

## Transmitância ao UVB, UVA e luz visível (azul-violeta) de roupas utilizadas no Brasil<sup>☆,☆☆</sup>



Prezado Editor,

A fotoproteção abrange uma série de medidas comportamentais que reduzem a exposição à radiação solar, como o conhecimento dos padrões de irradiação solar (horários, altitude, cobertura de nuvens), sua reflexão nas superfícies, busca por sombra, vestuário e uso de filtros solares.<sup>1</sup>

A maior parte da superfície cutânea costuma ser coberta pelo vestuário e suas diferentes transmitâncias à radiação podem induzir falsa percepção de segurança, especialmente em crianças, indivíduos de fototipos claros, portadores de dermatoses fotossensíveis e populações de maior risco, como trabalhadores expostos ao sol e imunossuprimidos.<sup>1,2</sup> O conhecimento das características da fotoproteção promovida pelas roupas é importante na prevenção e no tratamento das dermatoses fotoinduzidas ou fotoagravadas.

As principais radiações solares biologicamente ativas na pele são UVB, UVA e luz visível (especialmente a faixa azul-violeta: 400-500 nm), envolvidas em processos inflamatórios, discromias, fotoenvelhecimento e carcinogênese.<sup>3</sup>

A transmitância é definida como a porcentagem de radiação que atravessa a matéria e é complementar ao valor da absorvância. O conhecimento da transmitância de um tecido possibilita o cálculo do seu fator de proteção ultravioleta (FPU) para UVA e UVB.<sup>4</sup> A transmitância da radiação solar através do vestuário depende da densidade da trama e da espessura do tecido. Entretanto, há variações nesse perfil, a depender da cor, umidade da roupa, tipo de tecido e número de lavagens (desgaste do tecido aumenta a transmitância). Algumas fibras recebem tratamentos específicos que impregnam substâncias fotoprotetoras, o que aumenta seu FPU.<sup>1,5</sup>

Não se conhece a transmitância às principais radiações solares de roupas utilizadas no Brasil. Este estudo objetivou avaliar a transmitância ao UVB, UVA e luz azul-violeta (400-500 nm) de uma série de vestimentas. Foram avaliados 16 tecidos de roupas e luvas comercialmente disponíveis, entre outubro e novembro de 2018. As características das peças testadas estão dispostas na [tabela 1](#).

As roupas foram submetidas a fontes artificiais de UVB (230  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ; FS72T12/UVB/HO), UVA (1270  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ; Phillips-TL 100W/10R) e luz LED (110  $\text{mW}/\text{cm}^2$  na faixa azul-violeta; GBRLUX 200W). A transmitância foi avaliada pelos

aparelhos: UVB Digital Ultraviolet Radiometer, ZooMed, San Luis Obispo-CA, USA; Digital Ultraviolet Radiometer 4.2 UVA, Solarmeter, Glenside-PA, USA; e Radiômetro RD-7, Ecel, Ribeirão Preto-SP, Brasil, após três medidas de cada peça.

A [tabela 2](#) apresenta as transmitâncias e FPU para as peças testadas. Quanto ao UVB, tecidos finos de algodão apresentaram os piores desempenhos (FPU < 50). A transmitância ao UVA também foi maior para os tecidos mais finos; 7 (44%) itens apresentaram FPU < 15. Luz visível total e luz azul foram bloqueadas efetivamente pelos tecidos coloridos. A camisa e a luva vendidas como de proteção UV apresentaram bloqueio adequado para todas as radiações testadas.

Este estudo corrobora a opinião de que roupas claras e malhas finas apresentam maior transmitância às radiações solares, o que deve servir de alerta na recomendação de fotoproteção durante a prática de esportes ao ar livre ou mesmo para orientação sobre proteção solar diária, especialmente em regiões ensolaradas. Um tecido com FPU < 15 é considerado insuficiente para proteção usual e, em situações de grande exposição (p.ex., praia, parques, trabalho exposto ao sol), deve-se orientar roupas com FPU > 50. Há preferência pelo vestuário com cores escuras, trama mais densa (ou tratadas com proteção UV) e de tamanho adequado, já que o estiramento das fibras e a proximidade com a pele podem reduzir a proteção.<sup>5</sup>

Crianças utilizam comumente, nas atividades externas, camisetas finas, vestidos de algodão e bermudas, o que pode falsear a percepção de proteção das áreas cobertas. Ainda mais, a taxa de exposição solar na infância constitui importante risco para o desenvolvimento do melanoma na idade adulta e é alvo de campanhas em diversos países.<sup>2</sup> Da mesma maneira, além do fotoprotetor adequado, a prática de esportes ao ar livre (p.ex., corrida, tênis, futebol, ciclismo) deve ser realizada com vestuário de baixa transmitância, já que ela pode se intensificar pela umidade do suor.

A transmitância das roupas não é paralela ao efeito biológico das radiações; entretanto, constitui uma forma de comparar os diferentes tecidos. Apesar da ampla disponibilidade de cobertura e da pronta e estável fotoproteção promovida pelas roupas, uma significativa parcela da pele permanece exposta durante o dia (p.ex., face, nuca e mãos), necessitando de cuidados adicionais, como chapéus e filtro solar. Além disso, como grande parte do Brasil apresenta clima quente, é usual que jovens utilizem roupas curtas, o que minimiza a proteção promovida pelo vestuário.

Este estudo apresenta limitações por não considerar toda a variedade de cores e tecidos que a indústria oferece, assim como não comparar o estado de uso e umidade das peças testadas.

Diferentes tecidos do vestuário utilizado no Brasil promovem padrões de fotoproteção variáveis, o que deve ser orientado aos pacientes, especialmente às crianças e àqueles que compõem os grupos de risco.

DOI referente ao artigo:

<https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.03.017>

☆ Como citar este artigo: Yoshida MM, Esposito ACC, Miot HA. UVB, UVA, and visible light (blue-violet range) transmittance of clothing used in Brazil. *An Bras Dermatol*. 2020;95:768–770.

☆☆ Trabalho realizado no Departamento de Dermatologia e Radio-terapia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil.

**Tabela 1** Principais características dos 16 tecidos testados

Produto	Cor	Tecido	Marca
Camiseta	Vermelha	Algodão (denso)	GAP
Camiseta	Branca	Algodão	Hering
Camiseta	Cinza	Algodão	Hering
Camiseta esportiva <i>dry fit</i>	Preta	Poliamida	Nike
Camisa listrada	Branca e azul	Algodão	Tommy Hilfiger
Camisa polo	Bordô	Algodão	Ellus
Blusa manga longa	Cinza	Algodão	Bluesteel
Blusa (moletom)	Cinza	Algodão	GAP
Vestido longo	Azul escuro	Algodão	Hering
Vestido floral	Estampado floral	Poliéster	Forever 21
Short escuro	Azul	Nylon	Lacoste
Bermuda	Xadrez claro	Algodão	Tommy-Hilfiger
Calça <i>legging</i>	Preta	Poliéster (denso)	Domyos
Calça jeans	Azul índigo	Brim	TNG
Camisa manga longa <sup>a</sup>	Azul	Poliamida	UVLine
Luva <sup>a</sup>	Bege	Poliamida	UVLine

<sup>a</sup> Produto vendido com proteção UV na malha.

**Tabela 2** Percentual de transmitância de UVA e luz visível dos diferentes tecidos testados

Produto	UVB (%)	FPU-UVB	UVA (%)	FPU-UVA	LVt (%)	LAV (%)
Camiseta vermelha GAP	0,3%	50+	2,5%	41	1,4%	0,0%
Camiseta branca Hering	3,8%	27	10,8%	9	42,3%	27,4%
Camiseta cinza Hering	2,3%	43	6,2%	16	7,5%	0,0%
Camiseta esportiva <i>dry fit</i>	2,5%	41	16,1%	6	3,9%	0,0%
Camisa listrada algodão	6,2%	16	17,3%	6	35,4%	29,9%
Camisa polo bordô	0,5%	50+	2,8%	35	1,0%	0,0%
Blusa manga longa algodão cinza	3,9%	26	17,0%	6	6,8%	0,0%
Blusa (moletom) cinza	0,0%	50+	0,2%	50+	2,9%	0,0%
Vestido longo azul escuro	1,8%	50+	4,3%	24	2,3%	0,0%
Vestido floral	4,6%	22	40,8%	2	19,0%	49,1%
Short escuro nylon	1,4%	50+	12,6%	8	2,2%	0,0%
Bermuda algodão clara xadrez	3,7%	27	10,6%	9	21,5%	31,4%
Calça <i>legging</i>	0,1%	50+	0,6%	50+	0,1%	0,0%
Calça jeans	0,1%	50+	0,1%	50+	0,1%	0,0%
Camisa manga longa <sup>a</sup>	0,3%	50+	0,5%	50+	0,5%	0,0%
Luva <sup>a</sup>	0,2%	50+	1,4%	50+	2,4%	0,0%

UVB, ultravioleta B; UVA, ultravioleta A; FPU, fator de proteção ultravioleta; LVt, luz visível total (400-780nm); LAV, luz azul-violeta (400-500nm).

<sup>a</sup> Produto vendido com proteção UV na malha.

## Suporte financeiro

Nenhum.

## Contribuição dos autores

Melissa Mari Yoshida: Aprovação da versão final do manuscrito; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

Ana Cláudia Cavalcante Espósito: Aprovação da versão final do manuscrito; elaboração e redação do manuscrito;

participação efetiva na orientação da pesquisa; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.


Hélio Amante Miot: Análise estatística; aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; participação efetiva na orientação da pesquisa; participação intelectual em conduta propedêutica e/ou terapêutica de casos estudados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

## Conflitos de interesse

Nenhum.

## Referências

1. Schalka S, Steiner D, Ravelli FN, Steiner T, Terena AC, Marçon CR, et al. Brazilian consensus on photoprotection. *An Bras Dermatol*. 2014;89:1–74.
2. Whiteman DC, Whiteman CA, Green AC. Childhood sun exposure as a risk factor for melanoma: a systematic review of epidemiologic studies. *Cancer Causes Control*. 2001;12:69–82.
3. Polefka TG, Meyer TA, Agin PP, Bianchini RJ. Effects of solar radiation on the skin. *J Cosmet Dermatol*. 2012;11:134–43.
4. Gies P. Photoprotection by clothing. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2007;23:264–74.
5. Bielinski K, Bielinski N. UV radiation transmittance: regular clothing versus sun-protective clothing. *Cutis*. 2014;94:135–8.

Melissa Mari Yoshida <sup>a</sup>,  
Ana Cláudia Cavalcante Esposito <sup>b</sup>  
e Hélio Amante Miot <sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> *Curso de Graduação, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil*

<sup>b</sup> *Programa de Pós-Graduação em Patologia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil*

<sup>c</sup> *Departamento de Dermatologia e Radioterapia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil*

\* Autor para correspondência.

E-mail: [heliomiot@gmail.com](mailto:heliomiot@gmail.com) (H.A. Miot).

Recebido em 18 de novembro de 2019; aceito em 5 de março de 2020

Disponível na Internet em 27 de outubro de 2020

2666-2752/ © 2020 Sociedade Brasileira de Dermatologia.  
Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).