfera integradora.



Introdução à Espectrofotometria. Disponível em <cienciaemacao.com.br>. Acesso em 09/03/2022.

DESENVOLVIMENTO

A transmitância média das regiões UVA, UVB e UV total foram calculadas a partir dos gráficos gerados.

O cálculo do Fator de Proteção Ultravioleta (UPF) foi realizado através da seguinte equação [2]:

$$UPF = \frac{\sum_{290}^{400} E_{\lambda} \times S_{\lambda} \times \Delta\lambda}{\sum_{290}^{400} E_{\lambda} \times S_{\lambda} \times T_{\lambda} \times \Delta\lambda}$$

onde E é a ação eritematosa (capacidade de produzir vermelhidão na pele), S é a intensidade da radiação solar, T é a transmitância e Δ é a largura da banda espectral (Δ = 5 nm).

FAIXA DE UPF	CATEGORIA DE PROTEÇÃO UV
15 a 24	Boa
25 a 39	Muito boa
40+	Excelente

Tabela 1. Classificação do fator de proteção ultravioleta segundo a ARPANSA [2].

O círculo cromático de absorvância [3] foi usado para determinar a cor final do tecido.

AGRADECIMENTOS

Laboratório de Espectroscopia Raman
Departamento de Física



RESULTADOS

Figura 1. Espectro de transmitância (%) do tecido sem tingimento.



Figura 2. Espectro de transmitância (%) dos tecidos tingidos com casca de cebola.

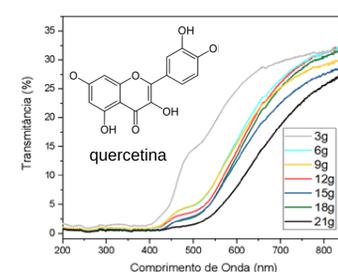


Figura 3. Espectro de transmitância (%) dos tecidos tingidos com repolho roxo.

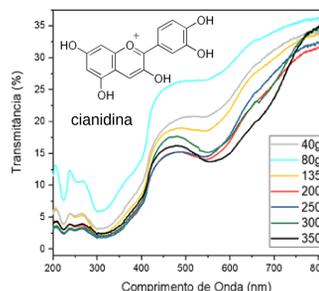
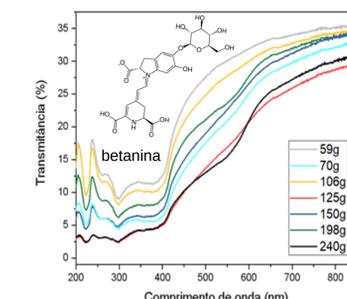


Figura 4. Valores de transmitância (%) dos tecidos tingidos com beterraba.



Quadro 1. Valores de transmitância (%) e fatores de proteção UV (UPF) para as melhores amostras de cada material e para o material controle.

Material colorante	Massa de material (g)	Transmitância UV (%)	UPF	Classificação da proteção
-	-	24,05	4	Ruim
	15	0,47	212	Excelente
	250	3,15	51	Excelente
	125	3,72	34	Muito boa

• **Gráficos:** Origin(Pro), Version 9.0. OriginLab Corporation, Northampton, MA, USA.

• **Moléculas:** ACD/ChemSketch, version 2021.2.0, Advanced Chemistry Development, Inc., Toronto, ON, Canada, www.acdlabs.com, 2022

• **Imagens:** Banco de imagens do Canva®, 2022.
• Fotos autorais.

CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou, através das medidas de transmitância difusa e cálculos de UPF, que o tecido sem tingimento possui uma baixa proteção contra a radiação ultravioleta (UPF = 4,4). Entretanto, com a adição dos corantes naturais, essa proteção aumenta consideravelmente.

Segundo a ARPANSA, a maioria das amostras estudadas apresentaram muito boa ou excelente proteção. Entretanto, a concentração do corante pode causar uma grande variação no UPS do produto final. Em geral, quanto maior a concentração do corante, maior a proteção.

O corante contido na casca de cebola possuiu maior destaque, pois em todas as concentrações testadas o tecido tingido apresentou uma excelente proteção, com valores de UPFs entre 73 e 212.

Assim, a quercetina, extraída da casca de cebola, poderia ser adotada pelo vestuário comercial, sendo de fácil acesso, coloração agradável e viés sustentável.

REFERÊNCIAS

- [1] Instituto Nacional do Câncer (INCA), Atlas On-line de Mortalidade (inca.gov.br), acesso em 03/03/2022.
[2] ARPANSA. Disponível em: <https://www.arpansa.gov.au/>. Acesso em 03/03/2022.
[3] ALBUQUERQUE, Aline Pacheco. Avaliação do uso de chás (Camellia Sinensis) e infusão da casca de cebola (Allium cepa L.) como corantes naturais para tingimento de tecidos de algodão. Campina Grande, PB. 2013.