

# Influência de Emolientes no Espectro de Absorção de Preparações Contendo Avobenzona e Octilmetoxicinamato

Bianca F. Cassemiro<sup>1</sup>; Emilene C. Vidotto<sup>1</sup>; Sharlise M. Souza<sup>1</sup>;  
Juliana A. S. Sartori<sup>2</sup>; Roberta B. Lima<sup>2</sup>; Claudio L. Aguiar<sup>2</sup>; Maria I. G. Pelozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Curso de Farmácia, Universidade Norte do Paraná

<sup>2</sup> Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo

Submetido em 23/11/2012; versão revisada em 27/02/2013; aceito em 20/04/2013

## Resumo

Existem inúmeras variáveis que o formulador deve considerar ao desenvolver um produto cosmético destinado à fotoproteção. Para que tais produtos sejam eficazes devem ser capazes de absorver um amplo espectro da radiação ultravioleta, ser de fácil espalhabilidade promovendo um filme contínuo e homogêneo sobre a pele, apresentar sensorial não gorduroso e estabilidade adequada. Atender a estes requisitos é um grande desafio. Além da associação entre os filtros, a utilização de emolientes deve ser considerada, visto que estes podem influenciar a eficácia e estabilidade da formulação. Este estudo mostra a influência de diferentes emolientes no espectro de absorção de uma associação entre os filtros avobenzona e octilmetoxicinamato. As diferentes associações foram analisadas através da espectrofotometria de absorção molecular.

**Palavras-Chave:** Fotoprotetor, avobenzona, octilmetoxicinamato.

## Abstract

There are many factors that the technical should consider during the cosmetic developing as sunscreens. Efficient sunscreens should be capable to absorb a wild spectrum of ultraviolet radiation, that result in excellent espalhability promoting a continuous and homogeneous film on skin, them presenting an aspect oil-free and high stability. It is desire that we found those better conditions and formulation to pharmaceutical industry. Besides, the association between sunscreens, the utility of emollients should be consider, thus these products must influence the efficiency and stability of the final product. This study showed the influence of different emollients on absorption spectra with combination of avobenzona and octylmethoxycinnamate, when different associations were evaluated through molecular absorption spectrophotometry.

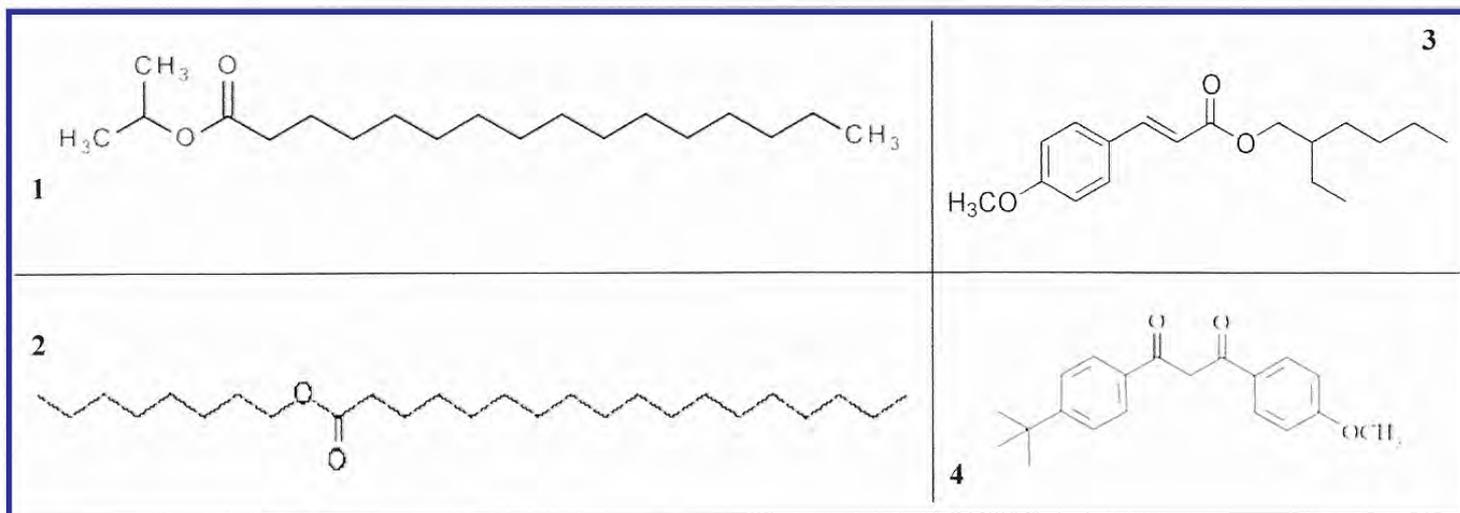
**Keywords:** Photoprotector, avobenzona, octylmethoxycinnamate.

## INTRODUÇÃO

As radiações emitidas pelo sol se dividem em faixas principais do espectro eletromagnético, ou seja, infravermelho, visível e ultravioleta. Dentre estas, as radiações ultravioletas (UV) são subdivididas em três faixas, como UVA (400 a 320

nm; a qual alcança a derme), UVB (320 a 290 nm; formada por radiações que atravessam a atmosfera com dificuldade, é eritematógena) e UVC (290 e 200 nm; radiações completamente bloqueadas pela camada de ozônio) (PAOLA, 2001).

Como destacado por Angelo et al. (2007), a



**Figura 1 - Estruturas moleculares dos filtros solares e emolientes utilizados nos ensaios**  
**1: Palmitato de isopropila; 2: Octilmetoxicinamato; 3: Esterato de octila; 4: Avobenzona**

exposição da pele humana às radiações ultravioletas leva à queimadura, um maior risco de câncer de pele e também ao envelhecimento precoce. E, para Steiner (2005), a preocupação da população não está ligada somente aos fatores estéticos, mas à preservação da integridade da saúde da pele, visto que os danos ocasionados pelo sol são intensos e preocupantes, em especial em países tropicais, onde a intensidade das radiações é maior. Dado que os emolientes são de fundamental importância para a composição de um fotoprotetor por exercerem várias funções, tais como repor os óleos naturais da pele, melhorar a espalhabilidade e oclusividade, influenciar na maciez e aspereza da pele, alterar a aparência, lustro e suavidade da pele, lubrificar a pele, agir como solubilizante e solvente para componentes ativos agindo como auxiliar de dispersão para produtos insolúveis, proporcionando efeito de retenção de umidade em combinação com produtos adequados (RODRIGUES & SALKA, 2001). Logo, a escolha do emoliente depende do tipo de aplicação e da estabilidade desejada da emulsão para atingir as propriedades sensoriais desejadas (KAMERSHWARLE & MISTRY, 2001).

Este trabalho teve como objetivo, portanto, analisar a influência dos emolientes, estearato de octila, palmitato de isopropila e triglicéridios do ácido cáprico/caprílico na absorção da radiação

ultravioleta, em associação com os filtros orgânicos avobenzona e octilmetoxicinamato.

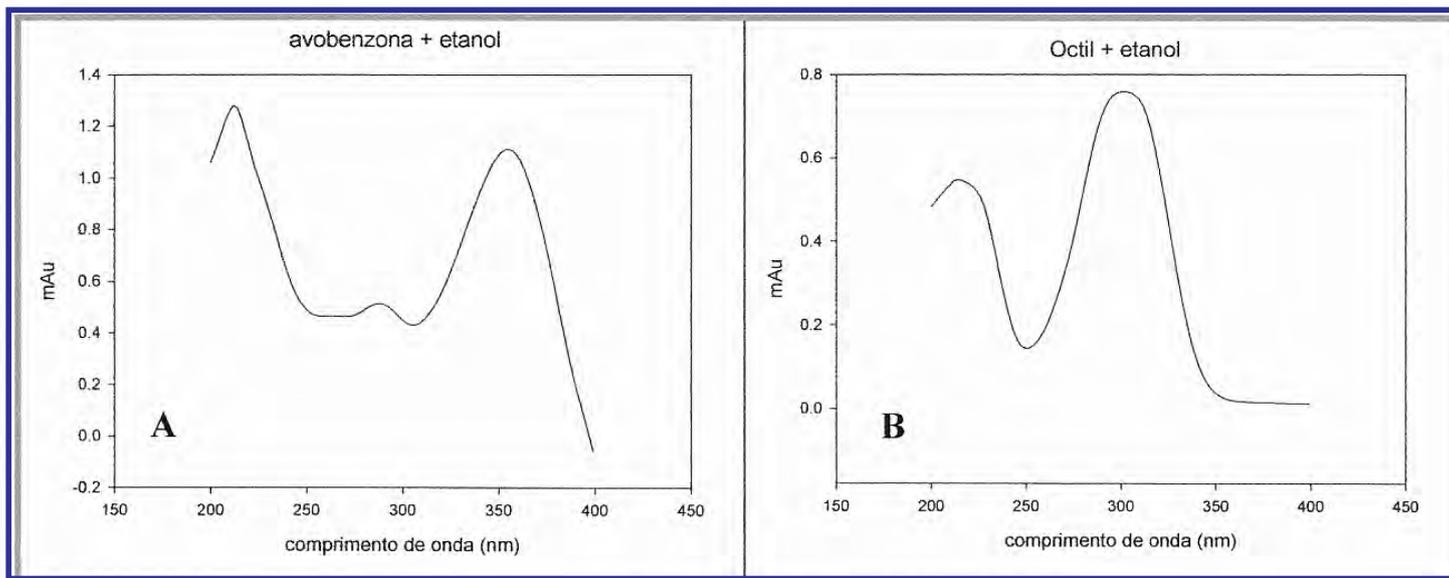
## MATERIAL E MÉTODOS

### Reagentes

Foram empregados dois filtros orgânicos, avobenzona (butilmetoxidibenzoil metano; 320-400 nm) (DSM Nutritional Products AG<sup>®</sup>) e octilmetoxicinamato (290-320 nm) (Merck, Brasil). Etanol P.A. (Merck, Brasil) foi utilizado como solvente. Os emolientes empregados foram estearato de octila (Sigma-Aldrich, Brasil), palmitato de isopropila (Sigma-Aldrich, Brasil) e triglicéridios do ácido cáprico/caprílico (Sigma-Aldrich, Brasil) (Figura 1).

### Espectrofotometria de absorção na região UV

Para a determinação da absorbância máxima na região UV, avobenzona e octilmetoxicinamato foram dissolvidos em etanol P.A. (10 µg/mL) e as medidas realizadas em espectrofotômetro Cintra-5 (GBC Scientific Equipment Pty Ltd; Hampshire, IL, USA) contra leitura em branco com etanol P.A. Os emolientes foram dissolvidos em etanol até concentração final de 5% (m/v). Em seguida, foram preparadas as soluções de avobenzona e octilmetoxicinamato associada a cada um dos emolientes sendo em



**Figura 2 - Espectros de absorção na região ultravioleta (200 a 400 nm)**

**A:** soluções de avobenzona;

**B:** soluções de octilmetoxicinamato

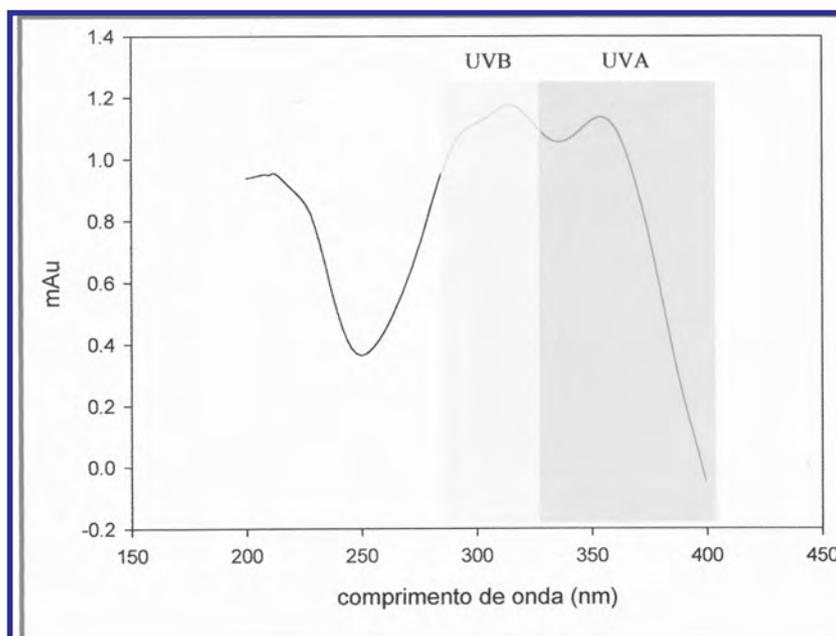
seguida feita a varredura na região UV de 200 a 400 nm (ANGELO et al., 2007). Todas as análises foram feitas em triplicata para a verificação da consistência dos espectros obtidos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da capacidade de proteção de filtros solares, os testes *in vitro* apresentam, segundo Cole (2001), algumas vantagens em relação aos testes *in vivo*, sendo: economia e rapidez. Naturalmente que, para o estabelecimento de fatores de proteção solar relacionado à concentração e combinação de ingredientes absorvedores de UV, são de grande importância a adoção de metodologias adequadas e certificadas por órgãos regulatórios, como citado por Oliveira (2006): Food and Drug Administration – FDA (1999), The European Cosmetic, Toiletries and Perfumery Association (2002) e Japan Cosmetic Industry Association – JICIA(1991).

A influência de emolientes como, estearato de octila, palmitato de isopropila e triglicéridios do ácido cáprico/caprílico em associação aos filtros

**Figura 3 - Espectro de absorção de misturas de avobenzona e octilmetoxicinamato na região ultravioleta (200 a 400 nm). Raios UVB (faixa do espectro eletromagnético compreendido entre 290 e 320 nm; 0,1% da energia eletromagnética que chega à Terra) e raios UVA (faixa do espectro eletromagnético compreendido entre 320 e 400 nm; 4,9% da energia eletromagnética que chega à Terra)**



orgânicos avobenzona e octilmetoxicinamato foi estudada quanto aos deslocamentos do comprimento de onda máximo, seja ele batocrômico ou hipsocrômico.

Na Figura 2 são apresentados espectros de absorção dos filtros estudados neste trabalho. Conforme os resultados obtidos pôde-se verificar que os espectros apresentaram um perfil similar aos mostrados em Angelo et al. (2007). Para a avobenzona, os máximos de absorção ocorrem ao

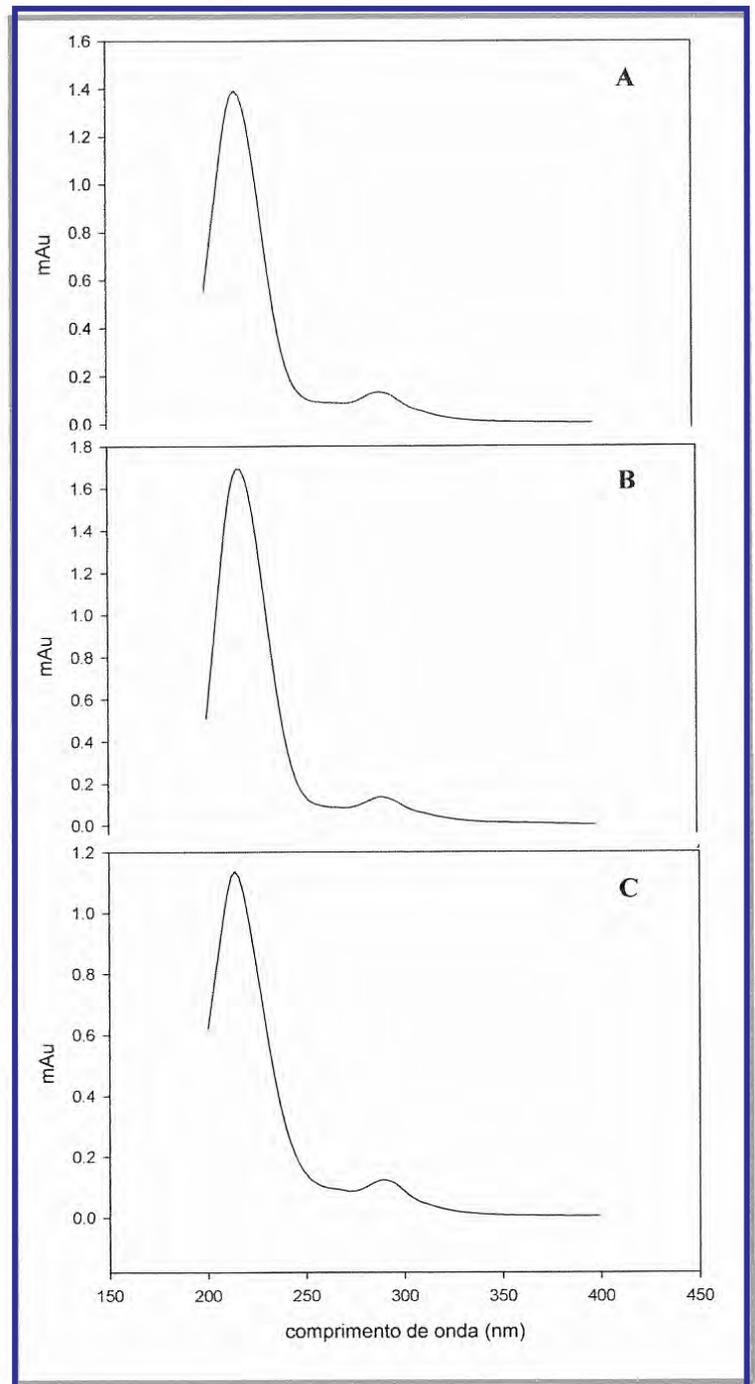
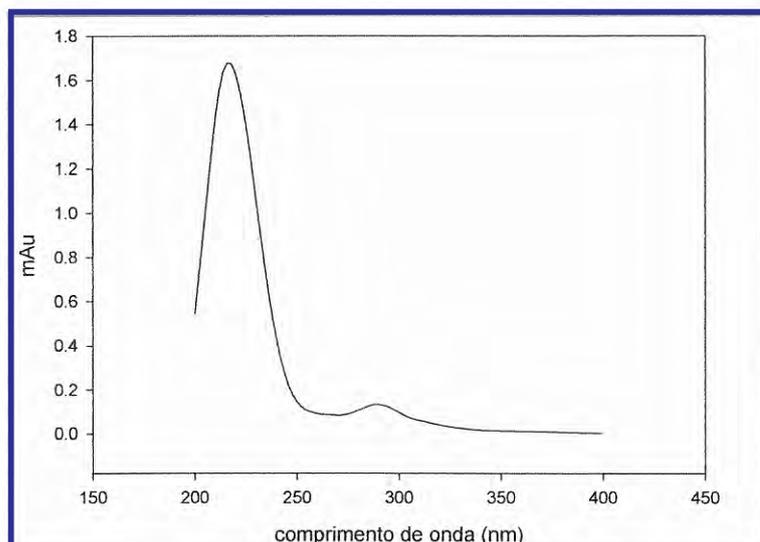
redor de 220 e 350 nm, enquanto que a octilmetoxicinamato apresentou dois picos característicos ao redor de 220 e 300 nm. Estes espectros mostram que os filtros apresentam espectros com uma cobertura ampla da região ultravioleta, ou seja, a octilmetoxicinamato com absorção na região de UVB e a avobenzona na região do UVA.

A Figura 3 apresenta a varredura na região UV da associação dos dois filtros orgânicos onde se pôde confirmar a ampla cobertura no espectro ultravioleta.

Por outro lado, os espectros de absorção de três emolientes (palmitato de isopropila, triglicerídeo do ácido cáprico/caprílico, estearato de octila) foram verificados quanto à suas associações com os filtros solares. Na Figura 4, podem-se verificar os espectros de absorção dos três emolientes isoladamente, enquanto na Figura 5 os três nas respectivas associações.

Conforme visto nas Figuras 4 e 5, os espectros de absorção máxima dos três emolientes ou, em associação, apresentaram perfis similares com um pico de absorção ao redor de 230 nm, o que segundo Edlich et al. (2004) compreende a região típica da radiação ultravioleta UV-C (200 a 290 nm).

**Figura 5 - Espectros de absorção de mistura equimolar dos três emolientes: palmitato de isopropila, esterato de octila e triglicerídeo do ácido cáprico/caprílico**



**Figura 4 - Espectros de absorção dos três emolientes em solução etanólica**  
**A: triglicerídeo do ácido cáprico/caprílico;**  
**B: palmitato de isopropila;**  
**C: estearato de octila**

Em 1998, os “Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” alertaram que a superexposição aos raios UV é o mais importante fator de risco para o câncer de pele. Por outro lado, segundo a Food and Drug Administration (FDA), a maioria dos filtros solares aprovados é agente químico orgânico, que absorve vários comprimentos de onda da UV, em especial no espectro da UVB, e outros

são efetivos na faixa da UVA (BALK, 2011). Portanto, o efeito dos emolientes sobre a absorção máxima dos filtros foi verificada e os espectros na região UV são apresentados na Figura 6.

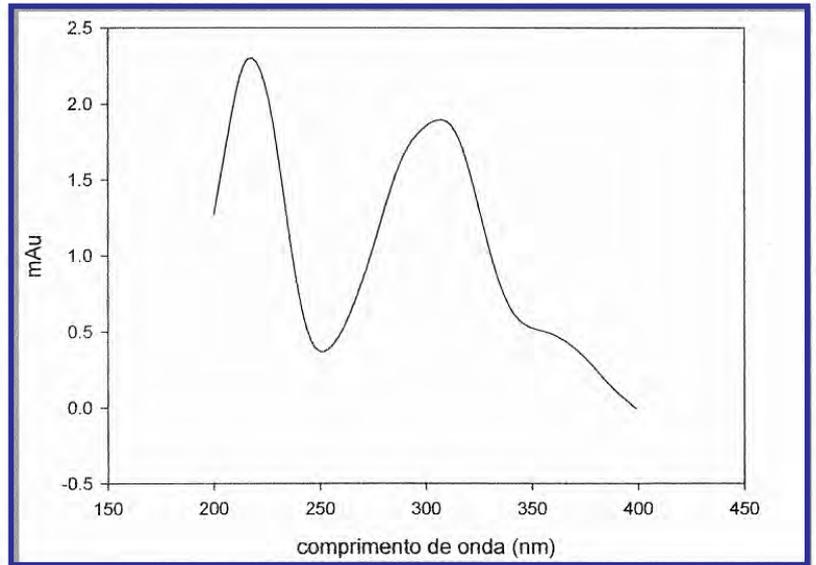
Indiferentemente do emoliente utilizado em associação com os filtros verificou-se que os espectros de absorção apresentaram perfis similares.

Segundo Hudson-Peacock et al. (1994), de 40 amostras de emolientes testadas, (55%) tiveram um fator de proteção a UVB maior que 1,2, quando aplicados 2  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ , e 31 (78%) quando aplicados 4  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ .

A título de conhecimento, um fator de proteção de 1,2 é equivalente à uma redução na dose ultravioleta de 17%.

A associação dos emolientes com os filtros promoveu um aumento nos valores de absorção máxima dos filtros, no entanto, não se observou quaisquer deslocamentos da faixa de comprimento de onda.

Em todas as associações de emolientes, houve uma supressão na absorção máxima da avobenzona, quando as formulações foram



**Figura 6 - Espectros de absorção na região ultravioleta (200 a 400 nm) das associações de filtros com emolientes. Solução etanólica de octilmetoxicinato, avobenzona, palmitato de isopropila**

preparadas equimolarmente.

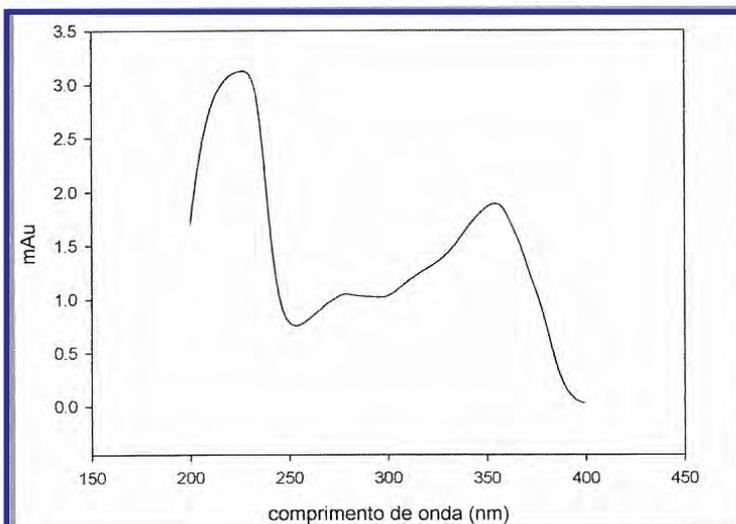
Esta supressão pôde ser em parte, resolvida com aumento da proporção de avobenzona na formulação (Figura 7).

O uso do dobro da proporção de avobenzona em relação aos outros constituintes da formulação promoveu um aumento na faixa de comprimento de onda de 350 nm, respectivo ao comprimento de onda característico da avobenzona (Figura 7).

Nguyen and David Schlossman (2001), são alguns dos pesquisadores que têm estudado a estabilidade de avobenzona com diferentes filtros solares inorgânicos. Ainda de acordo com Draelos (1999), os filtros solares químicos são capazes de absorver até 95% da radiação UV, compreendida entre 290 e 320 nm, sendo este intervalo da radiação conhecido como a variação da queimadura solar desde que os comprimentos de onda de energia de luz produzem eritema de pele e enrugamento.

Dentre estes, os derivados de cinamatos e benzofenonas, são alguns dos ingredientes químicos amplamente utilizados pela indústria cosmética para formulação de filtros de proteção solar (Cabral et al., 2011).

**Figura 7 - Impacto da associação de emolientes sobre o espectro de absorção dos filtros, em especial, avobenzona. Solução mista de avobenzona, octilmetoxicinato (solução etanólica, 2:1, v/v) e esterato de octila**



## Conclusão

Pôde-se concluir, portanto, que a adição dos emolientes não promoveu deslocamentos batocrômico ou hipsocrômico na região ultravioleta, no entanto, a ação dos emolientes foi significativa no aumento dos valores de máxima absorção de cada filtro.

## Referências

- Angelo D.F., Bello N.C.G., Ferrari M. Associação de ésteres emolientes à avobenzona. *Infarma* 2007, 19(3-4): 16-20.
- Balk S.J. Council on Environmental Health; Section on Dermatology. Ultraviolet radiation: a hazard to children and adolescents. *Pediatrics* 2011, 127: 791-817.
- Beasley D.G., Meyer T.A. Characterization of the UVA protection provided by avobenzene, zinc oxide, and titanium dioxide in broad-spectrum sunscreen products. *Am. J. Clin. Dermatol.* 2010, 11(6):413-21.
- Cabral L.D.S., Pereira S.O., Partata A.K. Filtros solares e fotoprotetores mais utilizados nas formulações no Brasil. *Rev. Cient. ITPAC* 2011, 4(3): 1-10.
- Centers for Disease Control and Prevention. Notice to readers national melanoma/skin cancer detection and prevention month—May 1998. *MMWR* 1998; 47(16):343.
- Cole C. Sunscreen protection in the ultravioleta A region: how to measure the effectiveness. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 2001, 17: 2-10.
- Draelos Z.D. Fotoenvelhecimento, filtros solares e cosmeceuticos. In: *Cosméticos em Dermatologia*. 2.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
- Dromgoole S.H, Maibach H.I. Sunscreening agent intolerance: contact and photocontact sensitization and contact urticaria. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1990, 22(6):1068-78.
- Edlich R.F., Winters K.L., Lim H.W., Cox M.J., Becker D.G., Horowitz J.H., Nichter L.S., Britt L.D., Long W.B. Photoprotection by Sunscreens with Topical Antioxidants and Systemic Antioxidants to Reduce Sun Exposure. *J. Long-Term Effects Med. Implants* 2004, 14(4)317–340.
- FDA, Department of Health and Human Services, Sunscreen drug products for over-the-counter human use. Final Monograph: Proposed Rule, 21 CFR Part 352 et al, 1999.
- Fotiades J., Soter N.A., Lim H.W. Results of evaluation of 203 patients for photosensitivity in a 7.3-year period. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1995, 33(4):597-602.
- Gasparro F.P., Mitchnick M., Nash J.F. A review of sunscreen safety and efficacy. *Photochem. Photobiol.* 1998, 68(3):243-56.
- Green A.C., Williams G.M., Logan V., Strutton G.M. Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up. *J. Clin. Oncol.* 2011, 29(3):257-63.
- Hudson-Peacock M.J., Diffey B.L., Farr P.M. Photoprotective action of emollients in ultraviolet therapy of psoriasis. *Br. J. Dermatol.* 1994, 130(3):361-365.
- Institutes of Medicine Food Board. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. November 2010. Institutes of Medicine of the National Academies. Available at <http://www.iom.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D.aspx>. Accessed March 31, 2012.
- JCIA – Japanese Cosmetic Industry Association, Standard SPF Test Method, 1991.
- Kaidbey K.H. The photoprotective potential of the new superpotent sunscreens. *J Am Acad Dermatol.* 1990, 22(3):449-52.
- Kullavanijaya P., Lim H.W. Photoprotection. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2005, 52(6):937-958.
- Levy S.B. How high the SPF? *Arch. Dermatol.* 1995, 131(12):1463-4.
- Naylor M.F., Farmer K.C. The case for sunscreens. A review of their use in preventing actinic damage and neoplasia. *Arch. Dermatol.* 1997, 133(9):1146-54.
- Oliveira S.L. Previsão do fator de proteção solar de formulações cosméticas: estudo de otimização de protocolo utilizando a técnica fotoacústica. 2006. 115 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos.
- Scheuer E., Warshaw E. Sunscreen allergy: A review of epidemiology, clinical characteristics and responsible allergens. *Dermatitis* 2006, 17(1):3-11.
- Steiner D. Filtros solares: o que há de novo? *Cosmetics & Toiletries* 2005, 17(6): 34.
- Tanner P.R. Sunscreen product formulation. *Dermatol. Clin.* Jan 2006, 24(1):53-62.
- The European Cosmetic, Toiletries and Perfumery Association – Recommendation nº 11, 2002.
- Thompson S.C, Jolley D., Marks R. Reduction of solar keratoses by regular sunscreen use. *N. Engl. J. Med.* 1993, 329(16):1147-51.
- Tuchinda C., Lim H.W., Osterwalder U., Rougier A. Novel emerging sunscreen technologies. *Dermatol. Clin.* 2006, 24(1):105-17.