

Estudos fitoquímicos e atividades biológicas dos Gêneros *Bombax* L. e *Pseudobombax* Dugrand (*Malvaceae*) – uma revisão

Phytochemical studies and biological activities of the genera *Bombax* L. and *Pseudobombax* Dugrand (*Malvaceae*) – a Review

DOI:10.34117/bjdv9n2-041

Recebimento dos originais: 02/01/2023

Aceitação para publicação: 08/02/2023

Francyellen Beserra de Oliveira

Graduada em Licenciatura em Química

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Endereço: Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande - PB,
CEP:58429-500

E-mail: francyellen.oliveira2014@gmail.com

Maria Eloiza Nenen dos Santos

Doutoranda em Produtos Naturais e Sintético Bioativos

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Endereço: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa - PB, CEP:58051-900

E-mail: amariaeloiza@ltf.ufpb.br

Maria da Conceição de Menezes Torres

Doutora em Química com Ênfase em Química de Produto Naturais

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Endereço: Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande - PB,
CEP: 58429-500

E-mail: mariatorres@servidor.uepb.edu.br

RESUMO

As plantas da família Malvaceae fazem parte do elenco de plantas medicinais, utilizadas desde a antiguidade para o tratamento de diversas doenças. Os gêneros *Bombax* L. e *Pseudobombax* Dugrand pertencem a família Malvaceae e a subfamília *Bombacoideae*. As plantas desses gêneros são utilizadas no tratamento de doenças como problemas de pele, gastrite, dores nas costas, infecções e fraqueza. Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os constituintes químicos e atividades biológicas dos gêneros *Bombax* e *Pseudobombax*. Foram utilizadas as plataformas *Scifinder*, Periódicos Capes e *Science Direct* para pesquisa dos artigos publicados nos últimos dez anos. Com base nos dados obtidos, foi possível observar uma relação entre os metabólitos secundários e atividades biológicas dos dois gêneros. Entre os principais metabólitos secundários do gênero *Bombax* estão os flavonoides, alcaloides, compostos fenólicos, taninos e saponinas, todos obtidos da espécie *Bombax ceiba* L. Para essa espécie, foram isolados mais de 40 compostos, entre os principais estão o lupeol, β -amirina e linoleato de β -sistosterol. Para o gênero *Pseudobombax*, foram encontrados flavonoides, alcaloides, taninos, saponinas, esteroides, xantonas e chalconas, no entanto não foram relatados compostos isolados. Em relação as atividades biológicas, são relatadas na literatura para o gênero *Bombax* atividades antioxidante, anti-inflamatória e antidiabética, enquanto que as espécies de *Pseudobombax*, apresentaram em comum as

atividades antioxidante e anti-inflamatória, além da atividade antimicrobiana e antinociceptiva, ausentes no gênero *Bombax*. Apesar do gênero *Pseudobombax* ser o segundo maior gênero da subfamília *Bombacoideae*, há poucos estudos na literatura, especialmente, sobre sua composição química, havendo a necessidade de novos estudos. Portanto, estima-se que este estudo possa contribuir para desenvolvimento de pesquisas futuras envolvendo as plantas dos gêneros *Bombax* e *Pseudobombax*

Palavras-chave: *Malvaceae*, *Bombax* L., *Pseudobombax* Dugrand, metabólitos secundários, atividade biológica.

ABSTRACT

The plants of the Malvaceae family are part of the cast of medicinal plants, used since ancient times for the treatment of various diseases. The *Bombax* L. and *Pseudobombax* Dugrand genera, belong to the Malvaceae family and the *Bombacoideae* subfamily. The plants of these genera are used in the treatment of diseases such as skin problems, gastritis, back pain, infections and weakness. In this sense, the present research aimed to carry out a literature review on the chemical constituents and biological activities of the *Bombax* and *Pseudobombax* genera. The platforms Scifinder, Periódicos Capes and Science Direct were used to search for articles published in the last ten years. Based on the data obtained, it was possible to observe a relationship between the secondary metabolites and biological activities of the two genera. Among the main secondary metabolites of the *Bombax* genus are flavonoids, alkaloids, phenolic compounds, tannins and saponins, all obtained from the *Bombax ceiba* L species. For this species, more than 40 compounds were isolated, among the main ones are lupeol, β -amyrin and β -sistosterol linoleate. For the genus *Pseudobombax*, flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, steroids, xanthonenes and chalcones were found, however isolated compounds were not reported. Regarding the biological activities, antioxidant, anti-inflammatory and antidiabetic activities are reported in the literature for the genus *Bombax*, while the species of *Pseudobombax*, presented in common the antioxidant and anti-inflammatory activities, in addition to the antimicrobial and antinociceptive activity, absent in the *Bombax* genus. Despite the genus *Pseudobombax* being the second largest genus of the *Bombacoideae* subfamily, there are few studies in the literature, especially on its chemical composition, and further studies are needed. Therefore, it is estimated that this study may contribute to the development of future research involving plants of the *Bombax* and *Pseudobombax* genera.

Keywords: *Malvaceae*, *Bombax* L., *Pseudobombax* Dugrand, secondary metabolites, biological activity.

1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais vêm sendo utilizadas em benefício do ser humano desde os tempos mais antigos, em um conhecimento transmitido a gerações, como forma de tratamento para as enfermidades. Estima-se que, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 80% da população mundial utilizam ou já utilizaram as plantas medicinais para o tratamento da saúde (ALMEIDA *et al.*, 2022).

Nesse sentido, a família *Malvaceae sensu lato* incluindo 9 subfamílias, é composta por 250 gêneros e mais de 4225 espécies, distribuídas mundialmente, especialmente em regiões de clima tropical e temperado. Essa família, abrange plantas caracterizadas por apresentar propriedades terapêuticas, como a atividade anticâncer, antioxidante, antimicrobiana e antiviral (BFG, 2015; EL-SHIEKH *et al*, 2020; RAO *et al.*, 2018; YEON *et al.*, 2019).

A subfamília *Bombacaceae* é composta por cerca de 30 gêneros e 200 espécies distribuídas, principalmente, em regiões tropicais. Entre os gêneros pertencentes a esta subfamília estão os gêneros *Bombax* L. e *Pseudobombax* Dugrand. Este último, é derivado do gênero *Bombax*, que é asiático, abrangendo espécies americanas que não se encaixam em sua classificação (CARVALHO SOBRINHO *et al.*, 2014; PEQUENO; ALMEIDA; SIQUEIRA FILHO, 2016).

Esses gêneros abrangem espécies utilizadas com finalidades medicinais, ornamentais e de importância econômica. As espécies do gênero *Pseudobombax* têm sido relatadas para o tratamento de gastrite e úlceras, apresentando propriedades anti-inflamatórias e contraceptivas, já as espécies do gênero *Bombax* L. são utilizadas para problemas como ferimentos, fraqueza, tosse, resfriados, purificação sanguínea e problemas de pele, caracterizadas farmacologicamente por possuírem atividades como antitumoral, antioxidante, antimicrobiana e hipotensora (MENEZES *et al.*, 2015; MOSTAFA, 2018).

Nesse sentido, tendo em vista a importância das espécies da família *Malvaceae* e a vasta utilização de suas plantas na medicina popular, a presente pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os constituintes químicos e atividades biológicas dos gêneros *Bombax* L. e *Pseudobombax* Dugrand.

2 METODOLOGIA

Foi realizada um levantamento bibliográfico, em artigos publicados no período de 2011 a 2021, sobre o perfil químico através dos estudos fitoquímico a atividade biológica e os compostos isolados dos gêneros *Bombax* L. e *Pseudobombax*, por meio das bases de dados o *Scifinder*, Periódicos Capes e *Science Direct*, tendo como palavras-chave: *Pseudobombax*, *Bombax* L., *Malvaceae*, *activity* e *Phytochemistry*. Os dados encontrados foram esquematizados com base na comparação entre os gêneros nos artigos encontrados durante a revisão bibliográfica na forma de gráficos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O gênero *Pseudobombax* Dugand, foi criado por Dugand (1943) para incluir espécies da América Central que não se incluíam na definição para o gênero *Bombax* L., o qual ele caracterizava como monoespecífico e restrito da América do Sul e Central. Assim, algumas espécies como *Pseudobombax ellipticum*, *Pseudobombax septenatum* e *Pseudobombax palmeri*, foram transferidas do gênero *Bombax* L. para o gênero *Pseudobombax* Dugand. Dessa forma, foi descrito que as adicionais de *Bombacoideae*, poderiam ser transferidas para *Pseudobombax*, depois de uma revisão taxonômica do grupo (CARVALHO SOBRINHO *et al.*, 2014).

Nesse sentido, Robyns (1963), em sua última revisão, ampliou o gênero *Pseudobombax*, com seis novas espécies, além de propor dez novas combinações, tornando-se o segundo gênero mais representativo da *Bombacoideae*. Assim, o gênero *Bombax* L. é representado pelas espécies Asiáticas, enquanto que as Americanas são agregadas nos gêneros *Pseudobombax* Dugand ou *Bombacopsis* (CARVALHO SOBRINHO, 2006; CARVALHO SOBRINHO *et al.*, 2014).

3.1 GÊNERO *BOMBAX* L.

Bombax L. é um gênero, pertencente a família Malvaceae, subfamília Bombacaceae, com distribuição paleotropical, abrangendo cerca 60 espécies, dentre elas, está a espécie *Bombax ciba* L. (Figura 1), uma planta ornamental, conhecida popularmente como árvore de algodão de seda, árvore de algodão vermelho, sumaúma indiana ou semal, com ocorrência no Brasil de maneira cultivada, presente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, sendo encontrada também na Índia tropical, norte da Austrália, Sri Lanka, Sumatra, Malásia, Paquistão, Bangladesh, Java e Mianmar (CHAUDHARY *et al.*, 2014; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022; RAMESHWAR *et al.*, 2014).

Figura 1: Espécie *Bombax ceiba* L

Fonte: Adaptado de Rameshwar *et al.* (2014).

Além de ser utilizada na ornamentação, a sumaúma representa uma planta de destaque na medicina popular, devido as inúmeras propriedades terapêuticas, sendo utilizada no tratamento de ferimentos, na purificação do sangue, fraqueza, febre, diarreia, úlceras, clareamento da pele, acne, tosse, resfriados e leucorréia, além de agregar valores nutricionais. Além disso, de acordo com a medicina Ayurveda, a planta possui propriedades emolientes, afrodisíaco, antipirético, estimulante, diurético, hemostático, adstringente e antidiarreicas (ARAFA *et al.*, 2019; MOSTAFA, 2018; RAMESHWAR *et al.*, 2014).

As flores e frutos de *Bombax ceiba* L. têm sido utilizados para revitalização e impotência sexual, já a casca é utilizada para o tratamento de ferimentos, além de ser utilizada como fonte de alimento, tônico, emoliente e emético. O extrato aquoso da casca, quando combinado com coalhada, tem sido usado para o controle da desenteria sanguínea. Já as sementes são utilizadas para o tratamento de catapora e varíola, enquanto que as folhas, atuam como hematínicos, laxantes e são utilizadas em problemas cutâneos (ARAFA *et al.*, 2019; AZIZ *et al.*, 2016; SAINI; BHARGAVA, 2021).

3.2 GÊNERO *PSEUDOBOMBAX* DUGAND

A *Bombacaceae* agrega cerca de 30 gêneros e 200 espécies, distribuídas em regiões de clima tropical, a qual, no Brasil, está representada por cerca de 14 gêneros e 120 espécies, sendo o gênero *Pseudobombax* Dugand o mais representativo da

subfamília, com distribuição neotropical, especialmente nos biomas da Caatinga e do Cerrado (PEQUENO; ALMEIDA; SIQUEIRA FILHO, 2016).

A espécie *Pseudobombax marginatum* (A.St-Hil., Juss. &Cambess) A. Robyns (Figura 2), conhecida popularmente por paina-de-arbusto, embiruçu, embiratanha ou imbiratanha, é uma planta presente no Nordeste brasileiro, pertencente ao gênero *Pseudobombax* (ALMEIDA; OLIVEIRA; FALCÃO, 2015; MENEZES *et al.*, 2015).

Figura 2: Espécies *Pseudobombax marginatum* (A.St-Hil., Juss. &Cambess) A. Robyns



Fonte: Menezes *et al.* (2015).

Na medicina popular, essa espécie tem sido empregada para diversos fins terapêuticos. No Nordeste, o decocto ou chá da casca é utilizado para o tratamento de gastrite, dores nas costas e como anti-inflamatória. Além disso, a casca interna está relacionada ao tratamento de dores na coluna, enquanto que a casca, além de ser utilizada para dores na coluna vertebral, é usada no tratamento de inflamações do trato urinário (PAIVA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2018).

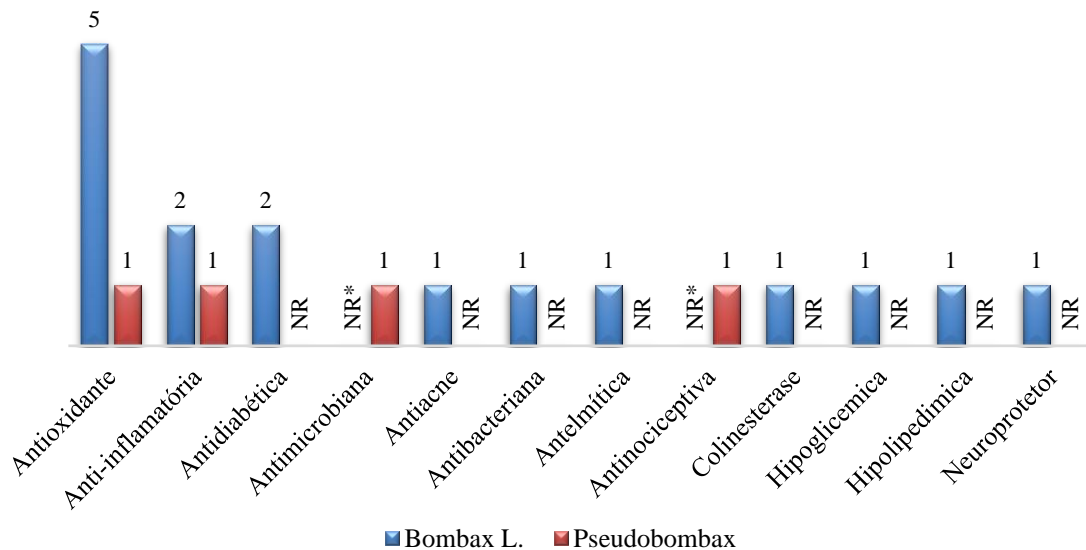
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos a partir do levantamento bibliográfico realizado para os gêneros *Bombax* e *Pseudobombax* foram esquematizados na forma de gráficos, tendo como base as atividades biológicas (Figura 3) e compostos químicos pesquisados (Figura 4). No total, foram encontrados 18 artigos, sendo 13 para o gênero *Bombax* e 5 para o gênero *Pseudobombax*.

As principais atividades biológicas comprovadas para os dois gêneros pesquisados estão dispostas na figura 3 e como pode ser observado as atividades antioxidante e anti-

inflamatória estão presentes em ambos os gêneros sendo que a antioxidante foi a que mais se destacou.

Figura 3: Principais atividades biológicas encontrada para os gêneros *Bombax* e *Pseudobombax*



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

NOTA: NR* = Não relatado para o gênero *Bombax* L.; NR = Não relatado para o gênero *Pseudobombax*.

Para o gênero *Bombax*, a espécie *Bombax Ceiba* L. apresentou atividades biológicas relevantes, possuindo maior quantidade de estudos para a atividade antioxidante, seguido da atividade antimicrobiana e antidiabética. Bhavsar e Talele (2013) em seus estudos com o extrato da casca de *Bombax ceiba* L. em ratos diabéticos, induzidos por estreptozotocina, obteve que a espécie apresenta efeitos hipoglicêmicos e hipolipidêmicos significativos, além de reduzir, consideravelmente, o nível de triglicérides e colesterol total. Além disso, foi relatado que ensaios *in vitro* demonstraram que os extratos das folhas e, em especial, das flores possuem potencial antioxidante e antidiabético (KRIINTONG; KATISART, 2020).

O estudo *in vivo* das folhas, cascas e espinhos da espécie *Salmalia malabárlica* (DC) Schott & Endlicher, que é sinônimo de *Bombax ceiba* L., apresentou atividade antiacne, anti-inflamatória e antibacteriana, apresentando-se em concordância com a utilização para problemas na pele, na medicina popular (GURUNANI; KARADI, 2018).

As espécies do gênero *Pseudobombax*, apresentaram atividades biológicas comuns as da *Bombax Ceiba*, que são elas: a atividade antioxidante, e anti-inflamatória,

com exceção da antinociceptiva e antimicrobiana, que não foram relatadas no gênero *Bombax*.

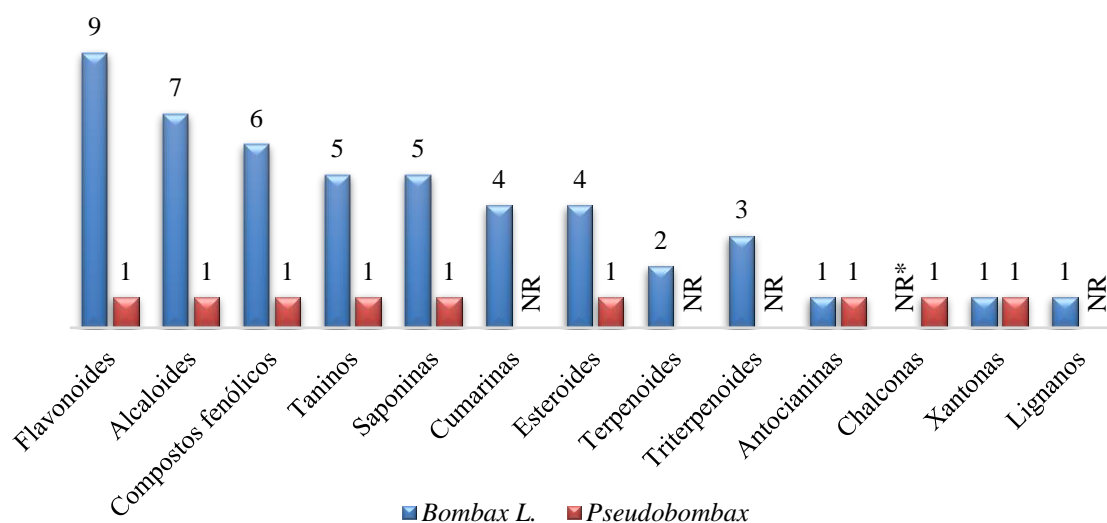
As folhas, cascas e raízes da espécie *Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand, foram relatadas como possuidoras da atividade antioxidante (DÍAZ et al, 2015). Há um crescente aumento nos estudos de espécies com potencial antioxidante, em virtude da capacidade de inibição de radicais livres, os quais são promotores de diversas patologias, tais como o câncer, problemas cardiovasculares, envelhecimento precoce e disfunções cognitivas (ALVES et al., 2010).

A análise de extrato hidroalcoólico da casca interna de *Pseudobombax marginatum* (St. Hil) Rob, revelou a inibição do modelo de edema em ratos, induzido por carragenina e no ensaio da atividade da mieloperoxidase, confirmando que o extrato possui atividades anti-inflamatória e antinociceptiva, apresentando-se em conformidade com o seu uso na medicina popular para processos inflamatórios, dores e gastrite (PAIVA et al., 2013). Isso demonstra a importância dos relatos da medicina tradicional na orientação para o desenvolvimento de novas pesquisas na área de produtos naturais, contribuindo para o desenvolvimento de novos medicamentos.

Além do mais, nos estudos de Costa e colaboradores (2013) com nove plantas da região semiárida da Paraíba, Brasil, foi relatada, por meio do método de difusão em disco de ágar, a atividade antimicrobiana para o extrato hidroalcoólico da casca de *Pseudobombax marginatum* (St. Hil) Rob.

Com relação a comparação da composição química entre as espécies dos gêneros *Bombax* e *Pseudobombax* foi possível observar os metabólitos secundários, com prevalência, de flavonoides, alcaloides, compostos fenólicos, taninos e saponinas no gênero *Bombax* os quais foram isolados exclusivamente da espécie *Bombax ceiba*. Já no gênero *Pseudobombax* os principais compostos identificados pertencem as classes de flavonoides, alcaloides, taninos, saponinas, esteroides, xantonas e chalconas, conforme apresentado na figura 4.

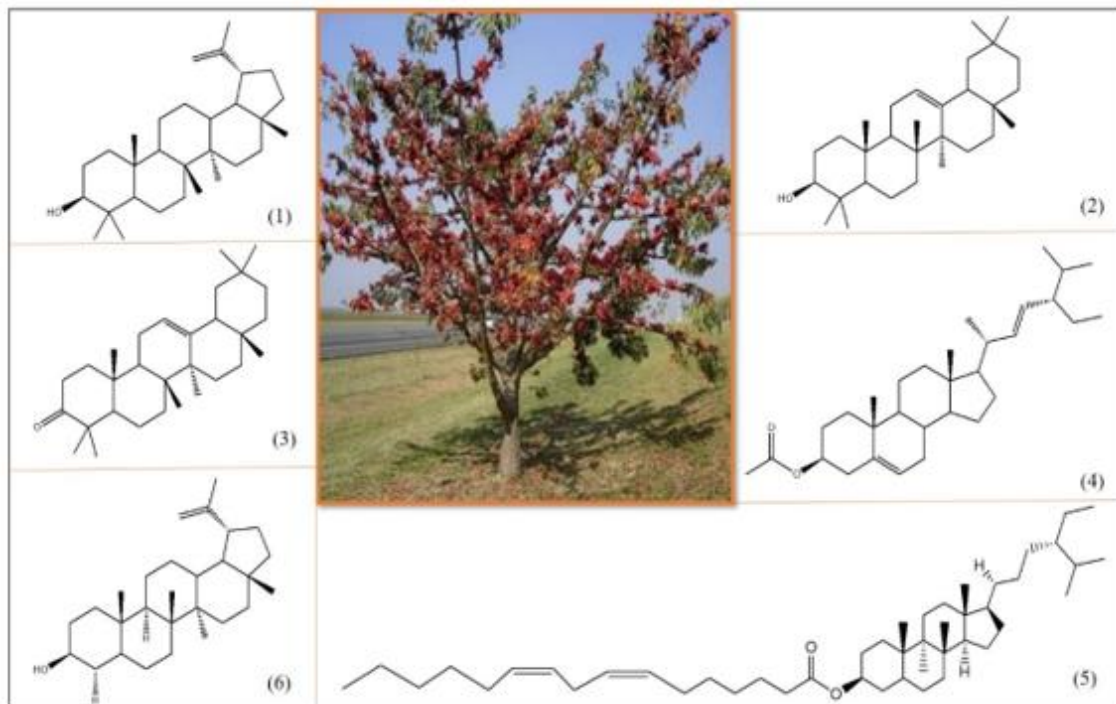
Figura 4: Metabólitos secundários presentes em plantas dos gêneros *Bombax* e *Pseudobombax*



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

NOTA: NR* = Não relatado para o gênero *Bombax L.*; NR = Não relatado para o gênero *Pseudobombax*.

A partir da espécie *Bombax Ceiba*, foram identificados 27 compostos do extrato metanólico das folhas e 20 compostos do extrato metanólico da casca, dentre os majoritários estão o lupeol (1), presente nas folhas e cascas, β -amirina (2), acetato de estigmasterol (3), olean12-en-3-ano (4) e linoleato de β -sistosterol (5), presentes nas folhas e o lup-20(29)-eno-3-ol, na casca (Figura 5) (MOSTAFA, 2018; SAINI; BHARGAVA, 2021).

Figura 5: Estrutura dos compostos majoritários encontrados em *Bombax ceiba* L.


Fonte: Adaptado de Mostafa (2018), Rameshwar *et al.* (2014) e Sani e Bhargava (2021).

O gênero *Pseudobombax*, apresentou as classes de flavonoides, alcaloides, taninos, saponinas, esteroides e xantonas, presentes também em *Bombax ceiba*, além de chalconas. A espécie *Pseudobombax marginatum*, foi avaliada quanto a quantificação de antocianinas, apresentando maior concentração de antocianinas nas cascas, com 0,49/100g do material (MENEZES *et al.*, 2015). Além disso, foram identificados nos extratos hidroalcoólicos das folhas e entrecasca desta mesma espécie, a presença de compostos fenólicos, flavonoides, taninos, saponinas, alcaloides e esteroides livres (ALMEIDA; OLIVEIRA; FALCÃO, 2015).

Apesar de ser o segundo maior gênero da subfamília *Bombacaceae* (CARVALHO-SOBRINHO *et al.*, 2014), há poucos estudos na literatura envolvendo a composição química de plantas do gênero *Pseudobombax*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa forneceu um esboço sobre a importância das plantas dos gêneros *Pseudobombax* Dugrand e *Bombax* L. com relação a composição química e as atividades biológicas. As principais atividades farmacológicas encontradas nos dois gêneros foram atividades antioxidante e anti-inflamatória, sendo que a antioxidante foi a que mais se

destacou. Outras atividades como antimicrobiana e antinociceptiva foram citadas somente para plantas do gênero *Pseudobombax*.

A composição química mostrou-se bem semelhantes, com a presença de flavonoides, alcaloides, compostos fenólicos, taninos e saponinas em ambos os gêneros. Para a espécie *Bombax ceiba* L. foi observado a presença de compostos isolados como o lupeol, β -amirina e linoleato de β -sisterol. Já para o gênero *Pseudobombax* não foram encontrados estudos sobre compostos isolados.

Apesar do gênero *Pseudobombax* ser um destaque para a subfamília *Bombacaceae*, há poucos estudos na literatura, especialmente sobre os constituintes químicos, havendo a necessidade de novos estudos. Portanto, espera que esta revisão possa colaborar para pesquisas futuras envolvendo plantas dos referidos gêneros.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. Q. *et al.* Métodos para determinação de atividade antioxidante *in vitro* em substratos orgânicos. **Química Nova**, v. 33, n. 10, p. 2202-2210, 2010.
- ALMEIDA, H. M.; OLIVEIRA, F. F. M.; FALCÃO, D. A. Análise fitoquímica dos extratos hidroalcoólico da entrecasca e da folha de *Pseudobombax marginatum* (St. Hill) Rob. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, 2015.
- ALMEIDA, J. F. *et al.* A visão dos médicos e a utilização de plantas medicinais pelo sistema de saúde. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, 2022.
- ARAFÁ, A. F. *et al.* *Bombax ceiba* Flowers extract ameliorates hepatosteatosis induced by ethanol and relatively moderate fat diet in rats. **Toxicology Reports**, v. 6, p. 401-408, 2019.
- AZIZ, S. *et al.* Analysis of Fatty acid and Determination of Total Protein, Alkaloid, Saponin, Flavonoid of Bangladeshi *Bombax ceiba* Linn Leaves and Seeds. **Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research**, v. 4, n. 4, p. 23-28, 2016.
- BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*, v.66, n.4, p.1085-1113. 2015.
- BHAVSAR, C. J.; TALELE, G. S. Potential anti-diabetic activity of *Bombax ceiba*. **Bangladesh Journal of Pharmacology**, v. 8, n. 2, p. 102-106, 2013.
- Bombax* in: **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB23597>> Acesso em: 02 jun. 2022.
- CARVALHO-SOBRINHO, J. G. **O gênero *Pseudobombax* Dugand (Malvaceae s.l. Bombacoideae) no Estado da Bahia, Brasil**. Orientador: Luciano Paganucci de Queiroz. 2006. 155 p. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2006.
- CARVALHO-SOBRINHO, J. G. *et al.* Towards a revision of *Pseudobombax* Dugrand (Malvaceae-Bombacoideae): typification of names published by E. Hassler and R. Chodat in the related genus *Bombax* L. **Natulae ad Floram paraquaiensem**, v. 69, n. 1, p. 93-99, 2014.
- COSTA, E. M. M. B. *et al.* *In vitro* antimicrobial activity of plant extracts of semi-arid region of Paraíba, PB, Brazil. **Revista Odonto Ciência**, v. 28, n. 4, p. 101-104, 2013.
- CHAUDHARY, P. H. *et al.* Pharmacognostical and phytochemical studies on roots of *Bombax ceiba* Linn. **Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research**. v. 2, n. 6, p. 172-182, 2014.
- DÍAZ, R. C. T. *et al.* Antioxidant Activity Assessment of Plants Used in Huastec Traditional Medicine, Mexico, **Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences**, v. 3, n. 4, p. 488-498, 2016.

DUGAND, A. Revalidación de *Bombax ceiba* L. como espécie típica del género *Bombax* L. y descripción de *Pseudobombax* gen. nov. **Caldasia**, v. 2, p. 47-68, 1943.

EL-SHIEKH, R. A. *et al.* Novel Antiviral and Antibacterial Activities of *Hibiscus schizopetalus*. **Antibiotics**, v. 9, n. 756, p. 1-16, 2020.

GURUNANI, S. G.; KARADI, R. V. Evaluation of traditionally claimend *Salmalia malabarica* (CD) Schot & Endlicher for anti-acne activity: Na *in-vitro* and *in-vivo* approach. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 1, p. 2032-2037, 2018.

KRIINTONG, N.; KATISART, T. *In vitro* Antioxidant and Antidiabetic Activities of Leaf and Flower Extracts from *Bombax ceiba*. **Pharmacognosy Research**, v. 12, n. 2, p. 194-198, 2020.

MENEZES, M. A. G. *et al.* Quantificação de antocianinas dos extratos de embiratanha (*Pseudobombax marginatum*). **HOLOS**, v. 1, p. 30-35, 2015.

MOSTAFA, N. M. β -Amyrin Rich *Bombax ceiba* Leaf Extract with Potencial Neuroprotective Activity Against Scopolamine-Induced Memory Impairment in Rats. **Records of natural products**, v. 15, n. 5, p. 480-42, 2018.

PAIVA, D. C. C. *et al.* Anti-inflammatory and antinociceptive effects of hydroalcoholic extract from caatinga potiguar. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 149, p. 416-421, 2013.

PEQUENO, I. D.; ALMEIDA, N. M.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Biologia reprodutiva e guilda de visitantes florais de *Pseudobombax marginatum* (Malvaceae). **Rodriguésia**, v. 67, n. 2, p. 395-404, 2016.

RAMESHWAR, V. *et al.* Pharmacognostic and pharmacological overview on *Bombax ceiba*. **Scholars Academic Journal of Pharmacy**, v. 3, n. 2, p. 100-107, 2014.

RAO, B. G. *et al.* Review of literature: phyto pharmacological studies on *Thespesia populnea*. **Journal of Global Trends in Pharmaceutical Sciences**, 2018.

ROBYNS, A. Essai de monographie du gene *Bombax s.l.* (Bombacaceae). **Bull. Jard. Bot. Etat. Bruxelles**, v. 33, p. 1-315, 1963.

SAINI, A.; BHARGAVA, S. Spectral analysis of methanolic root bark extrato f semal (*Bombax seiba*) using gas chromatography-mass spectrometry. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 12, n. 11, p. 6067-6071, 2021.

SANTOS, E. C. G. *et al.* Interaction of *Pseudobombax marginatum* Robyns Stem Bar Extravt on the Cell Surface of *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus*. **Journal of Bacteriology and Mycology**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2018.

YEON, S. W. *et al.* Three new naphthalenes from the roots of *Hibiscus syriacus*. **Phytochemistry Letters**, v. 33, p. 110-113, 2019.