

POTENCIAL FOTOPROTETOR DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DAS FOLHAS DE *SPONDIAS BAHIENSIS*

PHOTOPROTECTIVE POTENTIAL OF THE HYDROALCOHOLIC EXTRACT OF *SPONDIAS BAHIENSIS* LEAVES

Informações dos autores:

Anny Fernanda Tavares Costa 

fernandat339@gmail.com

Instituição de vínculo, Cidade – Estado, País

Gustavo Luis Ferreira Barbosa 

gustavofb123@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF) - Universidade
Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande – PB, Brasil

Denilson Leal Rocha 

rochadenilsonn@gmail.com

UNIFACISA, Campina Grande –PB, Brasil.

Maria Edhuarda Celerino Brayner Rangel 

edhuardabrayner@gmail.com

UNIFACISA, Campina Grande –PB, Brasil.

Rodrigo Molina Martins 

Rodrigo.martins@maisunifacisa.com.br

UNIFACISA, Campina Grande –PB, Brasil.

Contribuição dos autores:

Costa A. F.T.– Contribuiu com conceituação, investigação, metodologia, redação. **Barbosa G. L. F.**– Contribuiu na metodologia, redação. **Rocha D.**

L.– Contribuíram com a conceituação, na metodologia e revisão e edição.

Rangel M. E. C. B.– Contribuiu com a metodologia e revisão. **Martins**

R. M.– Contribuiu com a conceituação, na metodologia, redação e edição.

RESUMO

Introdução: a radiação ultravioleta desempenha um papel de grande importância na saúde do organismo. Entretanto, a exposição excessiva à luz solar pode causar sérios danos, incluindo o desenvolvimento de câncer de pele. Assim, torna-se essencial o uso de protetores solares para minimizar os efeitos nocivos da radiação. A *Spondias bahiensis* (umbu-cajá) é uma

Indicação do autor para
correspondência:

Nome Completo: Rodrigo Molina
Martins

Endereço: R. Antonio de Sousa
Lopes, 100 AP 2101, Bloco A,
Campina Grande - PB - Brasil,
58410-180

E-mail: rodrigo.martins@
maisunifacisa.com.br

Fonte de Financiamento: Nupex/
FACISA, EDITAL 064/2023

Recebido em: 29/10/2025

Aprovado em: 13/11/2025

espécie nativa e endêmica do Nordeste brasileiro, considerada um híbrido natural entre o umbuzeiro e a cajazeira. Essa planta apresenta reconhecida capacidade antioxidante, despertando o interesse científico quanto às suas características químicas e físicas. **Metodologia:** O ensaio foi realizado em triplicata. Após o repouso foi medido o valor do volume ocupado pelo material vegetal acrescido da mucilagem e subtraído do volume inicial da droga, depois foi calculada a média e o desvio padrão. Para avaliar o Fator de Proteção Solar (FPS) utilizou-se o método de espectrofotometria em solução. **Objetivos:** O presente estudo teve como objetivo avaliar a capacidade fotoprotetora de uma formulação tópica contendo 10% do extrato etanólico das folhas de *Spondias bahiensis* frente à radiação UVB. **Resultados:** Os resultados demonstraram que a formulação tópica apresentou um Fator de Proteção Solar (FPS) de $12,08 \pm 1,81$ — valor considerado satisfatório e superior ao limite mínimo estabelecido para produtos fotoprotetores ($\text{FPS} \geq 6$). Além disso, o bioensaio com *Artemia salina* L. evidenciou efeito positivo, com viabilidade de $16,62 \pm 7,64\%$, confirmando o potencial do extrato como agente de fotoproteção contra a radiação UVB. **Conclusão:** Dessa forma, o extrato hidroalcoólico de umbu-cajá mostra-se uma alternativa promissora para o desenvolvimento de formulações cosméticas seguras e eficazes, reforçando a importância da prospecção de ativos naturais com propriedades fotoprotetoras.

Palavras-chave: radiação ultravioleta; fotoproteção; Umbu-cajá.

ABSTRACT

Introduction: Ultraviolet radiation plays a highly important role in the health of the body. However, excessive exposure to sunlight can cause serious damage, including the development of skin cancer. Thus, the use of sunscreen becomes essential to minimize the harmful effects of radiation. *Spondias bahiensis* (umbu-cajá) is a native and endemic species of Northeastern Brazil, considered a natural hybrid between the umbuzeiro and the cajazeira. This plant exhibits a well-recognized antioxidant capacity, which has sparked scientific interest in its chemical and physical characteristics.

Methodology: The assay was performed in triplicate. After resting, the volume occupied by the plant material plus the mucilage was measured and the initial volume of the drug was subtracted. The mean and standard deviation were then calculated. To evaluate the Sun Protection Factor (SPF), the spectrophotometry-in-solution method was used.

Objectives: The present study aimed to evaluate the photoprotective capacity of a topical formulation containing 10% ethanolic extract from the leaves of *Spondias bahiensis* against UVB radiation.

Results: The results showed that the topical formulation presented a Sun Protection Factor (SPF) of 12.08 ± 1.81 — a satisfactory value and above the minimum threshold established for photoprotective products ($\text{SPF} \geq 6$). In addition, the *Artemia salina* L. bioassay revealed a positive effect, with viability of $16.62 \pm 7.64\%$, confirming the potential of the extract as a photoprotective agent against UVB radiation.

Conclusion: Thus, the hydroalcoholic extract of umbu-cajá proves to be a promising alternative for the development of safe and effective cosmetic formulations, reinforcing the importance of prospecting natural compounds with photoprotective properties..

Keywords: Ultraviolet radiation; Photoprotection; UVB; Umbu-cajá.

1. INTRODUÇÃO

A exposição à radiação ultravioleta (UV) exerce papel fundamental no organismo humano, sobretudo na síntese de vitamina D, essencial para o metabolismo ósseo e outras funções fisiológicas. Entretanto, a exposição exacerbada e desprotegida à radiação solar pode desencadear efeitos nocivos, incluindo danos cutâneos, alterações no DNA (ácido desoxirribonucleico), fotoenvelhecimento e maior risco de desenvolvimento de câncer de pele (Miranda *et al.*, 2024). De acordo com dados recentes do Instituto Nacional de Câncer (2022), cerca de 30 % dos diagnósticos oncológicos no Brasil correspondem ao câncer de pele, o que reforça a necessidade de estratégias preventivas e do uso regular de formulações fotoprotetoras (Chalupczak; Lio, 2025).

Os fotoprotetores, tradicionalmente constituídos por filtros químicos ou físicos, têm como função absorver, refletir ou dispersar os raios UV. Contudo, alguns filtros sintéticos apresentam riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente, como observado para a oxibenzona, associada a desequilíbrios endócrinos e já restrita em alguns países (Araújo *et al.*, 2024; Martins *et al.*, 2023). Esse cenário impulsiona a busca por alternativas naturais e sustentáveis, com destaque para compostos de origem vegetal dotados de propriedades antioxidantes e fotoprotetoras (Miranda *et al.*, 2024). Nesse contexto, o uso de extratos vegetais tem se mostrado promissor, uma vez que muitas espécies são ricas em compostos fenólicos com elevada capacidade antioxidante, podendo potencializar a ação fotoprotetora das formulações (Araújo *et al.*, 2024). Entre elas, destaca-se a *Spondias bahiensis* (umbu-cajá), pertencente à família Anacardiaceae e considerada um híbrido natural entre o umbuzeiro (*S. tuberosa*) e a cajazeira (*S. mombin*). Essa espécie, endêmica do Nordeste brasileiro, possui elevada atividade antioxidante e vem despertando crescente interesse científico, não apenas pelas suas características químicas e físicas, mas também pelo potencial para aplicações cosméticas e farmacêuticas (Souza; Filho; Mendes, 2023).

Diante desse panorama, este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade fotoprotetora de uma formulação tópica contendo o extrato hidroalcoólico das folhas de *Spondias bahiensis*, contra a radiação UVB por métodos *in vitro*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material Vegetal

As folhas de *Spondias bahiensis* foram coletadas no Sítio Covão, município de Lagoa Seca – PB (7°10'07.4"S 35°53'39.8"W). Uma exsicata foi depositada junto ao Herbário Manuel de Arruda Câmara (HACAM) da Universidade Estadual da Paraíba sendo avaliada e identificada pelo Professor Doutor José Iranildo Miranda de Melo sob nº do tombo HACAM00005261.2. Posteriormente, as folhas foram secas em estufa de ar circulante (Ethik technology-400D) a 40°C e trituradas usando um moinho de facas (Solab-SL30).

2.2 Determinação do Índice de Intumescência

O teste para a determinação do índice de intumescência foi seguido de acordo com a

Farmacopeia Brasileira (2019), onde foram pesados 1g do material vegetal pulverizado em balança analítica (Shimadzu-ATX224) e transferido para proveta de 10 mL. Em seguida, foi adicionado a água destilada (1:10) e agitado a cada 10 minutos, por uma hora. Posteriormente, deixou a mistura repousar por três horas. O ensaio foi realizado em triplicata. Após o repouso foi medido o valor do volume ocupado pelo material vegetal acrescido da mucilagem e subtraído do volume inicial da droga, depois foi calculada a média e o desvio padrão.

2.3 Análise Granulométrica

A análise granulométrica foi desenvolvida de acordo com a *Farmacopeia Brasileira* (2019). Primeiramente, foram pesados 5g do material vegetal pulverizado e submetidos à passagem através do tamis (Bertel-ISO 3310/1) em diversas aberturas de malhas (2,36 mm, 850 µm, 425 µm, 250 µm e 180 µm). Após a tamisação, os tamises foram pesados individualmente com os materiais recolhidos e subtraídos pela pesagem dos tamises vazios. Para a avaliação da distribuição granulométrica foi utilizada a média de três determinações.

2.4 Obtenção do Extrato Etanólico

O extrato foi obtido através de maceração, seguindo a *Farmacopeia Brasileira* (2012). Foram pesados 200g do material vegetal pulverizado e adicionado quantidade suficiente de álcool etílico (70%) e deixado em maceração dinâmica, utilizando o agitador mecânico (Fanem-257), por 24 horas. Em seguida, o material foi filtrado, e submetido ao evaporador rotativo (Solab-SL126) para eliminação total do solvente.

2.5 Determinação do Teor de Sólidos Totais

A determinação de sólidos totais foi realizada em triplicata, seguindo a *Farmacopeia Brasileira* (2019), onde primeiramente foram pesados os cadinhos vazios, em seguida, adicionado 1mL do extrato concentrado, depois levado para estufa de ar circulante até eliminação total do solvente. Após peso constante foi determinado o valor da média em mg/mL.

2.6 Preparação da Formulação Tópica

Foi preparado sistemas emulsionados do tipo óleo em água (O/A). Onde foi aquecido os componentes oleosos (fase oleosa) e componentes da fase aquosa entre 75 - 85 °C. Em seguida, a fase aquosa foi vertida na oleosa e mantido sob agitação para a formação da emulsão cremosa. Após atingir a temperatura ambiente adicionou o extrato hidroalcoólico das folhas de *Spondias bahiensis*. Foi preparado duas formulações, uma contendo 10% do extrato (F_{EUC}) e outra sem o extrato (FP). A Tabela 1 mostra a constituição das formulações preparadas.

Tabela 1 — Composição e concentração das formulações preparadas.

Componentes	F_{EUC}	FP
polawax®	15%	15%
glicerina	5%	5%
Extrato seco	10%	-
metilparabeno	0,2%	0,2%

Fonte: Próprio autor (2025).

2.7 Determinação do Fator De Proteção Solar (FPS) in vitro

Para avaliar o Fator de Proteção Solar (FPS) utilizou-se o método de espectrofotometria em solução, conforme a adaptação proposta por Mansur et al. (1986). Neste ensaio, pesaram-se 0,047 g do placebo e da formulação com o extrato etanólico das folhas de umbu-cajá, que foram diluídos em 10 mL de etanol 70% e, em seguida, filtrados. As amostras resultantes tiveram sua absorbância registrada em espectrofotômetro UV (Shimadzu UV mini-1240), no intervalo entre 290 e 320 nm, com leituras realizadas a cada 5 nm. Os resultados da análise foram aplicados na Equação 1, que relaciona o efeito eritematígeno (EE) à intensidade da radiação (I), segundo os parâmetros descritos por Sayre et al. (1979). Todos os ensaios foram efetuados em triplicata. Os valores de absorbância obtidos foram aplicados na Equação 1 para obtenção do valor de FPS da formulação. Esse método relaciona o efeito eritematígeno (EE) e a intensidade da radiação (I) que foram medidos por Sayre et al. (1979). Os testes foram feitos em triplicata.

$$FPS\ EXPERIMENTAL = FC * \sum_{290}^{320} EE(\lambda) * I(\lambda) * abs(\lambda)$$

Equação 1: Equação matemática utilizada no método de Mansur.

Onde:

FC = fator de correção (= 10);

EE (λ) = efeito eritematígeno da radiação solar;

I (λ) = intensidade da radiação solar;

Abs (λ) = leitura da absorbância obtida da amostra em cada comprimento de onda (λ).

2.8 Ensaio de Fotoproteção in vitro

O ensaio de fotoproteção utilizando *Artemia salina* Leach foi conduzido de acordo com o método descrito por Silva (2023). A atividade fotoprotetora do extrato etanólico da folha de umbu-cajá foi avaliada pela viabilidade dos náuplios frente à radiação UVB. Inicialmente, os ovos foram incubados em solução salina para eclosão durante 24 horas. Em seguida, 20 náuplios foram coletados e distribuídos em recipientes contendo 5 mL de água do mar, em triplicata. Uma placa de quartzo foi posicionada sobre os recipientes e, sobre ela, aplicou-se a formulação contendo o extrato na concentração de 2 mg/cm². Posteriormente, as amostras foram submetidas à radiação de 1 J/cm² gerada por lâmpada UVB (Philips TL 20W/12RS), que é capaz de promover 100 % da mortalidade do microcrustáceo. Posteriormente foi ocorrida a contagem das *Artemias* e realizada a determinação da viabilidade após o período de 24 horas. Na formulação controle foi utilizado um protetor solar comercial de FPS 60.

2.9 Análise estatística dos resultados

A análise estatística foi realizada por meio do programa *GraphPad Prism*[®] (versão 8.00). Os resultados foram expressos como média \pm erro padrão da média (E.P.M.), e as comparações entre os diferentes grupos experimentais foram realizadas utilizando o teste de análise de variância (ANOVA) de uma via, seguido pelo teste de *Tukey*, para identificar diferenças significativas entre os grupos.

Foram consideradas estatisticamente significantes as diferenças com $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização do Material Vegetal e do Extrato Hidroalcoólico

O material vegetal foi submetido aos testes de intumescência e granulometria de pós e foi determinação do teor de sólidos totais. O teste de intumescência é um ensaio simples onde indica a quantidade de polissacarídeos contidos na amostra sendo um indicador de qualidade do material vegetal (Simões *et al.*, 2017). O material vegetal apresentou a variação de $1,4 \pm 0,6$ mL para 1 g de material após o intumescimento em solução aquosa (água). Dantas (2022), encontrou um valor bem próximo para o índice de intumescimento no estudo da casca da *Erythrina velutina will* (conhecida popularmente como mulungu), sendo $1,3 \pm 0,57$ mL, onde considera um nível baixo de intumescimento quando comparado com o estudo de Pereira *et al* (2011) que encontrou o índice de intumescência de $7,1 \pm 0,8544$ mL com o estudo das folhas de *Morus alba* (amora-branca) (Simões *et al.*, 2017).

Na análise granulométrica através da tamisação, a maior parte das partículas ficaram atribuídas nas classes entre 250 a 425 μm (Tabela 2), diante disso, o material vegetal foi classificado em grosso a moderadamente grosso de acordo com a Farmacopeia Brasileira (2019). Segundo Simões *et al* (2017), o desenvolvimento industrial de extratos a partir de materiais vegetais devem estarem classificados em pó moderadamente grosso ou semifino. Diante a maior porcentagem de retenção do pó em estudo (37,40%) na abertura do tamis de 250 μm , ele se enquadra nessas condições. O teste de granulometria de pós é importante no controle de qualidade da amostra em estudo, pois permite a análise da superfície disponível para relação com os solventes nas preparações de tinturas e extratos (Dantas, 2022).

Tabela 2 — Média obtida das porcentagens das partículas distribuídas nos tamises.

Abertura da malha	percentagem retida
2,36 mm	0,46 %
850 μm	1,32 %
425 μm	35,80 %
250 μm	37,40 %
180 μm	12,75 %
Coletor	12,09 %

Fonte: Próprio autor (2025).

O teste para determinação do teor de sólidos totais apresentou o resultado de 163,3 mg/mL para o solvente utilizado no extrato, diante dos compostos presentes na amostra. Esse teste pode ser utilizado na avaliação da eficácia do processo de extração do solvente.

3.2 Determinação do FPS *in vitro*

A atividade fotoprotetora *in vitro* foi avaliada na faixa de comprimento de onda UVB (290–320 nm). As absorbâncias registradas foram aplicadas à Equação 1, adaptada de Mansur *et al.* (1986), para determinação do FPS, considerando a largura, a intensidade e a absorção no espectrofotômetro UV. Essa técnica é considerada de baixo custo e eficaz para a mensuração do FPS (Mansur, *et al.*,

1986).

O extrato etanólico da folha de umbu-cajá na concentração de 10 % avaliado no estudo apresentou $FPS > 6$, sendo $12,08 \pm 1,81$, podendo assim, ser utilizada nas formulações atuando como fotoprotetor e assegurar a fotoproteção de indivíduos com pele pouco sensível, como mostra a Tabela 5, pois de acordo com a ANVISA (2012) o fator mínimo de proteção solar é $FPS \geq 6$.

Resultados semelhantes foram relatados por Santos *et al.* (2022), que avaliaram o extrato do fruto de *Spondias bahiensis* pelo método espectrofotométrico adaptado de Mansur *et al.* (1986), obtendo valores de FPS superiores a 6 em diferentes concentrações no espectro UVB, confirmando o potencial fotoprotetor da espécie. A literatura também destaca efeitos comparáveis em outros extratos vegetais ricos em compostos fenólicos e flavonoides. Silva *et al.* (2020) observaram $FPS = 10,32$ para o extrato etanólico das folhas de *Camellia sinensis* (chá-verde), enquanto Oliveira *et al.* (2021) reportaram $FPS = 11,45$ para o extrato hidroalcoólico de *Passiflora edulis*. Da mesma forma, Medeiros *et al.* (2019) verificaram $FPS = 9,60$ no extrato etanólico de *Rosmarinus officinalis*, atribuindo a atividade fotoprotetora principalmente à presença de ácido rosmarínico e rutina.

Esses resultados demonstram que o extrato de *Spondias bahiensis* apresenta eficácia fotoprotetora comparável ou superior à de outros ativos naturais amplamente estudados, reforçando seu potencial como ingrediente funcional em formulações dermocosméticas.

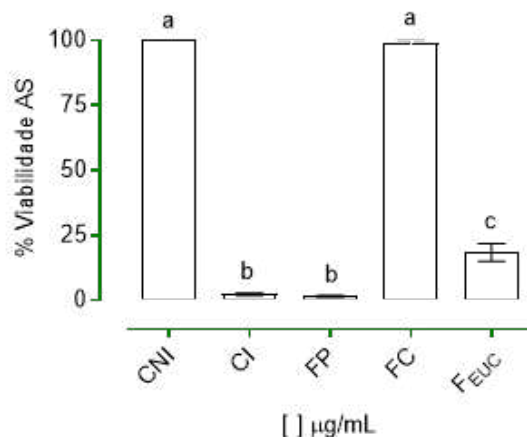
Santos *et al.* (2022) analisou o efeito fotoprotetor do fruto umbu-cajá, utilizando o mesmo método espectrofotométrico adaptado por Mansur *et al.* (1986), onde também obteve um FPS maior que 6 em várias concentrações no comprimento de onda UVB.

Os raios UVB estão associados ao fotoenvelhecimento precoce das células, à indução de lesões no DNA e ao desenvolvimento de queimaduras solares. Em comparação com a radiação UVA, os raios UVB apresentam maior frequência, liberando mais energia na superfície terrestre (Ferreira *et al.*, 2020). Assim, tornam-se relevantes os testes que investiguem a capacidade de diferentes substâncias em absorver a radiação UVB.

3.3 Estudo de fotoproteção usando modelo da *Artemia salina* L.

A Figura 1 apresenta os dados da análise do potencial fotoprotetor obtida por meio do método utilizando *Artemia salina* L. A formulação com 10% de extrato de umbu-cajá apresentou viabilidade de $16,62 \pm 7,64\%$ em comparação com a formulação comercial de FPS 60 e com o controle não irradiado, que exibiu 100% de viabilidade. Já o controle irradiado e a formulação placebo apresentaram 100% de mortalidade. Os valores obtidos corroboram com a capacidade fotoprotetora mostrada no ensaio espectrofotométrico.

Figura 1 — Efeitos do extrato hidroalcoólico seco das folhas de *Spondias bahiensis* na avaliação da fotoproteção usando o modelo da *Artemia salina* L. com placa de quartzo frente a radiação UVB.



Fonte: Próprio autor (2025).

Valores expressos como média \pm EPM ($n = 5$). ANOVA de uma via seguida do teste de *Tukey* ($p < 0,05$). Letras diferentes indicam diferença estatística significativa. Abreviações: CNI – controle não irradiado; CI – controle irradiado; FP – base creme; FC – formulação comercial FPS 60; FEUC – creme com 10% de extrato etanólico de *Spondias bahiensis*.

Ensaio com a *Artemia salina* são bem demonstrados na literatura para avaliação de toxicidade de substâncias, onde, por exemplo foi usado por Lima *et al* (2019) na avaliação da toxicidade de espécies da caatinga e também por Calazans *et al* (2019) que avaliou a toxicidade de plantas comercializadas em feira-livre.

O emprego de *Artemia salina* L. como modelo experimental para avaliar a fotoproteção foi demonstrado por Silva *et al.* (2023), que investigaram a resposta do microcrustáceo frente às radiações UVA e UVB, determinando as doses letais de UVA ($DL_{50} = 133,2 \pm 0,82 \text{ J/cm}^2$) e UVB ($DL_{50} = 0,45 \pm 0,056 \text{ J/cm}^2$), como também, realizou os ensaios de fototoxicidade e fotoproteção de sistemas nanoestruturados contendo o flavonoide rutina mostrando resultados bastante satisfatórios na fotoquimioprevenção, onde esses dados tornam válidos os valores obtidos de FPS pela técnica espectrofotométrica.

Araújo e colaboradores (2025) também fizeram uso da metodologia do microcrustáceo frente a radiação UVB para avaliar a capacidade **fotoquimioprotetora** *in vitro* de micropartículas contendo extrato hidroalcoólico das folhas de *Morinda citrifolia* Linn (Noni). As micropartículas obtidas por *spray drying*, apresentaram **baixa toxicidade** e não demonstrou fototoxicidade. O FPS foi de **4,48 \pm 0,45**, além de garantir **viabilidade celular de cerca de 39%** após exposição à radiação UVB, evidenciando efeito fotoprotetor.

O gênero *Spondias* é apontado na literatura por apresentarem compostos bioativos, que possuem atividade antioxidante, como: ácido ascórbico, carotenoides totais e compostos fenólicos (Brito, 2018). Os compostos fenólicos apresentam atividade antioxidante e capacidade de absorver radiação ultravioleta (Santos *et al.*, 2022), principalmente os flavonoides (Sousa, 2017). Esses

compostos fenólicos são constituídos por grupos hidroxilas, anéis aromáticos, que tendem a serem encontrados em frutos exóticos e nativos em quantidades significativas e podem ser divididos em taninos, flavonoides, ácidos fenólicos e antocianinas (Moreira *et al.*, 2021). Santos *et al* (2022) analisou o teor de flavonoides presentes no extrato etanólico da folha de umbu-cajá, que apresentou 0,35% em 100 g do extrato. Sousa (2017), também explanou alguns bioativos presentes no umbu-cajá, como ácido ascórbico, antocianinas, carotenoides, compostos fenólicos e flavonoides. Outros estudos na literatura demonstram valores maiores do que alguns bioativos presentes no umbu-cajá, como o resultado obtido por Freitas *et al* (2015), onde o teor de flavonoides e de antocianinas foram superiores aos demais trabalhos, o que pode ser explicado por sazonalidade, solo e condições favoráveis de clima.

Diante disso, uma possível explicação para o umbu-cajá apresentar um FPS moderado e uma fotoproteção no ensaio com *Artemia salina* L. no comprimento de onda UVB, é dada pela presença desses compostos em sua composição, que são capazes de absorver os raios UV.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, pode-se observar que o extrato etanólico da folha de *Spondias bahiensis* na concentração de 10 % apresentou um relevante valor de FPS, maior que 6. Essas propriedades sugerem seu potencial para aplicação em formulações cosméticas destinadas à fotoproteção cutânea. Do mesmo modo que o método utilizando a *Artemia salina* L. também se mostrou eficaz para avaliação fotoprotetora. Contudo, é necessário mais estudo para o desenvolvimento de um cosmético usando extratos a base das folhas de *Spondias bahiensis* que se mostram escassos na literatura atual. Finalmente, os autores agradecem ao Núcleo de Pesquisa e Extensão (Nupex/FACISA, EDITAL 064/2023) pelo apoio financeiro e pela concessão de bolsa de pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Guia de fotoproteção: requisitos para avaliação de protetores solares**. Brasília: ANVISA, 2012.

ARAÚJO, J. R. *et al.* Photochemoprotective potential of Morinda citrifolia leaf extract microparticles against UVB radiation. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 239, p. 113–126, 2025.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 5. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2012.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019.

BRITO, F. M. **Estudo fitoquímico e atividade antioxidante de espécies do gênero Spondias**. Recife: UFPE, 2018.

CALAZANS, L. S. *et al.* Toxicidade de plantas medicinais comercializadas em feiras livres: bioensaio com *Artemia salina*. **Revista Fitos**, v. 13, n. 4, p. 310–318, 2019.

CHALUPCZAK, A.; LIO, D. Advances in sunscreen formulation and photostability: current challenges and perspectives. **Journal of Cosmetic Science**, v. 76, n. 2, p. 145–160, 2025.

DANTAS, F. C. **Avaliação farmacognóstica da casca de Erythrina velutina Willd.** Natal: UFRN, 2022.

DE ARAÚJO, L. P. *et al.* Natural antioxidants as sustainable UV filters: potential applications in cosmetic formulations. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 46, n. 1, p. 23–35, 2024.

FERREIRA, A. M. *et al.* UVB radiation and its biological effects: implications for skin health. Photodermatology, **Photoimmunology & Photomedicine**, v. 36, n. 5, p. 350–359, 2020.

FREITAS, M. C. *et al.* Bioactive compounds and antioxidant capacity in Spondias species. **Food Research International**, v. 78, p. 160–167, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativa 2022: incidência de câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estimativa/2022>. Acesso em: 19 out. 2025.

LIMA, A. R. *et al.* Toxicidade de espécies vegetais da Caatinga em Artemia salina. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 21, n. 2, p. 135–141, 2019.

MANSUR, J. S. *et al.* Determination of sun protection factor by spectrophotometry. **An. Bras. Dermatol.**, v. 61, n. 3, p. 121–124, 1986.

MARTINS, R. M. *et al.* Environmental impact and human safety concerns of chemical UV filters: a critical review. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 102, p. 104–115, 2023.

MEDEIROS, D. A. *et al.* Photoprotective activity of Rosmarinus officinalis extracts. **Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants**, v. 14, p. 100–112, 2019.

MIRANDA, J. S. *et al.* Evaluation of photoprotective activity of plant extracts: a sustainable approach to skin protection. **Pharmaceutical Biology**, v. 62, n. 3, p. 401–412, 2024.

MOREIRA, A. C. *et al.* Phenolic compounds and their role in photoprotection and antioxidant defense. **Molecules**, v. 26, n. 7, p. 1945–1956, 2021.

OLIVEIRA, P. S. *et al.* Evaluation of Passiflora edulis extracts as natural UV filters. **Industrial Crops and Products**, v. 173, p. 113–125, 2021.

PEREIRA, E. R. *et al.* Determination of swelling index in Morus alba leaves. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 32, n. 2, p. 247–252, 2011.

SANTOS, V. M. *et al.* Photoprotective potential of Spondias bahiensis extracts. **Phytotherapy Research**, v. 36, n. 5, p. 2251–2261, 2022.

SILVA, L. C. *et al.* Phototoxicity and photoprotection evaluation using Artemia salina model. **Photochemistry and Photobiology**, v. 99, n. 1, p. 43–52, 2023.

SILVA, M. P. *et al.* Evaluation of antioxidant and photoprotective activities of Camellia sinensis extracts. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 205, p. 111–118, 2020.

SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SOUSA, E. L. **Potencial antioxidante e fotoprotetor do extrato de *Spondias bahiensis***. Salvador: UFBA, 2017.

SOUZA, T. R.; FILHO, C. A. P.; MENDES, L. J. Chemical composition and antioxidant potential of *Spondias bahiensis*: implications for cosmetic and pharmaceutical use. **Brazilian Journal of Natural Products**, v. 12, n. 4, p. 221–233, 2023.