

Karla de Lima Alves Simão

Universidade Federal de Campina Grande-
Campus- Patos/PB
karlla_cb@hotmail.com

Bruna de Lima Alves Simão

Universidade Federal de Campina Grande-
Campus- Patos/PB
brunna_2012pb@hotmail.com

Camilla Torres Pereira

Universidade Federal de Campina Grande-
Campus- Patos/PB
camilla.torres.cb@gmail.com

Maria Alice Araújo de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande-
Campus- Patos/PB
alicededeiros123@hotmail.com

Millena de Souza Alves

Universidade Federal de Campina Grande-
Campus- Patos/PB
millenaasouzaa@gmail.com

Maria das Graças Veloso Marinho

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
mgvmarinho@bol.com.br

Aleson Pereira de Sousa

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Campus João Pessoa/PB
aleson_155@hotmail.com

**Heloisa Mara Batista Fernandes de
Oliveira**

Farmacêutica Bioquímica HUAB-EBSERH-UFRN
heloisambf@gmail.com

Abrahão Alves de Oliveira Filho

Universidade Federal de Campina Grande-
Campus Patos/PB
abrahão.farm@gmail.com

ANÁLISE *IN VITRO* DA ATIVIDADE FOTOPROTETORA DE *Jacaranda duckei* Vattimo (CAROBA)

RESUMO

O uso de material oriundo de vegetal, é bastante presente na literatura, uma vez que é considerado uma fonte promissora. Pois, a utilização do mesmo, usufrui dos benefícios que a natureza proporciona, prezando segurança, eficácia e comprometimento com o desenvolvimento sustentável. A exposição em excesso às radiações UV (ultravioleta) sem proteção consiste em uma ação perigosa, pois pode causar uma série de danos aos tecidos humanos, até mesmo o câncer de pele. Estudos demonstram a probabilidade dos materiais vegetais que são constituídos de cumarinas, alcaloides, flavonoides e taninos, indicarem proteção UV. Dentre os extratos vegetais com potencial fitoquímico encontrados na literatura, tem-se os das espécies do gênero *Jacaranda* (*Bignoniaceae*), nesta família, destaca-se a *Jacaranda duckei* Vattimo (caroba). Logo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o possível potencial fotoprotetor do extrato de Caroba. Para a realização do estudo, foi verificado o possível Fator de Proteção Solar *in vitro* através da metodologia de Mansur et al. (1986). Fazendo-se varreduras, com o auxílio do espectrofotômetro, de 290 a 320nm com intervalos de 5nm. No estudo pode-se observar que a partir da segunda concentração 100, 500 e 1000µg.mL⁻¹, os valores evidenciam o potencial fotoprotetor da radiação ultravioleta, com FPS de 7,43; 24,70 e 24,74, respectivamente, ultrapassando o fator mínimo de proteção estabelecido na legislação. Portanto, atividade fotoprotetora do extrato da Caroba, realizada no espectro da radiação UVB, demonstrou-se bastante satisfatória. Ademais, o resultado, sugere uma possível utilização dessa planta em fitocosméticos. Porém, é necessário estudos empenhados e profundos sobre esse enfoque.

Palavras-chave: câncer de pele; *in vitro*; *Jacaranda duckei* Vattimo; fotoproteção; planta.

IN VITRO ANALYSIS OF PHOTOPROTECTOR ACTIVITY BY *Jacaranda duckei* Vattimo (CAROBA)

ABSTRACT

The use of plant material is quite present in the literature as it is considered a promising source. Therefore, the use of it, enjoys the benefits that nature provides, valuing safety, effectiveness and commitment to sustainable development. Excessive exposure to unprotected UV (ultraviolet) radiation is a dangerous action as it can cause a lot of damage to human tissues, even skin cancer. Studies demonstrate the likelihood that plant materials consisting of coumarins, alkaloids, flavonoids and tannins indicate UV protection. Among the plant extracts with phytochemical potential found in the literature are the species of the genus *Jacaranda* (*Bignoniaceae*), in this family, stands out *Jacaranda duckei* Vattimo (caroba). Therefore, the present work aims to evaluate the possible photoprotective potential of Caroba extract. For the

study, the possible in vitro sun protection factor was verified through the methodology of Mansur et al. (1986). Scanning with the aid of a spectrophotometer from 290 to 320nm at 5nm intervals. In the study it can be observed that from the second concentration 100, 500 and 1000µg.mL⁻¹, the values show the photoprotective potential of ultraviolet radiation, with SPF of 7.43; 24,70 and 24,74, respectively, exceeding the minimum protection factor established by the legislation. Therefore, photoprotective activity of Caroba extract, carried out in the UVB radiation spectrum, was quite satisfactory. Moreover, the result suggests a possible use of this plant in phytocosmetics. However, deep and committed studies on this approach are needed.

Keywords: skin cancer; in vitro; *Jacaranda duckei* Vattimo; photoprotection; plant.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre o tema fotoprotetores, geralmente, são direcionados para a combinação de extratos oriundos de planta aos filtros (protetores), visto que podem reforçar a proteção da pele contra os efeitos deletérios causados pela radiação UV. Ademais, a utilização de material de origem vegetal em cosméticos é considerada uma arranjo promissor, uma vez que usufrui dos benefícios que a natureza proporciona, prezando segurança, eficácia e comprometimento com o desenvolvimento sustentável (FERRARI et al., 2007; FRANQUILINO, 2006; IHA et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2009).

A exposição em excesso às radiações UV (ultravioleta) consiste em uma ação perigosa, já que, segundo Rosa et al (2008), o desuso desses fotoprotetores, aliado ao fato dos altos índices de radiação UVB, monitorados nos últimos anos no Brasil, pode causar uma série de danos aos tecidos humanos. Entre eles, as alterações cutâneas relacionadas ao envelhecimento precoce, doenças de pele, destacando-se o câncer de pele (DAL`BELO, 2008; VELASCO et al., 2008) NASCIMENTO et al., 2009; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Em vista da ampliação na incidência do câncer de pele e outros danos dermatológicas ocasionados pela radiação ultravioleta (UV), é vital proteger a pele dos seus efeitos nocivos (INCA, 2019; NASCIMENTO et al., 2009). Estudos demonstram a probabilidade dos materiais vegetais que são constituídos de cumarinas, alcaloides, flavonoides e taninos (polifenóis), indicarem proteção ultravioleta, além de outras funções conhecidas (VIOLANTE et al., 2009).

Assim, extratos vegetais ricos em constituintes fenólicos, como flavonoides, vêm sendo empregados em formulações fotoprotetoras associadas aos filtros UV (NASCIMENTO et al., 2009; Dal`Belo, 2008). Dentre os extratos vegetais com potencial fitoquímico encontrados na literatura, tem-se os da espécie do gênero *Jacaranda* (Bignoniaceae), as quais apresentam potencial anticâncer e também é usado no tratamento de doenças de pele (GACHET; SCHUHLY, 2009).

As espécies da família Bignoniaceae possuem ampla distribuição e apresenta taninos e polifenóis, considerados os responsáveis por essas e outras atividades, demonstradas in vivo por Chaudhari e Mengi (2006). Neste estudo, a *Jacaranda duckei* Vattimo (caroba) foi estudada

a fim de verificar o possível Fator de Proteção Solar *in vitro* através da metodologia de Mansur et al. (1986). A planta *J. duckei* é uma árvore, que apresenta folhas composta(s) bipinada(s)/pinada(s); Inflorescência: posição terminal(ais); Flor: cor roxa; ovário(s) ovado(s)/achatado(s); disco nectarífero(s) pulviniforme(s) (JACARANDA, 2019).

Essa espécie vegetal tem origem nativa, é endêmica do Brasil, e é encontrada nos domínios fitogeográficos, Amazônia e Caatinga (JACARANDA, 2019). Logo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o possível potencial fotoprotetor do extrato de Caroba.

2. METODOLOGIA

Extrato Vegetal

O extrato etanólico de *Jacaranda duckei* Vattimo (Caroba) para a realização dos estudos *in vitro* foi cedido pela equipe da Prof^a. Dr^a. Maria das Graças veloso Marinho de Almeida, obtido das folhas, que foi coletada no município de São Bento - PB, em julho de 2017 e identificada pela Prof. Dra. Maria das Graças veloso Marinho de Almeida, com bibliografia especializada e comparação com o material já

identificado no acervo do Herbário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, onde a coleção resultante encontra-se depositada.

Avaliação do Fator de Proteção Solar do extrato etanólico de *Jacaranda duckei* Vattimo

A espectrofotometria de absorção do extrato etanólico de *Jacaranda duckei* Vattimo aconteceu no espectro da radiação ultravioleta como proposto por Mansur et al. (1986), assim realizou-se varreduras de 290 a 320nm (em intervalos de 5 nm) com duração de 5 minutos, sendo que ao termino desse tempo foi efetuado as mensurações das absorbâncias. Para a leitura utilizou-se o espectrofotômetro digital (Biospectro®) com cubeta de quartzo de 1cm.

Após a mensuração das absorbâncias, os dados foram submetidos à equação de Mansur e colaboradores (1986) para aferir o FPS *in vitro*. Esse método coloca em lista o efeito eritematogênico e a intensidade da radiação (EE X I) que foram medidos por Sayre et al. (1979), citado por Borghetti e Knorst (2006). Esses são demonstrados no quadro 01.

Quadro 01 – Relação efeito eritemogênico (EE) versus intensidade da radiação (I) conforme o comprimento de onda (λ).

λ /nm	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864

315	0,0839
320	0,0180

Fonte: SAYRE et al., 1979.

Sendo que a fórmula de Mansur et al. (1986) é também composta pela leitura espectrofotométrica da absorbância da solução e fator de correção (= 10). Essa equação pode ser observada, a seguir:

$$FPS_{320} \text{ espectrofotométrico} = FC \cdot \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \cdot I(\lambda) \cdot Abs(\lambda)$$

Na qual: FPS = fator de proteção solar; FC = fator de correção, calculado de acordo com dois filtros solares de FPS conhecidos e testados em seres humanos de tal forma que um creme contendo 8% de homossalato resultasse no FPS 4; $EE(\lambda)$ = efeito eritemogênico da radiação de comprimento de onda; $I(\lambda)$ = a intensidade da luz solar no comprimento de onda e $Abs(\lambda)$ = a absorbância da formulação no comprimento de onda.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Jacaranda duckei Vattimo, popularmente conhecida como caroba, é uma árvore bastante prestigiada, principalmente, pelo uso ornamental (JUDD, 2009; BONFIM,

2006). Mas, além disso, segundo Gachet e Schühly (2009), o uso dos extratos das espécies do gênero *Jacaranda* apresentam potenciais efeitos farmacológicos e atividades promissoras, no âmbito do conhecimento etnomédico, particularmente no campo doenças tropicais, problemas de pele e até mesmo, doenças venéreas.

Estudos indicam que as plantas que apresentam propriedades farmacológicas são utilizadas, e podem substituir ou colaborar nas terapias convencionais, como também no tratamento de doenças, e além disso, poderá ser usado para evitar os danos causados por radiações ultravioletas (UV) (ORLANDA; VALE, 2015).

Segundo Balogh (2011), a luminosidade solar (raios UV) é formada por espectro contínuo de radiação eletromagnética que expõe divisão e essas divisões são classificadas de acordo com o intervalo de comprimento de onda (λ): infravermelho (> 780 nm), visível (400-780nm) e radiação ultravioleta (UV) (100-400nm). Esses intervalos de λ , oriundos da radiação solar, irradiam a superfície Terrestre e, de acordo com o comprimento de onda da luz solar, a radiação UV é subdividida em: UVC (100-290 nm), UVB

(290-320 nm) e UVA (320-400 nm) (PALM; O'DONOGHUE, 2007; SVOBODOVA; WALTEROVA; VOSTALOVA, 2006; GONZÁLEZ; FERNÁNDEZ-LORENTE; GILABERTE-CALZADA, 2008).

Assim, a exposição intensa a R-UV, bem como, horário de exposição, podem contribuir para um possível caso de câncer de pele (INCA 2018). Pois, o número de casos de câncer de pele no Brasil tem crescido, conseqüentemente, conferindo um relevante problema de saúde pública (INCA 2018).

Desta forma, faz-se necessário o estudo de novas opções terapêuticas para se diminuir a incidência dessa doença no Brasil. Neste contexto, os produtos naturais a base de plantas, se revelam como uma possível solução viável, em razão do baixo custo e fácil acesso da população.

Isso posto, na Tabela 1, estão os resultados da análise da atividade fotoprotetora do extrato de *J. duckei* Vattimo realizada no espectro da radiação UVB.

Tabela 1 – FPS do extrato de *Jacaranda duckei* Vattimo (caroba).

TOTAL	Concentrações (µg.mL-1)			
	50µg/mL	100µg/mL	500µg/mL	1000µg/mL
FPS	3,76	7,43	24,70	24,74

Fonte: próprio autor, 2019.

De acordo com Simões et al. (2004), grande parte das angiospermas que absorvem radiação UV e apresentam biativos como flavonóides e taninos, podem ser usufruídas a fim de proporcionar uma fotoproteção cutânea mais ampla, resultando em um Fator de Proteção Solar (FPS) biologicamente efetivo (ROSA, 2008).

Para o fator mínimo de proteção solar estabelecido é, 06, este é especificado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2012), que aprova o regulamento técnico MERCOSUL sobre protetores solares em cosméticos e dá outras deliberações. Analisando os valores do potencial fotoprotetor, observou-se que a partir da segunda concentração, 100 µg.mL-1, o extrato apresentou um valor acima do fator mínimo estabelecido- 7,43. As concentrações de 500 e 1000µg.mL-1 apresentaram potencial fotoprotetor para a radiação ultravioleta, com FPS de 24,70 e 24,74; respectivamente.

Diante disso, nesse estudo *in vitro* os resultados revelam que *Jacaranda duckei* Vattimo (caroba) nas concentrações de 100, 500 e 1000µg.mL-1, evidencia-se como uma planta que apresenta potencial atividade fotoprotetora. Logo, promove um alto grau de interesse em novos estudos, entres eles, o *in vivo*.

Em relação as espécies do gênero jacaranda, não são limitados em sua disponibilidade, em vista disso, os mesmos convém como uma fonte significativa para medicamento (GACHET e SCHÜHLY, 2009).

CONCLUSÃO

O uso das plantas com o intuito de utilizar seus bioativos de fonte para fotoproteção, é uma das possibilidades para controle e prevenção de possíveis lesões cutâneas, bem como o câncer de pele. Nesse estudo, a Caroba

(*Jacaranda duckei* Vattimo) apresentou potencial e possível eficácia na atividade fotoprotetora *in vitro*.

Vale salientar que, as plantas são bastante utilizadas no âmbito da saúde, e essa utilização corresponde a uma ação propagada pelo mundo, fazendo-se necessário cada vez mais estudos para usufruir dos vários benefícios, conscientemente.

Desse modo, se revela a necessidade de se intensificar mais estudos sobre o assunto, por exemplo, pesquisas aprofundadas sobre possíveis atividades dessa espécie e estudos *in vivo*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), ao meu orientador Abrahão Alves, à Liga Acadêmica de Fitoterapia, Bioquímica e Microbiologia (LAFBIM) e aos técnicos do laboratório de Bioquímica por toda ajuda e apoio.

REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Regulamentação]. Regulamento técnico do MERCOSUL sobre protetores solares em cosméticos (RDC Nº 30 de 1º de junho de 2012).

BALOGH, Tatiana Santana et al. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. **An Bras Dermatol**, v. 86, n. 4, p. 732-42, 2011.

BONFIM, L. C. C. D. et al. Levantamento preliminar das espécies vegetais com potencial econômico no Parque Municipal da Boa Esperança, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta farmacéutica bonaerense**, v. 25, n. 2, p. 184-91, 2006.

BORGHETTI, G.S.; KNORST, M.T. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v. 42, n. 4, out./dez., 2006.

CHAUDHARI, M; MENGI, S. Evaluation of phytoconstituents of *Terminalia arjuna* for wound healing activity in rats. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, v. 20, n. 9, p. 799-805, 2006.

DAL'BELO, S. E. **Avaliação da eficácia fotoprotetora, penetração cutânea e segurança de formulações cosméticas contendo extratos de chá verde e 'Ginkgo biloba'**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FERRARI, M. et al. Determinação do fator de proteção solar (FPS) *in vitro* e *in vivo* de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). **Rev bras farmacogn**, v. 17, n. 4, p. 626-30, 2007.

FRANQUILINO, E. Ativos amazônicos. **Cosmet Toiletries**, v. 18, n. 5, p. 18-24, 2006.

GACHET, M. S; SCHÜHLY, W. *Jacaranda*—an ethnopharmacological and phytochemical review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 121, n. 1, p. 14-27, 2009.

GONZÁLEZ, S; FERNÁNDEZ-LORENTE, M; GILABERTE-CALZADA, Y. The latest on skin photoprotection. **Clinics in dermatology**, v. 26, n. 6, p. 614-626, 2008.

IHA, S. M. et al. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, p. 387-393, 2008.

INCA. **Câncer de pele melanoma**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-melanoma>. Acesso em: 22 jul. 2019.

INCA. **Como se proteger do câncer de pele**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/causas-e-prevencao/prevencao-e-fatores-de-risco/exposicao-solar/como-se-proteger-do-cancer-de-pele>. Acesso em: 22 jul. 2019.

JACARANDA in **Flora do Brasil 2020** em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB114131>>. Acesso em: 28 Ago. 2019.

JUDD, W. S. et al. **Sistemática Vegetal:- Um Enfoque Filogenético**. Artmed Editora, 2009.

MANSUR, J.S. et al. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.61, p. 121-124. 1986.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (brasil). **A Camada de Ozônio**. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/clima/protacao-da-camada-de-ozonio/a-camada-de-ozonio>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

NASCIMENTO, C. S. et al. Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 30, n. 1, p. 334-339, 2009.

ORLANDA, J. F. F.; VALE, V. V. Análise fitoquímica e atividade fotoprotetora de extrato etanólico de *Euphorbia tirucalli* Linneau (Euphorbiaceae). **Rev. Bras. Pl. Med**, v. 17, n. 4 supl I, p. 730-736, 2015.

PALM, M. D.; O'DONOGHUE, M. N. Update on photoprotection. **Dermatologic Therapy**, v. 20, n. 5, p. 360-376, 2007.

ROSA, M. B. et al. Estudo espectrofotométrico da atividade foto-protetora de extratos aquosos de *Achillea millefolium*, *Brassica oleracea* Var. *Capitata*, *Cyperus rotundus*, *Plectranthus barbatus*, *Porophyllum ruderale* (Jacq.). **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 1, 2008.

SAYRE, R. M. et al. A comparison of in vivo and in vitro testing of sunscreens formulas. *Photochemistry and Photobiology*, v. 29, n. 3, p. 559-566, 1979.

SIMÕES C. O, et al. Farmacognosia: da Planta ao Medicamento. 5 ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora UFSC; 2004.

SVOBODOVA, A; WALTEROVA, D; VOSTALOVA, J. Ultraviolet light induced alteration to the skin. **Biomedical Papers-Palacky University in Olomouc**, v. 150, n. 1, p. 25, 2006.

VELASCO, M. V. R. et al. Associação da rutina com p-metoxicinamato de octila e benzofenona-3: avaliação in vitro da eficácia fotoprotetora por espectrofotometria de refletância. **Lat. Am. J. Pharm**, v. 27, n. 1, p. 23-27, 2008.

VIOLANTE, I. M. P. et al. Avaliação in vitro da atividade fotoprotetora de extratos vegetais do cerrado de Mato Grosso. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 2a, p. 452-457, 2009.

Karla de Lima Alves Simão
Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande-Campus- Patos/PB

Bruna de Lima Alves Simão

Graduanda de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos/PB.

Camilla Torres Pereira
Graduanda de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos/PB.

Maria Alice Araújo de Medeiros
Graduanda de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos/PB.

Millena de Souza Alves
Graduanda de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos/PB.

Maria das Graças Veloso Marinho
Doutora em Botânica. Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Abrahão Alves de Oliveira Filho
Farmacêutico, doutor em produtos naturais e sintéticos bioativos. Prof. Adjunto da unidade acadêmica de ciências biológicas.
