

Contribuição ao estudo morfológico foliar de *Cochlospermum regium* (Mart. ex Schrank) Pilger (algodão-do-cerrado)

Contribución al estudio morfológico foliar del *Cochlospermum regium* (Mart. ex Schrank) Pilger (*algodão-do-cerrado*)

Contribution to the leaf morphological study of *Cochlospermum regium* (Mart. ex Schrank) Pilger (*algodão-do-cerrado*)

Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3443-4205>

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde. Goiás, Brasil.

*Autor para la correspondencia: astronomoamadorgoias@gmail.com

RESUMO

Introdução: *Cochlospermum regium* é uma espécie vegetal conhecida popularmente por algodão-do-cerrado, pertencendo à família Bixaceae. Esta espécie é encontrada no domínio Cerrado (savana) e em áreas antropizadas.

Objetivos: Contribuir ao estudo morfológico foliar de *Cochlospermum regium*, através da técnica de diafanização usando diferentes corantes.

Métodos: Identificação do táxon, coleta do material foliar, confecção de uma excisada, processo de diafanização utilizando os corantes, safranina, azul de toluidina, fucsina fenólica e violeta de genciana e determinação morfológica foliar por técnica de escaneamento foliar e análise por microscopia.

Resultados: Os corantes utilizados, soluções de safranina, azul de toluidina, fucsina fenólica e violeta de genciana demonstraram serem ótimas opções para uso na diferenciação macro e de microestruturas. O limbo foliar apresenta as seguintes características, simples, lobada, com 3-5 limbos, margem da lâmina foliar denteada, face adaxial lisa e sem saliência, abaxial apresentando células epidérmicas sinuosas, estômatos anomocíticos, aréolas completas, nervuras até 4ª ordem, e a presença de apenas tricomas glandulares. A nervura fimbrial está presente nesta espécie apresentando tricomas glandulares e estômatos, hipostomática e veias (F.E.V.S) com 1 bifurcação. Estômatos fundidos foram observados nas nervuras de 2ª ordem.

Conclusão: O uso de corantes atípicos para diafanização foliar apresentaram serem efetivos pra observação e análise nos níveis macro e de microestrutura.

Com a análise de verificação do padrão de venação foliar de *C. regium* proporcionou dados importantes para a identificação deste táxon. Outros trabalhos deverão ser realizados para a comparação morfológica de venação foliar entre outras espécies da família Bixaceae.

Palavras chave: nervuras; aréolas; estômatos anomocíticos; Bixaceae.

RESUMEN

Introducción: *Cochlospermum regium* es una especie vegetal conocida popularmente por algodão-do-cerrado, que pertenece a la familia *Bixaceae*. Esta especie se encuentra en el dominio Cerrado (sabana) y en áreas antropizadas.

Objetivos: Describir las características morfológico-foliar de *Cochlospermum regium*, a través de la técnica de diafanización con diferentes colorantes.

Métodos: Identificación de taxón, recolección de material foliar, preparación de un espécimen de vales, proceso de diafanización con los colorantes, safranina, azul de toluidina, fucsina y violeta de genciana fenólica, y determinación morfológica foliar mediante técnica de escaneo y análisis microscópico.

Resultados: Los colorantes utilizados, soluciones de safranina, azul de toluidina, fucsina fenólica y violeta de genciana, demostraron ser óptimas opciones para uso en la diferenciación macro y de microestructuras. El limbo foliar presenta las siguientes características: simples, lobada, con 3-5 limbos, margen de la lámina foliar dentada, cara adaxial lisa y sin saliente, abaxial presentando células epidérmicas sinuosas, estômatos anomocíticos, aréolas completas, nervios hasta el cuarto orden, y la presencia de sólo tricomas glandulares. La nervadura fimbrial está presente en esta especie presentando tricomas glandulares y estômulos, hipoestomática y venas (F.E.V.S), con 1 bifurcación. Los estômatos fundidos se observaron en las nervaduras de segundo orden.

Conclusiones: El uso de colorantes atípicos para diafanización foliar presentaron ser efectivos para observación y análisis en los niveles macro y de microestructura. El análisis de verificación del padrón de ganancia foliar de *C. regium* proporcionó datos importantes para la identificación de este taxón. Otros trabajos deberán ser realizados para la comparación morfológica de venado foliar entre otras especies de la familia Bixaceae.

Palabras clave: nervaduras; aréolas; estômatos anomocíticos; *Bixaceae*.

ABSTRACT

Introduction: *Cochlospermum regium* is a plant species popularly known as cerrado cotton, belonging to the Bixaceae family. This species is found in the Cerrado domain (savanna), and in anthropized areas.

Objectives: Contribute to the foliar morphological study of *Cochlospermum regium*, through the technique of diaphanization using different dyes.

Methods: Taxon identification, leaf material collection, making and exsiccate, diaphanization process using the dyes safranin, toluidine blue, phenolic fuchsin, and gentian violet, and leaf morphological determination by leaf scanning technique, and microscopic analysis.

Results: The dyes used, safranin, toluidine blue, phenolic fuchsin and gentian violet solutions proved to be excellent options for use in macro and microstructure differentiation. The foliar limb has the following characteristics, simple, lobed, with 3-5 limbs, margin of leaf toothed, adaxial face smooth and without protrusion, abaxial presenting sinuous epidermal cells, anomocytic stomata, complete areolas, veins up to 4th order, and presence of only glandular trichomes. The fimbrial vein is present in this species presenting glandular trichomes and stomata, hypostomatic and veinlets (F.E.V.S) with 1 bifurcation. Molten stomata were observed on the 2nd order veins.

Conclusion: The use of atypical dyes for foliar diaphanization were effective for observation and analysis at macro and microstructure levels. With the analysis of verification of the foliar venation pattern of *C. regium* provided important data for the identification of this taxon. Other works should be performed for the morphological comparison of leaf venation among other species of the Bixaceae family.

Key words: ribs; areolas; anomocytic stomata; Bixaceae.

Recibido: 15/03/2019

Aprobado: 17/11/2020

Introdução

O Domínio Cerrado é o segundo maior "bioma" do Brasil, atrás apenas do bioma amazônico. Conforme⁽¹⁾ o cerrado apresenta entorno de 7.000 espécies de plantas superiores, onde cerca de 4.400 são de plantas endêmicas deste domínio. A família Bixaceae apresenta cerca de 12 espécies de ocorrência pantropical,⁽²⁾ onde dentre estas espécies endêmicas, o algodão-do-cerrado (*Cochlospermum regium* Mart. ex Schrank) Pilg., é encontrado apresentando-se como um arbusto de ocorrência em variantes do cerrado, tipo cerradão, cerrado sujo e ralo. De acordo com *C. regium* pode ocorrer também em áreas de clareiras, locais antropizados e em bordas de matas.⁽³⁾

Esta espécie é popularmente utilizada como medicamento fitoterápico apresentando ação analgésica, anti-inflamatória, purgativa e no tratamento de infecções.^(2,4,5) Alguns estudos avaliando os extratos vegetais tem demonstrado ação anticonceptiva, anti-inflamatória (artrite, inflamação reumatoide e acne), antidematogênica, antimicrobiana e antioxidante.^(6,7,8) Estudos fitoquímicos realizados com extratos e frações das raízes apresentam vários compostos como

acetofenona 1-hidroxitetradecanona-3, éster do ácido *p*-hidroxicinâmico, alguns flavonóides, triterpenóides, saponinas, taninos, compostos fenólicos e naringenina.⁽⁹⁾ As folhas apresentam conteúdos de compostos fenólicos, lipofílicos e resiníferos.⁽²⁾

O uso de plantas medicinais como o *C. regium* apresenta poucos estudos quanto à classificação deste táxon.⁽²⁾ A correta identificação por meios de chaves dicotômicas, análise morfológica foliar por diafanização e por análise de DNA são os meios mais utilizados e confiáveis para uma correta identificação, bem como para determinação de matérias-primas de origem vegetal fraudadas.

De acordo com,⁽¹⁰⁾ o conhecimento das técnicas como a diafanização foliar, é importante para a identificação de drogas vegetais facilitando o controle de qualidade, ressaltando ainda que o estudo inicial morfoanatômico antecede ao estudo fitoquímico da espécie. A diafanização foliar apresenta dados importantes sobre a classificação de uma espécie vegetal, apresentando ou não similaridades entre os táxons do mesmo gênero.

Este estudo objetivou-se contribuir ao estudo morfológico através da técnica de diafanização foliar empregando diferentes tipos de corantes para a diferenciação de estruturas celulares no limbo foliar de *C. regium*.

Métodos

Identificação de *Cochlospermum regium*

Chave de identificação da espécie *Cochlospermum regium*, proposta por:

1. Árvores ou arbustos; caule recoberto por tricomas peltados marrom-avermelhados; folhas inteiras; nectários extraflorais na base do cálice; fruto cápsula loculicida 2-valvar, equinado. 1.1. *Bixa orellana*.

1'. Árvores, arvoretas ou arbustos; ramos glabros ou com tricomas simples; folhas lobadas, ausência de nectários extraflorais; fruto cápsula loculicida 5-valvar, glabro

2. Arbustos, em geral; folhas 3(-5)- lobadas, lobos elíptico-ovados com ápice agudo a obtuso, margem serreada; estípulas ausentes. 2.1. *Cochlospermum regium*

2'. Árvores, em geral; folhas 5-lobadas, lobos elípticos ou obovados com ápice obtuso a obtuso-acuminado, margem inteira a serreada; estípulas presentes na base do pecíolo. 2.2. *Cochlospermum vitifolium*

Coleta do espécimen

As folhas de *Cochlospermum regium* foram coletadas em 10 indivíduos em uma área do domínio Cerrado, variante Cerrado ralo localizado em uma área de preservação permanente localizada na Universidade de Rio Verde, UniRV/GO, Brasil, com a seguinte localização geográfica 17°47'14.6''S 50°57'59.0''W. A espécie vegetal foi identificada pelo autor deste estudo a partir de uma chave de identificação para a família Bixaceae. Uma exsicata foi depositada no herbário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano com o seguinte Voucher HRV: 1099.

Diafanização

Para o estudo morfoanatômico na identificação do padrão de venação foliar de *C. regium*, utilizou-se de material botânico *in natura*. Foram coletadas nos 10 indivíduos 12 folhas consideradas maduras, sem ataque de herbívoros e sem ferimentos ocasionados por fitopatógenos. As folhas de *C. regium* foram diafanizadas inteiras para que não ocorresse qualquer alteração na venação ou da morfologia da folha inteira, decorrente durante o processo de montagem.

A técnica de diafanização utilizada seguiu conforme descrito por⁽¹¹⁾ com modificações. As folhas foram estocadas em 200 mL de uma solução de álcool etílico 70 % (m/v) com 20 mL de detergente líquido (lava-louças), até que os pigmentos naturais fossem parcialmente ou completamente removidos em um período de 10 dias. Logo em seguida, as folhas foram lavadas em água destilada até completa remoção do fixador/detergente. Foram realizadas 3 lavagens de 10 minutos cada.

As folhas foram transferidas para uma bandeja de polietileno de alta densidade - PEAD, e imergidas em 200 mL de uma solução de hidróxido de sódio a 5 % (m/v) e deixado em descanso por 12 horas (sem agitação). Em seguida o material foi lavado em água destilada com 3 lavagens por 10 minutos. Logo após, as amostras foliares foram depositadas novamente em um frasco com tampa e adicionado uma solução de hipoclorito de sódio a 5 % (v/v) e deixou-se em descanso por 336 horas.

Após esse tempo, o material foi lavado em água destilada com 3 trocas por 10 minutos cada. Em seguida foi desidratado em uma série crescente de concentrações hidroetanólicas (10, 30, 50, 70, 95 %) em cada série, ficando em descanso por 30 minutos em cada solução. Após hidratação em água destilada por 10 minutos, foram mergulhadas em uma solução de Xilol-Etanol (1:1) por 4 horas em descanso.

Em seguida, as folhas foram coradas em quatro diferentes corantes separadamente. Cerca de 3 folhas foram coradas para cada corante. O processo

de coloração foi de 35 minutos para cada corante, sendo os seguintes corantes utilizados: Solução de safranina 1 % (m/v), solução aquosa de azul de toluidina 1 % (m/v), fucsina fenólica e violeta de genciana. O material foi diferenciado na solução de Xilol-etanol (1:1) (v/v) anteriormente descrito, por 24 horas. Em seguida, o material foliar foi lavado com solução hidroetanólica 70 % (v/v) e submerso em Xilol até análises.

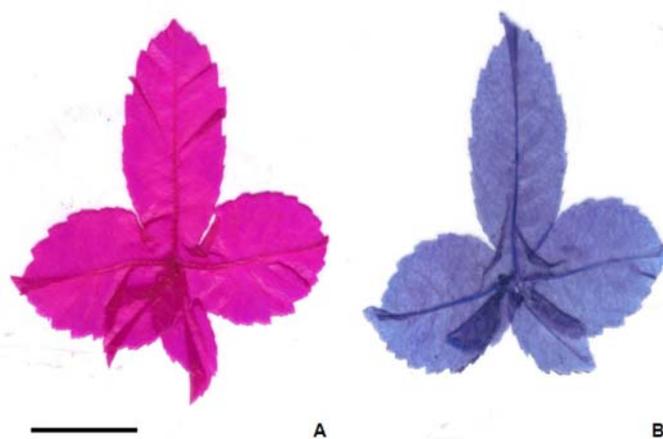
Processamento e identificação morfológica

As folhas diafanizadas foram montadas em lâmina de vidro, com glicerina. Para detalhamento acurado da venação, foram realizadas por escaneamento em impressora HP Photosmart C4480, as fotomicrografias foram realizadas em microscópio óptico (Digilab, mod. DI-116B2000) com câmera (Oseecam Hd 20 mp Hdmi, mod. full hd) em diferentes níveis, folha completa e porções menores. Os escaneamentos e as fotomicrografias foram tratadas digitalmente com o software ImageJ An open plataforma for scientific image analysis (free 2019).

Para descrição e classificação dos padrões de nervação, foi utilizado Manual of Leaf Architecture⁽¹²⁾ do Instituto Smithsonian, Manual e livro de Botânica Organografia,⁽¹³⁾ bem como material proposto por.⁽¹⁴⁾

Resultados

Na figura 1 estão apresentados dois limbos pentafoliar de *Cochlospermum regium* coradas em safranina (prancha A) e em violeta de genciana (prancha B).

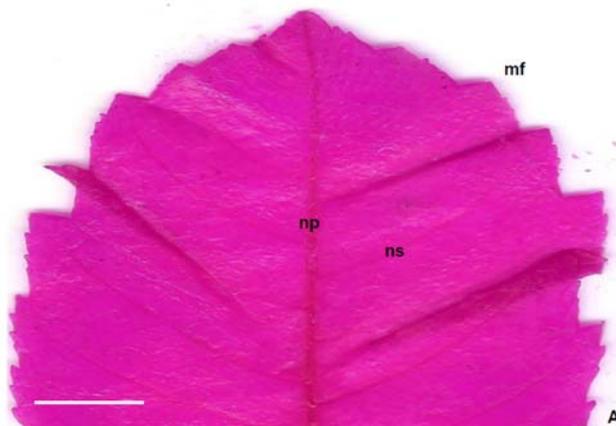


Barra na lateral esquerda inferior, corresponde a 9 cm.

Fonte: Autor, 2021.

Fig. 1. Limbos pentafoliar de *Cochlospermum regium* diafanizadas. A. Corada com safranina. B. Corada com violeta de genciana.

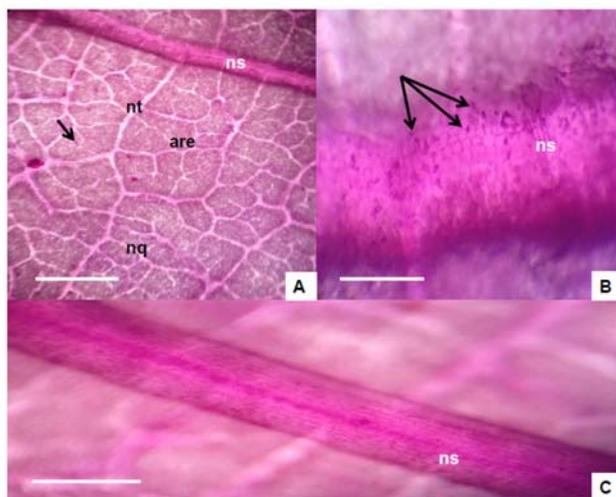
Na figura 2 está apresentado um corte do limbo foliar de *Cochlospermum regium*, apresentando as nervuras de 1ª e 2ª ordem, e margem foliar corada com fucsina fenólica.



Barra na lateral esquerda corresponde a 1 cm. np = nervura primária, ns = nervura secundária e mf = margem foliar..
Fonte: Autor, 2021.

Fig. 2. Corte do limbo foliar de *Cochlospermum regium*, corada com fucsina fenólica.

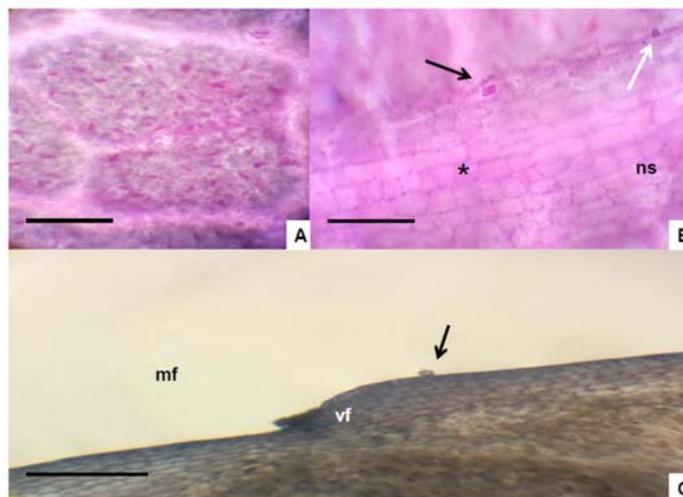
Na figura 3 estão apresentadas pranchas mostrando os detalhes estruturais da lâmina foliar face adaxial de *Cochlospermum regium* coradas com safranina e fucsina fenólica.



Em A, ns = nervura secundária, nt = nervura terciária, nq = nervura quaternária, are = aréola, seta = vênula. Em B, seta tripla = tricomas glandulares, em C, ns = nervura secundária demonstrando a superfície cilíndrica. Barras em A 30 µm, B 200 µm e em C 100 µm.

Fonte: Autor, 2021.

Fig. 3. Morfologia foliar de *Cochlospermum regium*. A. e B. Face adaxial corada com safranina. C. Face abaxial corada com fucsina fenólica.

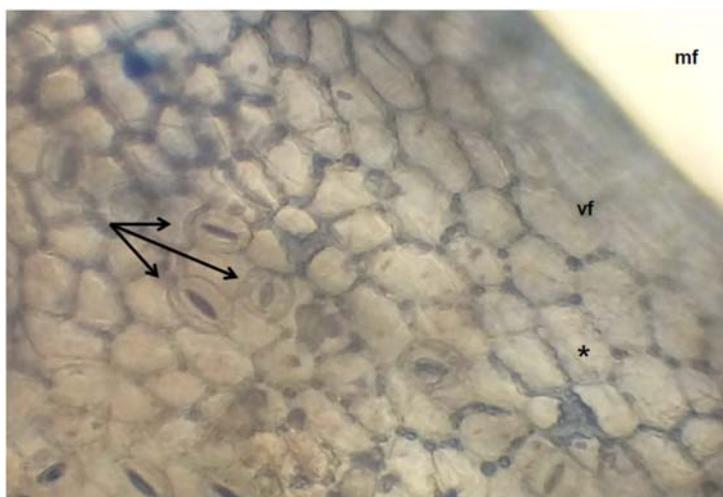


B. ns = nervura secundária, seta = estômato anomocítico fundido a nervura secundária, * = célula epidérmica da nervura secundária com parede anticlinal alongada apresentando 4 lados. C. mf = margem foliar, vf = veia fimbrial marginal e seta = tricoma glandular unicelular. Barras em A 75 µm, B 100 µm e C 35 µm.

Fonte: Autor, 2021.

Fig. 4. Morfologia foliar de *Cochlospermum regium*. A. e B. Face abaxial corada com safranina, demonstrando numerosos estômatos. A. Vista geral de uma aréola com inúmeros estômatos anomocíticos. B. Estômato fundido na nervura secundária. C. face adaxial corada com azul de toluidina mostrando a veia fimbrial marginal.

Na figura 5 está apresentado a face abaxial foliar de *Cochlospermum regium* mostrando estômatos anomocíticos na veia fimbrial na epiderme da margem foliar.



Em A seta tripla = estômatos anomocíticos fundidos na veia fimbrial (vf), mf = margem foliar e * = célula epidérmica apresentando 6 lados. Barra lateral inferior à esquerda = 200 µm.

Fonte: Autor, 2021.

Fig. 5. Face abaxial foliar de *Cochlospermum regium* corada com violeta de genciana.

Discussão

O algodão-do-cerrado (*Cochlospermum regium*) apresenta como um arbusto entre 3-4 metros de altura, rizoma subterrâneo, e a parte aérea é composta por ramos cilíndricos. O limbo foliar de *C. regium* é do tipo folha simples, lobada, palmatipartida, alternas, com 3-5 limbos fundidos (trilobada a pentalobada), apresenta margem da lâmina foliar denteada, os lobos são obovados e ou ovado-oblongos, ápice do lobo agudo a obtuso, ápice acuminado e peciolado (Fig. 1).

Estudo proposto por,⁽¹⁵⁾ sobre *C. regium*, o autor descreve a margem foliar como levemente crenada a serrada. Esta variação pode ocorrer dentro da espécie e em locais de coleta diversos. O pecíolo apresenta forma cilíndrica, com estípulas cuneadas. Conforme descrito por,^(16,17,18) a espécie *C. regium* não apresenta estípulas e o tipo de inflorescência é característico racemo.

Na (Fig. 2 A.) observa-se na face adaxial foliar de *C. regium* superfície lisa sem saliência, apresentando as nervuras de 1ª e 2ª ordem e margem foliar do tipo denteada.

Células epidérmicas da face adaxial apresentando entre 5-6 lados, com contorno poligonal (Fig. 4 C.), na face abaxial apresentam-se sinuosas, em ambas as faces as células epidérmicas apresentam paredes anticlinais. As aréolas são completas, veias (F.E.V.S) apresentando 1 bifurcação (Fig. 3 A), as nervuras são de até 4ª ordem (Fig. 3 A). A nervura 1ª apresenta contorno biconvexo, sendo todas as nervuras proeminentes e salientes apenas na face abaxial (Fig. 3 C). Os estômatos são do tipo anomocítico ao nível das células epidérmicas, apresentando cristas cuticulares externas evidentes, alguns estômatos são observados sobre o tecido da nervura fimbrial da margem foliar, sendo a folha descrita como hipoestomática (Fig. 4 A e B, e Fig. 5).

Estudo realizado por⁽²⁾, avaliando a anatomia foliar de *C. regium* discute sobre a presença de raros estômatos na face adaxial do tipo paracítico e abaxial anomocítico. Neste estudo não foram observados estômatos na face adaxial. O mesmo autor complementa a presença de tricomas tectores, o mesmo não ocorreu neste estudo. O tipo de tricoma predominante neste estudo foi glandular peltado com pedicelo curto e glândula com formato ovoide, são encontrados sobre as nervuras de 1 e 2ª ordem e na margem foliar, e raramente sobre as células epidérmicas (Fig. 3 B e Fig. 4 B e C).

Algumas diferenças descritas entre os autores^(2,16), e deste estudo avaliando *C. regium* pode ser explicado devido à influência ambiental, que pode modificar certas estruturas para os padrões morfoanatômicos. Os estômatos do tipo anomocítico e ou paracítico são descritos para a família Bixaceae⁽¹⁷⁾, estando

também em concordância à presença do tipo anomocítico e ausência do paracítico no dorso foliar neste estudo avaliando *C. regium* coletada em área de cerrado ralo no município de Rio Verde, Goiás.

Diante dos resultados obtidos neste estudo e comparados com outros estudos avaliando *C. regium*, observam-se algumas divergências quanto à presença de estômatos paracíticos na face adaxial e a presença de tricomas tectores, tornando-se necessários a realização de estudos complementares para este táxon, para que sejam avaliados em um amplo espectro de área de Cerrado brasileiro. Este estudo agrega importantes dados comparativos da morfologia agregando maior conhecimento sobre a espécie de *C. regium*, podendo ainda ser observados diferenças morfológicas da espécie em diferentes áreas do domínio Cerrado ao qual a espécie foi avaliada. Outro importante dado é a verificação desta espécie tanto ao nível morfoanatômico, como ecológico, antrópico e genético, para que se possa verificar a influência do hábitat com a espécie.^(19,20,21)

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, GO; a CAPES, CNPq e FAPEG pela bolsa de mestrado em Agroquímica para o autor. Aos Laboratórios de Fitopatologia, Microscopia Óptica, Sistemática Vegetal, Química Tecnológica, Bioensaios e Biomoléculas, Microbiologia de Alimentos e Herbário pela utilização dos equipamentos, reagentes e depósito do material vegetal do IF Goiano, Campus Rio Verde, GO.

Referências bibliográficas

1. Camillo J, Scherwinski-Pereira JE, Vieira RF, Peixoto JR. Conservação in vitro de *Cochlospermum regium* (Schrank) Pilg. - *Cochlospermaceae* sob regime de crescimento mínimo. Rev Bras PI Med. 2009;11(2):184-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722009000200012>
2. Duarte MR, Oliveira RB, Dranka ERK, Yano M. Anatomia foliar de algodãozinho-do-cerrado: *Cochlospermum regium* (Schrank) Pilg., Bixaceae. Vis Acadêmica. 2014;15(2):5-16. DOI: <https://doi.org/10.5935/2595-4407/rac.immes.v3n2p59-71>
3. Coelho MFB, Sales DM, Dombroski JLD, De Azevedo RAB, Albuquerque MCF. Condições de luz e temperatura na germinação de sementes de algodão do campo [*Cochlospermum regium* (Schrank) Piger - Bixaceae]. Rev Biol Neotrop. 2008;5(2):23-31. DOI: <https://doi.org/10.5216/rbn.v5i2.9814>

4. Macedo M, Pereira MLS, Silva FHB. Plantas com provável ação antifúngica utilizadas pelos moradores do bairro Cidade Verde, Cuiabá, Mato Grosso. Flovet. 2011[acceso:11/04/2020];1(1). Disponible en: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/flovet/article/view/657>
5. Povh J, Assunção EF, Rocha LM, Ferreira GLS. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela população da comunidade Boa Vista, MG. Braz Geogr J. 2014[acceso:11/04/2020];1(2):36-42. Disponible en: <http://www.seer.ufu.br/index.php/braziangeojournal/article/view/23110>
6. Solon S, Carollo CA, Brandão LFG, Macedo CS, Klein A, Dias-Júnior CA, Siqueira JM. Phenolic derivatives and other chemical compounds from *Cochlospermum regium*. Quím Nova. 2012;35(6):1169-72. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422012000600019>
7. Solon S, Brandão LFG, Siqueira JM. O gênero *Cochlospermum* Kunth com ênfase nos aspectos etnobotânicos, farmacológicos, toxicológicos e químicos de *Cochlospermum regium* (Mart. et. Schr.) Pilger. Revista Eletrônica de Farmácia. 2009;6(3):1-22. DOI: <https://doi.org/10.5216/ref.v6i3.7649>
8. Andrade LS, Santos DB, Castro DB, Guillo LA, Chen-Chen L. Absence of antimutagenicity of *Cochlospermum regium* (Mart. and Schr.) Pilger 1924 by micronucleus test in mice. Braz J Biol, 2008;68(1):155-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000100022>
9. Ritto JL, Kato ETM. Estudo morfo-histológico de raízes de algodãozinho-do-campo *Cochlospermum regium* (Mart. et. Schr.) Pilger. Lecta. 1998[acceso:11/04/2020];16(2):97-109. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-268530>
10. Ribeiro FF, Conceição LO, Aoyama EM, Furlan MR. Boldo verdadeiro x boldo falso: caracterização morfoanatômica foliar. Visão Acadêmica. 2017;18(3):4-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v18i3.54224>
11. Fonsêca LCM, Proença CEB, Gonçalves EG. Descrição do padrão de venação foliar em *Spathicarpa* Hook. (*Araceae*). Acta Bot Bras. 2006;21(1):213-21. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000100020>
12. Manual of Leaf Architecture. Morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms by Leaf Architecture Working Group. Smithsonian Institution. 1999;65. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.3674.5282>
13. Vidal WN, Vidal MRR. Botânica Organografia: Quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4ª Ed., Brasil, Editora UFV, 2011. 124 p.

14. Hickey LJ. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. Amer J Bot. 1973;60(1):17-33. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1973.tb10192.x>
15. Neto GG. *Cochlospermum regium* (Mart. & Schrank) Pilger - Bixaceae. FLOVET - Bol Grup Pesq Flora Vegt Etno. 2016[acceso:11/04/2020];1(8):27-34. Disponible en: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/flovet/article/view/4027>
16. Mauseth JD. Plant Anatomy. Menlo Park: Benjamin/Cummings. 1988[acceso:11/04/2020];6(3):560. Disponible en: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1783833](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1783833)
17. Metcalfe CR, Chalk L. Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy, with notes on economic uses. Oxford: Clarendon, 1950[acceso:11/04/2020];2:1500. Disponible en: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19500600354>
18. Ribeiro RTM, Loiola MIB. Flora do Ceará, Brasil: Bixaceae. Rodriguésia. 2017;68(4):1312-22. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768413>
19. Amorim ME, De Marco P. Polinização de *Byrsonima coccolobifolia*: isolamento de curta distância e as possíveis causas para baixa produção de frutos. Braz J Biol. 2020;71(3):709-717. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842011000400016>
20. Ruocco AMC, Portinho JL, Nogueira MG. Potential impact of small hydroelectric power plants on river biota: a case study on macroinvertebrates associated to basaltic knickzones. Braz J Biol, 2020;79(4):722-34. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.191148>
21. Massi KG, Eugênio CUO, Franco AC. Post-fire reproduction of herbs at a savanna-gallery forest boundary in Distrito Federal, Brazil. Braz J Biol. 2020;77(4):876-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.06416>

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho: Realizou a coleta e identificação da espécie vegetal, ensaio fitoquímico de coloração, macro e micrografias, descrição das características morfológicas estruturais e da escrita do artigo.