

## ***Curatella americana* uma espécie característica do Cerrado pouco conhecida: características da sistemática, fenologia, fitoquímica e fitomedicinal**

Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho \*

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

\*[astronomoamadorgoias@gmail.com](mailto:astronomoamadorgoias@gmail.com)

Recebido em: 21/08/2020

Aceito em: 18/02/2021

Publicado em: 20/03/2021

### RESUMO

*Curatella americana* espécie de grande ocorrência no domínio Cerrado, apresenta papel importante tanto para este ambiente de inúmeras fitofisionomias, como também nos processos fitoterápicos utilizados pela população para tratamento e cura de inúmeras doenças. O trabalho objetivou-se realizar uma revisão sistemática, fenológica, fitoquímica e fitomedicinal de *Curatella americana*, como possível norteador para novas pesquisas. A revisão foi realizada através de termos sobre *Curatella americana*, *Dilleniaceae*, fitoquímica e fitoterapia. Durante a discussão da revisão, foi observado que apenas os órgãos aéreos, em restrito para casca do caule e folhas são utilizados na forma de extratos, frações e subfrações, no entanto, os outros órgãos aéreo e terrestre não apresentam estudos, bem como para as classes de óleos essenciais, óleo-resina e óleo fixo, que carecem de estudos. Com esta revisão, novos trabalhos poderão ser realizados visando outras ações biológicas, bem como diversificar os produtos do metabolismo secundário que o vegetal possa fornecer para novos ensaios *in vitro*.

**Palavras-chave:** *Curatella*. Família *Dilleniaceae*. Fitoquímica. Fitomedicina.

## ***Curatella americana* a characteristic species of the little-known Cerrado: characteristics of systematics, phenology, phytochemistry and phytomedicine**

### ABSTRACT

*Curatella americana*, a species of great occurrence in the Cerrado domain, plays an important role both for this environment of countless phytophysionomies, as well as in the phytotherapeutic processes used by the population to treat and cure numerous diseases. The work aimed to carry out a systematic, phenological, phytochemical and phytomedicinal review of *Curatella americana*, as a possible guide for further research. The review was carried out using terms about *Curatella americana*, *Dilleniaceae*, phytochemistry and herbal medicine. During the discussion of the review, it was observed that only the aerial organs, restricted to stem bark and leaves, are used in the form of extracts, fractions and subfractions, however, the other aerial and terrestrial organs do not present studies, as well as for the classes of essential oils, oil-resin and fixed oil, which need studies. With this review, further work may be carried out aiming at other biological actions, as well as diversifying the secondary metabolism products that the plant can provide for new *in vitro* assays.

**Keywords:** *Curatella*. *Dilleniaceae* Family. Phytochemistry. Phytomedicine.

## INTRODUÇÃO

O domínio Cerrado é considerado o segundo maior em área territorial, flora e fauna do Brasil e do mundo, estando atrás somente do bioma Amazônico. Este domínio apresenta uma diversidade fitofisionômica rica e diversificada onde há um banco rico em material genético vegetal que forma a flora endêmica e compartilhada entre outros biomas (SILVA-MORAES et al., 2019; CARVALHO et al., 2010). Bueno et al., (2018) em estudo, cita o Cerrado, onde são descritas mais de 11.000 espécies de vegetais nativos, onde das quais, mais de 4.400 são endêmicas. No entanto, este ambiente natural único, vem a cada ano perdendo espaço entre as grandes áreas rurais abertas para o plantio, principalmente de soja e milho, e pelas queimadas, onde muitas das vezes são criminosas (TEIXEIRA et al., 2017).

A Família *Dilleniaceae* apresenta algumas espécies que estão incluídas na flora brasileira, onde várias delas, apresentam estudos com inúmeras atividades e ações fitomedicinais como no tratamento da artrite, diabetes, disenteria, hepatite, blenorragia, doenças gastrointestinais, age também diminuindo os efeitos causados pelos processos inflamatórios, anti-hemorroida, antimicrobiana, antifúngica, antioxidante, antitumoral, bem como, age fortalecendo o sistema imunológico e como quimiopreventivo (LIMA et al., 2014).

É nesse ambiente com incríveis fitofisionomias que encontramos a única espécie do gênero *Curatella*, *Curatella americana* pertencente à Família *Dilleniaceae*. *C. americana* é popularmente conhecida por “lixadeira, cajueiro-bravo e sambaiba”, ganhando esses nomes populares pelo uso doméstico onde suas folhas são utilizadas na limpeza de peças de alumínio como painéis, copos dentre outros utensílios domésticos (BRUNIERA; GROppo, 2010). Na medicina popular brasileira, o uso das folhas e cascas da árvore é utilizado no alívio, tratamento e cura de inflamações, artrite, bronquite, antisséptico, adstringente e antiulceroso (FUJISHIMA et al., 2018).

Este estudo teve por objetivo realizar uma revisão sistemática da fenologia, da fitoquímica e fitomedicinal de *Curatella americana*.

## MATODOLOGIA

O estudo de revisão foi realizado a partir do levantamento de dados de pesquisas sobre a espécie *C. americana*. Os termos utilizados para a pesquisa foram “*Curatella americana*, Fitoquímica de *Curatella americana*, *Dilleniaceae*, Phytochemical by

*Curatella americana*, Phytochemistry by *Curatella americana*. Foram utilizados neste levantamento de dados, artigos, notas técnicas, livros, dissertações e teses, estas quando presentes durante a busca.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***Família Dilleniaceae***

A Família *Dilleniaceae*, possui 12 gêneros e 500 espécies, com porte arbóreo, arbustivo e subarbustos eretos ou escandentes, lianas lenhosas e raramente ervas (PEREIRA; GOMES-KLEIN, 2007). O gênero *Davilla* Vndl., é considerado o de maior diversidade dentro desta família, apresentando cerca de 30 espécies neotropicais com porte de lianas, arbustos eretos ou escandentes com distribuição desde o México na América do Norte ao Paraguai na América do Sul. No Brasil, este gênero apresenta na região Nordeste um centro de diversidade.

Outro gênero de importância é o *Doliocarpus* Roland., que possui ampla distribuição Neotropical com 48 espécies que apresentam porte de lianas lenhosas apresentando similaridade na distribuição como observado para *Davilla*, no entanto, no Brasil, o gênero apresenta centro de diversidade biológica no bioma Amazônico. Para o gênero *Tetracera* Linn., há um número considerável com 17 espécies que apresentam desenvolvimento do tipo lianas lenhosas com ocorrência Pantropical com espécies principalmente no bioma Amazônico brasileiro. Com menor quantidade de espécies, os gêneros *Pinzona* Mart. & Zucc., e *Curatella*, são chamados de monoespecíficos, onde ambos são compostos por apenas um táxon cada uma (PEREIRA; GOMES-KLEIN, 2007).

### ***Sistemática e fenologia de Curatella americana***

Na Figura 1, está apresentado um indivíduo de *C. americana* em ambiente de Cerrado típico no estado de Goiás, Município de Rio Verde, Brasil.

**Figura 1** - Indivíduo de *Curatella americana* em ambiente de Cerrado, fitofisionomia sentido restrito, município de Rio Verde, Goiás, Brasil. Fonte: autor, (2020).



A seguir está apresentada a chave de identificação para a Família *Dilleniaceae* e seus gêneros, em especial *Curatella*, ao qual está incluída a única espécie *Curatella americana*.

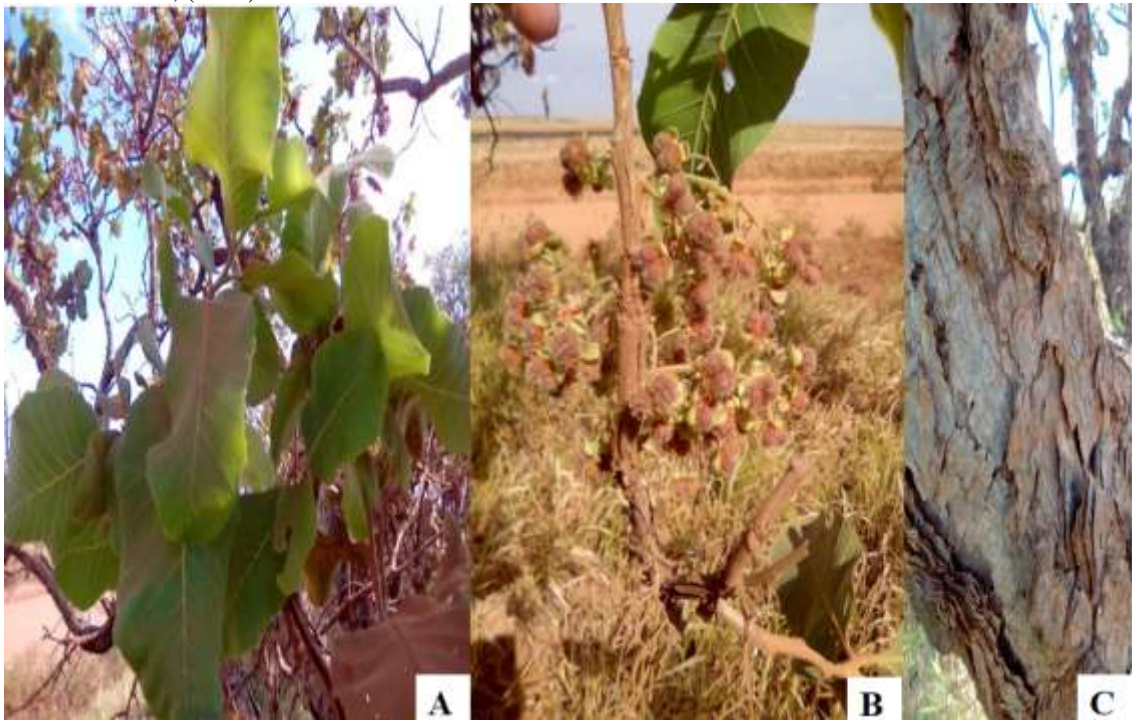
#### **Chave para os gêneros**

1. Árvores; carpelos 2, unidos na base.....**1. *Curatella***
- 1'. Arbustos ou lianas; carpelos 2, livres, ou carpelo 1.
  2. Inflorescências terminais ou laterais no ápice dos ramos; sépalas internas 2, maiores que as externas (2 a 3 vezes no comprimento), acrescentes ao fruto.....**2. *Davilla***
  - 2'. Inflorescências ramiflora; sépalas de tamanho similar.....**3. *Doliocarpus***

*C. americana* apresenta porte arbóreo entre 3-5 m de alt.; com ramos tomentosos, quando velhos do tipo glabros com ritidoma descamante (Figura 2, prancha C); a folha apresenta tamanho entre 6-18 cm compr., com largura entre 4-11,5 cm, do tipo coriáceo, áspero, elíptico ou oval, ápice emarginado ou arredondado, base atenuada, margem denteada quando jovem e sinuosa quando adulta, na face adaxial é do tipo esparsa flocosa, na face abaxial densamente flocosa; o tipo de nervura lateral é entre 10

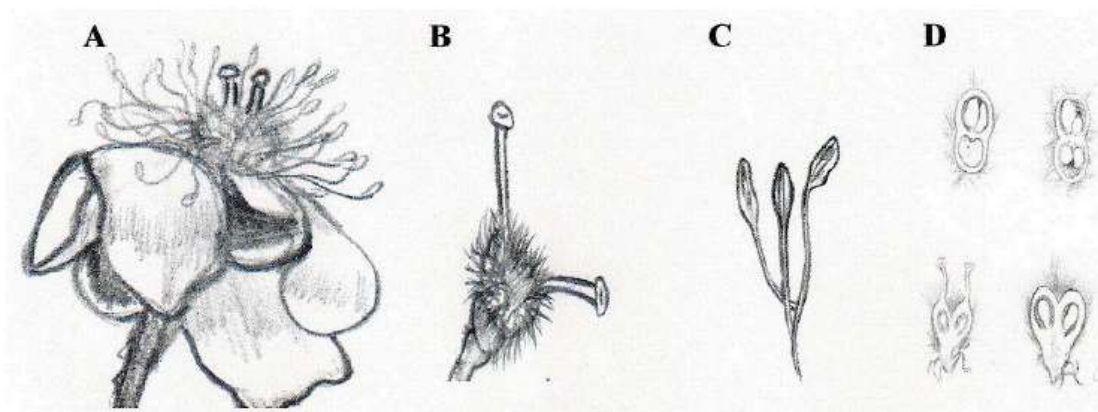
a 19, com maior evidencia na face abaxial (Figura 2, prancha A); pecíolo entre 1-2 cm compr., do tipo alado, tomentoso; panícula com até 8 cm de compr., tomentosa; as flores são actinomorfas, apresentando cálice dialissépala persistente de cor verde, corola caduca de coloração branca dialipétala, levemente rosada no período de pré-antese, as sépalas apresentam diâmetro entre 5-7 mm de compr., obovais, glabras; os estames entre 60-80 (polistêmones), com diferenciação entre filete e antera, basifixos e com abertura das anteras longitudinais (Figura 3, pranchas A, B, C e D), sendo persistentes nos frutos, com diâmetro entre 5-7 mm de compr.; ovário entre 1-2 mm de compr., do tipo glabro; núcula entre 4-6 mm de compr., elipsóide, densamente pubescente, e sementes entre 3-4 mm de compr., do tipo elipsóide a oboval. Os frutos são classificados como cápsula ou núcula, apresentando entre 1-2 sementes por lóculo (Figura 2, prancha B) (DOS SANTOS; AÑEZ, 2018; BRUNIERA; GROPPPO, 2010).

**Figura 2** - Em (A) parte aérea, folhas, em (B) frutos e (C) casca do caule de *Curatella americana*. Fonte: autor, (2020).



Na Figura 3, está apresentado esquema da flor e morfoanatomia descritiva de *Curatella americana*.

**Figura 3** - Desenho esquemático floral e suas estruturas em *Curatella americana*. Em (A) flor completa, (B) gineceu, (C) estames e cortes transversal e longitudinal do ovário em (D). Fonte: Dos Santos e Añez, (2018).



É uma planta semidecídua, heliófila, seletiva xerófila, característica de terrenos secos com dispersão descontínua. *C. americana* produz grande número de sementes entre outubro a dezembro, no entanto, com baixo potencial germinativo (DALMOLIN et al., 2015). *C. americana* é uma espécie característica de ambientes de savanas, Cerrado sentido restrito, matas de galeria, cerradão, dentre outros (BRUNIERA; GROppo, 2010). No entanto, Do Amaral et al. (2016), relataram o primeiro encontro da espécie em restingas no litoral da Amazônia. Os pesquisadores complementam que, *C. americana* pode ser facilmente observada em todo o litoral do Nordeste brasileiro, não havendo registro para os demais trechos de restinga do Sudeste e Sul do Brasil.

A dispersão das sementes é estritamente zoocórica, onde foram observadas 56 espécies forrageando indivíduos de *C. americana*, das quais, 12 espécies são consideradas potenciais dispersores das sementes, sendo as espécies *Diopsittaca nobilis*, *Patagioenas picazuro*, *Myiodinastes maculatus* e *Volatinia jacarina*, sendo estas de maior presença (PASCOTTO et al., 2012). Já nos estudos de Purificação e Pascotto (2019), foram registradas nove espécies de aves se alimentando dos frutos maduros de *C. americana*, onde as principais Famílias foram *Thraupidae* e *Tyrannidae*, este estudo, foi realizado no Parque Estadual da Serra Azul, na região Leste do estado de Mato Grosso, Brasil.

De acordo com Dos Santos e Añez (2018), Barbosa et al. (2003), e Lorenzi (2002), o período de floração de *C. americana* varia conforme a região onde os grupos desta espécie se encontram, estudos descrevem início de floração no final do mês de agosto até outubro, e para a região do estado de Roraima este período se iniciou em

outubro até abril. Durante este levantamento, foram realizadas imagens fotográficas de *C. americana* em área de Cerrado típico na região Sudoeste, município de Rio Verde no estado de Goiás em 2020, onde foram observados grupos de *C. americana* com floração no mês de junho até setembro.

Nos estudos de Araújo e Filho (1977), os pesquisadores realizaram minuciosa descrição sobre a estrutura da madeira de *C. americana*, com parênquima apotraqueal, difuso e em numerosas linhas tangenciais, muito finas e onduladas, com poros muito pequenos 0,05 mm, pequenos 0,05-0,1 mm, médios 0,1-0,2 mm e grandes 0,2-0,3 mm, linhas vasculares indistintas na face tangencial e perceptíveis na face radial, as perfurações são simples, às vezes múltiplas, áreas de perfuração perceptíveis na seção transversal. Raios finos 0,05 mm, anéis de crescimento ausentes ou aparentemente indicados pela presença de camadas fibrosas com pequenos poros, e máculas medulares ausentes. Vasos com disposição difusos, às vezes semi-difusos ou em semi-anéis, solitários, elementos vasculares curtos a muito longos, espessamentos espiralados ausentes, perfuração simples predominantes e ou às vezes múltipla, conteúdo, tilos ausentes, depósitos de goma presentes.

### ***Princípios fitoquímicos e biológicos***

A *C. americana* é popularmente utilizada na fitomedicina para o tratamento de inflamações e em processos ulcerogênicos. Estudos apresentam algumas classes fitoquímicas como flavonoides, terpenos, fenólicos, saponinas e esteroides isolados, dentre outros de grande importância farmacêutica, biológica e agrícola (ALEXANDRE-MOREIRA et al., 1999).

Nos estudos de Fujishima et al. (2020), os pesquisadores encontraram inúmeros compostos através de análises por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) como catequina, epicatequina, caempferol-4- $\beta$ -glucopiranosídeo, quercetina-3- $\beta$ -glucopiranosídeo, apigenina-7- $O$ - $\beta$ -glucopiranosídeo, quercetina-3- $O$ -galactopiranosídeo, quercetina-3- $O$ -arabinopiranosídeo, quercetina-3- $\alpha$ -ramnopiranosídeo, quercetina, caempferol-3- $O$ -(6''- $O$ - $E$ - $p$ -coumaroil)- $\beta$ - $D$ -glucopiranosídeo, caempferol-3- $O$ -(2''- $O$ - $E$ - $p$ -couraroil)- $\beta$ - $D$ -glucopiranosídeo, caempferol e ácido betulínico no extrato hidroetanólico foliar de *C. americana* coletadas na cidade de Macapá, estado do Amapá, Brasil.

Menezes Filho e Castro (2019) avaliaram o extrato foliar etanólico de *C. americana* coletada no município de Rio verde, Goiás, Brasil, onde encontraram as seguintes classes fitoquímicas por os testes qualitativos com presença positiva para ácidos orgânicos, açúcares redutores, alcaloides, antraquinonas, catequinas, depsídeos e depsídonas, fenóis, flavonoides, glicosídeos cardíacos e taninos catéquicos. O estudo de Henriques e Almeida (2013) encontraram resultados similares ao anterior, em que avaliam os compostos fitoquímicos também por análises qualitativas avaliando o extrato etanólico foliar, onde encontraram a presença de fenóis, taninos, açúcares redutores, saponinas, esteroides e triterpenoides e depsídeos e depsídonas, e alcaloides. As classes de compostos terpênicos, fenóis, saponinas e esteróides são comumente encontradas em espécies vegetais da Família *Dilleniaceae* (RODRIGUES, 2013).

Estudos realizados por El-Azizi et al. (1980), os pesquisadores descreveram para a constituição química a partir do extrato foliar de *C. americana*, os flavonoides avicularina glicosídeo flavonol e ácido gálico, terpenos, compostos fenólicos, saponinas e esteroides, já nos estudos de Honda et al. (1990), onde avaliaram grupos de *C. americana* no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil, foram descritos a presença de triterpenoides e esteroides nas folhas, e taninos na casca do caule. Fujishima et al. (2018), encontraram os seguintes compostos, fenólicos totais, flavonoides, terpenos, saponinas e esteroides, El-Azizi et al., (1980) e Gurni e Kubitzki (1981), identificaram no extrato foliar avicularina, quercetina, quercetina-3-*O*-galactopiranosídeo, quercetina galactoarabinosídeo, quercetina-3-glucosídeo, quercetina-3-*O*- $\alpha$ -L-ramnosídeo, procianidina,  $\beta$ -amirina, ácido betulínico, lupeol, ácido gálico e foeniculina.

A espécie *C. americana* é bem caracterizada quanto à produção de extratos, apresentando várias classes fitoquímicas de grande interesse econômico, que são produzidos naturalmente através das inúmeras vias metabólicas que exercem funções diretas e indiretas no metabolismo secundário do vegetal. Além disso, dentre as inúmeras classes fitoquímicas, muitas apresentam importantes ações como na atividade de redução de radicais livres.

Fujishima et al. (2018), obtiveram excelentes resultados onde em um estudo avaliando os extratos das folhas de *C. americana*, encontraram porcentagens de sequestro do radical livre DPPH com até 90% de redução, com concentração de inibição de  $CI_{50}$  de  $45 \mu\text{g mL}^{-1}$ . Os pesquisadores sugerem que a efetividade na ação de redução do radical livre DPPH se deve aos compostos fenólicos observados no extrato foliar,



citados anteriormente nos vários estudos que avaliam a presença das classes fitoquímicas.

O mesmo também foi observado nos estudos de Lopes et al. (2016), onde encontraram efetiva atividade antioxidante a partir do extrato hidroetanólico foliar de *C. americana* coletadas no estado do Mato grosso, Brasil. Os pesquisadores obtiveram concentração de inibição com  $CI_{50}$  de  $6,0 \mu\text{g mL}^{-1}$  e atividade máxima de 96,5% ( $25 \mu\text{g mL}^{-1}$ ), quando comparados ao BHT com  $CI_{50}$   $18,3 \mu\text{g mL}^{-1}$ , e máxima atividade de 93,7% ( $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ ), e para o ácido ascórbico com  $CI_{50}$  de  $1,8 \mu\text{L mL}^{-1}$  e máxima atividade de 92,3 ( $10 \mu\text{g mL}^{-1}$ ). Ainda neste estudo, foram observados conteúdos expressivos de fenólicos totais de  $391 \text{ mg EAG } 100 \text{ g}^{-1}$  e de flavonoides com  $59 \text{ mg EQ g}^{-1}$  de extrato seco, e a presença da classe de saponinas.

### ***Estudos fitoterápicos e perspectivas científicas***

Como apresentado anteriormente, a Família *Dilleneaceae*, apresenta algumas espécies com características fitoterapêuticas já conhecidas pelos povos antigos e confirmadas em ensaios, apresentados em vários estudos para confirmação das suas ações em prol do bem estar e cura de várias patologias tanto em humanos quanto em animais.

Fujishima et al. (2020), avaliaram a toxicidade aguda dérmica a partir do extrato hidroetanólico foliar de *C. americana* onde encontraram dose limite considerada segura de  $2.000 \text{ mg kg}^{-1}$  em um formulado em gel. Neste estudo, não foram observados processos inflamatórios, nem eritema, escara, edema e sintomas de toxicidade, bem como, mortalidade ou quaisquer outras reações nos animais avaliados, considerando o extrato seguro e não irritante.

De Toledo et al. (2015), testaram o extrato, suas frações e compostos purificados (isolados) da casca do caule de *C. americana*, onde observaram importante efeito no extrato bruto e suas frações, e em menor atividade para os compostos isolados 4'-*O*-metil-catequina, *Epi*-catequina-3-*O*-galato e 4'-*O*-metil-catequina-3-*O*-galato com concentração inibitória mínima CIM, variando entre  $31,3$  a  $125,0 \mu\text{g mL}^{-1}$  sobre as cepas de *Candida albicans*, *Candida tropicalis* e *Candida parapsilosis*. Ainda neste estudo, os pesquisadores avaliaram a ação citotóxica *in vitro* em culturas de células Vero, onde para o extrato cru, foi encontrado resultado de  $250 \mu\text{g mL}^{-1}$  para citotoxicidade, e para a capacidade hemolítica em eritrócitos humanos, o extrato e

frações apresentaram baixa toxicidade com resultados de 1,4% (15,6  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) e 8,5% (125  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) para o extrato, e sua fração F2 com 5,8% (15,6  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) e 15,2 (125  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ), respectivamente.

Vilar et al. (2009), também observaram em estudo avaliando o extrato etanólico da casca do tronco de *C. americana*, resultados negativos para o ensaio de genotoxicidade, contribuindo assim, para o conhecimento terapêutico quanto ao uso do extrato que pode ser utilizado na fitomedicina com segurança e alta eficácia. Ainda, neste estudo, o extrato apresentou baixa atividade citotóxica nas várias concentrações testadas.

Esta baixa atividade citotóxica, foi também avaliada por Soares et al. (2002), onde observaram colônias sobreviventes de *Escherichia coli* AB 1157 em concentrações do extrato etanólico das cascas de *C. americana*. No entanto, os pesquisadores ressaltam que, a cepa *E. coli* AB 1157 é do tipo selvagem em termos de mecanismos de reparo. Além disso, a bactéria *E. coli* contem o profago  $\lambda$ , *E. coli* WP2s, onde também apresenta uma mutação no gene *uvrA*, envolvido no reparo por excisão de nucleotídeos, o que torna esta cepa altamente sensível a agentes capazes de causar lesões no DNA (FONSECA et al., 1994).

Já nos estudos de Guerrero et al. (2002), onde encontraram a dose de 20  $\text{mg kg}^{-1}$  durante a administração intravenosa do extrato etanólico das partes aéreas de *C. americana*, onde observaram excepcional atividade anti-hipertensiva em ratos. Alguns estudos farmacológicos com o extrato das cascas do caule realizados por Alexandre-Moreira (1997) avaliaram a dose letal  $\text{DL}_{50}$  do extrato hidroetanólico de *C. americana* em testes com ratos, onde encontraram resultado de 647,1  $\text{mg kg}^{-1}$  i.p. Em estudo posterior, Alexandre-Moreira et al. (1999), encontraram atividades antiinflamatória e analgésica peritoneal em ratos administrados com doses variáveis de extrato hidroetanólico 90% a partir das cascas do caule de *C. americana*, com dose  $\text{DL}_{50}$  de 647  $\text{mg kg i.p.}$

Fujishima et al. (2020), não observaram efeitos significativos como agente antimicrobiano avaliando o extrato hidroetanólico foliar de *C. americana*, sobre *Staphylococcus aureus* com CIM  $\text{mg mL}^{-1}$  ( $> 25$ ) e MBC  $\text{mg mL}^{-1}$  ( $> 2,5$ ), *Staphylococcus epidermidis* CIM  $\text{mg mL}^{-1}$  (2,5) e MBC  $\text{mg mL}^{-1}$  (2,5), *Escherichia coli* CIM  $\text{mg mL}^{-1}$  (0,62) e MBC  $\text{mg mL}^{-1}$  ( $> 2,5$ ), *Klebsiella pneumoniae* CIM  $\text{mg mL}^{-1}$  ( $> 2,5$ ) e MBC  $\text{mg mL}^{-1}$  ( $> 2,5$ ) e *Pseudomonas aeruginosa* CIM  $\text{mg mL}^{-1}$  ( $> 2,5$ ) e MBC

mg mL<sup>-1</sup> (> 2,5). Já no estudo de Costa et al. (2008), os pesquisadores avaliaram o extrato etanólico de *C. americana* com resultado positivo apenas para a atividade antimicrobiana, com zona de inibição sobre *Staphylococcus aureus* com 8 mm na dose de 5000 µg mL<sup>-1</sup>, não foram observadas atividade antifúngica para *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *C. albicans*, *Candida guilliermondii*, *C. tropicalis*, *Cephalosporium* spp., *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Penicillium* spp., *Rhodotorula rubra*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum* e *Trichosporon* spp..

O extrato etanólico das cascas do caule de *C. americana*, foi avaliado no estudo de Guevara et al. (2011), onde demonstram excepcional atividade antiinflamatória devido a presença de terpenos, observados no experimento de edema auricular induzido por TPA com ratos albinos ICR machos, corroborando com os estudos de Alexandre-Moreira et al., (1999; 1997). Os pesquisadores compararam os bons resultados com o extrato de *C. americana* com a indometacina apresentando resultados equiparáveis a droga sintética de referência.

Queiroz e De Sousa (2017), avaliaram a estabilidade e microbiologia de um formulado de gel cremoso contendo o extrato hidroetanólico foliar de *C. americana*, onde os resultados foram satisfatórios para as características sensoriais, físicas, físico-químicas e microbiológicas atendidas pela farmacopéia brasileira. Em especial, o ensaio microbiano apresentou resultados inferiores ao preconizado tanto para fungos e bactérias, demonstrando que o extrato incorporado apresenta efeito antimicrobiano e antifúngico excepcional.

Conforme Lopes et al. (2016), os pesquisadores discutem sobre as inúmeras ações farmacodinâmicas biológicas, como antiinflamatória, analgésica, anti-hipertensiva, vasodilatadora, antiulcerogênica, antimicrobiana e hipolipidêmica que *C. americana* fornece. Os pesquisadores avaliaram o efeito hipoglicemiante a partir do extrato hidroetanólico foliar de *C. americana* em ratos *Wistar*, onde encontraram resultados promissores. Os níveis séricos estavam reduzidos para colesterol total e triglicerídeos de 34% e 45% respectivamente, quando comparados ao controle com ratos hiperlipidêmicos. Os resultados obtidos neste estudo equiparam aos obtidos por drogas comerciais sintéticas como ciprofibrato utilizado no controle do colesterol e da sinvastatina utilizada no controle de triglicerídeos.

Inúmeros compostos como fenóis, taninos, açúcares, saponinas, esteroides e triterpenoides e alcaloides apresentam várias ações fitoterápicas como agentes antioxidantes, antibacterianos, analgésicos, cicatrizantes, anti-hemorragicos, no tratamento de diarreias, nos processos inflamatórios, antiulcerogênicos, na proteção contra radiação ultravioleta UVA, UVB e UVC, e inseticida, bem como, para a proteção do próprio vegetal, também como na alelopatia e na inibição de fungos, e animais herbívoros (HENRIQUES; DE ALMEIDA, 2013).

Perspectivas futuras para diversificação aos estudos com *C. americana*, podem apresentar vertentes diferentes ao processo fitoterápico, como observados por Barbosa et al. (2008), onde avaliaram o extrato diclorometanólico foliar de *C. americana* com maior poder fitotóxico quando comparado ao extrato diclorometanólico do caule sobre o desenvolvimento de *Panicum maximum*, sendo posteriormente necessário, o isolamento dos compostos e possíveis testes alelopáticos, para a produção de novas moléculas capazes de apresentar retardo no desenvolvimento de vegetais invasores, como ervas-daninhas.

*C. americana* também apresenta estudos promissores como espécie bioindicadora em regiões auríferas, como relatado por Resende e Pinho (2011), onde avaliaram a espécie em área de jazida de ouro no distrito de Cangas-Poconé, estado do Mato Grosso, Brasil. No estudo, os pesquisadores obtiveram resultados indicados através de análises pelo método ICP-EAS onde descrevem forte relação entre os teores de minerais como ouro Au e prata Ag em folhas de *C. americana*, e também onde os teores anômalos gerados por estes elementos marcam claramente as regiões de jazidas auríferas.

A *C. americana* apresenta forte tendência para ser investigada em outros processos químicos e biológicos, visto que, nos estudos de De Toledo et al. (2015), os pesquisadores encontraram alto e eficiente processo de rendimento de extrato onde para 1 kg de cascas do caule, foram obtidos 148,79 g de extrato seco, equivalente a 14,88%, para partição líquido-líquido 120 g, foram obtidos 72,03 g, equivalente a 60,03%, e de 34,17 g a partir da fase aceto-etílica F2 20,0 g, e onde a partir desta, foram obtidas 19 outras subfrações por cromatografia em coluna.

Novos estudos deverão ser realizados avaliando outras ações como inseticida, fungicida, antiviral, bactericida dentre outras a partir dos extratos e óleo essencial sendo

produzidos a partir do metabolismo secundário de *C. americana*, apresentando assim, maior diversidade dos estudos, onde a planta pode ser explorada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste levantamento de estudos sobre as características da sistemática, fenologia, fitoquímica e fitomedicinal, de *Curatella americana*, é possível observar que a espécie apresenta número considerável de estudos, entretanto, ainda são considerados baixo, visto que, são inúmeras as ações que devem ser investigadas partindo de outros modelos biológicos a partir dos extratos das sementes, flores, frutos, folhas, cascas e raízes, e em especial atenção, principalmente aos estudos sobre possíveis teores de óleos essenciais, óleo-resina e óleo fixo que possivelmente a espécie pode fornecer.

Os estudos ainda devem continuar avaliando esta espécie vegetal de peculiar aparência e de fácil acesso nos mais variados tipos fitofisionômicos do domínio Cerrado, dentre outros biomas brasileiros.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE-MOREIRA, M. S.; PIUVEZAM, M. R.; ARAÚJO, C. C.; THOMAS, G. Studies on the anti-inflammatory and analgesic activity of *Curatella americana* L. **Journal Ethnopharmacology**, v. 67, p. 171-177, 1999.
- ALEXANDRE-MOREIRA, M. S.. **Análise fitoquímica e avaliação da atividade antiinflamatória de *Curatella americana* L.** Tese (Doutorado em Farmácia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil. 1997.
- ARAÚJO, P. A. M.; FILHO, A. M. Estruturas das madeiras brasileiras de Angiospermas dicotiledôneas (XVIII). *Dilleniaceae* (*Curatella americana* L.). **Rodriguésia**, v. 29, n. 42, p. 233-239, 1977.
- BARBOSA, C. S.; MAIA, F.; SANTOS, D. Q.; TERRONES, M. G. H. Potencial herbicida do extrato diclometanólico de folha da lixeira (*Curatella americana* L.). In: ENCONTRO INTERNO, 8., SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., Uberlândia. **Anais...**, Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- BARBOSA, R. I.; CASADIO, G. M. L.; SILVA, S. J. R. Fenologia e visitantes florais de *Curatella americana* L., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth in H. B. K. e *Byrsonima coccolobifolia* Kunth in H. B. K. em área de savana aberta de Roraima, norte da Amazônia Brasileira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54., REUNIÃO AMAZÔNICA DE BOTÂNICA, 3., Belém. **Anais...**, Belém: Universidade da Amazônia, 2003.
- BRUNIERA, C. P.; GROPPPO, M. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: *Dilleniaceae*. **Boletim de Botânica**, v. 28, n. 1, p. 59-67, 2010.
- BUENO, M. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; PONTARA, V.; POTT, A.; DAMASCENO-JÚNIOR, G. A. Flora arbórea do Cerrado de Mato Grosso do Sul. **Iheringia**, v. 73, supl., p. 53-64, 2018.

- CARVALHO, M. B.; ISHARA, K. L.; MAIMONI-RODELLA, R. C. S. Vascular flora of a Cerrado sensu stricto remnants in Pratânia, state of São Paulo, southeastern Brazil. Check List, **Journal of Species Lists and Distribution**, v. 6, n. 3, p. 350-357, 2010.
- COSTA, E. S.; HIRUMA-LIMA, C. A.; LIMA, E. O.; SUCUPIRA, G. C.; BERTOLIN, A. O.; LOLIS, S. F.; ANDRADE, F. D. P.; VILEGAS, W.; SOUZA-BRITO, A. R. M. Antimicrobial activity of some medicinal plants of the Cerrado, Brazil. **Phytotherapy Research**, v. 22, p. 705-707, 2008.
- DALMOLIN, Â. C.; THOMAS, S. E. O.; ALMEIDA, B. C.; ORTÍZ, C. E. R. Alterações morfofisiológicas de plantas jovens de *Curatella americana* L. submetidas ao sombreamento. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, n. 1, p. 41-48, 2015.
- DE TOLEDO, C. E. M.; SANTOS, P. R.; DE MELLO, J. C. P.; FILHO, B. P. D.; NAKAMURA, C. V.; UEDA-NAKAMURA, T. Antifungal properties of crude extracts, fractions, and purified compounds from bark of *Curatella americana* L. (Dilleniaceae) against *Candida* species. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2015, p. 1-9, 2015.
- DO AMARAL, D. D.; NETO, S. V. C.; JARDIM, M. A. G.; DOS SANTOS, J. U. M.; BASTOS, M. N. C. *Curatella americana* L. (Dilleniaceae): primeira ocorrência nas restingas do litoral da Amazônia. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, n. 4, p. 257-262, 2016.
- DOS SANTOS, R. A.; AÑEZ, R. B. S. Aspectos da biologia floral de *Curatella americana* L. (Dilleniaceae), em um fragmento de Cerrado antropizado, Tangará da Serra, MT. **Flovet – Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v. 1, n. 10, p. 22-36, 2018.
- EL-AZIZI, M. M., ATEYA, A. M., SVOBODA, G. H., SCHIFF JR., P. L., SLATKIN, D. J., KNAPP, J. E. Chemical constituents of *Curatella americana* (Dilleniaceae). **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 69, p. 360-361, 1980.
- Fonseca, C. A. S.; Leal, J.; Costa, S. S.; Leitão, A. C. Genotoxic and mutagenic effects of guaraná (*Paullinia cupana*) in prokaryotic organisms. **Mutation Research/Genetic Toxicology**, v. 321, n. 3, p. 165-173, 1994.
- FUJISHIA, M. A. T.; DA SILVA, N. S. R.; RAMOS, R. S.; FERREIRA, E. F. B.; DOS SANTOS, K. L. B.; DA SILVA, C. H. T. P.; DA SILVA, J. O.; ROSA, J. M. C.; DOS SANTOS, C. B. R. Na antioxidant potential, quantum-chemical and molecular docking study of the major chemical constituents present in the leaves of *Curatella americana* Linn. **Pharmaceuticals**, v. 1, 2018.
- FUJISHIMA, M. A. T.; SÁ, D. M. C.; LIMA, C. M. S.; BITTENCOURT, J. A. H. M.; PEREIRA, W. L. A.; MURIBECA, A. J. B.; YOSHIOKA E SILVA, C. Y.; DA SILVA, M. N.; DE SOUSA, F. F. O.; DOS SANTOS, C. B. R.; DA SILVA, J. O. Chemical profiling of *Curatella americana* Linn leaves by UPLC-HRMS and its wound healing activity in mice. **Plos One**, v. 15, n. 1, p. e0225514, 2020.
- GUERRERO, M. F.; PUEBLA, P.; CARRÓN, R.; MARTÍN, M. L.; ARTEAGA, L.; SAN ROMÁN, L. Assessment of the antihypertensive and vasodilator effects of ethanolic extracts of some Colombian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 80, n. 1, p. 37-42, 2002.
- GUEVARA, M. C. G.; GIRALDO, L. F. O.; VELANDIA, J. R. Actividad antiinflamatoria de extractos y fracciones de *Myrcianthes leucoxila*, *Calea prunifolia*, *Curatella americana* y *Physalis peruviana* em los modelos edema auricular por TPA, edema plantar por carragenina y artritis inducida por colágeno. **Biosalud**, v. 10, n. 1, p. 9-18, 2011.
- GURNI, A. A.; KUBITZKI, K. Flavonoid chemistry and systematics of the *Dilleniaceae*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 9, n. 2-3, p. 109-114, 1981.
- HENRIQUES, S. V. C.; ALMEIDA, S. S. M. S. Identificação do caráter medicinal da espécie *Curatella americana* por meio das folhas. **Estação Científica**, v. 3, n. 2, p. 89-97, 2013.

HIRUMA-LIMA, C. A.; RODRIGUES, C. M.; KUSHIMA, H.; MORAES, T. M.; LOLIS S. F.; FEITOSA, S. B.; MAGRI, L. P.; SOARES, F. R.; COLA, M. M.; ANDRADE, F. D. P.; VILEGAS, W.; BRITO, A. R. M. S. The anti-ulcerogenic effects of *Curatella americana* L. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 121, p. 425-432, 2009.

HONDA, N. K., GARCEZ, W. S., GARCEZ, F. R., CONCEIÇÃO, C. A. Estudo químico de plantas de Mato Grosso do Sul. I. triagem fitoquímica. **Revista Científica e Cultural**, v. 5, p. 37-46, 1990.

LIMA, C. C.; LEMOS, R. P. L.; CONSERVA, L. M. *Dilleniaceae* family: an overview of its Ethnomedicinal uses, biological and phytochemical profile. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 3, n. 2, p. 181-204, 2014.

LOPES, R. H. O.; MACORINI, L. F. B.; ANTUNES, K. A.; DE TOLEDO ESPINDOLA, P. P.; ALFREDO, T. M.; DA ROCHA, P. D. S.; PEREIRA, Z. F.; DOS SANTOS, E. L.; DE PICOLI SOUZA, K. Antioxidant and hypolipidemic activity of the hydroethanolic extract of *Curatella americana* L. leaves. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2016, p. 1-6, 2016.

LORENZI, H. 1949. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, 4. ed., Nona Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. p. 111.

MENEZES FILHO, A. C. P.; CASTRO, C. F. S. Identificação das classes metabólicas secundárias em extratos etanólicos foliares de *Byrsonima verbascifolia*, *Cardiopetalum calophyllum*, *Curatella americana* e *Qualea grandiflora*. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 4, p. 39-50, 2019.

PASCOTTO, M. C.; CATEN, H. T.; DE OLIVEIRA, J. P. F. Birds as potential seed dispersers of *Curatella americana* L. (Dilleniaceae) in the Brazilian Cerrado. **Ornitologia Neotropical**, v. 23, p. 585-595, 2012.

PEREIRA, I. M.; GOMES-KLEIN, V. L. Taxonomia e ecologia da Família *Dilleniaceae* nos estados de Goiás e Tocantins. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 975-977, 2007.

PURIFICAÇÃO, K. N.; PASCOTTO, M. C. Frugivoria por aves em *Curatella americana* L. (*Dilleniaceae*) em uma área do Cerrado no Leste de Mato Grosso, Brasil. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 2, p. 208-217, 2019.

QUEIROZ, K. A.; DE SOUSA, F. F. O. **Avaliação da estabilidade de gel cremoso contendo extrato de *Curatella americana*. In: Ciências da Saúde: Resultados dos projetos de iniciação científica da Universidade Federal do Amapá**, p. 19-39, (2012-2016), 2017.

RESENDE, R. O.; PINHO, F. E. C. Estudo da espécie *Curatella americana* L – (Lixeira) utilizada como bioindicador em região aurífera do distrito de Cangas-Poconé-MT. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 2, p. 48-63, 2011.

SILVA-MORAES, H. G.; CORDEIRO, I.; FIGUEIREDO, N. Flora and floristic affinities of the Cerrados of Maranhão state, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 76, n. 1, p. 1-21, 2019.

TEIXEIRA, J. V.; RIBEIRO, R. N.; DAUD, R. D. Mites on *Curatella americana* L. (*Dilleniaceae*) from Cerrado vegetation remnants in mining site vicinities. **International Journal of Acarology**, v. 43, n. 4, p. 302-307, 2017.

VILAR, J. B.; DE ANDRADE, L. S.; LEITE, K. R.; FERREIRA, H. D.; CHEN, L. C. Assessment of genotoxicity and cytotoxicity of “lixreira” (*Curatella americana* L.) using the prophage  $\lambda$  induction test (SOS inductest). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 45, n. 3, p. 491-496, 2009.