

alteração dos exames de imagem do seguimento, ajustados por idade, sexo, espessura de Breslow e ulceração, em que se verifica o comportamento mais agressivo de tumores com doença metastática identificada clinicamente ( $p < 0,01$  – regressão de Cox).

Os presentes achados, que corroboram outros estudos, sugerem que a feitura de exames de imagem no estadiamento de pacientes assintomáticos é pouco produtiva, devem ser considerados apenas para casos localmente avançados, com tumores espessos e ulcerados. Os estudos de Gjørup et al. (2016) e Ferrándiz et al. (2016), juntos, identificaram apenas três casos positivos entre RT e TC no estadiamento de 913 pacientes assintomáticos até estágio IIC.<sup>4,5</sup>

No seguimento, a frequência de achados positivos em pacientes assintomáticos aumentou, porém frequentemente foi precedida de disseminação regional do tumor. De qualquer modo, metástase à distância clinicamente manifesta indicou doença de evolução agressiva.

Apesar das limitações inerentes a estudos retrospectivos, os resultados desfavorecem as RT no estadiamento de pacientes assintomáticos, exceto para casos localmente avançados. Já durante o seguimento, a positividade aumenta, porém geralmente ocorrem precedidas de recidiva locorregional e de sintomas da doença metastática à distância, dentro dos três primeiros anos de seguimento.

## Suporte financeiro

Nenhum.

## Contribuição dos autores

Luiza Boava Souza: Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

Gabriel Peres: Aprovação da versão final do manuscrito; elaboração e redação do manuscrito; revisão crítica do manuscrito.

Juliano Vilaverde Schmitt: 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; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.

## Conflitos de interesse

Nenhum.

## Referências

1. Trotter SC, Sroa N, Winkelmann RR, Olencki T, Bechtel M. A Global Review of Melanoma Follow-up Guidelines. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2013;6:18–26.
2. Naser N. Cutaneous melanoma: a 30-year-long epidemiological study conducted in a city in southern Brazil, from 1980-2009. *An Bras Dermatol.* 2011;86:932–41.
3. Hollingsworth B. Cost, production, efficiency, or effectiveness: where should we focus? *Lancet Glob Health.* 2013;1:e249–50.
4. Gjørup CA, Hendel HW, Pilegaard RK, Willert CB, Hölmich LR. Routine X-Ray of the chest is not justified in staging of cutaneous melanoma patients. *Dan Med J.* 2016;63, pii: A5317.
5. Ferrándiz L, Silla-Prósper M, García-de-la-Oliva A, Mendonça FM, Ojeda-Vila T, Moreno-Ramírez D. Yield of Computed Tomography at Baseline Staging of Melanoma. *Actas Dermosifiliogr.* 2016;107:55–61.

Luiza Boava Souza <sup>a</sup>, Gabriel Peres <sup>b</sup>  
e Juliano Vilaverde Schmitt <sup>b,\*</sup>

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

<sup>b</sup> Departamento de Dermatologia e Radioterapia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil

\* Autor para correspondência.

E-mail: [julivs@gmail.com](mailto:julivs@gmail.com) (J.V. Schmitt).

Recebido em 24 de agosto de 2018; aceito em 10 de dezembro de 2018

Disponível na Internet em 24 de dezembro de 2019

2666-2752/

© 2019 Publicado por Elsevier España, S.L.U. em nome de Sociedade Brasileira de Dermatologia. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Transmitância do UVB, UVA e luz visível (azul-violeta) dos principais filtros solares opacos vendidos no Brasil<sup>☆,☆☆</sup>



Prezado Editor,

A fotoproteção é essencial na prevenção e no tratamento das dermatoses fotoinduzidas. Fatores ambientais

e geográficos devem ser ponderados na indicação da estratégia de fotoproteção, como filtros solares (FS), fotoproteção mecânica (coberturas, vidros, vestuário) e aspectos comportamentais.<sup>1</sup>

Os FS usam compostos que interferem na penetração da radiação solar na pele e minimizam seus efeitos biológicos teciduais. Tais substâncias podem ser orgânicas e inorgânicas, além de pigmentos usados para potencializar o bloqueio da luz visível (LV).<sup>1,2</sup>

Como diferentes tipos de radiações desencadeiam processos patológicos característicos, o conhecimento dos padrões de fotoproteção dos FS é essencial para sua indicação. A prevenção de queimaduras solares se associa ao fator de proteção solar (FPS), a prevenção da pigmentação persistente se associa à medida do PPD (*persistent pigment darkening*) e a manutenção da vigilância imunológica da pele, pelo fator de proteção imune.<sup>1,3</sup>

DOI referente ao artigo:

<https://doi.org/10.1016/j.abd.2019.01.004>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Peres G, Miot HA. Transmittance of UVB, UVA and visible light (blue-violet) of the main Brazilian commercial opaque sunscreens. *An Bras Dermatol.* 2020;95:108–11.

<sup>☆☆</sup> Trabalho realizado no Departamento de Dermatologia e Radioterapia, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil.

Tabela 1 Principais características dos 44 filtros solares comerciais testados

Produto / Marca	Fabricante	Lote	FPS	UVA
Actsun Color FPS 60	FQM	171099	50	MAP
Anthelios Airlicium FPS 70 – clara	La Roche Posay	58R17M	70	MAP
Anthelios Airlicium FPS 70 – com cor	La Roche Posay	60p2e	70	MAP
Anthelios Airlicium FPS 70 – morena	La Roche Posay	58R17M	70	MAP
Anthelios Airlicium FPS 70 – morena mais	La Roche Posay	58R1EM	70	MAP
Anthelios Alta cobertura FPS 60	La Roche Posay	6ON3F	60	MAP
Anthelios BB cream FPS 50	La Roche Posay	3605054	50	AP/28 ≤ 2,5 <sup>a</sup>
Blocskin FPS 40 Color	Vitalife	12004171	40	+
Cetaphil Sun FPS 70 – Com Cor	Galderma	14190118	70	MAP
Emulsão Color FPS 70	Avène	1700181	70	MAP
Emulsão Color FPS 50+	Avène	av196	50	MAP
Ensoleil Extreme FPS 90+	Ache Profuse	L1513664	90	MAP/31 <sup>b</sup>
Episol color FPS 70 – pele clara	Mantecorp	b17b2203	70	MAP
Episol color FPS 70 – pele extra clara	Mantecorp	B18E1465	70	MAP
Episol color FPS 70 – pele morena	Mantecorp	B16M1847	70	MAP
Episol color FPS 70 – pele morena mais	Mantecorp	B18F1906	70	MAP
Episol color FPS 70 – pele negra	Mantecorp	B18E1464	70	MAP
Eucerin Sun creme tinted FPS 60	Eucerin	L6226034	60	MAP
Filtrum Color FPS 50	Libbs	1701001a	50	19 <sup>a</sup>
Foto Ultra Active Unify Fusion Fluid color FPS 99	Isdin	50901	99	MAP/49 <sup>a</sup>
Photoprotector Gel Cream Dry Touch Color FPS 50+	Isdin	3296100	60	MAP
FQM-Melora Heliocare® Gel Color Nude Bronze FPS 50	FQM	16L245	50	+
Idéal Capital Soleil FPS 50 – com cor	Vichy	60p2b	50	AP
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – clara	Vichy	58R77M	60	MAP
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – média	Vichy	58R79M	60	MAP
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – morena	Vichy	58R79M	60	MAP
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – com cor	Vichy	60P801	60	MAP
Minesol Actif Unify FPS 60 – light	ROC	1957B01	60	MAP
Minesol Actif Unify FPS 60 – medium	ROC	3486B01	60	MAP
Minesol Oil Control FPS 60 – tinted gel creme universal	ROC	2566k	60	MAP
Modern Protetor Solar com base FPS 35 – bege claro	Galderma	1651	35	MAP
Modern Protetor Solar com base FPS 35 – bege médio	Galderma	1651	35	MAP
Photoderm M FPS 50+	Bioderma	11761	70	MAP/36 <sup>c</sup>
Photoderm Max Nude Touch FPS 50+ – claro	Bioderma	N1X85881Q607V	50	MAP/25 <sup>c</sup>
Photoderm Max Nude Touch FPS 50+ – dourado	Bioderma	N1X85891Q607V	50	MAP/25 <sup>c</sup>
Photoderm Max Nude Touch FPS 50+ – muito claro	Bioderma	N1X85871Q607V	50	MAP/25 <sup>c</sup>
Photoderm Max Toque Seco FPS 60 – Tinto	Bioderma	33651	60	MAP/37 <sup>b</sup>
Photoderm Max Toque Seco FPS 90 – Tinto	Bioderma	2961	90	MAP/38 <sup>b</sup>
Photoprot FPS 99 Color	Biolab	1009319	99	MAP/62 <sup>a</sup>
Physical Matte UV defense FPS 50	SkinCeuticals	jcp33w	50	AP
Sunfresh facial com cor FPS 60	Neutrogena	1377B01	60	+
Controles negativos				
Anthelios XL Protect FPS 70	La Roche Posay	60n7tc3	70	MAP
Eryfotona AK-NMSC Fluid	Isdin	53461	99	NA
FotoUltra – Spot Prevent – Fusion Fluid 99	Isdin	5057a	99	MAP/61 <sup>a</sup>

+, Apenas menciona “UVA”; AP, alta proteção; FPS, fator de proteção solar; MAP, muito alta proteção; NA, não disponível no rótulo.

<sup>a</sup> Fator de proteção UVA.

<sup>b</sup> PPD.

<sup>c</sup> Método de UVA não citado.

**Tabela 2** Percentual de transmitância de UVA e luz visível dos diferentes filtros testados (n = 44)

Produto	UVA	LV
Actsun Color FPS 60	0,0%	6,0%
Anthelios Airlicium FPS 70 – clara	0,0%	0,0%
Anthelios Airlicium FPS 70 – com cor	0,0%	0,0%
Anthelios Airlicium FPS 70 – morena	0,0%	0,0%
Anthelios Airlicium FPS 70 – morena mais	0,0%	0,0%
Anthelios Alta cobertura FPS 60	0,0%	0,0%
Anthelios BB cream FPS 50	0,4%	7,4%
BLOCSKiN FPS 40 color	0,0%	6,8%
Cetaphil Sun FPS 70 – com cor	0,1%	0,0%
Emulsão Color FPS 70	0,1%	16,7%
Emulsão Color FPS 50+	0,2%	6,8%
Ensolei Extreme FPS 90+	0,1%	4,7%
Episol color FPS 70 – pele clara	0,0%	0,0%
Episol color FPS 70 – pele extra clara	0,0%	0,0%
Episol color FPS 70 – pele morena	0,0%	0,0%
Episol color FPS 70 – pele morena mais	0,0%	0,0%
Episol color FPS 70 – pele negra	0,0%	0,0%
Eucerin Sun Creme tinted FPS 60	0,0%	11,4%
Filtrum Color FPS 50	0,0%	0,0%
Foto Ultra Age Active Unify Fusion Fluid color FPS 99	0,0%	0,0%
Fotoprotector Gel Cream Dry Touch color FPS 50+	0,0%	3,2%
FQM-Melora Heliocare® gel color nude bronze FPS 50	0,1%	3,1%
Idéal Capital Soleil FPS 50	0,0%	0,0%
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – clara	0,0%	0,0%
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – média	0,0%	0,0%
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – morena	0,0%	0,0%
Idéal Soleil Clarify FPS 60 – com cor	0,0%	0,0%
Minesol Actif Unify FPS 60 – light	0,1%	0,0%
Minesol Actif Unify FPS 60 – medium	0,4%	0,0%
Minesol Oil Control FPS 60 tinted	0,0%	17,7%
Modern Protetor Solar com base FPS 35 – bege claro	0,1%	0,0%
Modern Protetor Solar com base FPS 35 – bege médio	0,1%	0,0%
Photoderm M FPS 50+	0,0%	7,1%
Photoderm MAX Nude Touch FPS 50+ – claro	0,5%	0,0%
Photoderm MAX Nude Touch FPS 50+ – dourado	0,8%	0,0%
Photoderm MAX Nude Touch FPS 50+ – muito claro	1,2%	0,0%
Photoderm MAX Toque Seco FPS 60 Tinto	0,0%	3,9%
Photoderm MAX Toque Seco FPS 90 Tinto	0,0%	0,0%
Photoprot FPS 99 Color	0,1%	3,9%
Physical Matte UV defense FPS 50	0,9%	6,8%
Sunfresh facial com cor FPS 60	0,0%	26,2%
<i>Controles negativos</i>		
Anthelios XL Protect FPS 70	0,0%	75,4%
Eryfotona AK-NMSC FLUID FPS 99	0,0%	59,5%
FotoUltra - Spot Prevent - Fusion Fluid 99	0,0%	63,4%

Obs.: Transmitância a UVB < 0,1% para todos os produtos testados.

O espectro da LV (400–780 nm) é subsequente à faixa do UVA e representa 40% da energia solar incidente no solo, podendo promover pigmentação persistente em fototipos mais elevados e formação de radicais livres no estrato córneo. Entretanto, a LV promove menor interação tecidual e seus efeitos são dezenas de vezes menos intensos do que os promovidos pelo UVA e milhares de vezes menores do que os induzidos por UVB.<sup>1,4</sup>

A fração mais biologicamente ativa da LV compreende a faixa azul-violeta (400–500 nm) e pode ser relevante na

prevenção do envelhecimento e de discromias, como o melasma, assim como UVA. Todavia, ainda não há um método universalmente aceito para avaliar a proteção fotobiológica contra LV, tampouco qualquer referência a essa proteção nos rótulos dos FS.<sup>5</sup>

A proteção tópica contra LV é promovida por FS opacos. No Brasil, há FS vendidos com proposta de bloqueio da LV; contudo, não há um panorama claro das proteções simultâneas contra as demais faixas de radiação oferecidas por esses produtos.

Conduziu-se um estudo transversal que propôs avaliar a transmitância *in vitro* ao UVB, UVA e luz azul-violeta (400–500 nm) dos principais FS comerciais brasileiros. Foram avaliados 41 FS opacos com FPS > 30, entre setembro 2017 e setembro 2018. As características dos FS testados estão dispostas na tabela 1.

Amostras de 500 mg de cada produto foram espalhadas em 250 cm<sup>2</sup> de papel filme transparente, a fim de atingir 2 mg/cm<sup>2</sup>, e submetidos a fontes artificiais de UVB (230 μW/cm<sup>2</sup>), UVA (1270 μW/cm<sup>2</sup>) e LV azul-violeta (400–520 nm – 729 mW/cm<sup>2</sup>). Os valores de transmitância foram avaliados pelos aparelhos UVB Digital Ultraviolet Radiometer (ZooMed, San Luis Obispo, CA, EUA), Digital Ultraviolet Radiometer 4.2 UVA (Solarmeter, Glenside, PA, EUA) e Radiômetro RD-7 (Ecel, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

Além disso, foram avaliados três FS sem pigmento, como controles do experimento (tabela 1).

A transmitância calculada foi a porcentagem de radiação que atravessa cada FS e é complementar ao valor da soma da absorvância. Para seu cálculo, foram consideradas múltiplas medidas na superfície coberta com o FS e o valor médio foi dividido pela irradiação de cada fonte por meio do filme transparente, sem o FS.

Todos os FS testados apresentaram transmitância UVB < 0,1%. As transmitâncias de UVA e LV estão dispostas na tabela 2. Em geral, os filtros opacos apresentaram cobertura UVA superior aos controles. Destaca-se que, dos FS opacos, 63% (26/41) bloquearam > 99,9% de UVA e 63% (26/41) bloquearam > 99,9% da luz azul-violeta. Entretanto, tal bloqueio não foi coincidente, já que 31% (8/26) dos FS opacos que bloquearam > 99,9% da LV não tiveram a mesma performance quanto ao UVA.

FS opacos vendidos no Brasil apresentaram grande variabilidade na transmitância de UVA e LV, apesar de excelente desempenho contra UVB. Curiosamente, FS opacos da mesma linha comercial, mas de diferentes tonalidades, não infligiram diferença na transmitância para LV.

Observou-se que 73% (30/41) dos filtros opacos não apresentavam valores relacionados ao UVA no rótulo; 7,3% (3/41) usavam FPUVA e apenas 7,3% (3/41), PPD.

A transmitância dos FS não é perfeitamente paralela ao efeito biológico das radiações; entretanto, é uma forma razoável de comparar o desempenho dos FS *in vitro*. O comprimento de onda crítico, um indicador de proteção UVA, até se baseia na curva de transmitância dentro do espectro UVA.<sup>1</sup>

Ainda, o efeito biológico do UVA e da LV pode ser reduzido pelo uso de ativos como antioxidantes, presentes em vários FS testados.

Nossos resultados não desabonam os FS estudados, mas salientam suas diferenças intrínsecas. Esses resultados devem ser confirmados com metodologias *in vivo*.

Desse modo, rótulos de FS deveriam trazer informações detalhadas do FPS e PPD (ou outro padrão UVA) para favorecer a indicação de FS em diferentes contextos clínicos – especialmente em dermatoses pigmentares, mais sensíveis ao UVA, porque diferentes filtros opacos com boa performance contra LV permitem significativa passagem de UVA, ainda que inferior aos filtros transparentes testados.

## Suporte financeiro

Nenhum.

## Contribuição dos autores

Gabriel Peres: Aprovação da versão final do manuscrito; elaboração e redação do manuscrito; obtenção, análise e interpretação dos dados; revisão crítica da literatura.

Hélio Amante Miot: Aprovação da versão final do manuscrito; concepção e planejamento do estudo; participação efetiva na orientação da pesquisa; revisão crítica da literatura; revisão crítica do manuscrito.


## Conflitos de interesse

Nenhum.

## Referências

- Schalka S, Steiner D, Ravelli FN, Steiner T, Terena AC, Marçon CR, et al. Brazilian consensus on photoprotection. *An Bras Dermatol*. 2014;89 Suppl 1:S6–73.
- Kaye ET, Levin JA, Blank IH, Arndt KA, Anderson RR. Efficiency of opaque photoprotective agents in the visible light range. *Arch Dermatol*. 1991;127:351–5.
- Fourtanier A, Moyal D, Maccario J, Compan D, Wolf P, Quehenberger F, et al. Measurement of sunscreen immune protection factors in humans: a consensus paper. *J Invest Dermatol*. 2005;125:403–9.
- Ramasubramaniam R, Roy A, Sharma B, Nagalakshmi S. Are there mechanistic differences between ultraviolet and visible radiation induced skin pigmentation? *Photochem Photobiol Sci*. 2011;10:1887–93.
- Duteil L, Esdaile J, Maubert Y, Cathelineau AC, Bouloc A, Queille-Roussel C, et al. A method to assess the protective efficacy of sunscreens against visible light-induced pigmentation. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2017;33:260–6.

Gabriel Peres  <sup>a</sup>

e Hélio Amante Miot  <sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil

<sup>b</sup> Departamento de Dermatologia e Radioterapia, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil

\* Autor para correspondência.

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

Recebido em 13 de outubro de 2018; aceito em 21 de janeiro de 2019

Disponível na Internet em 13 dezembro 2019

2666-2752/

© 2019 Publicado por Elsevier España, S.L.U. em nome de Sociedade Brasileira de Dermatologia. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).