



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FOTOPROTETOR DO EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *CNIDOSCOLUS QUERCIFOLIUS* POHL

\*<sup>1</sup>Karla de Lima Alves Simão, <sup>1</sup>Bruna de Lima Alves Simão, <sup>1</sup>Camilla Torres Pereira, <sup>1</sup>Maria Alice Araújo de Medeiros, <sup>1</sup>Millena de Souza Alves, <sup>1</sup>Raquel Vieira Bezerra, <sup>1</sup>Aline de Farias Diniz, <sup>2</sup>Aleson Pereira de Sousa, <sup>2</sup>Cássio Ilan Soares Medeiros, <sup>1</sup>Gymenna Maria Tenório Guênes, <sup>1</sup>Maria das Graças Veloso Marinho de Almeida, <sup>1</sup>Rosália Severo de Medeiros, <sup>1</sup>Raline Mendonça dos Anjos, <sup>1</sup>Luciano de Brito Júnior, <sup>1</sup>Manuella Santos Carneiro Almeida and <sup>1</sup>Abrahão Alves de Oliveira Filho

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 20<sup>th</sup> June, 2019

Received in revised form

13<sup>th</sup> July, 2019

Accepted 17<sup>th</sup> August, 2019

Published online 30<sup>th</sup> September, 2019

#### Key Words:

Câncer, Fitoterapia,  
In vitro, Fotoproteção.

### ABSTRACT

O câncer de pele é causado por exposição intensa aos raios solares, e pelo fato do Brasil ser um país de clima tropical, existem fatores que auxiliam na exposição solar cotidiana da população (trabalho ao ar livre e a beleza associado ao bronzeamento). A família Euphorbiaceae possui metabólitos secundários, como, os taninos e flavanóides, considerados antioxidantes e associados a Fator de Proteção Solar. Nessa família, destaca-se *Cnidocolus quercifolius* Pohl (Favela), considerada resistente à seca e a forte irradiação solar. Diante dos dados, objetivou-se avaliar *in vitro* a possível atividade fotoprotetora do extrato etanólico de *Cnidocolus quercifolius* Pohl. Para a realização do estudo, o extrato etanólico da planta foi diluído em diferentes concentrações, fazendo-se varreduras, com o auxílio do espectrofotômetro, de 290 a 320nm com intervalos de 5nm. Os dados foram submetidos à equação proposta por Mansur *et al.* (1986) para avaliar o FPS *in vitro*. No estudo, as concentrações de 500 e 1000 µg.mL<sup>-1</sup> apresentaram potencial fotoprotetor com FPS de 6,48 e 14,30; respectivamente. Portanto, com os dados obtidos nesta pesquisa observa-se que o extrato da Favela possui considerável Fotoproteção, podendo assim ser uma opção para a produção de fitocosméticos. Porém, mais estudos precisam ser feitos para reforçar essa ação fotoprotetora.

Copyright © 2019, Karla de Lima Alves Simão et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Karla de Lima Alves Simão, Bruna de Lima Alves Simão, Camilla Torres Pereira et al. 2019. "Avaliação do potencial fotoprotetor do extrato etanólico das folhas de *cnidoscolus quercifolius pohl*", *International Journal of Development Research*, 09, (09), 29883-29886.

### INTRODUCTION

Cogita-se, com muita frequência, sobre o aumento dos casos de câncer, sendo um dos mais comuns nos brasileiros o câncer de pele, que pode ser causado por exposição intensa aos raios solares e diagnosticado facilmente em pessoas de diferentes faixas etárias (INCA, 2018a). Para evitar o surgimento desta doença, alguns cuidados devem ser tomados, como por exemplo: mitigar os horários de exposição solar, visitas periódicas ao dermatologista e uso de protetores (INCA, 2019a). Existem fatores que contribuem para que as pessoas fiquem expostas a radiação solar de forma cotidiana e

prolongada, como por exemplo, o trabalho ao ar livre (vendedores ambulantes, agricultores, construtores civis), o clima, momentos de lazer ao ar livre (praias, piscinas) e além disso, verifica-se uma ideia comum de beleza associado ao bronzeamento, entre a maioria dos jovens, acarretando maior exposição (INCA, 2018a). Logo, esse grupo de pessoas que se expõem a radiação solar sem nenhuma proteção sujeita-se ao maior risco de adquirir câncer de pele (INCA, 2018a). O Brasil apresenta o câncer de pele não melanoma, causado pela radiação, como o tumor mais comum em ambos os sexos, principalmente em pessoas de pele, cabelo e olhos claros (INCA, 2018a). 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 inerentes a várias famílias do reino vegetal, como

\*Corresponding author: Karla de Lima Alves Simão,  
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB

por exemplo a Euphorbiaceae, se revelam como uma solução viável, em razão do baixo custo e fácil acesso da população (DE MELO *et al.*, 2011). A esta família, abrange árvores, arbustos, ervas, lianas, às vezes suculentas e com aspecto de cactos; apresenta metabólitos secundários como alcaloides, diterpenos ou triterpenos, taninos, glicosídeos cianogênicos e flavanóides (JUDD, 2009; MOURA, 2019; FERRAZ *et al.*, 2018). Possuem flores unissexuais (plantas monóicas ou dióicas) e ovário súpero, essas, são designadas como principais características (JUDD, 2009). Em vista disso, tem-se que esta família, é amplamente distribuída e é considerada a segunda família mais significativa em números de espécie (SAMPAIO, 1995).

Há estudos florísticos e fitossociológicos sobre o componente lenhoso da Caatinga, que apresenta alta heterogeneidade florística e estrutural (ARAÚJO *et al.*, 2007). Dentre as que compõem esse grupo, destacam-se as espécies do gênero *Cnidocolus*, pertencente à família Euphorbiaceae (MAIA, 2004). A espécie *Cnidocolus quercifolius* Pohl, vulgarmente conhecida como favela ou favela-de-cachorro, é uma árvore de origem nativa, presente na Caatinga (Domínio Fitogeográfico), endêmica do Brasil, com distribuição no Sudeste (Minas Gerais) e grande parte do Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), (CNIDOCOLUS, 2019). As faveleiras são consideradas como plantas resistentes à seca e a forte irradiação solar (MAIA, 2004). A *Cnidocolus quercifolius* (*C. quercifolius*) apresenta atividades potenciais, destacando as propriedades antioxidante (DE MELO *et al.*, 2011; PAREDES *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2017). Algumas partes da *C. quercifolius* (raízes, cascas/entrecasas do caule e o látex) são bastante usadas contra inflamação (uterina, ovariana e próstata), como anti-séptico dermatológico e oftálmico, para infecções renais e urinárias, contusões, fraturas, ferimento, verrugas e até hemorróidas (AGRA *et al.*, 2007; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007), mas, apesar de possuir atraentes atividades etnofarmacológicas, raramente encontra-se estudos científicos sobre análise do seu potencial medicinal (SOBRINHO, 2011). Em vista dos estudos dos potenciais bioativos dessa espécie, busca-se então a utilização biológica e medicinal, dentre eles, a fotoprotetora. Apesar dessa planta não ser utilizada com o intuito de fotoproteção, conforme Havsteen, (2002), pode-se constatar que a mesma possui metabólitos secundários potencialmente oportuno para essa finalidade. Logo, a utilização de fotoprotetores provenientes de material vegetal, é visto como próspero, com potencial biológico e vantajoso no uso cosmético. Visto que, compromete-se com desenvolvimento sustentável, além de evidenciar seguridade e eficiência (FERRARI *et al.*, 2007; IHA *et al.*, 2008). Com base nisto, objetivou-se avaliar a propriedade fotoprotetora do extrato etanólico de *C. quercifolius* Pohl.

## MÉTODOS

**Extrato Vegetal:** O extrato etanólico de *Cnidocolus quercifolius* Pohl (favela) para a realização dos estudos *in vitro* foi cedido pela equipe da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças veloso Marinho de Almeida, obtido das folhas, que foram coletadas 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 *Cnidocolus quercifolius* Pohl:** A espectrofotometria de absorção do extrato etanólico de *Cnidocolus quercifolius* Pohl 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 término 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 *et al.* (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) (Tabela 1).

**Tabela 1. Relação do 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:

$$\text{FPS} = \frac{\sum_{\lambda=290}^{320} \text{EE}(\lambda) \cdot \text{I}(\lambda) \cdot \text{Abs}(\lambda)}{10}$$

Na qual, tem-se que: EE(λ) = efeito eritemogênico da radiação de comprimento de onda; I (λ) = a intensidade da luz solar no comprimento de onda e Abs (λ) = a absorbância da formulação no comprimento de onda; 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;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que ocorram processos biológicos na natureza, nos seres humanos, plantas e animais são necessárias as radiações solares. Mas, por sua vez, essas também podem acarretar efeitos maléficos à pele humana, quando a frequência e o tempo de exposição são excessivos, além de outros fatores como as radiações bem acentuadas, altitude e sensibilidade do indivíduo (INCA, 2019b; MUNHOZ *et al.*, 2012). Segundo Balogh (2011), a luminosidade solar 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 comprimento de onda, oriundos da radiação solar, irradiam a superfície Terrestre e, de acordo com o comprimento de onda da luz solar, a radiação UV pode ser

subdividida em: UVC (100-290 nm), UVB (290-320 nm) e UVA (320-400 nm) (PALM e O'DONOGHUE, 2007; SVOBODOVA *et al.*, 2006; GONZÁLEZ *et al.*, 2008). Assim, a exposição a R-UV, bem como, horário de exposição, podem contribuir para um possível caso de câncer de pele. Segundo dados do Inca (2018 b), o número de casos de câncer de pele no Brasil tem crescido, estima-se novos casos no Brasil: 6.260, sendo 2.920 homens e 3.340 mulheres, conferindo um relevante problema de saúde pública. Em vista disso, diversos produtos têm sido pesquisados para se tornarem aditivados aos filtros solares. Isso posto, a análise da atividade fotoprotetora do extrato de *Cnidocolus quercifolius* Pohl realizada no espectro da radiação UVB, pode ser observada na Tabela 1.

**Tabela 1. Valores de FPS do extrato de *Cnidocolus quercifolius* Pohl em diferentes concentrações**

Concentrações (µg.mL-1)				
	50µg/mL	100µg/mL	500µg/mL	1000µg/mL
FPS	1,51	4,09	6,48	14,30

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

De acordo com Simões *et al.* (2004), parte das angiospermas que absorvem radiação UV e possuem flavonoides e taninos, podem apresentar altas absorvidades molares para comprimentos de onda ( $\lambda$ ) que resultam um FPS biologicamente efetivo (ROSA, 2008). Esses compostos fenólicos, também se destacam como um dos principais grupos de antioxidante naturais, ou seja, são eficientes captação de radicais livres (HIGDON e FREI, 2003; DELAZAR *et al.*, 2006; GAZZANI *et al.*, 2008). Dados da literatura científica mostram que a espécie *C. quercifolius* Pohl apresenta os flavonoides, taninos, cumarinas e triterpenos como metabólitos secundários (SOBRINHO, 2011; SOBRINHO *et al.*, DE ARAÚJO *et al.*, 2014) por conseguinte, podem ser usada a fim de proporcionar fotoproteção (SIMÕES *et al.*, 2004; ROSA *et al.*, 2008; VIOLANTE *et al.*, 2009). Nas análises por absorvância, o método desenvolvido por Mansur (1986) é um dos mais utilizados, pois mostrou ser rápido e eficaz além de apresentar boa correlação com os testes *in vivo* (NASCIMENTO *et al.*, 2009). Assim, esse método desenvolvido apresenta boa correlação com os testes *in vivo*, apesar de ser um teste *in vitro* (MANSUR *et al.*, 1986; SANTOS *et al.*, 1999), mas as determinações analíticas são asseguradas com credibilidade. Analisando os valores da atividade fotoprotetora, observou-se que as concentrações de 500 e 1000µg.mL-1 apresentaram potencial fotoprotetor para a radiação ultravioleta, com FPS de 6,48 e 14,30; respectivamente. Já as concentrações de 50 e 100µg.mL-1 atingiram um valor de FPS menor que 06. É tido como base o fator mínimo de proteção solar estabelecido igual à 06, especificado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2012), que aprova o regulamento técnico MERCOSUL sobre protetores solares em cosméticos e dá outras deliberações. Logo, nesse estudo *in vitro* os resultados revelam que *Cnidocolus quercifolius* Pohl (favela, ou favela-de-cachorro) nas concentrações de 500 e 1000µg.mL-1, que apresentaram FPS de 6,48 e 14,30; respectivamente, pode ser considerado uma planta com potencial fotoprotetor, sugerindo uma possível utilização em fitocosméticos.

## Conclusão

A utilização de plantas como fonte de substâncias fotoprotetoras é uma das alternativas para o controle e

prevenção de possíveis casos de câncer de pele. Nesse estudo, a Favela (*Cnidocolus quercifolius* Pohl) apresentou potencial e possível eficácia na atividade fotoprotetora *in vitro*. 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*.

## REFERÊNCIAS

- AGRA, MF.; BARACHO, GS.; NURIT, K. *et al.* 2007. Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil. *Journal of ethnopharmacology*.111(2): 383-395.
- ALBUQUERQUE, UD., MONTEIRO, JM., RAMOS, MA. *et al.* 2007. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. *Journal of ethnopharmacology*. 110(1): 76-91.
- ARAÚJO, DLE; DE CASTRO, CC; DE ALBUQUERQUE, UP. 2007. Dynamics of Brazilian caatinga—A review concerning the plants, environment and people. *Functional Ecosystems and communities*. 1 (1): 15-28.
- BALOGH, TS., VELASCO, MVR., PEDRIALI, CA. 2011. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. *An Bras Dermatol*. 86(4): 732-42.
- BRASIL. 2012. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Aprova o regulamento técnico "Mercosul sobre Protetores Solares em Cosméticos e dá outras providências (Resolução RDC nº 30, de 1 de junho de 2012). Obtido a partir de [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0030\\_01\\_06\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0030_01_06_2012.html).
- CNIDOCOLUS in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17494>. Acesso em: 16 Jul. 2019.
- DE ARAÚJO GOMES, L. M., DE ANDRADE, T. M., SILVA, J. C., *et al.* 2014. Phytochemical screening and anti-inflammatory activity of *Cnidocolus quercifolius* (Euphorbiaceae) in mice. *Pharmacognosy research*.6(4), 345.
- DE MELO, JG., SANTOS, AG., DE AMORIM, ELC., *et al.* 2011. Plantas medicinais utilizadas como agentes antitumorais no Brasil: uma abordagem etnobotânica Complemento Baseado em Evid. *Altern. Med. p.* 1 – 15.
- DELAZAR, A., TALISCHI, B., NAZEMIYEH, H., *et al.* 2006. Chrozophorin: a new acylated flavone glucoside from *Chrozophora tinctoria* (Euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*.16(3): 286-290.
- FERRARI, M., OLIVEIRA, MS., NAKANO, AK. *et al.* 2007. Determinação do fator de proteção solar (FPS) *in vitro* e *in vivo* de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). *Rev bras farmacogn*. 17(4); 626-30.
- FERRAZ, CAA., DE OLIVEIRA, AP., ARA, CS *et al.* 2018. Phytochemical and pharmacological aspects of *Cnidocolus pohl* species: a systematic review. *Phytomedicine*. 50: 137-147.
- GAZZANI, G., PAPETTI, A., DAGLIA, M., *et al.* 2008. Protective activity of water soluble components of some common diet vegetables on rat liver microsomes and the effect of thermal treatment. *Journal of Biology and Chemistry*. (46), 4123-4127.
- GONZÁLEZ, S., FERNÁNDEZ-LORENTE, M., GILABERTE-CALZADA, Y. 2008. The latest on skin photoprotection. *Clinics in dermatology*. 26(6): 614-626.

- HAVSTEEN, BH. 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology & therapeutics*. 96 (2-3): 67-202.
- HIGDON, J V., FREI, B. 2003. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions. *Taylor & Francis*. 89-143.
- IHA, SM., MIGLIATO, KF., VELLOSA, JC *et al.* 2008. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 387-393.
- INCA. 2019a. Dezembro Laranja: campanha reforça cuidados contra o câncer de pele In: INCA – vídeos. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/videos/dezembro-laranja-campanha-reforca-cuidados-contra-o-cancer-de-pele>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- INCA. 2019b. Como se proteger do câncer de pele. In: INCA. 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.
- INCA. 2018a. Exposição Solar In: INCA - causas e prevenção. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/causas-e-prevencao/prevencao-e-fatores-de-risco/exposicao-solar>. Acesso em: 10 jul. 2019.
- INCA. 2018b. Câncer de pele melanoma. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-melanoma>. Acesso em: 22 jul. 2019.
- JOSÉ, DSPS. 2011. Estudo químico e biológico de espécies do gênero *Cnidocolus* presentes no ecossistema caatinga com potencial atividade terapêutica. Tese (Doutorado em Ciências farmacêutica). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- JUDD, WS *et al.* 2009. *Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético*. Artmed Editora.
- MAIA, GN. 2004. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 193-197.
- MANSUR, JDS., BREDER, MNR., MANSUR, MCDA. 1986. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *Anais brasileiros de dermatologia*. 61(3):121-124.
- MOURA, LFWG., DA SILVA NETO, JX., LOPES, TDP *et al.* 2019. Ethnobotanic, phytochemical uses and ethnopharmacological profile of genus *Cnidocolus* spp. (*Euphorbiaceae*): A comprehensive overview. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 109: 1670-1679.
- MUNHOZ, VM., LONNI, AASG., MELLO, JCPD *et al.* 2012. Avaliação do fator de proteção solar em fotoprotetores acrescidos com extratos da flora brasileira ricos em substâncias fenólicas. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 33(2), 225-232.
- NASCIMENTO, C. S., NUNES, L. C. C., LIMA, A. A. N., *et al.* 2009. Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha. *Revista Brasileira de Farmácia*, 30(1), 334-339.
- PALM, MD., O'DONOGHUE, MN. 2007. Update on photoprotection. *Dermatologic Therapy*, 20(5): 360-376.
- PAREDES, PFM., VASCONCELOS, FR., PAIM, RTT *et al.* 2016. Screening of bioactivities and toxicity of *Cnidocolus quercifolius* Pohl. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016: 9 p.
- ROSA, MB., OLIVEIRA, TG., CARVALHO, CA., *et al.* 2008. Estudo espectrofotométrico da atividade fotoprotetora de extratos aquosos de *Achillea millefolium*, *Brassica oleracea* Var. *Capitata*, *Cyperus rotundus*, *Plectranthus barbatus*, *Porophyllum ruderale* (Jacq.). *Revista Eletrônica de Farmácia*. 5(1).
- SAMPAIO, EVSB. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. In *Seasonally dry tropical forests* (S.H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina, eds.). Cambridge University Press, Cambridge. 35-63.
- SANTOS, EP., FREITAS, ZM., SOUZA, KR., *et al.* 1999. *In vitro* and *in vivo* determinations of sun protection factors of sunscreen lotions with octylmethoxycinnamate. *International journal of cosmetic Science*. 21(1), 1-5.
- SANTOS, KA., ARAGÃO FILHO, OP., AGUIAR, CM. *et al.* 2017. Chemical composition, antioxidant activity and thermal analysis of oil extracted from favela (*Cnidocolus quercifolius*) seeds. *Industrial crops and products*. 97: 368-373.
- SIMÕES, CO. *et al.* 2004. *Farmacognosia da Planta ao Medicamento*. 5 ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora UFSC. 1102p.
- SOBRINHO, T J D S P., DE AMORIM, E L C. 2011. Estudo químico e biológico de espécies do gênero *Cnidocolus* presentes no ecossistema caatinga com potencial atividade terapêutica. Tese (Doutorado Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 111p.
- SOBRINHO, T J D S P., SARAIVA, A. M., ALMEIDA, D. M., *et al.* 2012. Phytochemical screening and antibacterial activity of four *Cnidocolus* species (*Euphorbiaceae*) against standard strains and clinical isolates. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6 (21): 3742-3748.
- SVOBODOVA, A., WALTEROVA, D., VOSTALOVA, J. 2006. Ultraviolet light induced alteration to the skin. *Biomedical Papers-Palacky University in Olomouc*. 150(1): 25.
- VIOLANTE, I. M., SOUZA, I. M., VENTURINI, C. L., *et al.* 2009. Avaliação *in vitro* da atividade fotoprotetora de extratos vegetais do cerrado de Mato Grosso. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. 19(2a), 452-457.

\*\*\*\*\*