

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 14 (8)

August 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14820211312>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1312>



Myrciaria glazioviana, *Myrciaria strigipes* e *Myrciaria trunciflora*: análise sistemática, reprodução, fitoquímica e farmacologia

Myrciaria glazioviana, *Myrciaria strigipes* and *Myrciaria trunciflora*: systematic analysis, reproduction, phytochemistry and pharmacology

Corresponding author

Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho

astronomoamadorgoias@gmail.com

Resumo. O estudo teve por objetivo, realizar uma revisão sistemática para as três espécies de *Myrciaria*, *M. glazioviana*, *M. strigipes* e *M. trunciflora*, quanto a sistemática, reprodução, fitoquímica e farmacologia. A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica de âmbito qualitativo descritivo em várias bases de dados, utilizando descritores em Português, Inglês e Espanhol sobre a sistemática vegetal, reprodução, fitoquímica e farmacologia. Foram observados um número superior de estudos para à espécie *Myrciaria glazioviana*, seguida de *Myrciaria trunciflora* e em menor quantitativo para *Myrciaria strigipes* que carece de dados tanto sobre a reprodução da espécie, quanto das inúmeras atividades biológicas conhecidas. Quanto a reprodução, fitoquímica e possíveis atividades biológicas, essas três espécies ainda são pouco estudadas. Com esse estudo de revisão sistemático, trará aos pesquisadores embasamento teórico revisível, para nortear visando um número maior de pesquisas voltadas para o desenvolvimento farmacológico, agrícola, alimentício e de biotecnologia, visto que, as espécies em estudo, apresentam alto potencial científicos.

Palavras-chaves: Gênero *Myrciaria*, Família Myrtaceae, Sistemática Vegetal, Fitoterapia, Antocianinas.

Abstract. The study aimed to carry out a systematic review for the three species of *Myrciaria*, *M. glazioviana*, *M. strigipes* and *M. trunciflora*, regarding systematics, reproduction, phytochemistry and pharmacology. The methodology consisted of a bibliographic search of a qualitative and descriptive scope in several databases, using descriptors in Portuguese, English and Spanish on plant systematics, reproduction, phytochemistry and pharmacology. A greater number of studies were observed for the species *Myrciaria glazioviana*, followed by *Myrciaria trunciflora* and in a smaller quantity for *Myrciaria strigipes*, which lacks data on both the reproduction of the species and the countless known biological activities. Regarding reproduction, phytochemistry and possible biological activities, these three species are still poorly studied. With this systematic review study, it will provide researchers with a revisable theoretical basis to guide the search for a greater number of research aimed at pharmacological, agricultural, food and biotechnology development, since the species under study have high scientific potential.

Keywords: *Myrciaria* Genus, Myrtaceae Family, Vegetable Systematics, Anthocyanins.

Introdução

A família Myrtaceae possui entorno de 140 gêneros e mais de 5.670 espécies, sendo considerada a maior família de Myrtales (Gomes et al., 2009; Cosmo et al., 2017). Incluído neste grupo de vegetais, está o gênero *Myrciaria* composta por vegetais na maioria frutíferos característica esta, comum entre os gêneros e espécies.

De acordo com Faitanin et al. (2018) o gênero *Myrciaria* é composto por cerca de 100 espécies, sendo 21 nativas do Brasil. O gênero integra o clado *Plinia* sendo este, um grupo informal monofilético, juntamente com os gêneros *Neomitranthes*, *Algrizean*, *Plinia* e *Siphoneugena* (Lucas et al., 2007; Caldas; Baumgratz; Souza, 2020), onde apresenta dispersão heterogênea, pantropical, com extensão para áreas temperadas,

com centros de diversidade nos trópicos úmidos, especialmente no continente Australiano e Asiático tropical. No entanto, a maioria das espécies habitam ambientes naturais desde a América Central até a América do Sul, apresentando boa dispersão entre os mais variados ambientes naturais (Trindade; Rosário; Santos, 2018).

No Brasil, várias espécies classificadas no gênero *Myrciaria* habitam os mais variados biomas (Amazônico, Pantanal, Mata Atlântica, Caatinga) e domínio Cerrado (Borges et al., 2014; Faitanin et al., 2018). A homogeneidade das espécies, apresenta em comum, várias classes de fitocompostos do metabolismo secundário que são reportados na literatura, como caempferol, quercetina, compostos fenólicos, isoquercetina, taninos hidrolizáveis, antocianinas, flavonoides, ácido elágico e derivados, compostos voláteis como D-limoneno, globulol, (2E,6E) acetato de farnesila, e 1,8-cineol, dentre outros que são importantes tanto para o vegetal quanto para o ser humano e os animais, com ações inseticida, antibacteriana, antiinflamatória, analgésica, antioxidante e citoprotetora (Borges et al., 2014; Plaza et al., 2016; Quatrin et al., 2020; Pereira et al., 2020).

Dentre as inúmeras espécies de *Myrciaria*, podemos citar em especial a *M. glazioviana* (Kiaersk.) G. M. Barroso ex Sobral, com sinonímia *Eugenia cabeluda*, *Myrciaria glomerata* e *Plinia glomerata*, que é conhecida popularmente por “cabeludinha”, sendo cultivada em pomares domésticos (Pereira et al., 2020), a *M. strigipes* O. Berg. conhecida por “cambucá da praia e cabeludinha da praia” (Faitanin et al., 2018), e *M. trunciflora* (Berg.) com sinonímia *P. peruviana* ou *P. trunciflora* conhecida por “jaboticaba” (Silveira et al., 2006; Quatrin et al., 2020), espécies nativas do Brasil.

O estudo tem por objetivo revisar em um contexto amplo as espécies *M. glazioviana*, *M. strigipes* e *M. trunciflora* quanto aos aspectos sistemáticos, de reprodução, composição fitoquímica e farmacológica.

Contextualização e análise

Foi realizado levantamento bibliográfico de âmbito qualitativo e descritivo sobre o gênero *Myrciaria*, levando-se em conta, três espécies *M. glazioviana*, *M. strigipes* e *M. trunciflora* quanto aos aspectos da sistemática vegetal, de reprodução, bem como utilizadas na alimentação, sua fitoquímica e farmacologia. De posse dessa pesquisa, selecionou-se os artigos, algumas dissertações, teses e trabalhos completos. Não foi delimitado uma faixa de pesquisa anual, sendo esta livre, quanto aos descritores, foram utilizadas as palavras-chaves: *Myrciaria*, *Myrciaria glazioviana*, *Myrciaria strigipes*, *Myrciaria trunciflora*, Myrtaceae, atividade biológica/actividad biológica/biological activity, potencial farmacológica/potencial farmacológico/pharmacological potential, sistemática *Myrciaria/Myrciaria* sistemática/Myrciaria

systematic, reprodução de *Myrciaria/reproducción de Myrciaria/Myrciaria* reproduction.

Foram utilizadas diversas bases de dados como SciELO, Science Direct, PubMed, Scopus, REDIB, Google Acadêmico, Redalyc, ProQuest, Elsevier, Sapiens Research.

Gênero *Myrciaria*

O gênero *Myrciaria* apresenta distribuição geográfica em diversas regiões, principalmente na América do Sul, como principais representantes, o Brasil, Argentina, Paraguai, Venezuela e Bolívia, na América Central como Belize, Guatemala, El Salvador e Honduras e na América do Norte, restritas ao Sul do estado da Flórida nos Estados Unidos (Faitanin et al., 2018).

No Brasil esse gênero é disperso nos diversos biomas Amazônico, Caatinga, Floresta Atlântica e Pampa, bem como no domínio Cerrado, sendo também cultivadas nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Espírito Santo (Borges; Conceição; Silveira, 2014).

De acordo com Citadin, Danner e Sasso (2010), e Borges, Conceição e Silveira (2014), o gênero *Myrciaria* apresenta difícil classificação taxonômica devido as inúmeras espécies, sendo até mesmo controversa, dificultando a classificação e reclassificação nas pesquisas, além disso, não se restringe apenas ao gênero, e sim, em toda a família Myrtaceae.

Sistemática do gênero *Myrciaria*

É através dos estudos sistemáticos em que as espécies são incluídas em suas respectivas famílias, apresentando quatro pilares: descrição, identificação, nomenclatura e classificação (Santos; Calor, 2007; Kataoka et al., 2017).

Com isso, *M. glazioviana* apresenta porte arbustivo com até 3 m de alt.; ramos rugosos, pilosos; folhas com pecíolo piloso, cartácea, glabra na face adaxial, pilosa na face abaxial, lanceolada, ápice agudo, base arredondada, com margem revoluta, pontoações inconspícuas em ambas as faces; inflorescências em glomérulos, bactéolas 2, livres; flores sésseis, ovário bilocular, 2 óvulos por lóculo; os frutos são globosos, pilosos e verrucosos, medindo entre 2,5-3 cm, apresenta casca amarelo-alaranjada e polpa suculenta, sendo conhecido por “fruto jaboticaba amarela” (Wu; Long; Kennelly, 2013; Caldas; Baumgratz; Souza, 2020).

M. strigipes apresenta alt. média entre 4-9 m, com copa densa e ramos terminais achatados e glabros; tronco tortuoso entre 20-30 cm de diâmetro; as folhas de pecíolo pubérulo entre 2-3 mm, lâmina foliar lanceolada à oblongo-lanceolada, com ápice acuminado e base aguda; botão floral glabro, com ovário glabro, cálice com lobo ciliolados, pétalas largamente oblongas entre 2-3 mm de comprimento; os frutos são do tipo baga globosa entre 2,2-2,8 cm de diâmetro (Lorenzi, 2009).

E para *M. trunciflora*, sendo uma arvoreta entre 2-4 m alt.; ramos pubérulos, esfoliantes, castanho-avermelhados; pêlos simples, ferrugineus;

folha elíptica a ovadas, base obtusa a aguda, ápice agudo às vezes atenuado, apiculado, com margem ciliada, membranácea a cartácea, concolor, glabra, duplo-limbinérvea; flores cauliflora, brancas, hermafroditas, tetra ou pentâmeras dispostas em racemos, com múltiplas flores de pedúnculos curtos que surgem nos ramos; e frutos do tipo globosos de cor preta contendo uma a quatro sementes (Romagnolo; Souza, 2004; Silva et al., 2013).

Reprodução e sistemas de conservação genética

A reprodução é um meio natural entre os seres vivos de produzirem descendentes para manutenção e conservação das espécies, podendo este, ser natural ou controlado (artificial) através de técnicas de micropropagação vegetativa, como é observado em inúmeros programas de conservação de espécies principalmente vegetais em risco de extinção ou que apresentam taxa reprodutiva muito baixa. A família Myrtaceae em especial, é indicada para projetos de reflorestamento, restauração de áreas degradadas, e enriquecimento de florestas secundárias (Cosmo et al., 2017; Gomes et al., 2017).

Ainda pouco se conhece sobre o cultivo de *M. glazioviana* sendo o estudo de Guimarães et al. (2018) o mais recente sobre a germinação de sementes e vigor de plântulas. Sabe-se que as sementes de *M. glazioviana* são recalcitrantes com elevado conteúdo de água na maturidade, sendo tolerantes a dessecação, começando a germinar após a fase de maturação, sem passar pela fase de secagem e quiescência metabólica (Dousseau et al., 2011).

No estudo de reprodução vegetal realizado por Guimarães et al. (2018), os pesquisadores avaliaram a germinação de *M. glazioviana* em diferentes porcentagens de sombreamento, os resultados demonstraram que as sementes são indiferentes e/ou insensíveis à luz (fotoblástica neutra). Ainda, o efeito positivo do sombreamento sobre a germinação pode estar também relacionada as características do substrato utilizado. Perdas na taxa de germinação, foram observadas com maior incidência de luz, que pode acelerar a dessecação do substrato e consecutivamente as sementes. O mesmo pode ser observado sobre alta porcentagem de sombreamento que limita a fotossíntese, inibindo a germinação e/ou desenvolvimento.

Boas taxas de germinação foram observadas ainda neste estudo, com sombreamento entre 47-64%, sendo a média ideal em 52% com altos ganhos nas variáveis relacionadas ao vigor das plântulas. Na fase de germinação e para plântulas, a *M. glazioviana* apresenta melhores resultados em plantios mistos, sob regeneração e sob dossel mais fechado, por tolerar menores taxas luminosas (Guimarães et al., 2018).

Dados sobre reprodução e germinação de *M. strigipes* inexistem na literatura consultada. Com isso, esse estudo de revisão levanta uma possível linha de pesquisa avaliando esta espécie de

Myrciaria para novos estudos de reprodução e conservação de espécie.

Silveira et al. (2006) realizaram um estudo de citogenética em *M. trunciflora*, onde descreveram número de cromossomos $2n = 48$, sendo este o primeiro relato dentro da família Myrtaceae com plantas com número cromossômico semelhantes ($2n = 48$). Até então, a família Myrtaceae era basicamente composta por espécies com $n = 11$ (Forni-Martins; Martins, 2000; Costa, 2004).

De acordo com Stace (1991), e Briggs e Walters (1997), na diferenciação de raças cromossômicas pode ser entendida como uma etapa intermediária de grande importância pois levará o vegetal ao isolamento genético, fornecendo assim uma barreira de fluxo gênico e de reprodução, embora favoreça o processo de especiação.

Vilela et al. (2012) investigaram o sistema reprodutivo de *M. trunciflora* onde observaram que as flores abertas a visitação apresentou 32% de frutos produzidos, e a autopolinização apresentou baixa taxa com 8%, sendo esta uma espécie dependente de polinizadores naturais. Ainda neste estudo, foi realizado cruzamentos bidirecionais de polinização interespecífica entre *M. trunciflora* x *M. cauliflora* onde apresentaram formação de frutos normais, frutos pequenos e mal formados, embora as sementes oriundas desses cruzamentos germinaram normalmente, com sucesso na formação de híbridos.

Fitoquímica

De acordo com Silva, Miranda e Conceição (2010) e Batalini et al. (2020), os pesquisadores tem voltado a atenção para as plantas, e com isso, produzindo um grande avanço científicos sobre os vegetais, onde os processos vitais de biossíntese são responsáveis pela formação, acúmulo e degradação de inúmeras fitomoléculas orgânicas de grande interesse para o desenvolvimento de fármacos, com inúmeras atividades, tanto para o próprio vegetal, quanto para o homem e os animais que se alimentam destas.

Pereira et al. (2020) avaliaram o extrato etanólico dos galhos com folhas, flores e frutos maduros de *M. glazioviana*, onde no extrato bruto observaram conteúdo de compostos fenólicos e flavonoides totais de $0,46 \text{ mg EAG } 100 \text{ g}^{-1}$ e de $0,86 \text{ mg expresso em quercetina } 100 \text{ g}^{-1}$, respectivamente. Em outro estudo de Pereira et al. (2019), os pesquisadores observaram diferentes resultados para o extrato foliar de *M. glazioviana* de $14,0 \text{ } \mu\text{g EAG } 100 \text{ g}^{-1}$ e $12,3 \text{ } \mu\text{g expresso em quercetina } 100 \text{ g}^{-1}$. Para o extrato etanólico do fruto maduro, fração acetato de etila por CLAE foram identificados os seguintes fitocompostos ácido gálico, ácido quínico, ácido ascórbico, dihidroquercetina e quercetina.

Mendonça e Vieites (2019) encontraram teor de sólidos solúveis totais (açúcares livres) expressos em °Brix de 15,90, açúcares redutores de 8,10%, açúcares totais de 8,97% e sucrose =

0,82%, para pH = 3,66, carotenoides totais igual a 67,78 $\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ e antocianinas de 64,87 $\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ em base de polpa *in natura* para o fruto de *M. glazioviana* coletados em Botucatu, São Paulo, Brasil. Complementando este estudo, Meira et al. (2016) discutem sobre a presença de flavonoides (antocianinas) quanto ao pH ácido, onde pHs inferiores a 3,0 a solução contendo antocianinas apresenta coloração avermelhada. O pH age sobre a estabilidade da coloração das antocianinas, em meio ácido e temperatura ambiente, apresentando quatro estruturas que coexistem sobre equilíbrio: o cátion flavilium, a base quinoidal, a pseudo base ou carbinol, e a chalcona.

Zatelli et al. (2016) avaliaram o conteúdo e a sazonalidade na variação do perfil químico do óleo essencial das folhas de *M. glazioviana* coletadas no estado de Santa Catarina, Brasil. O conteúdo de óleo essencial variou entre as estações, no inverno com 0,15%, outono com 0,14%, primavera 0,13% e verão com 0,12%. Os compostos voláteis majoritários foram β -elemeno, γ -elemeno, germacreno D e germacreno B. Houve a prevalência de sesquiterpenos hidrocarbonados acima de 50%. Neste estudo, os pesquisadores ainda avaliaram os extratos metanólicos das folhas, cascas do tronco e das flores (metanólico e diclorometano) onde observaram conteúdo expressivo de compostos fenólicos de 351,01 e 313,16 mg EAG 100 g^{-1} de extrato seco metanólico das cascas e das flores, respectivamente. Os flavonoides totais foram expressivos para os extratos diclorometano das flores e das folhas com 18,38 e 56,31 mg QE 100 g^{-1} , respectivamente. A atividade anticolinesterásica apresentou resultados com $\text{CI}_{50} = 367,10 \mu\text{g mL}^{-1}$ na concentração de 1 mg mL^{-1} para o extrato metanólico foliar. Embora a melhor atividade de acetilcolinesterase tenha sido do extrato diclorometano foliar com $\text{CI}_{50} = 249,25 \mu\text{g mL}^{-1}$. Quanto a atividade redutora do radical livre DPPH, os extratos apresentam ser eficientes antioxidantes com resultados de $\text{CI}_{50} = 14,06; 9,77$ e $13,52 \mu\text{g mL}^{-1}$, extrato metanólico foliar, extrato metanólico das cascas, e metanólico das flores.

Estudos anteriores realizados por Efferth et al. (1996) e Falkenberg (1996) relatam sobre a presença de uma benzoquinona citotóxica isolada a partir das folhas e dos frutos de *M. glazioviana*.

Faitanin et al. (2018) avaliaram os extratos etanólicos da folha e dos galhos de *M. strigipes* quanto a fitoquímica qualitativa onde observaram a presença positiva para flavonoides, cumarinas, alcaloides, saponinas, taninos, esteróides, triterpenos e antraquinonas em ambos os extratos, exceto para antraquinonas que foi positivo apenas no extrato foliar. O conteúdo de flavonoides foi de 119,5 e 39,2 μg equivalentes em rutina 100 g^{-1} de extrato, para folha e galhos, respectivamente. No UV-Vis e por CLAE, foi observado a similaridade com o ácido elágico com quantificação de 36,43 e 99,10 $\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ de extrato para folha e galho, respectivamente, por CLAE-DAD. Alguns grupos

cromóforos característicos dos flavonoides pertencentes as classes dos flavonóis, flavonoides hiperosídeos e isoquercetina também foram observados. Os triterpenos pentacíclicos ácido ursólico, friedelina, 28-hidroxfriedelina e glutinol, o esteróide tetracíclico β -sitosterol foram observados por RMN ^{13}C .

Mannino et al. (2020) avaliaram o extrato hidroetanólico do fruto de *M. trunciflora* quanto ao conteúdo de polifenóis, antocianinas totais, na redução dos radicais livres ABTS⁺, DPPH, FRAP e atividade antioxidante celular (AAC) onde obtiveram os seguintes resultados 1201,05 mg EAG 100 g^{-1} , 195,78 mg expresso em cianidina-3-glicosídeo 100 g^{-1} , 5,19 mmol Trolox 100 g^{-1} , 8,49 mmol Trolox 100 g^{-1} , 15,34 mmol Trolox 100 g^{-1} e 935,25 mg fruto fresco mL^{-1} , respectivamente. Ainda, a análise por CLAE apresentou os seguintes compostos empetrina, mirtilina, ideaina e crisotemina (antocianinas), flavon-3-ol, hiperosídeo, astragalina, isoquercetina, quercetina, miricetrina, quercetrina, vincetoxicósida B, e rutina (flavonóides), casuarina, tellimagrandina I, tellimagrandina II e casuarinina (taninos hidrolizáveis).

No estudo histológico e histoquímico foliar de *M. trunciflora*, Silva et al. (2013) encontraram a presença positiva de alcaloides em reações não específicas, lipídeos em cavidades secretoras, óleo essencial e óleo-resinas (terpenóides) através do reagente de NADI. O mesmo foi observado para a detecção de ácidos graxos e amido, ambos pelos reagentes acetato de cobre/ácido rubeânico e lugol, mostrando também resultados inespecíficos.

No estudo de Lago et al. (2013), os pesquisadores verificaram o perfil químico volátil do óleo essencial extraído das folhas de *M. trunciflora* cultivadas no município de Osasco, estado de São Paulo, Brasil, onde obtiveram rendimento de óleo essencial de 0,02%, sendo este, inodoro e incolor. Os compostos majoritários foram α -cadinol 19,15% e apiol com 11,15%, predominando a classe de sesquiterpenos oxigenados com 48,03%, seguido de monoterpenos oxigenados com 13,84 e fenilpropanóides com 11,15%. Diferentes resultados quanto ao óleo essencial foliar de *M. trunciflora* foram observados por Apel et al. (2006), em plantas cultivadas na região Sul do Brasil, onde os pesquisadores descreveram como compostos majoritários o espatulenol e óxido de cariofileno.

Os compostos fitoquímicos podem sofrer variação quanto ao seu teor quantitativo ou mesmo a presença positiva ou não de certa classe de fitocomposto. São vários fatores que levam a essa variação mesmo dentro de uma espécie avaliada em diferentes ambientes. Sendo esses a sazonalidade, tipo de solo, radiação solar, pluviosidade, fitopatologias, quimiotipos, dentre outros processos em que o vegetal sofre algum tipo de estresse que influenciará desde os compostos metanólicos primários e consecutivamente os metabólitos secundários intimamente ligados (Sousa; Sousa, 2017; Shin et al., 2020).

Farmacologia e Fitomedicina

As plantas desde os povos antigos, principalmente no Egito, já eram utilizadas frequentemente no tratamento e cura de infecções, dores e distúrbios biológicos entre os homens e desde os primórdios entre os animais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 80% da população de países em desenvolvimento utilizam a medicina tradicional, e 85% usam algum tipo de vegetal medicinal como meio fitoterápica (Oliveira; Mezzomo; Moraes, 2018).

Pereira et al. (2020) descreveram em estudo, sobre a eficácia atividade anti-inflamatória e anti-edematogênica a partir do extrato bruto de *M. glazioviana*. Há alguns estudos complementares com *M. glazioviana* relacionados com as ações antimicrobiana e analgésica (Serafin et al., 2007a; Serafin et al., 2007b; Fischer et al., 2008). Além disso, os frutos são fonte de vitaminas do complexo B, B1 e B2, e C (Wu; Long; Kennelly, 2013).

No estudo de Mendonça e Vieites (2019) avaliando a polpa dos frutos de *M. glazioviana*, os pesquisadores notaram importantes conteúdos de açúcares redutores, que são produzidos em diferentes teores conforme o vegetal é irradiado por energia UV solar, dentre outros fatores bióticos e abióticos. Esses açúcares apresentam importante papel sobre as membranas biológicas e biomoléculas, atuando diretamente no sistema nervoso central (SNC), suprimindo este órgão com energia e prevenindo também contra o diabetes tipo 2. Já os açúcares não redutores como a (sucrose), apresentam efeitos positivos na reposição energética corporal (Menezes Filho; Castro, 2019). Quanto aos carotenóides totais e antocianinas, essas duas classes fitoquímicas de amplo espectro e de complexas estruturas, apresentam ação protetora contra radicais livres, sendo considerados eficientes agentes antioxidantes sobre os radicais peróxidos e com o oxigênio singleto e outras formas radiculares, promovendo a fotoproteção, modulação da fotoinibição, e de fonte de pró-vitamina A sendo este último, para carotenóides (Moritz; Tramonte, 2006; Meira et al., 2016; Mesquita; Teixeira; Servulo, 2017).

Santos et al. (2017) avaliando a casca e polpa separadamente do fruto de *M. glazioviana*, encontraram teor de vitamina C elevado de 355,13 e 577,64 mg 100 g⁻¹, respectivamente. Zatelli et al. (2016) avaliaram algumas atividades biológicas com os extratos metanólico e diclorometano das (folhas, cascas e flores), onde observaram importantes atividades tanto antioxidantes quanto na inibição da acetilcolinesterase.

Em um estudo anterior, Fischer et al. (2008) avaliaram o extrato foliar de *M. glazioviana* onde demonstrou em modelos, atividade analgésica *in vivo* baseada em sensações dolorosas induzidas por processos inflamatórios.

Faitanin et al. (2018) determinaram a atividade citotóxica sobre *Artemia salina* um microcrustáceo bioindicador, com DL₅₀ de 648,17 µg mL⁻¹ e maior que 1000 µg mL⁻¹ para os extratos

etanólicos das folhas e galhos de *M. strigipes*. Os pesquisadores avaliaram também a ação biológica sobre a ação antimicrobiana e antifúngica para *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida albicans* apenas para o extrato etanólico do galho com halo de antibiose acima de 10 mm na concentração de 1000 µg. Para a atividade antioxidante na redução do radical livre DPPH, a concentração de inibição CI₅₀ foi de 61,79 e 40,67 µg mL⁻¹ para extrato foliar e galhos, respectivamente, e Trolox com CI₅₀ de 4,60 µg mL⁻¹. O mesmo foi observado para a redução do radical ABTS⁺ com CI₅₀ de 23,72 e 19,78 µg mL⁻¹, respectivamente para extrato foliar e galhos, e para o Trolox como controle, com CI₅₀ de 1,08 µg mL⁻¹.

A atividade trombolítica para ambos os extratos etanólicos de *M. strigipes*, apresentaram resultados entre 9,54% e 12,47% sobre a lise dos coágulos, sendo estatisticamente diferentes quando comparados ao padrão estreptoquinase. A atividade de inibição sobre α-amilase e α-glicosidase, tirosinase foram de 1000 µg mL sobre o controle positivo acarbose de 87,44%; entre 84,62% e 93,17% e controle positivo desoxinojirimicina com 94,85%; e para tirosinase na concentração de 1000 µg mL⁻¹ entre 39,47% para o extrato etanólico dos galhos, para o extrato foliar não foi observado capacidade de inibição, o controle positivo foi o ácido fólico com inibição de 97,28%.

No estudo de Souza et al. (2014) os pesquisadores fazem um levantamento sobre *M. strigipes* utilizada na medicina popular no tratamento de cãibra, edemas e dores de barriga. No entanto, ainda pouco se conhece sobre as diversas atividades biológicas sobre *M. strigipes*, carecendo de estudos.

M. trunciflora é utilizado entre os conhecimentos populares na medicina tradicional como adstringente, antiasmática, antiinflamatória das amígdalas, no controle da diarreia e irritações de pele. Mannino et al. (2020) avaliaram a polpa do fruto de *M. trunciflora* onde apresentam ser uma fonte em potencial muito rica em polifenóis antioxidantes, sendo algumas fitomoléculas de ocorrência limitada na natureza, tornando o uso dos mesmos principalmente pela indústria nutracêutica. Ainda, os pesquisadores avaliam que mesmo em uma dose de baixa concentração de frutos diários, à atividade antioxidante fornece ainda uma proteção significativa nas funções biológicas.

Quanto à atividade antifúngica, o óleo essencial das folhas de *M. trunciflora* apresentou bons resultados de inibição sobre *Candida dubliniensis* com 99%, *C. albicans* com 82%, *C. glabrata* com 100%, *C. parapsilosis* com 98%, *Cryptococcus grubii* (sorotipo A) com 97%, *C. gatii* (sorotipo C) com 98%, para levedura *Saccharomyces cerevisiae* com 100%, e antibacteriana para *Streptococcus equi* com 94%, *Staphylococcus epidermidis* com 95%, estando essa atividade promovida pelos sesquiterpenos (Lago et al., 2011). Não foram observadas taxas de inibição

de crescimento sobre os isolados de *Candida tropicalis*, *Candida gatii* (sorotipo B) e em *Cryptococcus neoformans* (sorotipo D) (Lago et al., 2011).

Considerações finais

Este estudo apresentou alguns dos principais pontos estratégicos sobre a sistemática, dos processos de germinação, da quebra de dormência, taxa de reprodução, no entanto, ainda carecem de informações complementares, da fitoquímica e das ações biológicas sobre a farmacologia fitoterápica. Nota-se ainda que, as três espécies de *Myrciaria* ainda precisam ser amplamente estudadas quanto as inúmeras atividades biológicas que esses vegetais podem proporcionar beneficiando o homem. Com isso, esse estudo de revisão trás um levantamento sistemático dos principais trabalhos realizados para *Myrciaria glazioviana*, *Myrciaria strigipes* e *Myrciaria trunciflora*, e instiga os pesquisadores com intuito de avaliar outras ações com atividades potencializadoras para o desenvolvimento de novos fármacos, produtos alimentícios, agrícolas e de biotecnologia, proporcionando conhecimentos e assim garantindo a perpetuação dessas espécies da família Myrtaceae.

No decorrer da breve discussão sobre a revisão das espécies, foi possível observar que, são promotoras potenciais para estudos de conservação e como agentes antioxidantes, visto a excepcional atividade redutora em diferentes modelos radiculares.

Referências

APEL, M.A., SOBRAL, M., ZUANAZZI, J.A. HENRIQUES, A.T. Essential oil composition of four *Plinia* species (Myrtaceae). *Flavour Fragrance Journal*, vol. 21, p. 565-567, 2006.

BATALINI, C., STOCO, L.O., FERNANDES, R.T.S., JÚNIOR, J.M. Avaliações fitoquímica, fitotóxica e antifúngica da entrecasca do caule de *Pterodon pubescens* Benth (sucupira branca). *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, n. 10, p. 77589-77607, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-258>

BORGES, L.L., CONCEIÇÃO, E.C., SILVEIRA, D. Active compounds and medicinal properties of *Myrciaria* genus. *Food Chemistry*, vol. 153, p. 224-233, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.064>

BRIGGS, D., WALTERS, S.M. Plant variation and evolution. University Press: Cambridge, 1997.

CALDAS, D.K.D., BAUMGRATZ, J.F.A., SOUZA, M.C. Flora do estado do Rio de Janeiro: *Myrciaria*, *Neomitranthes* e *Siphoneugena* (Myrtaceae). *Rodriguésia*, vol. 71, e03082018, p. 2-31, 2020. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071117>

CITADIN, I., DANNER, M.A., SASSO, S.A.Z. Jabuticabeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 1, 2010.

COSTA, I.R. Estudos cromossômicos em espécies de Myrtaceae Juss. no sudoeste do Brasil. 92 f. Tese (Mestrado em Biologia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 2004.

COSMO, N.L., GOGOSZ, A.M., REGO, S.S., NOGUEIRA, A.C., KUNIYOSHI, Y.S. Morfologia de fruto, semente e plântulas, e germinação de sementes de *Myrceugenia euosma* (O. Berg) D. Legrand (Myrtaceae). *Revista Floresta*, vol. 47, n. 4, p. 479-488, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/rev.v47i4.46933>

DOUSSEAU, S., ALVARENGA, A.A., GUIMARÃES, R.M., LARA, T.S., CUSTÓDIO, T.N., CHAVES, I.S. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*. *Ciência Rural*, vol. 41, p. 1362-1368, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000800011>

EFFERTH, T., RÜCKER, G., FALKENBERG, M., MANNS, D., OLBRICH, A., FABRY, U., OSIEKA, R. Detection of apoptosis in KG-1a leukemic cells treated with investigational drugs. *Aszneimittelforschung*, vol. 46, n. 2, p. 196-200, 1996.

FAITANIN, R.D., GOMES, J.V.D., RODRIGUES, P.M., MENEZES, L.F.T., NETO, Á.C., GONÇALVES, R.C.R., KITAGAWA, R.R., JAMAL, C.M. Chemical study and evaluation of antioxidant activity and α -glucosidase inhibition of *Myrciaria strigipes* O. Berg (Myrtaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, vol. 8, n. 3, p. 120-125, 2018. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2018.8317>

FALKENBERG, M.B. Chinone und andere inhalstoffe aus *Eugenia hiemalis* Cambessèdes und *Paramyrciaria glazioviana* (Kiaerskou) Sobral (Myrtaceae). Ph.D thesis, University of Bonn, 1996.

FISCHER, L.G., SANTOS, D., SERAFIN, C., MALHEIROS, A., MONACHE, F.D., MONACHE, G.D., CECHINEL FILHO, V., SOUZA, M.M. Further antinociceptive properties of extracts and phenolic compounds from *Plinia glomerata* (Myrtaceae) leaves. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, vol. 31, p. 235-239, 2008. <https://doi.org/10.1248/bpb.31.235>

FORNI-MARTINS, E.R., MARTINS, F.R. Chromosome studies on Brazilian cerrado plants. *Genetics and Molecular Biology*, vol. 23, n. 4, p. 947-955, 2000. <https://doi.org/10.1590/S1415-47572000000400040>

GOMES, S.M., SOMAVILLA, N.S.N., GOMES-BEZERRA, K.M., MIRANDA, S.C., DE-CARVALHO, P.S., GRACIANO-RIBEIRO, D. Anatomia foliar de

- espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 23, n. 1, p. 223-238, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000100024>
- GOMES, J.P., DACOREGIO, H.M., SILVA, K.M., ROSA, L.H., BORTOLUZZI, R.L.C. Myrtaceae na Bacia do Rio Caveiras: características ecológicas e usos não madeireiros. *Floresta Ambiente*, vol. 24, p. 1-10, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/ra.v47i4.46933>
- GUIMARÃES, L.A.O.P., DARIVA, M.D., OLIVEIRA, S.B., BELLON, A.A., MENDONÇA, G.C. Germinação de sementes e vigor de plântulas de *Myrciaria glazioviana* submetidos a sombreamentos. *Rodriguésia*, vol. 69, n. 4, p. 2237-2243, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201869448>
- KATAOKA, E.Y., FRANCISCO, J.N.C., LOVO, J., COTA, M.M.T., ALVES, G., BRABO, B.M., PELLEGRINI, M.O.O. Sistemática vegetal: histórico, conceitos e o estado atual. In: VII Botânica no Inverno, Cap. X, p. 131-149, 2017. pp. 332.
- LAGO, J.H., SOUZA, E.D., MARIANE, B., PASCON, R., VALLIN, M.A., MARTINS, R.C., BAROLI, A.A., CARVALHO, B.A., SOARES, M.G., SANTOS, R.T., SARTORELLI, P. Chemical and biological evaluation of essential oils from two species of Myrtaceae – *Eugenia uniflora* L. and *Plinia trunciflora* (O. Berg.) Kausel. *Molecules*, vol. 16, n. 12, p. 9827-9837, 2011. <https://doi.org/10.3390/molecules16129827>
- MANNINO, G., PERRONE, A., CAMPOBENEDETTO, C., SCHITTONI, A., BERTEA, C.M. Phytochemical profile and antioxidative properties of *Plinia trunciflora* fruits: A new source of nutraceuticals. *Food Chemistry*, vol. 307, p. 125515, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125515>
- MEIRA, N.A.N., PEREIRA, N.P., MACIEL, L.F., OLIVEIRA, D.D., NASCIMENTO, Í.S., SILVA, R.A. Flavonóides e antocianinas em *Myrciaria cauliflora* (jaboticaba) visando à aplicabilidade cosmética. *Visão Acadêmica*, vol. 17, n. 3, p. 50-65, 2016. <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v17i3.48805>
- MENDONÇA, V.Z., VIEITES, R.L. Physical-chemical properties of exotic and native Brazilian fruits. *Acta Agronômica*, vol. 68, n. 3, p. 175-181, 2019. <https://doi.org/10.15446/acag.v68n3.55934>
- MENEZES FILHO, A.C.P., CASTRO, C.F.S. Identificação das classes de metabólitos secundários em extratos etanólicos foliares de *Campomanesia adamantium*, *Dimorphandra mollis*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Kielmeyera lathrophytum* e *Solanum lycocarpum*. *Estação Científica*, vol. 9, n. 1, p. 89-101, 2019. <http://dx.doi.org/10.18468/estcien.2019v9n1.p89-101>
- MESQUITA, S.S., TEIXEIRA, C.M.L.L., SERVULO, E.F.C. Carotenóides: Propriedades, Aplicações e Mercado. *Revista Virtual de Química*, vol. 9, n. 2, p. 672-688, 2017. <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20170040>
- MORITZ, B., TRAMONTE, V.L.C. Biodisponibilidade do licopeno. *Revista de Nutrição*, vol. 19, n. 2, p. 265-273, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000200013>
- OLIVEIRA, V.B., MEZZOMO, T.R., MORAES, E.F. Conhecimento e uso de plantas medicinais por usuários de unidade básicas de saúde na região de Colombo, PR. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, vol. 22, n. 1, p. 57-64, 2018. <https://doi.org/10.4034/RBCS.2018.22.01.08>
- PEREIRA, M.T.M., CHARRET, T.S., LOPEZ, G.G.C., CARNEIRO, M.J., SAWAYA, A.C.H.F., PASCOAL, V.D.B., PASCOAL, A.C.R.F. The in vivo anti-inflammatory potential of *Myrciaria glazioviana* fruits and its chemical profile using mass spectrometry. *Food Bioscience*, vol. 38, p. 100777, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100777>
- PEREIRA, M.T.M., ALVES, T.P., LOPEZ, B.G.C., MENDONÇA, L.S., SAWAYA, A.C.H.F., PASCOAL, A.C.R.F. *Myrciaria glazioviana* leaves anti-inflammatory, anti-nociceptive, hepatoprotection potential, and chemical profile by mass spectrometry. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, vol. 4, p. 10507-11051, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100777>
- PLAZA, M., BATISTA, Â.G., CAZARIN, C.B.B., SANDAHL, M., TURNER, C., OSTMAN, E., MARÓSTICA JÚNIOR, M.R. Characterization of antioxidant polyphenols from *Myrciaria jaboticaba* peel and their effects on glucose metabolism and antioxidant status: a pilot clinical study. *Food Chemistry*, vol. 211, p. 185-197, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.142>
- QUATRIN, A., RAMPELOTTO, C., PAULETTO, R., MAURER, L. H. et al. Bioaccessibility and catabolism of phenolic compounds from jaboticaba (*Myrciaria trunciflora*) fruit peel during in vitro gastrointestinal digestion and colonic fermentation. *Journal of Functional Foods*, vol. 65, p. 103714, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103714>
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 1ª Ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009.
- LUCAS, E.J., HARRIS, S.A., MAZINE, F.F., BELSHAM, S.R., NIC LUGHADHA, E.M., TELFORD, A., GASSON, P.E., CHASE, M.W. Suprageneric phylogenetics of *Myrteae*, the generically richest tribe in Myrtaceae (*Myrtales*).

- Taxon, vol. 56, p. 1105-1128, 2007. <https://doi.org/10.2307/25065906>
- ROMAGNOLO, M.B., SOUZA, M.C. Os gêneros *Calycorectes* O. Berg, *Hexachlamys* O. Berg, *Myrcianthes* O. Berg, *Myrciaria* O. Berg e *Plinia* L. (Myrtaceae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, vol. 18, n. 3, p. 613-627, 2004.
- SANTOS, T.C.S., LAUDEAUZER, C.M., BORGUINI, R.G., SANTIAGO, M.C.P.A., NASCIMENTO, L.S.M., PACHECO, S., GODOY, R.L.O., SOUZA, M.C. Frutos de *Myrciaria glazioviana* como fonte de vitamina C. In: III SIAN – Simpósio de Alimentos e Nutrição. UniRio, 2017. Anais do Simpósio de Alimentos e Nutrição, Campinas, Galóa. Disponível em: <https://proceedings.science/sian/papers/qb009--frutos-de-myrciaria-glazioviana-como-fonte-de-vitamina-c> Acesso em: 14 dez 2020.
- SANTOS, C.M.D., CALOR, A.R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 2, 2007.
- SERAFIN, C., NART, V., MALHEIROS, A., CRUZ, A.B., MONACHE, F.D., GETTE, M.A. ZACCHINO, S., CECHINEL FILHO, V. Avaliação do potencial antimicrobiano de *Plinia glomerata* (Myrtaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 17, p. 578-582, 2007a. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000400017>
- SERAFIN, C., NART, V., MALHEIROS, A., SOUZA, M.M., FISCHER, L., MONACHE, G.D., MONACHE, F.D., CECHINEL FILHO, V. Bioactive phenolic from aerial parts of *Plinia glomerata*. *Zeitschrift für Naturforschung C*, vol. 62, p. 196-200, 2007b. <https://doi.org/10.1515/znc-2007-3-407>
- SILVA, I.V., NOBERTO-IRMÃO, V., LARocca, D.G., ROSSI, A.A.B., DARDENGO, J.F.E. Contribuição ao estudo farmacobotânico de *Myrciaria trunciflora* Berg (Myrtaceae). *Enciclopédia Biosfera*, vol. 9, n. 17, p. 2745-2760, 2013.
- SILVA, N.L.A., MIRANDA, F.A.A., CONCEIÇÃO, G.M. Triagem fitoquímica de plantas de Cerrado, da área de proteção ambiental municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. *Scientia Plena*, vol. 6, n. 2, p. 1-17, 2010. <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/22>
- SILVEIRA, F.T., ORTOLANI, F.A., MATAQUEIRO, M.F., MORO, J.R. Caracterização citogenética em duas espécies do gênero *Myrciaria*. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, vol. 6, n. 2, p. 327-333, 2006.
- SOUSA, R.F., SOUSA, J.A. Metabólicos secundários associados a estresse hídrico e suas funções nos tecidos vegetais. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, vol. 11, n. 1, p. 1-8, 2017. <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/5008>
- SOUZA, R.K.D., SILVA, M.A.P., MENEZES, I.R.A., RIBEIRO, D.A., BEZERRA, L.R., SOUZA, M.M.A. Ethnopharmacology of medicinal plants of carrasco, northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 157, p. 99-104, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.09.001>
- SHIN, Y.K., BHANDARI, S.R., JO, J.S., SONG, J.W., CHO, M.C., YANG, E.Y., LEE, J.G. Response to salt stress in lettuce: Changes in chlorophyll fluorescence parameters, phytochemical contents, and antioxidant activities. *Agronomy*, vol. 10, n. 11, p. 1-16, 2020. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111627>
- STACE, C.A. Plant taxonomy and biosystematics. University Press: Cambridge, 2nd, 1991.
- TRINDADE, J.R., ROSÁRIO, A.S., SANTOS, J.U.M. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Myrtaceae. *Rodriguésia*, vol. 69, n. 3, p. 1259-1277, 2018. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201869327>
- VILELA, R.C.F., ASSIS, J.G.A., FILHO, L.N., VIANA, B.F. Sistema reprodutivo e diversidade genética de quatro espécies de *Myrciaria* (Myrtaceae, jaboticabeiras). *Acta Botanica Brasílica*, vol. 26, n. 4, p. 727-734, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000400002>
- ZATELLI, G.A., ZIMATH, P., TENFEN, A., SCHARF, D., SIMIONATTO, E.L., ALBERTON, M.D., FALKENBERG, M. Biological activities of extracts and seasonal variation in essential oil composition from *Myrciaria glazioviana* (Myrtaceae). *International Journal of Pharmacognosy*, vol. 3, n. 11, p. 473-481, 2016. [http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.IJP.3\(11\).473-81](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.IJP.3(11).473-81)
- WU, S-B., LONG, C., KENNELLY, E.J. Phytochemistry and health benefits of jaboticaba, an emerging fruit crop from Brazil. *Food Research International*, vol. 54, n. 1, p. 148-159, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.06.021>