

## ANÁLISE DO FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR EM EXTRATOS GLICÓLICOS E ÓLEOS FIXOS DE PLANTAS DA AMAZÔNIA

### ANALYSIS OF THE SOLAR PROTECTION FACTOR IN GLYCOLIC EXTRACTS AND FIXED OILS OF AMAZON PLANTS

P. H. S. da SILVA<sup>1</sup>; R.Z. COELHO<sup>1</sup>; G.F. da SILVA<sup>1,2</sup>; R. B. de CASTILHO<sup>1, 2</sup> e P. M. ALBUQUERQUE<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Escola Superior de Tecnologia

<sup>2</sup> Universidade do Federal do Amazonas – UFAM, Departamento de Química, Programa de Pós-Graduação em Química

<sup>3</sup> Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Escola Superior de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia  
E-mail: jeffacanha@gmail.com

#### *article info*

Article history:

Received 20 May 2016

Accepted 3 January 2017

Available online 27 July 2017

**PALAVRAS-CHAVE:** Extratos Glicólicos; FPS; Óleos Fixos.

**KEYWORDS:** Glycolic extracts; FPS; Fixed Oils.

**RESUMO:** *O fator de proteção solar, FPS, é uma propriedade presente em substâncias com capacidade de absorver radiação em determinado comprimento de onda. Os experimentos foram realizados pelo processo in vitro através da análise espectrofotométrica de soluções, com diferentes concentrações e em diferentes comprimentos de onda, preparadas a partir de extratos glicólicos e óleos fixos. Os valores de FPS foram estimados através dos dados obtidos em análise espectrofotométrica relacionando-os com o método in vivo de Mansur e usando a razão das áreas sob a curva UVA em relação a UVB. O extrato glicólico de açaí e o óleo fixo e buriti apresentaram os maiores potenciais, entre os óleos e extratos analisados, para serem usados em formulações de fotoprotetores.*

**ABSTRACT:** *The sun protection factor, FPS, is a property present in substances capable of absorbing radiation at a given wavelength. The experiments were carried out by the in vitro process through the spectrophotometric analysis of solutions with different concentrations and at different wavelengths prepared from glycolic extracts and fixed oils. The values of SPF were estimated using spectrophotometric data relating them to the in vivo method of Mansur and using the ratio of the areas under the UVA curve to UVB. The glycolic extract of açaí and the fixed oil and buriti presented the greatest potentials, between the oils and extracts analyzed, to be used in formulations of photoprotectors.*

## 1. INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma região rica em espécies vegetais. Grande parte dessas plantas pode ser usada para o tratamento de diversas doenças. Nesse experimento optou-se por usar plantas nativas da Amazônia para analisar sua capacidade de uso em fotoprotetores.

Filtros solares são substâncias capazes de absorver, refletir ou refratar a radiação ultravioleta e assim minimizar os efeitos da exposição direta da luz solar (Giokas *et al.*, 2005). Atualmente, é uma tendência do mercado o desenvolvimento de produtos com componentes de origem natural, em especial de origem vegetal, de forma a explorar e evidenciar a biodiversidade brasileira (Biavatti *et al.*, 2007).

Pesquisas têm mostrado que a radiação UV danifica o material genético, oxida os lipídios e produz perigosos radicais livres, causa inflamação, rompe a comunicação celular, modifica a expressão dos genes em resposta ao estresse e enfraquece a resposta imune da pele (Rangarajan e Zatz, 2003).

O presente projeto tem como principal proposta realizar estudos espectrofotométricos utilizando diversos derivados vegetais presentes na Amazônia, como os óleos fixos e os extratos glicólicos de açaí (*Euterpe oleracea*), andiroba (*Carapa guianensis*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*), mulateiro (*Calycophyllum spruceanum*), castanha do pará (*Bertholletia excelsa*), cajuru (*Arrabidaea chica verlot*), buriti (*Mauritia flexuosa*), Guaraná (*Paulinia cupana kunth*), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), amor crescido (*Portulaca pilosa*), noni (*Morinda citrifolia*), murumuru (*Astrocaryum murumuru*), maracujá (*Passiflora alata dryand*) que possui função comprovada pela ciência de benefícios oferecidos para os seres humanos e formulações cosméticas elaboradas em conjunto com os demais membros do grupo de pesquisa, com o objetivo de determinar o potencial fotoprotetor de compostos naturais presentes na Amazônia, utilizando os métodos conhecidos capazes de indicar a eficácia protetora frente a radiação ultravioleta desenvolvendo uma qualificação de FPS que possua abrangência na radiação UVA e UVB.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Obtenção e Secagem dos Extratos Glicólicos e Óleos Fixos

Os extratos glicólicos e óleos fixos foram obtidos comercialmente da empresa Essências da Amazônia, devidamente certificados e com seus laudos de análise. A concentração do conteúdo vegetal foi determinada secando-se os extratos em estufa, a 100°C, medindo-se a variação na massa a cada 30 minutos, até massa seca constante.

### 2.2 Preparo das Soluções dos Extratos, Óleos e Padrões

A partir dos extratos glicólicos e óleos fixos das plantas já citadas preparou-se soluções nas concentrações de 1%, 3%, 6% e 9% m/m, em etanol P.A., após feitas as soluções as mesmas foram analisadas com o intuito de realizar uma triagem para a obtenção da concentração mais adequada para a realização do experimento e para o uso em formulações cosméticas para proteção solar. Para o padrão, Benzofenona, a concentração usada foi de

0,00125%, essa concentração foi escolhida após análise para que fosse respeitada a lei de Beer-Lambert.

## 2.3 Preparação do Meio para Inoculação

Para a determinação do FPS e da razão UVA/UVB analisou-se as soluções em um espectrofotômetro, Shimadzu UV-1800, no qual realizou-se uma varredura das absorvâncias das soluções nos comprimentos de onda compreendidos entre 280nm e 400nm, com intervalos de 1nm. Com os dados obtidos, os FPS foram calculados para a concentração de 1%, usando-se a Equação 1, conforme feito por (Mansur *et al.*, 1986) e a razão das áreas sob a curva UVA em relação a curva UVB (Springsteen *et al.*, 1999), Equação 2. Foram classificados segundo o Sistema Boot's Star Racing relacionado a razão UVA/UVB como mostrado na tabela 1.

Tabela 1 - Sistema Boot's Star Rating relacionado a razão UVA/UVB.

Razão UVA	Estrelas	Descrição
0,0 até < 0,2	-	Muito baixa
0,2 até < 0,4	*	Moderada
0,4 até < 0,6	**	Boa
0,6 até < 0,8	***	Superior
0,8 até < 0,9	****	Máxima
≥ 0,9	*****	Ultra

$$FPS = FC \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \quad (1)$$

$$\frac{UVA}{UVB} = \frac{\int_{320nm}^{400nm} A(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{290nm}^{320nm} A(\lambda) \cdot d\lambda} \quad (2)$$

Determinação do pH ótimo de atuação: Para a determinação de pH ótimo, foram utilizados 100μL da enzima de castanha com adição de 100μL do Tampão McIlvaine, com pH que varia entre 3,0 e 8,0.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Concentração e Rendimento dos Extratos

Os valores das concentrações e dos rendimentos dos extratos usados nas análises estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Rendimento e concentração dos extratos pesquisados.

Extrato	Rendimento (%)	Concentração(mg/ml)
Guaraná	12,25	122,5
Amor Crescido	7,3	0,73
Murumuru	6,406	64,1
Copaíba	6,194	61,9
Buriti	5,95	59,5
Cupuaçu	5,466	54,66
Crajiru	4,382	43,8
Andiroba	4,206	42,06
Noni	2,048	20,5
Açaí	1	10
Castanha do Pará	0,65	6,5
Mulateiro	0,15	1,5

### 3.2 Fator de Proteção Solar e Razão UVA/UVB

Após análise das soluções nas diferentes concentrações, os valores foram ajustados para 1% m/m considerado sua utilização em formulações cosméticas que podem ser observados na tabela 3. Foram obtidos os espectros absorção para cada amostra analisada e a eficácia da proteção oferecida pelo produto utilizando os métodos da razão da UVA/UVB. Com base nos valores obtidos e expostos na tabela 3.

Tabela 3 - Extratos, óleos e padrões, e seus respectivos FPS's, razões UVA/UVB e classificações, na concentração de 1% m/m.

Planta	Tipo	FPS	Classificação UVA/UVB	Classificação	
<b>Benzofenona</b>	<b>Padrão</b>	<b>1569,37</b>	<b>Muito alta</b>	<b>0,616</b>	<b>Superior</b>
Buriti*	Óleo	45,007	Muito alta	0,893	Máxima
Buriti**	Óleo	27,598	Muito alta	0,667	Superior
Copaíba	Óleo	24,397	Muito alta	0,799	Superior
Andiroba	Óleo	19,962	Alta	0,626	Superior
Açaí	Extrato	12,313	Alta	0,625	Superior
Amor crescido	Extrato	8,904	Moderada	0,931	Ultra
Murumuru	Extrato	6,144	Moderada	1,013	Ultra
Copaíba	Extrato	5,72	Baixa	0,986	Ultra
Crajiru	Extrato	5,275	Baixa	0,806	Máxima
Noni	Extrato	4,95	Baixa	1,009	Ultra
Guaraná	Extrato	4,068	Baixa	1,243	Ultra
Mulateiro	Extrato	3,836	Baixa	1,079	Ultra
Andiroba	Extrato	2,366	Baixa	0,805	Máxima
Buriti	Extrato	1,951	-	1,412	Ultra

Maracujá	Extrato	0,601	-	1,094	Ultra
Castanha do Pará	Extrato	0,391	-	1,324	Ultra
Cupuaçu	Extrato	0,312	-	0,964	Ultra

FPS – Fator de proteção solar; UVA – Radiação Ultravioleta (320nm à 400nm); UVB – Radiação Ultravioleta (280nm à 320nm). \* Produto adquirido na empresa Aboriti; \*\* Produto adquirido na empresa Essências da Amazônia.

Razão UVA/UVB “Ultra”: Castanha, copaíba, amor crescido, noni, murumuru, mulateiro, cupuaçu, guaraná, maracujá e buriti apresentaram uma boa razão entre os comprimentos de onda analisados, porém de todos esses apenas o amor crescido apresentou o maior FPS, considerado “moderado” na região do UVB, segundo a legislação *et al*, RDC 237 de 22/08/2002 (*Et al*, 2002), enquanto copaíba, noni, murumuru, mulateiro e guaraná são classificados como proteção “baixa”. E por fim aqueles que obtiveram um FPS inferior a 2, como é o caso da castanha cupuaçu, maracujá e buriti não são indicados para uso em fotoprotetores.

Razão UVA/UVB “Máxima”: Crajiru, andiroba, e óleo de buriti\* estão nesta categoria segundo o sistema Boot’s Star Rating, onde o crajiru e a andiroba possuem um FPS “baixo” na região do UVB, o que difere em muito do óleo de buriti que apresentou um FPS “muito alto” segundo a RDC 237 de 22/08/2002 (*Et al*, 2002).

Razão UVA/UVB “Superior”: Óleo de buriti\*\*, óleo de andiroba, óleo de copaíba e açaí são classificados como “Superior”. Os óleos de buriti\*\* e copaíba apresentaram um FPS “muito alto” enquanto o açaí e o óleo de andiroba apresentaram um FPS “alto” segundo a RDC 237 de 22/08/2002 (*Et al*, 2002). Nota-se que o óleo de andiroba apresentou atividade, porém segundo a literatura não deveria ter apresentado, tal fato pode ser explicado pela má conservação do óleo utilizado.

No geral os extratos e óleos apresentaram ótimas razões, porém só são considerados apropriados para o uso em formulações fotoprotetoras, caso possuam também um valor de FPS considerado, pelo menos, “baixo”, segundo a RDC 237 de 22/08/2002 (*Et al*, 2002).

#### 4. CONCLUSÕES

Na concentração utilizada os extratos e óleos que segundo a literatura poderiam ser usados para a produção de fotoprotetores seriam todos aqueles que apresentaram um FPS acima de 2, com dois sendo o menor nível de proteção que deve ser oferecido. Neste caso os óleos e extratos que não se mostraram adequados para o uso na formulação de fotoprotetores foram os extratos de castanha do Pará, cupuaçu, maracujá e buriti, pois apresentaram um FPS inferior a 2 que é o mínimo exigido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Pode-se notar que os óleos, em geral, mostraram-se mais adequados ao uso na formulação de fotoprotetores, pois apresentaram altos valores de FPS e boas razões UVA/UVB. A fotoestabilidade dos óleos e extratos analisados será avaliada em estudos futuros.

## REFERÊNCIAS

- BLAVATTI, M. W. MARENSI, V.; LEITE, S. N.; Reis, A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 640-653, 2007.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 237**, de 22 de agosto de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Protetores Solares em Cosméticos. Diário Oficial da União, nº 163, 23 de agosto de 2002. Seção 1E. p. 40.
- GIOKAS, D. L.; SAKKAS, V. A.; ALBANIS, T. A.; LAMPROPOULOU, D. A. Determination of UV-filter residues in bathing waters by liquid chromatography UV-diode array and gas chromatography–mass spectrometry after micelle mediated extraction-solvent back extraction. **Journal of Chromatography A**, v. 1077, n. 1, p. 19–27, jun. 2005.
- MANSUR, J. de S.; BREDEK, M. N. R.; MANSUR, M. C.; AZULAY, R. D. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *Anal Et aleiro de Dermatologia*, v. 61, n. 3, p. 121–124, 1986.
- RANGARAJAN, M.; ZATZ, J. L. Effect of formulation on the topical delivery of alpha-tocophero. **Journal of Cosmetic Science**, v. 54, n. 2, p. 161–74, 2003.
- SPRINGSTEEN, A.; YUREK, R.; FRAZIER, M.; CARR, K. F. In vitro measurement of sun protection factor of sunscreens by diffuse transmittance . **Analytica Chimica Acta**, v. 380, p. 155–164, 1999.