



**ALINE BELÉM TAVARES**



**ESTUDOS EM HIBISCEAE (MALVACEAE): FLORA DO CEARÁ E  
FITOCONSTITUINTES PARA O BRASIL**



**CRATO-CE  
2021**



**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA E RECURSOS NATURAIS –  
PPGDR

ALINE BELÉM TAVARES

**ESTUDOS EM HIBISCEAE (MALVACEAE): FLORA DO CEARÁ E  
FITOCONSTITUINTES PARA O BRASIL**

CRATO/CE

2021

ALINE BELÉM TAVARES

**ESTUDOS EM HIBISCEAE (MALVACEAE): FLORA DO CEARÁ E  
FITOCONSTITUINTES PARA O BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais da Universidade Regional do Cariri-URCA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Diversidade Biológica e Recursos Naturais.

Orientadora: Profa. Dra. M. Iracema Bezerra Loiola  
Coorientadora: Profa. Dra. M. Arlene Pessoa da Silva

CRATO/CE

2021

ALINE BELÉM TAVARES

Eu, ALINE BELÉM TAVARES, autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Regional do Cariri – URCA  
Bibliotecária: Ana Paula Saraiva de Sousa CRB: 3/1000

Tavares, Aline Belém.  
T231e Estudos em Hibisceae (Malvaceae): Flora do Ceará e fitoconstituintes para o Brasil/ Aline Belém Tavares. – Crato - CE, 2021  
152p.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais da Universidade Regional do Cariri – URCA  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. M. Iracema Bezerra Loiola  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. M. Arlene Pessoa da Silva

1. Diversidade, 2. Flora, 3. Malvales, 4. Propriedades biológicas, 5. Taxonomia; I. Título.

CDD: 615.32

ALINE BELÉM TAVARES

**ESTUDO FLORÍSTICO-TAXONÔMICO E FITOCONSTITUINTES DA TRIBO HIBISCEAE (MALVACEAE) NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL.** Dissertação do Mestrado em Diversidade Biológica e Recursos Naturais apresentada à Universidade Regional do Cariri – URCA, para obtenção do título de Mestre em Diversidade Biológica e Recursos Naturais.

APROVADA EM: 28 / 07 / 2021

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola (Presidente da banca) – Orientadora

Instituição vínculo: Universidade Federal do Ceará - UFC

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Raimundo Luciano Soares Neto (Membro Externo da banca)

Instituição vínculo: Universidade Federal do Ceará - UFC

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. Dr. João Tavares Calixto Júnior (Membro Interno da banca)

Instituição vínculo: Universidade Regional do Cariri - URCA

Assinatura \_\_\_\_\_

Dedico ao meu avô paterno, Orlando Moreira  
Tavares (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Regional do Cariri e ao Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais pela oportunidade de desenvolver o presente trabalho;

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) por financiar o desenvolvimento do projeto que resultou na concretização desta pesquisa;

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola, pelo carinho e atenção prestados durante o desenvolvimento e conclusão deste trabalho. Obrigada pela paciência e pelos ensinamentos;

À Coorientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Arlene Pessoa da Silva, pelo apoio direcionado durante o processo de construção desta pesquisa;

Às bancas avaliadoras do Exame de Qualificação e de Defesa constituídas pelo Prof. Dr. João Tavares Calixto Júnior, Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Flaviana Bezerra Moraes Braga e Prof. Dr. Raimundo Luciano Soares Neto, pelas correções e valiosas sugestões apresentadas;

Agradeço a equipe do Herbário Caririense Dárdano de Andrade Lima (HCDAL) que sempre me auxiliaram em todas as ocasiões;

Meus agradecimentos à equipe do Herbário Prisco Bezerra (EAC) pela prestatividade e simpatia ofertados durante o período das análises das exsiccatas;

À minha família pelo apoio, especialmente meus pais, Cícera Belém Tavares e Antônio Samuel Moraes Tavares, que estavam presentes e dispostos a me ajudar durante todo o período de desenvolvimento desta pesquisa;

Deixo aqui um agradecimento especial dedicado a minha irmã de mestrado, Francisca Graciele Leite Sampaio de Souza, por toda a ajuda e apoio prestados durante o decorrer dessa caminhada. Obrigada por ser uma amiga e parceira de campo incrível;

Não posso me esquecer de agradecer uma pessoa maravilhosa que conheci logo no início do mestrado, Luciana Cordeiro, sou grata por sua alegria e amizade! Por toda a ajuda que me foi dada no HCDAL, pelas tardes de café! Obrigada por tudo;

Agradeço aos meus amigos, Weverton Almeida e Viviane Silva, por sempre acreditarem em mim e por todo o apoio, amizade e companheirismo durante essa jornada. Obrigada.

## RESUMO

Malvaceae *lato sensu* é uma família com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do planeta que compreende 243 gêneros e 4.225 espécies, posicionados em nove subfamílias e 20 tribos. Hibisceae corresponde a segunda maior tribo dentro do clado Elmavoideae e abrange 630 espécies e 32 gêneros. O estudo está vinculado ao projeto Flora do Ceará: conhecer para conservar e tem como objetivo geral realizar o levantamento florístico-taxonômico, atualizar a distribuição geográfica das espécies nativas e cultivadas e analisar a fitoquímica de espécies da tribo Hibisceae (Malvaceae) ocorrentes no estado do Ceará, região Nordeste do Brasil. Esta pesquisa se baseou na análise de coleções de herbários nacionais (ALCB, CEN, EAC, HCDAL, HUEFS, HUFU, IPA, INPA, MAC, MBM e R) e estrangeiros (K, MO, NY, P e US) incluindo coleções-tipo, amostras obtidas em campo no período de janeiro/2020 a maio/2021, consulta a bibliografias e sítios especializados. No Ceará a tribo Hibisceae está representada por oito gêneros e 20 espécies: *Pavonia* (9 spp.), *Hibiscus* (3 spp.), *Malachra* (2 spp.), *Peltaea* (2 spp.), *Abelmoschus* (1), *Malvaviscus* (1 spp.), *Talipariti* (1 spp.) e *Urena* (1 spp.). A maioria das espécies nativas dessa tribo exibe distribuição restrita no território cearense e embora tenham registros nas mais variadas fitofisionomias, foram encontradas principalmente em áreas de Savana Estépica (Caatinga) e Floresta Ombrófila Densa (Mata Úmida). Foi indicada na literatura a presença de 20 compostos para 10 espécies pertencentes à tribo Hibisceae, compreendendo ácidos graxos, flavonóides, saponinas e taninos. Um total de 32 atividades foram registradas para 10 espécies da tribo Hibisceae. As atividades biológicas mais frequentes corresponderam às propriedades antioxidante (9 spp.), antibacteriana e antifúngica (7 spp.) e anti-inflamatória (5 spp.). Descrições, comentários sobre a morfologia, ecologia, fenologia, nome popular, mapas de distribuição geográfica, chave de identificação, ilustrações de caracteres diagnósticos, potencial de uso e fitoquímica das espécies são apresentados.

**Palavras-chave:** Diversidade. Flora. Malvales. Propriedades biológicas. Taxonomia.



## ABSTRACT

Malvaceae *lato sensu* is a family with distribution in the tropical and subtropical regions of the planet, comprising 243 genera and 4,225 species, located in nine subfamilies and 20 tribes. Hibisceae corresponds to the second largest tribe within the Elmavoideae clade and comprises 630 species and 32 genera. The study is linked to the Flora do Ceará project: knowing to conserve and its general objective is to carry out a floristic-taxonomic survey, update the geographic distribution of native and cultivated species and analyze the phytochemistry of species of the tribe Hibisceae (Malvaceae) occurring in the state of Ceará, Northeast region of Brazil. This research was based on the analysis of national (ALCB, CEN, EAC, HCDAL, HUEFS, HUFU, IPA, INPA, MAC, MBM and R) and foreign (K, MO, NY, P and US) herbaria collections including standard collections, samples obtained in the field from January/2020 to May/2021, consult bibliographies and specialized sites. In Ceará, the Hibisceae tribe is represented by eight genera and 20 species: *Pavonia* (9 spp.), *Hibiscus* (3 spp.), *Malachra* (2 spp.), *Peltaea* (2 spp.), *Abelmoschus* (1), *Malvaviscus* (1 spp.), *Talipariti* (1 spp.) and *Urena* (1 spp.). Most of the native species of this tribe have a restricted distribution in the Ceará territory and although they have records in the most varied phytophysiognomies, they were found mainly in areas of Stepic Savanna (Caatinga) and Dense Ombrophylous Forest (Mata Úmida). It was indicated in the literature the presence of 20 compounds for 10 species belonging to the tribe Hibisceae, comprising fatty acids, flavonoids, saponins and tannins. A total of 32 activities were recorded for 10 species of the tribe Hibisceae. The most frequent biological activities corresponded to antioxidant (9 spp.), antibacterial and antifungal (7 spp.) and anti-inflammatory (5 spp.) properties. Descriptions, comments on morphology, ecology, phenology, popular name, geographic distribution maps, identification key, illustrations of diagnostic characters, potential use and phytochemistry of the species are presented.

**Keywords:** Diversity. Flora. Malvales. Biological properties. Taxonomy.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

**Figura 1.** Morfologia da flor de *Hibiscus rosa-sinensis* L., evidenciando as pétalas, o tubo estaminal, estames, antera e estigmas .....22

### 4.1 Flora do Ceará, Brasil: Tribo Hibisceae (Malvaceae)

**Tabela 1.** Espécies da tribo Hibisceae registradas para o Estado do Ceará .....79

**Figura 1.** Distribuição de *Abelmoschus esculentus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *Malachra fasciata*, *M. radiata* e *Malvaviscus penduliflorus* no Ceará.....82

**Figura 2.** Hibisceae (Malvaceae) no estado do Ceará, Nordeste, Brasil – a. cápsula de *Abelmoschus esculentus*; b. flor de *Hibiscus rosa-sinensis*; c. face abaxial da lâmina foliar de *Hibiscus sabdariffa*, com destaque para o nectário extrafloral localizado na nervura central; d. flor de *Hibiscus schizopetalus*; e. bráctea foliácea, cálice e corola de *Malachra fasciata*; f-g. *Malachra radiata* – f. inflorescência terminal; g. epicálice, cálice e corola; h. flor de *Malvaviscus penduliflorus*; i. epicálice e cálice de *Pavonia cancellata*; j-k. *Pavonia geminiflora* – j. epicálice e cálice; k. ramo com duas flores por axila; l. epicálice, cálice, corola e tubo estaminal de *Pavonia glazioviana*. (a. Cavalcanti (EAC 25155); b. Tavares 4; c. Drouet 2325; d. Tavares 6; e. Souza (EAC 26542); f-g. Matias et al. (EAC 47738); h. Tavares 10; i. Tavares 11; j-k. Krapovichas (EAC 10490); l. Fernandes (EAC 17502)) ..... 83

**Figura 3.** Distribuição de *Pavonia cancellata*, *P. geminiflora* e *P. glazioviana* no Ceará 84

**Figura 4.** Hibisceae (Malvaceae) no estado do Ceará, Nordeste, Brasil – a-b. *Pavonia malacophylla* – a. ramo; b. epicálice, cálice e mericarpos; c. ramo com inflorescência em panícula de *Pavonia paniculata*; d-e. *Pavonia peruviana* – d. face adaxial da lâmina foliar; e. tricomas estrelados; f. epicálice e cálice de *Pavonia sidifolia*; g. epicálice e cálice de *Pavonia varians*; h. epicálice e cálice de *Pavonia vinosa*; i-j. *Peltaea lasiantha* – i. ramo; j. bractéola peltada; k. ramo de *Peltaea trinervis*; l-m. *Talipariti tiliaceum* – l. face adaxial da lâmina foliar; m. cápsula; n. mericarpo gloquideado de *Urena lobata*. (a-b. Lima-Verde 2094; c. Krapovichas (EAC 2788); d-e. Loiola et al. 2473; f. Tavares 13; g. Fernandes & Matos (EAC 12008); h. Krapovichas (EAC 8070); i-j. Allemão & Cysneiros 104; k. Mata (EAC 15608); l-m. Tavares

8; n. Sampaio & Mendes 543) .....85

**Figura 5.** Distribuição de *Pavonia malacophylla*, *P. paniculata*, *P. peruviana*, *P. sidifolia*, *P. varians*, *P. vinosa*, *Peltaea lasiantha*, *P. trinervis*, *Talipariti tiliaceum* e *Urena lobata* no Ceará

..... 86

#### **4.2 Tribo Hibisceae (Malvaceae) no Brasil: fitoquímica e propriedades biológicas, uma revisão sob a perspectiva científica**

**Tabela 1.** Composição fitoquímica de representantes da tribo Hibisceae com base na literatura

..... 115

**Tabela 2.** Atividades biológicas de espécies da tribo Hibisceae (Malvaceae) registradas no Brasil.....121

**LISTA DE SIGLAS**

ALCB	Herbário Alexandre Leal Costa
CEN	Herbário da EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia
EAC	Herbário Prisco Bezerra
HCDAL	Herbário Cariense Dárdano de Andrade-Lima
HUEFS	Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana
HUFU	Herbarium Uberlandense
IPA	Herbário Dárdano de Andrade-Lima
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
K	Kew - Royal Botanic Garden
MAC	Herbário do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas
MBM	Herbário do Museu Botânico Municipal, da Prefeitura Municipal de Curitiba
MO	Jardim Botânico de Missouri
NY	New York Botanical Garden
P	Muséum national d'histoire naturelle
R	Herbário do Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
US	Smithsonian Institution

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS E TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
2.1 Tribo Hibisceae Rchb (Malvaceae): histórico e classificação .....	15
2.2 Morfologia de Hibisceae (Malvaceae).....	21
2.3 Estudos taxonômicos, florísticos e distribuição geográfica de Hibisceae (Malvaceae) no Brasil .....	22
2.4 Fitoquímica e potencial de uso dos representantes de Hibisceae (Malvaceae) .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27
<b>3 RESULTADOS</b> .....	36
3.1. Flora do Ceará, Brasil: Tribo Hibisceae (Malvaceae ) .....	37
Resumo e Abstract.....	38
Introdução.....	39
Material e Métodos.....	40
Resultados e Discussão .....	42
Referências .....	73
3.2. Tribo Hibisceae (Malvaceae) no Brasil: Revisão sobre propriedades fitoquímicas.....	88
Resumo e Abstract.....	89
Introdução.....	90
Metodologia.....	92
Resultados e discussão .....	93
Conclusões .....	99
Referências.....	100
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	126
<b>ANEXO A</b> .....	cxxvii
<b>ANEXO B</b> .....	cxxxviii

## 1. INTRODUÇÃO

Malvaceae *sensu lato*, pertencente à ordem Malvales, compreende 243 gêneros e 4.225 espécies com distribuição em todas as regiões do planeta, especialmente nos trópicos e subtropicais (GÓMEZ; POZO; CERVANTES, 2019), sendo uma das maiores famílias de angiospermas. Os representantes de Malvaceae têm como característica marcante o tubo estaminal, que é formado pela união dos filetes em maior ou menor extensão (ESTEVES, 1996).

A circunscrição para esse grupo foi delimitada por Bayer *et al.* (1999) e resultou na inclusão das espécies das famílias Sterculiaceae, Tiliaceae e Bombacaceae dentro de Malvaceae, com base em análises moleculares da sequência dos genes do plastídeo *atpB* e *rbcL*. Como consequência desta ampliação e fundamentado em dados moleculares, morfológicos e biogeográficos foram estabelecidas em Malvaceae nove subfamílias e 20 tribos: Malvoideae (tribos Gossypieae, Malveae, Hibisceae, Matisiae, Fremontodendreae, Ochromeae); Bombacoideae (tribo Adansonieae); Sterculioideae (tribo Sterculieae); Dombeyoideae (tribo Dombeyae); Tilioideae (tribo Tiliaceae); Brownlowioideae (tribos Berryeae e Brownlowieae); Helicterioideae (tribos Helictereae e Durioneae); Grewioideae (tribos Grewieae e Sparrmannieae); Byttnerioideae (as tribos Byttnerieae, Hermannieae, Lasiopetaleae e Theobromeae). Esta classificação em subfamílias e tribos é atualmente a mais aceita (BAYER *et al.*, 1999; APG IV, 2016).

Malvoideae é sustentada por sequências moleculares de *matK* e *ndhF* e seus representantes são caracterizados por apresentarem a exina, parte externa do pólen, tipicamente espinhosa; estames concrecidos e frutos comumente esquizocárpicos (ALVERSON *et al.*, 1999; BAYER; KUBITSKY, 2003; NYFFELER *et al.*, 2005). Além dessas características, os representantes dessa subfamília possuem folhas simples, inteiras, lobadas a partidas, o que permite diferenciar das espécies de Bombacoideae (folhas compostas, venação reticulada) grupo que em conjunto com Malvoideae formam o clado Malvatheca (BAUM *et al.*, 2004).

Dentre as tribos posicionadas em Malvoideae, Hibisceae compreende 32 gêneros dos quais *Hibiscus* L. (420 spp.) e *Pavonia* Cav. (285 spp.) são os mais ricos em número de espécies. Os representantes de Hibisceae compartilham com Gossypieae a presença de dentes apicais na coluna estaminal, sendo esta considerada uma característica plesiomórfica e compartilha com os representantes de Malveae, estigmas ramificados (PFEIL; CRISP, 2005). A tribo Hibisceae tem se mantido historicamente como um grupo estável dentro de Malvaceae (REICHENBACH, 1828; YOUNGMAN, 1927; REEVES, 1936; PFEIL *et al.*, 2002; KOOPMAN; BAUM, 2008).

Entretanto, as classificações mais recentes de Hibisceae não apresentam as relações evolutivas de forma consistente, em razão do gênero *Hibiscus* ser parafilético (BLANCHARD, 2008; KOOPMAN; BAUM, 2008; LI *et al.*, 2020).

No Brasil a tribo Hibisceae está representada por 214 espécies e nove gêneros, sendo cinco nativos (*Malachra* L., *Pavonia*, *Peltaea*, *Phragmocarpidium* Krapov., e *Urena* Dill. ex L.) e quatro cultivados (*Abelmoschus* Medik., *Hibiscus*, *Malvaviscus* Fabr. e *Talipariti* Fryxell) com ocorrência registrada em diferentes domínios fitogeográficos (Flora do Brasil 2020).

Na região Nordeste, alguns estudos abordaram os representantes da tribo Hibisceae. Entre esses destaca-se o realizado por Alves (2011), que fez um levantamento florístico-taxonomômico dos representantes de Malvaceae no estado da Paraíba, incluindo espécies pertencentes à tribo Hibisceae. Pordeus (2016) realizou um estudo sobre a taxonomia e as síndromes de dispersão de Malvoideae no agreste paraibano, para onde registrou espécies dos gêneros *Hibiscus*, *Pavonia*, *Malachra* e *Urena*. Algumas listagens florísticas também foram elaboradas e incluíram espécies de Hibisceae na Bahia (COSTA *et al.*, 2015), em Pernambuco (ALVES-ARAÚJO *et al.*, 2008) e no Maranhão (LIMA; ALMEIDA, 2018). Recentemente, Gonzalez *et al.* (2017) apresentaram a descrição de duas novas espécies: *Pavonia gerleniae* e *Pavonia macrobracteolata* para o estado da Bahia.

No Estado do Ceará, os representantes da família Malvaceae foram citados em inventários florísticos gerais, como os realizados por Ribeiro-Silva *et al.* (2012), Loiola *et al.* (2015, 2020) e Silveira *et al.* (2020a, b). No levantamento preliminar com base nos sítios *speciesLink* (2019) e Flora do Brasil (2020) a tribo Hibisceae está representada no território cearense por oito gêneros e 23 espécies, onde 50% dos gêneros são nativos: *Pavonia* (11 spp.), *Malachra* (3 spp.), *Peltaea* (2 spp.) e *Urena* (1 spp.) e, 50% são cultivados: *Hibiscus* (3 spp.), *Talipariti* (1 spp.), *Abelmoschus* (1 spp.) e *Malvaviscus* (1 spp.). Com base nestas informações, este estudo pretende responder as seguintes questões: 1) Qual é a real diversidade da tribo Hibisceae no território cearense? 2) É possível observar preferência de hábitat e padrões de distribuição entre as espécies registradas no Ceará? 3) Qual o potencial de uso para as espécies da tribo Hibisceae? 4) As espécies de Hibisceae apresentam propriedades biológicas? E quais seriam os compostos responsáveis por essas atividades? Nossas hipóteses são: H1: O número de espécies da tribo Hibisceae indicado para a flora cearense está subestimado; H2: As espécies de Hibisceae parecem preferir ambientes mais secos e H3: Os representantes da tribo Hibisceae possuem várias propriedades fitoquímicas e biológicas e poderão ser indicados para diversas utilidades.

Esse estudo é parte integrante do projeto Flora do Ceará: conhecer para conservar e tem como objetivos realizar o levantamento florístico-taxonômico das espécies nativas e cultivadas, atualizar a distribuição geográfica e analisar a fitoquímica de representantes da tribo Hibisceae (Malvaceae) ocorrentes no estado do Ceará, região Nordeste do Brasil. Espera-se que os dados obtidos possam subsidiar o desenvolvimento de outras pesquisas relacionadas à diversidade biológica e ações relacionadas à conservação de espécies e de áreas.

Esta pesquisa está organizada em dois capítulos. O primeiro capítulo está intitulado “Flora do Ceará, Brasil: Tribo Hibisceae (Malvaceae)”, teve por objetivo realizar o levantamento florístico-taxonômico dos representantes da tribo Hibisceae ocorrentes no estado do Ceará, almejando conhecer a riqueza, distribuição geográfica e utilização das espécies e ampliar o conhecimento das espécies desse grupo para o referido Estado. Este trabalho foi submetido à Revista *Rodriguésia* (Qualis B1 na área de Biodiversidade). O segundo se trata de um manuscrito de revisão intitulado “Tribo Hibisceae no Brasil (Malvaceae): fitoquímica e propriedades biológicas sob a perspectiva científica”, onde se objetivou realizar o levantamento das propriedades fitoquímicas e biológicas das espécies da tribo Hibisceae, com ênfase nas registradas no Brasil. Este manuscrito foi submetido à Revista *Journal of Herbal Medicine* (Qualis B2 na área de Biodiversidade). Ambos os manuscritos estão vinculados ao Projeto “Flora do Ceará: conhecer para conservar”.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Tribo Hibisceae Rchb. (Malvaceae): histórico e classificação

A tribo Hibisceae foi delimitada por Reichenbach na Flora Germanica Excusoria (1828) para abrigar as espécies da família Malvaceae *stricto sensu* caracterizadas pelos frutos capsulares. Nove gêneros e duas subtribos foram indicados por esse autor para compor o novo táxon. A subtribo Ketmieae englobava os gêneros que exibiam epicálice (*Fugosia* A.Juss., *Gossypium* L., *Hibiscus*, *Lagunaria* DC., *Parita* Scop., *Redoutea* Vent. e *Thespesia* Sol. ex Corrêa) e a subtribo Lagunaeeae, agrupava os gêneros sem epicálice (*Ingenhouzia* Vell. e *Laguna*).

Hibisceae foi publicada oficialmente na Flora Germanica Excusoria (1830-1832) por Reichenbach, mantendo a circunscrição apresentada em 1828, com a tribo Hibisceae subdividida em duas subtribos, Lagunaeeae (epicálice ausente) e Ketmieae (epicálice presente). Nessa publicação o referido autor também apresentou a descrição de espécies pertencentes aos gêneros *Gossypium* (*Gossypium herbaceum* L.) e *Hibiscus* (*H. trionum* L., *H. roseus* Thore e *H. syriacus* L.).

Em 1836, Endlicher delimitou a tribo Hibisceae para abrigar os gêneros que apresentassem cálice envolvido por bractéolas (*calyx involucello cinctus*), três a cinco estigmas, raramente 10, cápsulas loculicidas deiscentes vs. raramente indeiscentes e incluiu 11 gêneros em Hibisceae com base nessa circunscrição (*Kosteletzkya* C.Presl, *Hibiscus*, *Malvaviscus* Fabr., *Fugosia*, *Serraea* Spreng., *Abelmoschus* Medik., *Lagunaria*, *Paritium* A.St.-Hil., *Thespesia*, *Decaschistia* Wight & Arn. e *Gossypium*). Os gêneros com epicálice ausente (*calyx involucello nullo nudus*) foram transferidos para a tribo Sideae.

Cinco anos depois, Reichenbach (1841) baseando-se na presença ou ausência de epicálice e no número de lóculos do ovário (3-10) propôs uma nova circunscrição para Hibisceae, que passou a compreender 14 gêneros e três subtribos. Lagunaeeae agregando os gêneros sem epicálice (*Ingenhouzia*, *Lagunaea* e *Wissadula* Medik.). Já os gêneros que possuíam epicálice foram reorganizados em duas subtribos: Ketmieae passou a abranger as espécies com 5-(3-4) lóculos (*Abelmoschus*, *Fugosia*, *Gossypium*, *Hibiscus*, *Kosteletzkya*, *Lagunaria*, *Polychlaena* Garcke e *Serraea*) e Thespesieae era composta pelos gêneros com 10 lóculos (*Decaschista* Rchb., *Paritium* e *Thespesia*).

Posteriormente, Endlicher (1847), com base na sua circunscrição proposta em 1836, manteve os gêneros com epicálice (*Kosteletzkya*, *Hibiscus*, *Malvaviscus*, *Fugosia*, *Serraea*,

*Abelmoschus*, *Lagunaria*, *Paritium*, *Thespesia*, *Decaschistia* e *Gossypium*) dentro de Hibisceae e transferiu os sem epicálice para Sidaea. Não houve delimitação em subtribos por parte desse autor, apenas quatro seções para o gênero *Hibiscus* (*Furcaria* DC., *Ketmia* F.Muell., *Trionum* DC. e *Bombicella* F.Muell.).

Em seguida, Gray e Sprague (1848-1849) apresentaram uma nova circunscrição para Hibisceae, excluindo, no entanto, *Malvaviscus* da tribo em razão da morfologia do fruto (classificado pelo autor como bacáceo vs. capsular no restante de Hibisceae). Nessa classificação foram incluídos 10 gêneros e 22 seções. Esses gêneros foram organizados em três grupos, sem nomenclatura previamente definida, com base no número de células do ovário e na presença ou ausência de epicálice. O primeiro grupo abrigava as espécies com ovários uniovulados e com epicálice (*Kosteletzkya* e *Decaschistia*); o segundo, ovários 2-3-ovulados com epicálice (*Thespesia*, *Serraea*, *Fugosia*, *Abelmoschus*, *Hibiscus* e *Gossypium*); e o terceiro, ovário 4-6-ovulado com epicálice reduzido ou ausente (*Lagunaria* e *Lagunea* Cav.).

Dois anos depois, outra classificação para a tribo Hibisceae foi apresentada por Reichenbach (1850) que, fundamentado em caracteres relacionados a presença ou ausência do epicálice, morfologia do cálice, número de lóculos do ovário e tipo de fruto, considerou 15 gêneros posicionados em três subtribos (Lagunaeae, Hymenocalyceae e Ketmieae), sendo reconhecidos para essa última, três grupo com base no número de valvas no fruto. Lagunaeae continuou abrigando os gêneros *Ingenhouzia* e *Lagunaea* que se caracterizam pelo epicálice ausente; Hymenocalyceae foi proposta para acolher *Hymenocalyx* Zenker, devido a presença de epicálice e bracteólas espatuladas, e Ketmieae englobava os gêneros com epicálice presente, sendo dividida em três grupos: Genuinae abrangia as espécies com cápsulas 5-loculares (*Abelmoschus*, *Gossypium*, *Hibiscus*, *Kosteletzkya*, *Lagunaria*, *Polychlaena* e *Senra* Cav.), *Fugosia* as espécies com cápsulas 3-4 loculares (*Fugosia* e *Redoutea*) e Thespesieae os gêneros com cápsula 10-loculares (*Decaschista*, *Parita* e *Thespesia*).

Dando sequência, Lindley (1853) considerou a circunscrição proposta por Gray e Sprague em 1848-1849, mas incluiu *Malvaviscus* em Hibisceae pela presença de epicálice e morfologia do tubo estaminal. Entre o período de 1854 e 1860 não ocorreram mudanças significativas na classificação da tribo Hibisceae.

Alefeld (1861) verificou afinidades entre os gêneros *Hampea* Schldl., *Gossypium*, *Ingenhouzia* e *Thespesia* (cotilédones pontilhados) e diferenças morfológicas com os demais membros de Hibisceae. A partir disso, o referido autor propôs que esse grupo de gêneros fosse tratado como uma tribo, nomeada como Gossypiidae e alocada em Bombacaceae

(desconsiderando o estilete ramificado em cinco estigmas e os grãos de pólen espinhosos). O gênero *Hibiscus* e seus aliados foram mantidos na tribo Hibisceae na família Malvaceae.

Sete anos depois, Müller (1868) modificou a circunscrição da tribo Hibisceae para abrigar os gêneros que exibissem estilete ramificado em número igual ao de lóculos do ovário e frutos capsulares, loculicidas e deiscentes. Nessa delimitação, o supracitado autor organizou os gêneros em dois grupos (nomenclatura indefinida), com base na morfologia das sementes. O primeiro envolvia as espécies que apresentassem sementes reniformes (*Kosteletzkya*, *Decaschistia*, *Julostylis* Thwaites, *Dicellostyles* Benth., *Senra*, *Hibiscus* e *Lagunaria*); o segundo, compreendia as espécies com sementes obovóides (*Fugosia*, *Thespesia*, *Thurberia* Benth. e *Gossypium*).

Pfeiffer (1870) apresentou a sinonímia de diversos gêneros, incluindo os da tribo Hibisceae. O autor reconheceu 16 nomes de gêneros válidos (*Laguna* Cav., *Howittia* F.Muell., *Hibiscus*, *Bombix* Medik., *Azanza* Moc. & Sessé ex DC., *Thurberia*, *Malvaviscus*, *Cienfuegosia* Cav., *Senra*, *Abelmoschus*, *Lagunaria*, *Thespesia* Sol. ex Corrêa, *Decaschistia*, *Gossypium*, *Sturtia* R.Br., e *Asterochlaena* Garcke) e apresentou 43 sinonímias.

Em 1875, Hooker publicou descrições e chaves para os gêneros pertencentes a tribo Hibisceae. Foram listadas espécies agrupadas nos gêneros *Decaschistia*, *Julostyles* Benth. & Hook.f., *Dicellostyles*, *Senra*, *Hibiscus*, *Thespesia* e *Gossypium*. Nessa publicação, a tribo Ureneae englobava os gêneros *Malachra*, *Urena* e *Pavonia* (atualmente inclusos em Hibisceae).

Cinco anos depois, Garcke (1880) descreveu a tribo Hibisceae para abrigar os gêneros com tubo estaminal com estiletos unidos ou divididos em cinco estigmas, ovário pluricarpelar, plurilocular e plurióvulado e cápsula plurilocular, loculicida e deiscente. Essa delimitação incluía os gêneros *Hibiscus* e *Gossypium*, apesar das observações indicadas por Alefeld em 1861, que propusera a remoção de *Gossypium* e seus aliados de Hibisceae.

A tribo Hibisceae foi reduzida a subtribo por Dumont (1887), com base na estratificação do floema e características do xilema secundário, sendo inserida na tribo Malveae, subfamília Malvoideae. Como subtribo, permaneceu subdividida em dois grupos: Euhibisceae pela presença de canais de mucilagem (*Hibiscus* e *Laguna*) e Gossypieae (*Gossypium*, *Thespesia* e *Fugosia*) que exibiam cavidades esféricas.

Engler (1892) apresentou uma chave de identificação para as tribos e gêneros de Malvaceae, incluindo a tribo Hibisceae, com base na morfologia dos frutos e lóculos do ovário. Agrupando os gêneros *Hibiscus*, *Kosteletzkya*, *Cienfuegosia* e *Gossypium* em Hibisceae. Ao passo que *Malachra*, *Malvaviscus*, *Pavonia* e *Urena* estavam organizados na tribo Ureneae, por

exibirem frutos que se separavam em unidades menores, denominadas de carpídios (sinônimo de mericarpo).

Entre 1893 e 1902 a circunscrição para a tribo Hibisceae não sofreu alterações. Apenas em 1907, Just propôs que as tribos Hibisceae e Ureneaee fossem transferidas para Bombacaceae (atual Malvaceae *sensu lato*), com base em similaridades morfológicas (frutos capsulares ou bacoídes, com dois a 10 carpelos, e folhas estipuladas). Entretanto, Engler (1913-1914) desconsidera essa transferência proposta por Just em 1907 e mantém Hibisceae e Ureneaee como tribos dentro da família Malvaceae. A partir desse período até 1920 não ocorreram modificações na classificação da tribo Hibisceae. Em 1921, Engler publicou uma chave de identificação e descrições para os gêneros pertencentes à Hibisceae (*Senra*, *Hibiscus*, *Abelmoschus*, *Kosteletzkya*, *Thespesia*, *Cienfuegosia* e *Gossypium*).

Lewton (1925) indicou seis características anatômicas para classificar os gêneros dentro da tribo Hibisceae: 1 – número, forma e tamanho dos nectários extraflorais (exceto os localizados nas folhas); 2 – presença ou ausência de glândulas sebáceas pretas; 3 – morfologia dos carpelos; 4 – persistência de brácteas involucrais; 5 – adnação entre as bractéolas; e 6 – número de cromossomos. Para substituir os caracteres variáveis: 1 – divisões do estilete e ovário; 2 – comprimento e ramificação do estilete; 3 – forma e tamanho das bractéolas; 4 – número de nectários extraflorais localizados na folha; 5 – mancha basal localizada nas pétalas; e 6 – revestimento das sementes.

Edlin (1935) apresentou uma revisão taxonômica para a ordem Malvales. Na circunscrição publicada por esse autor, a tribo Hibisceae foi transferida para a família Bombacaceae, com base na morfologia das anteras, frutos capsulares ou bacoídes, com dois a 10 carpelos, e folhas estipuladas. Hibisceae passou a abrigar 23 gêneros (*Decaschistia*, *Senra*, *Lagunaria*, *Hibiscus*, *Abelmoschus*, *Kosteletzkya*, *Dicellostyles* Benth., *Julostyles*, *Thespesia*, *Shantzia* Lewton, *Cienfuegosia*, *Gossypium*, *Ingenhousia* Endl., *Pseudopavonia* Hassl., *Maga* Urb., *Kokia* Lewton, *Hibiscadelphus* Rock, *Wercklea* Pittier & Standl., *Megistostegium* Hochr., *Erioxylum* Rose & Standl., *Cenocentrum* Gagnep., *Symphyochlamys* Gürke e *Howittia*).

Em 1942, foi publicada por Schery uma monografia sobre o gênero *Malvaviscus*, até então inserido na tribo Ureneaee (atualmente incluída em Hibisceae) na família Malvaceae. Para tratar esse gênero o referido autor considera a delimitação apresentada por Gray, a qual reconhece quatro tribos para Malvaceae (Malopeae, Malveae, Ureneaee e Hibisceae) com base no número e disposição dos carpelos, o modo de deiscência do fruto e a morfologia da coluna estaminal.

Na classificação de Hutchinson (1947), a tribo Hibisceae era dividida em dois grupos (sem nomenclatura prévia), o primeiro grupo compreendendo espécies com sementes reniformes e estigmas capitados; enquanto o segundo, engloba sete gêneros (*Cienfugosia*, *Gossypoides* Skovsted, *Gossypium*, *Thespesia*, *Kokia*, *Notoxylinon* Lewton e *Alyogyne* Alef.) com sementes arredondadas, comprimidas ou cornetas, e com estigmas geralmente unidos e clavados, raramente livres ou capitados. Nessa delimitação, o gênero *Gossypium* e seus aliados permaneciam em Hibisceae.

Kearney (1951) transferiu a tribo Hibisceae para a família Malvaceae considerando a presença dos gêneros capsulares, ao contrário de Edlin (1935), que delimitou Malvaceae para abrigar apenas os gêneros com frutos esquizocárpicos. Assim foram reorganizados em Hibisceae 10 gêneros (*Kydia* Roxb., *Abelmoschus*, *Cienfuegosia*, *Gossypium*, *Hibiscus*, *Kosteletzkya*, *Montezuma* DC., *Thespesia*, *Ulbrichia* Urb. e *Wercklea*). Posteriormente, Fryxell (1968) propôs a separação do gênero *Gossypium* e seus aliados do restante de Hibisceae, denotando o status de tribo para esse grupo. Essa separação foi baseada nos critérios de presença ou ausência de glândulas pigmentares lisígenas, a conformação do embrião, presença ou ausência de nectários extraflorais.

Ainda tratando dos representantes de Hibisceae, Fryxell (1971) removeu do gênero *Hibiscus* as espécies agrupadas na seção *Radyera* e as transferiu para o gênero *Radyera* Bull. Em 1975, Fryxell transferiu o gênero *Decaschistia*, anteriormente agrupado em Hibisceae, para a tribo Decaschistieae Fryx., por apresentar frutos com cinco carpelos e várias sementes por carpelo, além de estilete dividido em cinco estigmas, diferindo de Hibisceae (10 carpelos com uma semente cada; estilete dividido em 10 estigmas) e Ureneae (cinco carpelos e uma semente por carpelo; estilete dividido em 10 estigmas).

Duke e Doebley (1995) baseados no DNA dos cloroplastos realizaram análises filogenéticas dos representantes da família Malvaceae agrupados nas tribos Gossypieae, Malvavisceae e Hibisceae. Os autores verificaram que os membros de Gossypieae compõem um grupo claramente monofilético, enquanto as espécies agrupadas em Malvavisceae e Hibisceae demonstraram não se tratar de grupos monofiléticos. Dois anos depois, Judd e Manchester (1997) observaram que o gênero *Hibiscus*, representante da tribo Hibisceae, deveria ser posicionado como grupo irmão das tribos Malvaea e Malvavisceae, em razão de características compartilhadas, como óvulos e sementes do tipo campilótopos.

Pfeil *et al.*, (2002) realizaram análises filogenéticas utilizando sequências de DNA do cloroplasto (*ndhF* e *rpl16* intron) e verificaram que o gênero *Hibiscus*, assim como a tribo

Hibisceae não formam grupos monofiléticos. Conforme Pfeil *et al.* (2002), *Hibiscus* demonstrou ser um grupo parafilético, abrigoando elementos de outros gêneros de Hibisceae e das tribos Malvaceae e Decaschistieae. A tribo Hibisceae também foi apontada como parafilética, pelo fato dos gêneros *Alyogyne*, *Lagunaria* e *Radyera* divergirem do restante da família, enquanto os demais estão aninhados em *Hibiscus*.

No ano seguinte, Bayer e Kubitzki (2003) propuseram uma nova circunscrição para Malvaceae e indicaram a tribo Kydieae para abrigar os gêneros asiáticos, sendo posteriormente incorporada à Hibisceae. Além disso, esses autores transferiram os gêneros anteriormente inseridos em Ureneae (*Pavonia*, *Urena* e *Malachra*) e Decaschistieae (*Decaschistia*) para a tribo Hibisceae, que a partir de então, passou a abrigar espécies com frutos capsulares e esquizocárpicos.

Pfeil e Crisp (2005) consideraram instável a delimitação da tribo Hibisceae, por ser baseada exclusivamente em dados morfológicos, além disso, as análises realizadas anteriormente por Pfeil *et al.* (2002) demonstraram que esse táxon não compreende um grupo monofilético. Para evitar grandes alterações nomenclaturais os supracitados autores propuseram um sistema de classificação híbrido, considerando a tribo Hibisceae agrupada na subfamília Malvoideae (Malvaceae) e atribuindo ao *Hibiscus* um sentido mais amplo (*Hibiscus sensu lato*). Delimitando ainda os clados *Phylloglandula*, *Trionum*, *Euhibiscus* e *Calyphylli* para organizar os gêneros dentro de Hibisceae, considerando *Hibiscus* como um clado maior para abrigar os gêneros *Decaschistia*, *Fioria* Mattei, *Pavonia*, *Kydia*, *Abelmoschus* e *Urena*.

Três anos depois, Koopman e Baum (2008) realizaram análises filogenéticas dos representantes de Hibisceae localizados em Madagascar (*Abelmoschus*, *Hibiscus s.l.*, *Helicteropsis* Hochr., *Humbertiella* Hochr., *Jumelleanthus* Hochr., *Megistostegium*, *Perrierophytum* Hochr., *Kosteletzkyia*, *Macrostelia* Hochr., *Pavonia* e *Urena*) com base em marcadores *matK* e *ndhF*. Os resultados obtidos pelos autores indicaram a existência de um clado exclusivo de Madagascar, o *Megistohibiscus*, considerado irmão do restante da tribo Hibisceae. Além disso, propuseram a inclusão dos gêneros *Macrostelia*, *Jumelleanthus* e *Helicteropsis* em *Hibiscus s.l.*, no clado *Euhibiscus*.

Os representantes da tribo Hibisceae são reconhecidos pela presença de estilete dividido em cinco ou 10 estigmas, frutos capsulares ou esquizocárpicos e ausência de glândulas do gossipol (estruturas que produzem o pigmento fenólico gossipol) (BAYER; KUBITZKI, 2003). Estima-se que a tribo Hibisceae abrigue 32 gêneros e 630 espécies (ARECES-BERAZAIN; ACKERMAN, 2016). Esse táxon exibe características morfológicas primitivas compartilhadas

com Gossypieae (fruto loculicida e deiscente) e Malveae (ramificação dos estiletos) (PFEIL *et al.*, 2002). Juntas, Hibisceae, Malveae e Gossypieae constituem o clado Eumavoideae (KOOPMAN; BAUM, 2008).

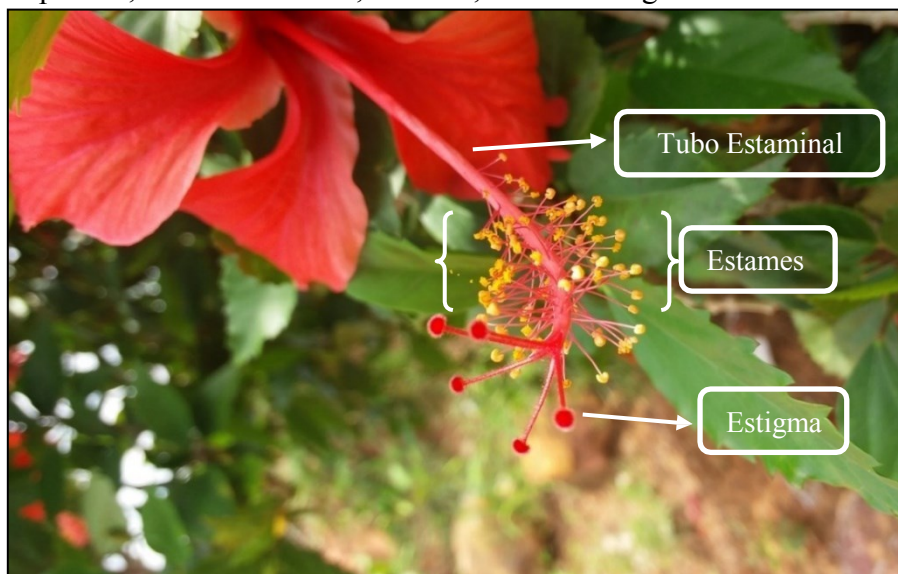
Os gêneros agrupados em Hibisceae estão organizados em dois grupos, sem nomenclatura específica: Grupo I - caracterizado pelos frutos capsulares e compreendendo 24 gêneros (*Abelmoschus*, *Cenocentrum*, *Decaschistia*, *Dicellostyles*, *Fioria*, *Helicteropsis*, *Hibiscadelphus*, *Hibiscus*, *Humbertianthus* Hochr., *Humbertiella*, *Julostylis*, *Jumelleanthus*, *Kosteletzkyia*, *Kydia*, *Macrostelia*, *Megistostegium*, *Nayariophyton* T.K.Paul, *Papuodendron* C.T.White, *Perrierophytum*, *Senra*, *Symphyochlamys*, *Talipariti*, *Thepparatia* Phuph. e *Wercklea*) e Grupo II - por exibirem frutos esquizocárpicos, abrangendo oito gêneros (*Anotea* Kunth, *Malachra*, *Malvaviscus*, *Pavonia*, *Peltaea*, *Phragmocarpidium*, *Rojasimalva* Fryxell e *Urena*) (FRYXELL, 1997; BAYER; KUBITZKI, 2003; BAUM *et al.*, 2004; PFEIL; CRISP, 2005; TATE *et al.*, 2005; APG IV, 2016).

## 2.2 Morfologia de Hibisceae Rchb.

A tribo Hibisceae compreende ervas, arbustos ou árvores com ramos glabros, pubescentes, hispídeos, velutinos e pilosos; apresentam tricomas simples, estrelados e glândulares, folhas pecioladas, simples, inteiras ou lobadas, base ovada, acuneada ou cordada, ápice obtuso a agudo, margens inteiras, serradas ou crenadas; com ou sem nectário extrafloral na face abaxial; flores pediceladas, geralmente solitárias ou formando inflorescências; brácteas foliáceas podem estar presentes em alguns gêneros (*Malachra* e *Peltaea*) (Flora do Brasil, 2020).

As flores dos representantes de Hibisceae são hermafroditas, pentâmeras e geralmente exibem epicálise (estrutura similar ao cálice localizado abaixo das sépalas), raramente ausente (*Malachra fasciata* Jacq.) formado por bractéolas (termo designado para brácteas de tamanho reduzido que envolvem uma única flor). No entanto, o caracter de maior relevância na morfologia floral corresponde à presença de tubo estaminal (Figura 1), constituído pela união dos filetes e denominado de andróforo e estiletos divididos em cinco ou 10 estigmas; os frutos são esquizocárpicos, subdivididos em mericarpos, ou capsulares (BAYER; KUBITZKI, 2003; PFEIL; CRISP, 2005).

**Figura 1.** Morfologia da flor de *Hibiscus rosa-sinensis* L. evidenciando as pétalas, o tubo estaminal, estames, antera e estigmas.



Fonte: A.B. Tavares.

### 2.3 Estudos taxonômicos, florísticos e distribuição geográfica de Hibisceae (Malvaceae) no Brasil

No Brasil os estudos florísticos e taxonômicos de maior relevância envolvendo os representantes da tribo Hibisceae correspondem aos desenvolvidos por Krapovickas e Fryxell (2004); Krapovickas (2006); Krapovickas, (2008); Krapovickas (2013); Esteves, Duarte e Takeuchi (2014) e Rigueiral, Gonzalez e Duarte (2019). Todos os autores focaram nos representantes do gênero *Hibiscus*, compreendendo descrições de novas espécies, chaves de identificação e caracteres morfológicos.

Alguns estudos taxonômicos realizados no território brasileiro também abordaram outros membros dessa tribo. Bovini (2010) apresentou um estudo morfológico e taxonômico sobre os representantes de Malvaceae encontrados na Reserva Rio das Pedras, registrando a ocorrência de 13 espécies pertencentes aos gêneros *Abutilon*, *Malvastrum*, *Pavonia*, *Sida*, *Sidastrum* e *Urena*. No ano seguinte, Grings (2011) realizou um levantamento e tratamento taxonômico das espécies pertencentes ao gênero *Pavonia* que ocorrem no Rio Grande do Sul, catalogando 34 espécies no total. Subsequentemente, Esteves, Duarte e Takeuchi (2014) realizaram um estudo taxonômico sobre os representantes do gênero *Hibiscus* que ocorrem no estado de São Paulo, considerando espécies nativas e cultivadas.

Outros trabalhos taxonômicos apresentando descrições morfológicas, chaves



dicotômicas e publicações de novas espécies do gênero *Pavonia* foram publicados por Esteves (1994, 2000, 2004); Fryxell (2009); Krapovickas (2010); Grings, Krapovickas e Boldrini (2011); Grings e Boldrini (2012) e Gonzalez *et al.* (2017). É importante destacar que não existem estudos específicos de Hibisceae para o território brasileiro que englobem todos os representantes deste táxon. Porém, as espécies de Hibisceae foram listadas em diversos levantamentos florísticos realizados no território brasileiro (BOVINI; CARVALHO-OKANO; VIEIRA, 2001; BOVINI, 2010; YOSHIKAWA; DUARTE, 2017).

Estudos relevantes sobre a taxonomia dos representantes de Hibisceae são pouco desenvolvidos no Brasil, principalmente nas últimas duas décadas. Entre estes destacam-se o estudo de Krapovickas e Fryxell (2004), que elaboraram a revisão do gênero *Hibiscus* na América do Sul. Os autores registraram 20 espécies e descreveram dez novas espécies para o Brasil: *H. andersonii*, *H. capitalensis*, *H. chapadensis*, *H. gregoryi*, *H. hochreutineri*, *H. itirapinensis*, *H. matogrossensis*, *H. nanuzae*, *H. saddii* e *H. windischii*. Grings (2011) realizou um estudo florístico-taxonômico das espécies de *Pavonia* ocorrentes no Rio Grande do Sul.

Várias novas espécies pertencentes à tribo Hibisceae foram propostas nas últimas décadas. Krapovickas (2006) descreveu *Hibiscus cabralensis* e *H. mariae* para o estado de Minas Gerais. Grings *et al.* (2011) descreveram *Pavonia secreta* Grings & Krapov. e no ano seguinte, Grings e Boldrini (2012) propuseram *Pavonia salmonea* Grings & Boldrini e *Pavonia exasperata* Grings & Boldrini, com base em coletas realizadas no estado do Rio Grande do Sul. Krapovickas (2013) propôs *Hibiscus paulae* Krapov., outra nova espécie para Minas Gerais.

Na região Nordeste os estudos florísticos englobam, em sua grande maioria, levantamentos generalizados das espécies (SANTOS; MELO, 2010; LIMA; CONCEIÇÃO, 2016; LUCENA *et al.*, 2015). Estudos taxonômicos relacionados aos gêneros *Hibiscus* e *Pavonia* foram publicados por Esteves (1998) e Pordeus *et al.* (2018), respectivamente. Gonzalez *et al.* (2017) descreveram duas novas espécies do subgênero *Pavonia* subg. *Goetheoides* (*Pavonia gerleniae* e *Pavonia macrobracteolata*) que ocorrem nas florestas costeiras úmidas do leste brasileiro.

Quanto à distribuição geográfica dos representantes de Hibisceae no território brasileiro, os gêneros *Abelmoschus* (3 spp.), *Hibiscus* (37 spp.), *Pavonia* (142 spp.), *Peltaea* (14 spp.) e *Urena* (1 spp.) ocorrem em todas as regiões, sendo encontrados nas fitofisionomias de Caatinga, Campo de Várzea, Campo Rupestre, Cerrado, Floresta Ciliar, Floresta Ombrófila e Restinga (Flora do Brasil 2020). As espécies dos gêneros *Malachra* (6 spp.), *Malvaviscus* (3 spp.) e *Talipariti* (1 spp.) são registradas em três a quatro regiões do Brasil; *Phragmocarpidium* (1

spp.) tem distribuição restrita à região Centro-Oeste, no domínio fitogeográfico do Cerrado (Flora do Brasil 2020).

#### 2.4 Fitoquímica e potencial de uso dos representantes de Hibisceae (Malvaceae)

Os principais constituintes fitoquímicos das espécies agrupadas na tribo Hibisceae correspondem aos alcalóides, esteróides, glicosídeos, flavonóides, polifenóis, saponinas, taninos e terpenóides (EWALD *et al.*, 2015; ZHEN *et al.*, 2016; ANDRIANI *et al.*, 2017; ANAND; SARKAR, 2017; DWIVEDI; ARGAL, 2017; RIBEIRO; MAYWORM, 2017; SHELAR; GHARGE; YADAV, 2017). A presença destes fitoconstituintes resulta em uma diversidade de propriedades biológicas, como atividades antioxidantes, antimicrobianas ou anti-inflamatórias, atribuindo aos representantes da tribo Hibisceae grande potencial de uso farmacológico (ZENG *et al.*, 2019).

Os representantes de Hibisceae são usados para as mais diversas finalidades. Algumas espécies de *Hibiscus* e *Malvaviscus* são largamente utilizadas para fins paisagísticos (BOVINI; CARVALHO-OKANO; VIEIRA, 2001; COSTA-ROCHA *et al.*, 2014). *Hibiscus sabdariffa* L. é usada na medicina popular por ser diurética, estimular o peristaltismo intestinal e ainda para tratamentos cardíacos (COSTA-ROCHA *et al.*, 2014). Algumas espécies do gênero *Talipariti* têm propriedades antioxidantes (CUÉLLAR-CUÉLLAR; GONZÁLEZ-YAQUE, 2010). *Urena lobata* L. é usada no tratamento da diabetes tipo II (PURNOMO *et al.*, 2015). Efeito antiepilético foi comprovado para *Malachra capitata* L. (GOPI; JAYASRI; ELUMALAI, 2012). Foram verificadas ainda, atividades anticancerígenas em *Pavonia odorata*, a qual demonstrou citotoxicidade significativa contra tipos celulares de carcinoma humano (GIRISH *et al.*, 2016). Propriedades antioxidantes e atividade hepatoprotetora foram relatadas para *Malvaviscus arboreus* Cav. (ABDELHAFEZ *et al.*, 2018).

A utilização das espécies pertencentes a tribo Hibisceae para fins medicinais é relatada nas várias regiões do mundo, principalmente na Ásia, onde são apontadas preparações de chás e infusões derivados de espécies pertencentes ao gênero *Hibiscus* (JADHAV *et al.*, 2009; RIAZ; CHOPRA, 2018). No Sudão, *Hibiscus sabdariffa* L. é usada para produzir bebidas; na China, para o tratamento da hipertensão, pirexia e danos ao fígado (MOHAMED; SULAIMAN; DAHAB, 2012). Em diversos países tropicais, *Hibiscus rosa-sinensis* L. é utilizada no tratamento de feridas, inflamação, febre e tosse, diabetes, infecções causadas por bactérias e fungos, queda de cabelo e úlceras gástricas (MISSOUM, 2018).

As espécies pertencentes ao gênero *Abelmoschus*, especificamente *A. esculentus*,

conhecida popularmente por quiabo, são utilizadas para o tratamento de úlceras e hemorróidas na Índia (SINGH *et al.*, 2014). Na medicina tradicional chinesa, *Abelmoschus manihot* é usada para o tratamento de doenças renais (LI *et al.*, 2021). As raízes da *Malachra capitata* L. são utilizadas na medicina tradicional indiana para tratar a epilepsia (DEODHAR, 2016). Em países como Índia e China, *Urena lobata* é utilizada como uma planta medicinal tradicional, sendo usada como um diurético popular; usado externamente para lumbago e reumatismo, cólicas, expectorante, aftas e dor de garganta (GAO *et al.*, 2015).

No Brasil, a mucilagem das sementes de *Abelmoschus esculentus* é utilizada para tratar pneumonia por uma comunidade, localizada no Sul do Piauí (BAPTISTEL *et al.*, 2014). Os frutos de *A. esculentus* são utilizados para tratar bronquites por moradores da cidade de Vilhena no Estado de Rondônia (LIMA; MAGALHÃES; SANTOS, 2011). *A. esculentus* é utilizada por uma comunidade quilombola em Mato Grosso para tratar colesterol, queimaduras e diabetes (PASA *et al.*, 2015). Na comunidade Barreirinho, em Mato Grosso, é relatado que a infusão das flores de *H. rosa-sinensis* é usada para o tratamento de dores (FERREIRA, PASA, NUNES, 2020).

As espécies agrupadas na tribo Hibisceae são importantes componentes da alimentação humana, como é o caso de *Abelmoschus esculentus* e *Hibiscus sabdariffa*. A primeira é amplamente cultivada em todo o mundo por ser rica em proteínas e carboidratos e apresentar baixo custo para o seu cultivo; enquanto que *H. sabdariffa* é utilizada para preparação de molhos, doces, sucos, geleias, xaropes, aromatizantes e corantes (SINGH *et al.*, 2014; NKUMAH, 2015).

Produtos formulados com os princípios ativos dos representantes de Hibisceae são encontrados no mercado para atuar na perda de peso (SOUSA *et al.*, 2019). Entre estes, destacam-se, principalmente, produtos naturais e derivados das flores de espécies de *Hibiscus*, cujas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias são reconhecidas (ZHEN *et al.*, 2016).

Algumas espécies pertencentes aos gêneros *Pavonia* e *Urena* demonstram potencial ornamental em razão da beleza de suas flores e sua alta diversidade em cores e formas (BECKMANN *et al.*, 2017). São portanto, opções viáveis de uso ornamental de espécies nativas, substituindo o uso de espécies exóticas (TOGNON *et al.*, 2016). Além disso, o cultivo e a comercialização de plantas para fins ornamentais vem se consolidando como uma atividade econômica relevante, principalmente de espécies pertencentes a tribo Hibisceae (*Hibiscus* e *Malvaviscus*) (SRIDHAR; VINESH; MANI, 2016).

No Brasil, *Abelmoschus esculentus* é amplamente cultivada e comercializada, esta

espécie representa fonte de renda para pequenos produtores, por ser uma fonte nutricional de baixo custo e cujo cultivo não resulta em grandes despesas (SANTOS *et al.*, 2019). Além disso, a referida espécie exibe propriedades fitoterápicas, sendo utilizada por populações locais para tratar diversos tipos de enfermidades (FARIAS *et al.*, 2019).

No entanto, além deste aspecto, as espécies agrupadas nesse gênero também desempenham papéis importantes no cotidiano das populações. São utilizadas na alimentação na preparação de sucos ou chás, como é o caso de *H. sabdariffa* e *H. rosa-sinensis*, frequentemente cultivadas para estes fins (JADHAV *et al.*, 2009). Atuam ainda na prevenção de doenças crônicas e degenerativas associadas ao estresse oxidativo (RIAZ; CHOPRA, 2018).

Nesse sentido, a importância socioeconômica das espécies de Hibisceae extrapola os fins meramente comerciais, abrangendo usos etnobotânicos em comunidades tradicionais para fins medicinais e alimentícios (SILVA; OLIVEIRA; ABREU, 2017; SANTOS; COELHO-FERREIRA; LIMA, 2018). Os representantes desta tribo fazem parte do contexto cultural das populações locais em razão de suas propriedades fitoterápicas, medicinais, usos paisagísticos e comerciais (PEREIRA *et al.*, 2016; ALMADA, 2020).

## REFERÊNCIAS

- ALEFELD, F. G. C. Über die Stellung der Gattung *Gossypium* und mehrer Andrer. **Botanische Zeitung**, v. 19, p. 229-301, 1861.
- ALMADA, D. Aspectos etnobotânicos da fitoterapia popular na comunidade quilombola Conceição de Mirindeua, Moju-PA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 92-103, 2020.
- ALVERSON, W. S.; WHITLOCK, B. A.; NYFFELER, R.; BAYER, C.; BAUM, D. A. Phylogeny of the core Malvales: evidence from *ndhF* sequence data. **American Journal of Botany**, v. 86, n. 10, p. 1474-1486, 1999.
- ALVES, I. M. **A família Malvaceae sensu lato em uma área do Agreste Paraibano, Nordeste do Brasil**. 2011. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.
- ALVES-ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; MARQUES, J.; MELO, A.; MACIEL, J. R.; UIRAPUÃ, J.; PONTES, T.; LUCENA, M. F. A.; DU BOCAGE, A. L.; ALVES, M. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic Forest in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*, v. 2, n. 1, p. 14-26, 2008.
- ANAND, A.; SARKAR, B. Phytochemical screening and antioxidant property of anthocyanins extracts from *Hibiscus rosa-sinensis*. In: **Applications of Biotechnology for Sustainable Development**. Springer: Singapore, 2017, 208 p.
- ANDRIANI, Y. O. S. I. E.; MOHAMAD, H.; BHUBALAN, K.; ABDULLAH, M. I.; AMIR, H. Phytochemical analyses, antibacterial and anti-biofilm activities of mangrove - associated *Hibiscus tiliaceus* extracts and fractions against *Pseudomonas aeruginosa*. **Journal of Sustainability Science and Management**, v. 12, n. 2, p. 45-51, 2017.
- APG IV - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.
- ARECES-BERAZAIN, F.; ACKERMAN, J. D. Phylogenetics, delimitation and historical biogeography of the pantropical tree genus *Thespesia* (Malvaceae, Gossypieae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 2, p. 171-198, 2016.
- BAPTISTEL, A. C.; COUTINHO, J. M. C. P.; LINS-NETO, E. M. F.; MONTEIRO, J. M. Plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, Sul do Piauí: um enfoque etnobotânico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 2, p. 406-425, 2014.
- BAUM, D. A.; SMITH, S. D. W.; YEN, A.; ALVERSON, W. S.; NYFFELER, R.; WHITLOCK, B. A.; OLDHAM, R. L. Phylogenetic relationships of Malvaceae (Bombacoideae and Malvoideae; Malvaceae sensu lato) as inferred from plastid DNA sequences. **American Journal of Botany**, v. 91, n. 11, p. 1863-1871, 2004.

- BAYER, C.; FAY, M. F.; DE BRUIJN, A. Y.; SAVOLAINEN, V.; MORTON, C. M.; KUBITZKI, K.; ALVERSON, W. S.; CHASE, M. W. Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: A combined analysis of plastid *atpB* and *rbcl* DNA sequences. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 129, n. 4, p. 267-303, 1999.
- BAYER, C.; KUBITZKI, K. Malvaceae. *In*: **Flowering plants dicotyledons**. Berlin: Springer, 2003. p. 225-311.
- BECKMANN, M. Z.; DULTRA, D. F. S.; SILVA, H. L. C.; COTTING, J. C.; SILVA, S. D. P.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 43-58, 2017.
- BOVINI, M. G. Malvaceae *s. str.* na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 289-301, 2010.
- BOVINI, M. G.; CARVALHO-OKANO, R. M.; VIEIRA, M. F. Malvaceae A. Juss. no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 52, n. 81, p. 17-47, 2001.
- BLANCHARD, O. J. Innovations in *Hibiscus* and *Kosteletzkya* (Malvaceae, Hibisceae). **Novon: A Journal for Botanical Nomenclature**, v. 18, n. 1, p. 4-9, 2008.
- COSTA, G. M.; CARDOSO, D.; QUEIROZ, L. P.; CONCEIÇÃO, A. A. Variações locais na riqueza florística em duas ecorregiões de Caatinga. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 685-709, 2015.
- COSTA-ROCHA, I.; BONNLAENDER, B.; SIEVERS, H.; PISCHEL, I.; HEINRICH, M. *Hibiscus sabdariffa* L. - A phytochemical and pharmacological review. **Food chemistry**, v. 165, n. 1, p. 424-443, 2014.
- CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental *speciesLink*. Disponível: <<http://www.splink.org.br>>. Acesso 08 Maio 2020a.
- CUÉLLAR-CUÉLLAR, A.; GONZÁLEZ-YAQUE, J. O. S. É. Obtención del glucósido flavonoide Gossypitrina de los pétalos de las flores de *Talipariti elatum* SW y evaluación de su posible efecto antioxidante. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**, v. 2, n. 2, p. 338-348, 2010.
- DEODHAR, K. A. A systematic review of *Malachra capitata*: medicinal properties and constituents. **Asian Journal of Science and Technology**, v. 7, n. 8, p. 3310-3313, 2016.
- DUKE, J. C.; DOEBLEY, J. A chloroplast DNA based phylogeny of the Malvaceae. **Systematic Botany**, v. 20, n. 3, p. 259-271, 1995.
- DUMONT, A. Recherches sur l'anatomie compare des Malvacees, Bombacacees, Tiliacees, Sterculiacees. **Annales des Sciences Naturelles**. v. 6, p. 129-246, 1887.
- DWIVEDI, A.; ARGAL, A. Extraction and preliminary phytochemical screening of leaves and seeds of *Abelmoschus moschatus* Medik. **American Journal of Life Science Researches**, v. 5, n. 3, p. 126-129, 2017.

EDLIN, H. L. A critical revision of certain taxonomic groups of the Malvales. **New Phytol.** v. 34, p. 122-143, 1935.

ENDLICHER, S. Malvaceae. *In: Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*. Vienna, 1836. v. 2, p. 978-988.

ENDLICHER, S. Malvaceae. *In: Genera plantarum secundum ordines naturales disposita (supplementums)*. Vienna, 1847. v. 4, p. 58-59.

ENGLER, A. **Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie**. Stuttgart: Schweizerbart, 1892, 552 p.

ENGLER, A. **Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie**. Stuttgart: Schweizerbart, 191-1914, 672 p.

ENGLER, A. **Die Vegetation der Erde: Sammlung pflanzengeographischer Monographien**. Leipzig: W. Engelmann, 1921, 258 p.

ESTEVEVES, G. L. *Pavonia serrana* (Malvaceae), a new species from the state of Minas Gerais, Brazil. **Novon**, v. 4, n. 2, p. 100-102, 1994.

ESTEVEVES, G. L. **Sistemática de *Pavonia*, com base nas espécies do nordeste e sudeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

ESTEVEVES, G. L. Delimitação, classificação infragenérica e novos táxons de *Pavonia* Cav. (Malvaceae). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 17, n. 1, p. 39-46, 1998.

ESTEVEVES, G. L. Taxonomic characters of the staminal tube and epicalyx in Brazilian *Pavonia* (Malvaceae). **Brittonia**, v. 52, n. 3, p. 256-264, 2000.

ESTEVEVES, G. L. Taxonomic characters of fruit and seed in brazilian species of *Pavonia* Cav. (Malvaceae). **Hoehnea**, v. 31, n. 1, p. 87-92, 2004.

ESTEVEVES, G. L.; DUARTE, M. C.; TAKEUCHI, C. Sinopse de *Hibiscus* L. (Malvoideae, Malvaceae) do Estado de São Paulo, Brasil: espécies nativas e cultivadas ornamentais. **Hoehnea**, v. 41, n. 4, p. 529-539, 2014.

EWALD, B. T.; LOYOLLA, C. M.; PEREIRA, A. C. H.; LENZ, D.; MEDEIROS, A. R. S.; ANDRADE, T. U.; NOGUEIRA, B. V.; PEREIRA, T. M. C.; ENDRINGER, D. C. Gastro protective activity of the *Pavonia alnifolia* A. St.-Hil. extract. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 3, p. 392-397, 2015.

FARIAS, J. C.; MIRANDA, G. D. R.; SANTOS, M. H. B.; BOMFIM, B. L. S.; FONSECA-FILHO, I. C.; FRANÇA, S. M.; BARROS, R. F. M.; SILVA, P. R. R. Medicinal flora cultivated in backyards of a community in Northeast Brazil. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 18, n. 28, p. 1-13, 2019.

FERREIRA, A. L. S.; PASA, M. C.; NUNEZ, C. V. A etnobotânica e o uso de plantas

medicinais na Comunidade Barreirinho, Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso, Brasil. **Interações**, v. 21, n. 4, p. 817-830, 2020.

FRYXELL, P. A. A redefinition of the tribe Gossypieae. **Botanical Gazette**, v. 129, n. 4, p. 296-308, 1968.

FRYXELL, P. A.; HASHMI, S. H. The segregation of *Radyera* from *Hibiscus* (Malvaceae). **Botanical Gazette**, v. 132, n. 1, p. 57-62, 1971.

FRYXELL, P. A. Generic relationships of *Decaschistia* (Malvaceae) and the description of a new tribe, Decaschistieae. **American Journal of Botany**, v. 62, n. 2, p. 172-175, 1975.

FRYXELL, P. A. The American genera of Malvaceae - II. **Brittonia**, v. 49, n. 2, p. 204-269, 1997.

FRYXELL, P. A. A new species of *Pavonia* (Malvaceae) from the Atlantic coastal forests of eastern Brazil. **Phytotaxa**, v. 2, n. 1, p. 13-18, 2009.

GAO, X. L.; LIAO, Y.; WANG, J.; LIU, X. Y.; ZHONG, K.; HUANG, Y. N.; GAO, H.; GAO, B.; XU, Z. J. Discovery of a potent anti-yeast triterpenoid saponin, clematoside-S from *Urena lobata* L. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 3, p. 4731-4743, 2015.

GARCKE, A. **Linnaea: Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange**. Berlin: F. Dümmler, 1826-1882, 667 p.

GIRISH, H. V.; VINOD, A. B.; DHANANJAYA, B. L.; KUMAR, S.; DURAISAMY, S. The anticancer potential of *Pavonia odorata* extract on human breast (MD-MB-231), Prostate (PC-3) and Lung (Calu-6) cancer cell lines. **Pharmacognosy Journal**, v. 8, n. 1, p. 28-30, 2016.

GÓMEZ, J. J. M.; POZO, D. G.; CERVANTES, E. Seed shape quantification in the Malvaceae reveals cardioid-shaped seeds predominantly in herbs. **Botanica**, v. 25, n. 1, p. 21-31, 2019.

GONÇALEZ, V. M.; PFEIL, B. E.; ANTONELLI, A.; DUARTE, M. C. Two new species of *Pavonia* (Malvoideae, Malvaceae) from southern Bahia, Brazil. **Phytotaxa**, v. 305, n. 2, p. 97-103, 2017.

GOPI, G.; JAYASRI, P.; ELUMALAI, A. Anti-epileptic activity of *Malachra capitata* L. on maximal electroshock (MES) and pentylenetetrazole (PTZ) induced seizures models. **International Journal of Pharmacology and Toxicology**, v. 2, n. 2, p. 104-108, 2012.

GRAY, A. SPRAGUE, I. The genera of the plants of the United States illustrated by figures and analyses from nature. *In: Genera florae Americae boreali-orientalis illustrata*. Boston, 1848-1849. v. 2, p. 43-48.

GRINGS, M. **O gênero *Pavonia* Cav. (Malvaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2011. 193 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.



GRINGS, M.; KRAPOVICKAS, A.; BOLDRINI, I. I. A new species of *Pavonia* (Malvaceae) from Southern Brazil. **Systematic botany**, v. 36, n. 2, p. 419-423, 2011.

GRINGS, M.; BOLDRINI, I. I. Two new species of *Pavonia* section *Lebretonia* subsection *Hastifoliae* (Malvaceae: Malvoideae) from Southern Brazil. **Phytotaxa**, v. 39, n. 1, p. 38-46, 2012.

HUTCHINSON, J. B. Notes on the classification and distribution of genera related to *Gossypium*. **New Phytologist**, v. 46, n. 1, p. 123-141, 1947.

JADHAV, V. M.; THORAT, R. M.; KADAM, V. J.; SATHE, N. S. Traditional medicinal uses of *Hibiscus rosa-sinensis*. **Journal of Pharmacy Research**, v. 2, n. 8, p. 1220-1222, 2009.

JUDD, W. S.; MANCHESTER, S. R. Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistic analysis of morphological, anatomical, palynological, and chemical characters. **Brittonia**, v. 49, n. 3, p. 384-405, 1997.

JUST, J. L. **Just's Botanischer Jahresbericht**. Leipzig: Gebruder Borntraeger, 1907, 947 p.

KEARNEY, T. H. The American genera of Malvaceae. **The American Midland Naturalist**, v. 46, n. 1, p. 93-131, 1951.

KOOPMAN, M. M.; BAUM, D. A. Phylogeny and biogeography of tribe Hibisceae (Malvaceae) on Madagascar. **Systematic Botany**, v. 33, n. 2, p. 364-374, 2008.

KRAPOVICKAS, A.; FRYXELL, P. A. Las especies sudamericanas de *Hibiscus* sect. *Furcaria* DC. (Malvaceae-Hibisceae). **Bonplandia**, v. 13, n. 4, p. 35-115, 2004.

KRAPOVICKAS, A. Dos espécies novas de *Hibiscus* sect. *Furcaria* (Malvaceae) de Minas Gerais (Brasil). **Bonplandia**, v. 15, n. 2, p. 47-51, 2006.

KRAPOVICKAS, A. Nuevas especies de Malvaceae. **Bonplandia**, v. 17, n. 1, p. 35-45, 2008.

KRAPOVICKAS, A. Novedades en *Pavonia* sect. *Malvaviscoides* (Malvaceae). **Bonplandia**, v. 19, n. 2, p. 127-133, 2010.

KRAPOVICKAS, A. *Hibiscus paulae* (secc. *Furcaria*), espécie nueva de Malvaceae de Minas Gerais (Brasil). **Bonplandia**, v. 22, n. 2, p. 137-139, 2013.

LEWTON, F. L. The value of certain anatomical characters in classifying the Hibisceae. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 15, n. 8, p. 165-172, 1925.

LI, J.; YE, G. Y.; LIU, H. L.; WANG, Z. H. Complete chloroplast genomes of three important species, *Abelmoschus moschatus*, *A. manihot* and *A. sagittifolius*: Genome structures, mutational hotspots, comparative and phylogenetic analysis in Malvaceae. **PloS one**, v. 15, n. 11, p. 1-15, 2020.

LI, N.; TANG, H.; WU, L.; GE, H.; WANG, Y.; YU, H.; ZHANG, X.; MA, J.; GU, H. Chemical constituents, clinical efficacy and molecular mechanisms of the ethanol extract of

*Abelmoschus manihot* flowers in treatment of kidney diseases. **Phytotherapy Research**, v. 35, n. 1, p. 198-206, 2021.

LIMA, G. P.; ALMEIDA, E. B. Diversidade e similaridade florística de uma restinga ecotonal no Maranhão, Nordeste do Brasil. **Interciencia**, v. 43, n. 4, p. 275-282, 2018.

LIMA, J. B.; CONCEIÇÃO, A. S. Malvoideae Burnett (Malvaceae) in the Environmental Protection Area Serra Branca, Raso da Catarina, Jeremoabo, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 4, p. 1-14, 2016.

LIMA, R. A.; MAGALHÃES, S. A.; SANTOS, M. R. A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas na cidade de Vilhena, Rondônia. **Revista Pesquisa & Criação**, v. 10, n. 2, p. 165-179, 2011.

LINDLEY, J. **The vegetable kingdom; or, The structure, classification, and uses of plants**. London: Bradbury & Evans, 1853, 908 p.

LOIOLA, M. I. B.; ARAÚJO, F. S.; LIMA-VERDE, L. W.; SOUZA, S. S. G.; MATIAS, L. Q.; MENEZES, M. O. T.; SILVA, M. A. P.; SOUZA, M. M. DE A.; MENDONÇA, A. C. A. M.; MACEDO, M. S.; OLIVEIRA, S. F.; SOUSA, R. DA S.; BALCÁZARD, A. L.; CREPALDI, C. G.; CAMPOS, L. Z. DE O.; NASCIMENTO, L. G. DE S.; CAVALCANTI, M. C. B. T.; OLIVEIRA, R. D.; SILVA, T. C.; ALBUQUERQUE, U. P. 2015. Flora da Chapada do Araripe. *In*: Albuquerque, U. P.; Meiado, M. V. (eds.). **Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe**. Recife: NUPEEA, 2015. v. 1, p. 103-148.

LOIOLA, M. I. B.; RIBEIRO, R. T. M.; SAMPAIO, V. S.; SOUZA, E. B. (orgs.). **Diversidade de Angiospermas do Ceará**. Edições UVA, Sobral. 261p. Disponível: <[http://www.uvanet.br/edicoes\\_uva/gera\\_xml.php?arquivo=diversidade\\_angiospermas\\_ceara\\_02122020](http://www.uvanet.br/edicoes_uva/gera_xml.php?arquivo=diversidade_angiospermas_ceara_02122020)>. Acesso 16 dez. 2020.

LUCENA, D. S.; LUCENA, M. D. F. A.; SOUSA, J. M.; SILVA, R. F. L.; SOUZA, P. F. Flora vascular de um inselbergue na mesorregião do sertão paraibano, nordeste do Brasil. **Scientia Plena**, v. 11, n. 1, p. 2-11, 2015.

MALVACEAE in Flora do Brasil 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB156>>. Acesso 06 ago. 2020.

MOHAMED, B. B.; SULAIMAN, A. A.; DAHAB, A. A. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Sudan, cultivation and their uses. **Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences**, v. 1, n. 6, p. 48-54, 2012.

MISSOUM, A. An update review on *Hibiscus rosa-sinensis* phytochemistry and medicinal uses. **Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine**, v. 4, n. 3, p. 135-146, 2018.

MÜELLER, C. **Annales botanices systematicae**. Lipsiae: Sumtibus F. Hofmeister, 1848, 959 p.

NKUMAH, O. C. Phytochemical analysis and medicinal uses of *Hibiscus sabdariffa*. **International journal of Herbal Medicine**, v. 2, n. 6, p. 16-19, 2015.

- NYFFELER, R.; BAYER, C.; ALVERSON, W. S.; YEN, A.; WHITLOCK, B. A., CHASE, M. W.; BAUM, D. A. Phylogenetic analysis of the Malvadendrina clade (Malvaceae *s.l.*) based on plastid DNA sequences. **Organisms Diversity & Evolution**, v. 5, n. 2, p. 109-123, 2005.
- OLIVEIRA, L. S.; LIMA, J. B.; SILVA, K. L. Importâncias econômica e botânica das plantas em viveiro de Cuiabá, Mato Grosso. Brasil. **Biodiversidade**, v. 17, n. 2, p. 80-93, 2018.
- PASA, M. C.; DAVID, M.; FIEBIG, G. A.; NARDEZ, T. M. B.; MAZIERO, E. L. A etnobotânica na comunidade quilombola em Nossa Senhora do livramento. Mato Grosso, Brasil. **Biodiversidade**, v. 14, n. 2, p. 2-18, 2015.
- PFEIL, B. E.; BRUBAKER, C. L.; CRAVEN, L. A.; CRISP, M. D. Phylogeny of *Hibiscus* and the tribe Hibisceae (Malvaceae) using chloroplast DNA sequences of *ndhF* and the *rpl16* intron. **Systematic Botany**, v. 27, n. 2, p. 333-350, 2002.
- PFEIL, B. E.; CRISP, M. D. What to do with *Hibiscus*? A proposed nomenclatural resolution for a large and wellknown genus of Malvaceae and comments on paraphyly. **Australian Systematic Botany**, v. 18, n. 1, p. 49-60, 2005.
- PFEIFFER, L. G. K. **Synonymia botanica locupletissima generum, sectionum vel subgenerum ad finem anni 1858 promulgatorum: In forma conspectus systematici totius regni vegetabilis schemati Endlicheriano adaptati**. Cassellis: Sumptibus T. Fischer, 1870, 674 p.
- PEREIRA, L. G.; VIEIRA, F. J.; ALENCAR, N. L.; CARVALHO, F. P. A.; BARROS, R. F. M. Diversidade florística em quintais do Nordeste brasileiro: um estudo etnobotânico em comunidades rurais em Monsenhor Gil/PI. **Revista Espacios**, v. 37, n. 20, 1-11, 2016.
- PORDEUS, S. M. **Estudo taxonômico e síndromes de dispersão de Malvoideae Burnett (Malvaceae) no agreste paraibano, Nordeste do Brasil**. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2016.
- PORDEUS, S. M.; SOBREIRA, F. M.; MELO, J. I. M. Eleven new records of Malvoideae (Malvaceae) species from Paraíba State, Brazil. **Harvard Papers in Botany**, v. 23, n. 2, p. 295-300, 2018.
- PURNOMO, Y.; SOEATMADJI, D. W.; SUMITRO, S. B.; WIDODO, M. A. Anti-diabetic potential of *Urena lobata* L. of extractt through inibition of dipeptidyl peptidase IV activity. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 5, n. 8, p. 645-649, 2015.
- REEVES, R. G. Comparative anatomy of the seeds of cottons and other malvaceous plants. II. Hibisceae. **American Journal of Botany**, v. 23, n. 6, p. 394-405, 1936.
- REICHENBACH, H. G. L. Malvaceae. *In: Conspectus regni vegetabilis per gradus naturales evoluti*. Lipsiae, 1828. v. 1, p. 201-203.
- REICHENBACH, H. G. L. **Flora Germanica Excursoria**. Lipsiae: Carolum Cnobloch, 1830-1832, 434 p.

REICHENBACH, H. G. L. Malvaceae. *In: Das Herbarienbuch: Erklärung des natürlichen Pflanzensystems, systematische Aufzählung, Synonymik und Register der bis jetzt bekannten Pflanzengattungen. In der Arnoldischen Buchh.* 1 ed. New York Botanical Garden. Dresden, 1841. v. 1, p. 199-200.

REICHENBACH, H. G. L. **Handbuch des natürlichen Pflanzensystems nach allen seinen Classen, Ordnungen und Familien.** Leipzig: Arnold, 1850, 346 p.

RIAZ, G.; CHOPRA, R. A review on phytochemistry and therapeutic uses of *Hibiscus sabdariffa* L. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 102, v. 1, p. 575-586, 2018.

RIBEIRO, J. C.; MAYWORM, M. A. S. Triagem fitoquímica e avaliação das atividades antioxidante e citotóxica de extratos etanólicos de *Malvaviscus arboreus* Cav.(Malvaceae). **Acta Scientiae Biological Research**, v. 2, n. 1, p. 9-24, 2017.

RIBEIRO-SILVA S.; MEDEIROS, M. B.; GOMES, B. M.; SEIXAS, E. N. C.; SILVA, M. A. P. Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. **Check List**, v. 8, n. 4, p. 44-751, 2012.

RIGUEIRAL, L. H. G.; GONÇALEZ, V. M.; DUARTE, M. C. Espécies nativas de *Hibiscus* (Malvoideae, Malvaceae) da Região Sudeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 70, n. 1, p. 1-19, 2019.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de Caatinga no estado da Paraíba - Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010.

SANTOS, J. J. F.; COELHO-FERREIRA, M.; LIMA, P. G. C. Etnobotânica de plantas medicinais em mercados públicos da Região Metropolitana de Belém do Pará, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2018.

SANTOS, H. C.; PEREIRA, E. M.; MEDEIROS, R. L.; COSTA, P. M. D. A.; PEREIRA, W. E. Produção e qualidade de quiabo produzido com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 97-102, 2019.

SCHERY, R. W. Monograph of *Malvaviscus*. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 29, n. 3, p. 183-244, 1942.

SHELAR, P. A.; GHARGE, V. G.; YADAV, A. V. Pharmacognostic evaluation, phytochemical screening and antimicrobial study of leaves extracts of *Urena lobata* Linn. **Current Research in Pharmaceutical Sciences**, v. 7, n. 2, p. 40-49, 2017.

SINGH, P.; CHAUHAN, V.; TIWARI, B. K.; CHAUHAN, S. S.; SIMON, S.; BILAL, S.; ABIDI, A. B. An overview on okra (*Abelmoschus esculentus*) and it's importance as a nutritive vegetable in the world. **International journal of Pharmacy and Biological Sciences**, v. 4, n. 2, p. 227-233, 2014.

SILVA, P. H.; OLIVEIRA, Y. R.; ABREU, M. C. Uma abordagem etnobotânica acerca das plantas úteis cultivadas em quintais em uma comunidade rural do semiárido piauiense, Nordeste do Brasil. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 2, n. 2, p. 144-159,

2017.

SILVEIRA, A. P.; MENEZES, B. S.; LOIOLA, M. I. B.; LIMA-VERDE, L. W.; ZANINA, D. N.; CARVALHO, E. C. D.; SOUZA, B. C.; COSTA, R. C.; MANTOVANI, W.; MENEZES, M. O. T.; FLORES, L. M. A.; NOGUEIRA, F. C. B.; MATIAS, L. Q.; BARBOSA, L. S.; GOMES, F. M.; CORDEIRO, L. S.; SAMPAIO, V. S.; BATISTA, M. E. P.; SOARES NETO, R. L.; SILVA, M. A. P.; CAMPOS, N. B., OLIVEIRA, A. A.; ARAÚJO, F. S. Flora and annual distribution of flowers and fruits in the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. **Floresta e Ambiente**, v. 27, p. 19-58, 2020a.

SILVEIRA, A. P.; LOIOLA, M. I. B.; GOMES, V. S.; LIMA-VERDE, L. W.; OLIVEIRA, T. S.; SILVA, E. F.; OTUTUMI, A. T.; RIBEIRO, K.; XAVIER, F. A. S.; BRUNO, M. M. A.; SOUZA, S. S. G.; ARAÚJO, F. S. Flora of Batiruté, Ceará: A west island in the Brazilian semiarid. **Flora e Ambiente**. v. 27, n. 4, p. 1-22, 2020b.

SOUSA, D. M. D.; SOUSA, M. D.; MACEDO, J. L.; SILVA, S. S.; SILVA, R. R. C.; NASCIMENTO, L. L. B.; SANTOS, L. S.; MIRANDA-JUNIOR, R. N. C. Fitoterápicos utilizados para perda de peso comercializados em farmácias. **Research, Society And Development**, v. 8, n. 4, p. 1-15, 2019.

SRIDHAR, V.; VINESH, L. S.; MANI, M. Ornamental plants. *In: Mealybugs and their Management in Agricultural and Horticultural crops*. Springer: New Delhi, 523 p.

TATE, J. A.; AGUILAR, J. F.; WAGSTAFF, S. J.; LA DUKE, J. C.; SLOTTA, T. A. B.; SIMPSON, B. B. Phylogenetic relationships within the tribe Malveae (Malvaceae, subfamily Malvoideae) as inferred from *ITS* sequence data. **American Journal of Botany**, v. 92, n. 4, p. 584-602, 2005.

TOGNON, G. B.; SILVA, R. C.; PANOBIANCO, M.; CUQUEL, F. L.; ZEVIANI, W. M. Espécies ornamentais nativas: potencial fisiológico e armazenamento de sementes. **Iheringia. Série Botânica**, v. 71, n. 2, p. 184-192, 2016.

YOSHIKAWA, V. N.; DUARTE, M. C. 2. Estudo taxonômico de Malvaceae no Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello, Mogi das Cruzes, SP. **Revista Científica UMC**, v. 2, n. 2, 1-16, 2017.

YOUNGMAN, W. Studies in the Cytology of the Hibisceae. **Annals of Botany**, v. 41, n. 164, p. 755-778, 1927.

ZENG, T.; LIU, Z.; LIU, H.; HE, W.; TANG, X.; XIE, L.; WU, R. Exploring chemical and biological space of terpenoids. **Journal of chemical information and modeling**, v. 59, n. 9, p. 3667-3678, 2019.

ZHEN, J.; VILLANIA, T. S.; GUOC, Y.; QIE, Y.; CHINE, K.; PANF, M. H.; HOD, C. T.; SIMONA, J. E.; WU, Q. Phytochemistry, antioxidant capacity, total phenolic content and anti-inflammatory activity of *Hibiscus sabdariffa* leaves. **Food chemistry**, v. 190, n. 1, p. 673-680, 2016.

# **RESULTADOS**

## **Capítulo 1**

**Manuscrito submetido à Revista Rodriguésia  
B1 (Base Scopus) na área de Biodiversidade**

**3.1. Flora do Ceará, Brasil: Tribo Hibisceae (Malvaceae)**

**Flora of Ceará, Brazil: Tribe Hibisceae**

**Flora do Ceará, Brasil: Tribo Hibisceae (Malvaceae)**

Aline Belém Tavares<sup>1,3</sup>, Francisca Graciele Leite Sampaio de Souza<sup>1</sup>, Maria Arlene Pessoa da  
Silva<sup>1</sup> & Maria Iracema Bezerra Loiola<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional do Cariri, Depto. Biologia, Prog. Pós-graduação em Diversidade  
Biológica e Recursos Naturais, Campus Pimenta, Rua Cel. Antônio Luis, 1161, Pimenta,  
63100-000, Crato, CE, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Depto. Biologia, Lab. Sistemática e Ecologia Vegetal  
(LASEV), Av. Mister Hull s/n, bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900,  
Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>3</sup>Autor para correspondência: [alinebelemtavares@gmail.com](mailto:alinebelemtavares@gmail.com)

**Short Title:** Hibisceae in Ceará State

**Título resumido:** Hibisceae no Ceará

**Flora of Ceará, Brazil: Tribe Hibisceae (Malvaceae)****Título resumido:** Hibisceae no Ceará**Resumo - Flora of Ceará, Brazil: Tribe Hibisceae (Malvaceae)**

O estudo é parte integrante do projeto “Flora do Ceará: conhecer para conservar” e objetivou realizar o levantamento florístico-taxonômico e atualizar a distribuição geográfica dos representantes da tribo Hibisceae (Malvaceae) no estado do Ceará, Brasil. O estudo se baseou na análise de coleções de herbários nacionais, presencial (EAC e HCDAL) e remotamente (ALCB, CEN, HUEFS, HUFU, IPA, INPA, MAC, MBM e R), e herbários estrangeiros (K, MO, NY, P e US) em sítios especializados, amostras obtidas em campo no período de janeiro/2020 a maio/2021 e consultas a bibliografias. No Ceará foram registrados oito gêneros e 20 espécies, preferencialmente, em áreas de Savana Estépica (Caatinga) e Floresta Ombrófila Densa (Mata Úmida). *Pavonia varians* Moric. e *P. vinosa* G.L.Esteves exibiram distribuição restrita a um único município. *Malachra fasciata* Jacq. e *Peltaea lasiantha* Krapov. & Cristóbal são novas ocorrências para o estado do Ceará. Um total de 11 espécies ocorre dentro de 14 Unidades de Conservação.

**Keywords:** Distribution. Floristic. Malvales. Malvoideae. Taxonomy.**Abstract - Flora of Ceará, Brazil: Tribe Hibisceae (Malvaceae)**

The study is an integral part of the project “Flora do Ceará: knowing to conserve and aimed to carry” out a floristic-taxonomic survey and update the geographic distribution of representatives of the tribe Hibisceae (Malvaceae) in the state of Ceará, Brazil. The study was based on the analysis of collections of national herbaria, in person (EAC and HCDAL) and remotely (ALCB, CEN, HUEFS, HUFU, IPA, INPA, MAC, MBM and R), and foreign herbaria



(K, MO, NY, P and US) in specialized sites, samples obtained in the field from January/2020 to May/2021 and consultations to bibliographies. In Ceará, eight genera and 20 species were registered, preferentially in areas of Stepic Savanna (Caatinga) and Dense Ombrophylous Forest (Mata Úmida). *Pavonia varians* Moric. and *P. vinosa* G.L.Esteves exhibited distribution restricted to a single municipality. *Malachra fasciata* Jacq. and *Peltaea lasiantha* Krapov. & Cristóbal are new occurrences for the state of Ceará. A total of 11 species occur within 14 Conservation Units.

**Keywords:** Distribution. Floristic. Malvales. Malvoideae. Taxonomy.

## Introdução

A família Malvaceae *sensu lato* é considerada a maior família dentro da ordem Malvales, abrigando 243 gêneros e 4.225 espécies (Bayer et al. 1999; APG IV 2016; Gómez et al. 2019), posicionadas em nove subfamílias e 20 tribos (Baum et al. 2004; Pfeil & Crisp 2005; Tate et al. 2005; APG IV 2016). Dentre as subfamílias, Malvoideae corresponde a mais representativa, sendo composta por 110 gêneros e 1800 espécies (Lima & Conceição 2016). Reúne as tribos Malveae, Gossypieae e Hibisceae que juntas compõem o clado Eumalvoideae, sustentado por dados morfológicos e moleculares (Baum et al. 2004; APG IV 2016).

Hibisceae é a segunda maior tribo dentro de Elmavoideae, compreendendo 630 espécies distribuídas em 32 gêneros (Areces-Berazain & Ackerman 2017). Os representantes da tribo Hibisceae são caracterizados principalmente pela presença de estilete dividido em cinco ou 10 estigmas, frutos capsulares ou esquizocárpicos e ausência de glândulas do gossipol (estruturas que produzem o pigmento fenólico gossipol) (Bayer & Kubitzki 2003).

Os gêneros *Hibiscus* L. (300 espécies) e *Pavonia* Cav. (200 espécies) são os mais representativos dentro da tribo Hibisceae em número de espécies (Gómez et al. 2019). *Abelmoschus* Medik. e *Hibiscus* englobam espécies de interesse nutricional, medicinal,

farmacológico e econômico (Kumar et al. 2012; Mohite & Gurav 2019). *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench é amplamente cultivada para alimentação, além disso, exibe propriedades antidiabéticas, antioxidantes, anticâncer e antimicrobianas (Elkhalifa et al. 2021). Enquanto *Hibiscus rosa-sinensis* L. é reconhecida por seu potencial ornamental e por apresentar atividades antioxidantes e antimicrobianas (Al-Snafi 2018).

No Brasil são registrados nove gêneros e 214 espécies pertencentes à tribo Hibisceae (Flora do Brasil 2020). As espécies dessa tribo são citadas em listagens florísticas e estudos taxonômicos realizados em diferentes estados do país (Krapovickas 2006, 2013; Esteves et al. 2014; Coelho & Amorim 2019; Rigueiral et al. 2019). Na região Nordeste, as espécies da tribo foram abordadas em levantamentos florísticos (Alves et al. 2015; Costa et al. 2018; Tavares et al. 2021) e descrição de novas espécies para o estado da Bahia foram realizados (Gonzalez 2017).

No Ceará, as espécies da tribo Hibisceae são registradas apenas em listagens florísticas (Costa & Araújo 2007; Loiola et al. 2015, 2020; Silveira et al. 2020a, b). Deve-se ressaltar a importância dos representantes de Hibisceae na composição da flora cearense, bem como a ausência de estudos florístico-taxonômicos desse grupo no referido Estado. Dessa forma, o levantamento de dados sobre as espécies da tribo Hibisceae promoverá a ampliação das informações dos seus componentes, proporcionando ainda a listagem das espécies que de fato ocorrem no Ceará.

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico-taxonômico e atualizar a distribuição geográfica da tribo Hibisceae (Malvaceae) para o estado do Ceará, Brasil, visando determinar a riqueza, os locais de ocorrência, fenologia e as principais características morfológicas dos membros desse grupo.

## **Material e Métodos**

O estudo foi baseado em espécimes coletados e observados durante expedições de campo realizadas no período de janeiro/2020 a maio/2021. As análises comparativas abrangeram coleções de herbários nacionais, visitadas presencial (EAC e HCDAL) e remotamente (ALCB, CEN, EAC, HCDAL, HUEFS, HUFU, IPA, INPA, MAC, MO, R), e amostras *on-line* de herbários estrangeiros (NY e US), siglas conforme Thiers 2021 (atualizado continuamente).

As identificações das espécies foram realizadas com base na observação dos caracteres morfológicos sob estereomicroscópio, consulta a obras originais e literatura específica (Fryxell 1997; Bayer 1999; Bovini et al. 2001; Bayer & Kubitzki 2003; Grings et al. 2011). Os caracteres morfológicos foram descritos seguindo a terminologia indicada por Harris & Harris (2001) e Gonçalves & Lorenzi (2011) e a dos frutos Spjut (1994). As descrições das espécies foram baseadas em amostras coletadas no Ceará, sendo complementadas com material de outros estados, no caso de ausência de informações ou dados insuficientes.

A chave dicotômica se baseou em caracteres vegetativos e reprodutivos de amostras coletadas no estado do Ceará. As ilustrações dos caracteres diagnósticos foram realizadas à mão livre e cobertas a nanquim, sendo obtidas através de análises do material fresco e material herborizado.

Os dados georeferenciados do local de ocorrência das espécies foram obtidos das etiquetas das exsiccatas. O programa QGIS foi usado para a elaboração dos mapas de distribuição, seguindo o modelo de Rebouças et al. (2019), onde as espécies foram plotadas em quadriculas de 0,5° longitude por 0,5° de latitude. Seguindo Valente & Porto (2006), as espécies foram organizadas em três categorias de distribuição: restrita, compreendendo um a quatro municípios; moderada, cinco a dez, e ampla acima de dez. Para georeferenciar as espécies cujas coordenadas estiverem ausentes ou incorretas foi considerada a coordenada municipal, obtida por meio da ferramenta "geoLoc" (CRIA 2020b).

Os tipos de vegetação foram definidos conforme Figueiredo (1997) e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012): Complexo Vegetal da Zona Costeira (compreende a Vegetação Psamófila Pioneira, Floresta a retaguarda das Dunas e Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas = Mata de Tabuleiro), Floresta Estacional Semidecídua (Mata Seca), Floresta Ombrófila Densa (Mata Úmida), Savana (Cerrado), Savana Florestada (Cerradão), Savana Estépica (Caatinga/Carrasco), Savana Estépica Arbórea (Caatinga Arbórea) e Vegetação sob Influência Fluvial e / ou Lacustre (Mata Ciliar).

### **Resultados e Discussão**

A tribo Hibisceae está representada no Ceará por 20 espécies e oito gêneros: *Abelmoschus* (1 spp.), *Hibiscus* (3 spp.), *Malachra* (2 spp.), *Malvaviscus* (1 spp.), *Pavonia* (9 spp.), *Peltaea* (2 spp.), *Talipariti* (1 spp.) e *Urena* (1 spp.). *Malachra fasciata* Jacq. e *Peltaea lasiantha* Krapov. & Cristóbal são novas ocorrências para o estado do Ceará.

As espécies *Malachra helodes* Mart., *Pavonia castaneifolia* A.St.-Hil. & Naudin e *Peltaea obsita* (Mart. ex Colla) Krapov. & Cristóbal foram indicadas no *speciesLink* para o Ceará, no entanto, se tratavam de *Malachra fasciata*, *Peltaea trinervis* (C.Presl) Krapov. & Cristóbal e *Pavonia peruviana* Gürke, respectivamente. *Pavonia hexaphylla* (S.Moore) Krapov. e *Pavonia intermedia* A.St.-Hil., apesar de serem citadas no site Flora do Brasil 2020 para o estado do Ceará, não foram tratadas neste estudo, uma vez que não foram encontrados registros de coletas em nenhum herbário nacional ou estrangeiro.

No território cearense as espécies ocorrem preferencialmente em vegetação de Savana Estépica (9 spp.), Floresta Ombrófila Densa (8 spp.) e Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro) (6 spp.). *Malachra fasciata* apresentou ampla diversidade ecológica e foi registrada em diferentes tipos vegetacionais (Floresta Estacional Semidecídua

de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro), Floresta Ombrófila Densa, Savana Estépica e Vegetação Fluvial e/ou Lacustre).

No que se refere à amplitude de ocorrência, a maioria das espécies (13) exibiu distribuição restrita, sendo que *Pavonia varians* Moric. e *Pavonia vinosa* G.L.Esteves exibiram distribuição restrita a um único município. Quatro espécies apresentaram distribuição moderada (*Malachra fasciata*, *Malvaviscus penduliflorus* DC., *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell, *Urena lobata* L.). Já *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Pavonia cancellata* (L.) Cav. e *Pavonia malacophylla* (Link & Otto) Garcke têm ampla distribuição no território cearense (Tabela 1).

Um total de 11 espécies (55%) foi registrada em Unidades de Conservação localizadas no estado do Ceará (Tabela 1). Na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe foram encontrados 45% dos representantes de Hibisceae (*Pavonia cancellata*, *P. malacophylla*, *P. sidifolia* Kunth, *P. vinosa* G.L.Esteves e *Urena lobata*); no Parque Nacional de Ubajara 36% (*Pavonia cancellata*, *P. malacophylla*, *Peltaea trinervis* e *Urena lobata*); e na Estação Ecológica de Aiuaba 27% (*Malachra radiata*, *Pavonia cancellata* e *P. glazioviana* Gürke).

A ocorrência de 11 espécies da tribo Hibisceae em Unidades de Conservação no Ceará indica que os representantes do referido táxon estão menos susceptíveis a ameaças por estarem dentro de áreas protegidas. Entretanto, não anula os esforços de coletas em outras áreas do Ceará, assim como o desenvolvimento de estudos relacionados à sua conservação, tendo em vista as 13 espécies com distribuição restrita a determinadas localidades. Além disso, a distribuição das espécies cultivadas (*Abelmoschus esculentus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *H. sabdariffa* L., *H. schizopetalus*, *Malvaviscus penduliflorus* DC. e *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell.) pode estar subestimada para o estado do Ceará.

### **Tratamento taxonômico**

**Hibisceae** Rchb. Sp. pl. 2: 770, 774. 1832.

Subarbustos a arbustos, raramente ervas eretas, prostradas ou árvores. Ramos glabros, pubescentes ou velutinos, menos frequente hispídeos ou tomentosos, raro pilosos; tricomas simples e estrelados, raramente glandulares; ramos esverdeados ou castanhos, raro verde-acinzentados ou vináceos. Estípulas laterais, persistentes, raro caducas; filiformes, raro ovado-lanceoladas; esverdeadas, raramente vináceas. Pecíolo glabro, pubescente ou velutino, menos frequente hispídeo ou tomentoso, raro piloso. Lâmina foliar simples, inteira ou lobada, ovada, elíptica, raro palmatífida ou lanceolada; base ovada, cordada, raro obtusa ou aguda; ápice agudo, raro obtuso; margem serreada, raro crenada ou lisa; membranácea, raro cartácea; face abaxial e adaxial glabras, pubescentes, velutinas, menos frequente hispídas ou tomentosas, raro pilosas; tricomas simples e estrelados, raramente glandulares. Nectário extrafloral ausente ou presente na base da nervura média da face abaxial da lâmina foliar. Pedicelo glabro, pubescente ou velutino, menos frequente hispídeo ou tomentoso, raro piloso. Flores axilares, solitárias, raro em pares, glomérulos, panículas ou paucifloras; eretas, raro pêndulas. Epicálice formado por 5-22 bractéolas, livres, raro conatas na porção basal; lanceoladas, filiformes, raro peltadas; esverdeadas, raro vináceas ou verdes na porção basal e vermelhas na porção apical; epicálice raro ausente. Brácteas foliáceas ausentes, raro presentes; ovado-lanceoladas, com ou sem projeções filamentosas, esverdeadas. Cálice gamosépalo ou dialisépalo, tubular, lobos do cálice 5, dentiformes, ou sépalas livres, raro conatas na base, lanceoladas; esverdeadas, raro vináceas. Pétalas obovadas, margens inteiras, raro leve ou profundamente laceradas, amarelas, rosadas, vermelhas, menos frequente brancas, raro lilás; mancha basal vinácea presente ou ausente. Tubo estaminal cilíndrico, raro cônico; estilete dividido em 10 estigmas, menos frequente cinco estigmas. Frutos esquizocárpicos, divididos em mericarpos obovóides, castanho-escuros ou castanho-claros, raro enegrecidos. Cápsulas obovóides, raro elipsoides; esverdeadas ou raramente vináceas. Sementes reniformes ou obovadas, castanho-escuras, castanho-claras, raro enegrecidas ou vináceas.

**Chave de identificação das espécies da tribo Hibisceae (Malvaceae) ocorrentes no Ceará**

1. Erva prostrada; estilete dividido em 10 estigmas ..... 8 *Pavonia cancellata*
- 1'. Erva ereta, subarbusto, arbusto ou árvore; estilete dividido em cinco ou 10 estigmas.
2. Ramos hispídeos; epicálice ausente ..... 5 *Malachra fasciata*
- 2'. Ramos glabros, pubescentes, velutinos, hispídeos, tomentosos ou pilosos; epicálice presente.
3. Ramos e lâminas foliares velutinos; mericarpos revestidos por mucilagem ..... 11 *Pavonia malacophylla*
- 3'. Ramos e lâminas foliares glabros, pubescentes, velutinos, tomentosos ou pilosos; cápsulas ou mericarpos não revestidos por mucilagem.
4. Estípulas falciformes ..... 12 *Pavonia paniculata*
- 4'. Estípulas filiformes, raro ovado-lanceoladas.
5. Lâmina foliar palmatífida; cápsulas elipsoides ..... 1 *Abelmoschus esculentus* (Cultivada)
- 5'. Lâmina foliar ovada, raro orbicular, lanceolada ou elíptica, palmatipartida ou pinatífida; cápsulas ou mericarpos obovoides.
6. Lâmina foliar com margens crenadas ..... 15 *Pavonia varians*
- 6'. Lâmina foliar com margens serreadas ou inteiras.
7. Lâmina foliar cartácea; estípulas caducas ..... 19 *Talipariti tiliaceum* (Cultivada)
- 7'. Lâmina foliar membranácea, raro cartácea; estípulas persistentes.
8. Lâmina foliar vinácea ..... 16 *Pavonia vinosa*
- 8'. Lâmina foliar esverdeada.
9. Flores dispostas em glomérulos terminais ..... 6 *Malachra radiata*
- 9'. Flores solitárias, dispostas em pares, panículas ou paucifloras.

10. Flores com pétalas profundamente laceradas na margem  
 ..... 4 *Hibiscus schizopetalus* (Cultivada)
- 10'. Flores com pétalas inteiras na margem.
11. Flores pêndulas ..... 7 *Malvaviscus penduliflorus* (Cultivada)
- 11'. Flores eretas.
12. Epicálice e cálice vináceos; cápsulas vináceas ..... 3 *Hibiscus sabdariffa* (Cultivada)
- 12'. Epicálice e cálice esverdeados; cápsulas ou mericarpos castanhos.
13. Epicálice formado por oito bractéolas lanceoladas  
 ..... 2 *Hibiscus rosa-sinensis* (Cultivada)
- 13'. Epicálice formado por (5, 7, 9, 11)12-17 bractéolas filiformes ou lanceoladas.
14. Epicálice constituído por nove bractéolas com tamanho aproximado ao dobro  
 (0,8–1,3 cm compr.) do comprimento do cálice (0,4–0,6 cm compr.)  
 ..... 9 *Pavonia geminiflora*
- 14'. Epicálice constituído por (7, 9, 11)12-17 bractéolas com comprimento maior  
 ou menor que o cálice, raro cinco bractéolas com tamanho equivalente ao dobro do  
 comprimento do cálice.
15. Epicálice formado por sete bractéolas ..... 14 *Pavonia sidifolia*
- 15'. Epicálice formado por (5, 9, 11)12-17 bractéolas.
16. Bractéolas esverdeadas na porção basal e vermelhas próximo ao ápice  
 ..... 10 *Pavonia glazioviana*
- 16'. Bractéolas esverdeadas.
17. Bractéolas peltadas; lâmina foliar cartácea  
 ..... 17 *Peltaea lasiantha*
- 17'. Bractéolas peltadas ou lanceoladas; lâmina foliar membranácea.



18. Brácteas foliáceas presentes; nove bractéolas peltadas livres  
 ..... 18 *Peltaea trinervis*
- 18'. Brácteas foliáceas ausentes; cinco ou 11 bractéolas lanceoladas, livres ou conatas na base.
19. Mericarpos tricostados na face dorsal..... 13 *Pavonia peruviana*
- 19'. Mericarpos gloquideados .....20 *Urena lobata*

1. *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, Methodus (Moench) 617 (1794).

Figs. 1; 2a

Subarbusto a arbusto 1,4–2,9 m altura. Ramos pilosos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 1,2–1,5 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 1,5–6,5 cm compr., piloso. Lâmina foliar 5-lobada, palmatífida, lobo central 3,2–12,5 × 1,2–4 cm e lobos laterais 3–9,3 × 2,7–4 cm, base ovada a cordada, ápice agudo a obtuso, margem serrada, membranácea, faces abaxial e adaxial pilosas, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 0,7–2 cm compr., piloso. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálice formado por 12 bractéolas ca. 1,4 × 0,5 cm compr., lanceoladas, livres, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice tubular 2,5–4 cm de compr., lobos do cálice 5, dentiformes, esverdeado. Pétalas 2,5–4,8 × 1–1,8 cm, obovadas, margens inteiras, amarelas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal 1,2–2 cm compr., cônico. Estilete dividido em cinco estigmas. Cápsulas 2,7–10,5 cm de compr., elipsoides, míticas, esverdeadas, mucilagem presente. Sementes ca. 0,5 cm de compr., obovadas, enegrecidas, revestidas por mucilagem.

**Material examinado:** Farias Brito, congl. 339, sub. 3, 6°50'24"S, 39°36'00"W, 26.V.2014, fl. and fr., *J.M.D. Silveira* 254 (EAC). Granjeiro, entrada do município, 6°53'12"S, 39°13'18"W, 18.V.2021, fr., *A.B. Tavares & F.G.L.S Souza* 30 (HCDAL). Mucambo, 07.VII.1997, fl. and

fr., *F.S. Cavalcanti* (EAC 25155). Redenção, Fazenda Piroás, 4°09'16"S, 38°47'41"W, 24.III.2018, fl. and fr., *J.C.M.S.M. Sobczak* 771 (EAC).

É uma espécie cultivada e os caracteres de maior relevância para o reconhecimento de *Abelmoschus esculentus* são as lâminas foliares palmatífidas e as cápsulas elipsoides com sementes revestidas por mucilagem.

**Distribuição e ecologia:** Espécie provavelmente originária da África e amplamente cultivada em todas as regiões do mundo (GBIF 2020). No Brasil está distribuída em todas as regiões do país e na região nordeste foi registrada nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Piauí em áreas antrópicas nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Flora do Brasil 2020). No Ceará foi registrada (coleções de herbário) em quatro municípios, no entanto, por se tratar de uma espécie cultivada para alimentação, sua distribuição pode abranger outros municípios do território cearense.

**Uso:** Alimentício e medicinal (Kew 2020).

**Fenologia:** Coletada com flores e frutos em março, maio, julho e setembro.

**Nome popular:** Quiabo.

## 2. *Hibiscus rosa-sinensis* L., Sp. Pl. 2: 694 (1753).

Figs. 1; 2b

Arbusto 2,5–3 m altura. Ramos glabros, castanhos a acinzentados. Estípulas 0,4–1 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,5–5,2 cm compr., glabro. Lâmina foliar inteira, ovada, 2–9,6 × 1–5,3 cm, base ovada, ápice agudo a obtuso, margem serrada, membranácea, faces abaxial e adaxial glabras. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 5,2–8,2 cm compr., glabro. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por oito bractéolas 0,1–1,8 cm compr., lanceoladas, conatas na base, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice tubular 1–2,5 cm compr., lobos do cálice 5, dentiformes,

esverdeado. Pétalas 4–8,5 × 3,5–4,5 cm, obovadas, margens inteiras a levemente laceradas, alvas, amarelas, rosadas ou vermelhas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal 4,5–10 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em cinco estigmas. Cápsulas 1,2–2 cm de compr., oval-oblongas, míticas, castanho-claras, mucilagem ausente. Sementes 0,5 cm de compr., reniformes, enegrecidas, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Abaiara, Vila São José, 7°21'2"S, 39°2'7"W, 08.II.2020, fl., *A.B. Tavares 2* (HCDAL). Barbalha, Balneário Caldas, 7°22'32"S, 39°20'46"W, 11.III.2020, fl., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza 9* (HCDAL). Crato, Baixa do Maracujá, 7°12'49"S, 39°31'32"W, 13.II.2020, fl., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza 7* (HCDAL). Fortaleza, UECE, Campus do Itaperi, 3°47'09"S, 38°33'09"W, 11.VII.2015, fl., *C.J.E. Vasconcelos 14* (EAC). Juazeiro do Norte, Sítio Touro, 19.II.1999, fl., *Z. Oliveira* (HCDAL 2427). Missão Velha, Jamacaru, 7°25'18"S, 39°7'42"W, 20.V.2021, fl. and fr., *A.B. Tavares & F.G.L.S Souza 30* (HCDAL). Pacoti, Sítio Munguba de Baixo, 29.IV.2017, fl., *J.C.M.S.M. Sobczak 568* (EAC). Ubajara, Escritório do ICMbio, 3°50'31"S, 40°56'35"W, 25.IV.2012, fl., *M.I.B. Loiola 1513* (EAC). Várzea Alegre, 16.XII.2002, fl., *M.A.S. Lima* (HCDAL 2599).

**Material adicional:** BRASIL. BAHIA: Ilhéus, 28.IX.1998, fr., *J.G. Jardim & F.S. Juchum 1847* (MBM). MINAS GERAIS: Uberlândia, Distrito de Tapuirama, 19.XI.2007, fr., *J.F.Q. Pereira* (HUFU 49433).

*Hibiscus rosa-sinensis* é semelhante a *H. schizopetalus* em relação ao porte (ambas são arbustivas) e a morfologia da lâmina foliar (possuem folhas ovadas e membranáceas); entretanto, *H. rosa-sinensis* tem flores eretas e pétalas com margens variando entre inteiras a levemente laceradas e *H. schizopetalus* tem flores pêndulas e pétalas profundamente laceradas. *Hibiscus rosa-sinensis* pode ser diferenciada das demais espécies pelo epicállice formado por oito bractéolas lanceoladas.

**Distribuição e ecologia:** Espécie originária da China com distribuição cosmopolita (Esteves et al. 2014; GBIF 2020). No Brasil foi registrada nas regiões Sul (Paraná) e Sudeste (Rio de Janeiro) em áreas antrópicas no domínio da Mata Atlântica (Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição ampla e tem ocorrência confirmada em 22 municípios (coleções de herbário), sendo encontrada cultivada em áreas de Savana Estépica e Floresta Ombrófila Densa, ocorrendo principalmente em áreas urbanas.

**Uso:** Ornamental e medicinal (Esteves et al. 2014).

**Fenologia:** Floresce durante todos os meses do ano e não foi encontrada com frutos.

**Nome popular:** brinco-de-princesa, papola, papoula.

### 3. *Hibiscus sabdariffa* L., Sp. Pl. 2: 695 (1753).

Figs. 1; 2c

Subarbusto 1–2 m altura. Ramos glabros, vináceos. Estípulas 0,5–0,7 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,6–7,4 cm compr., glabro. Lâmina foliar inteira, lanceolada 4,8–6,6 × 0,6–3,5 cm a 3–4 lobada, palmatipartida, lobo central 8–10,5 × 1,6–2,3 cm, lobos laterais 2,6–3,6 × 0,6–0,8 cm, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial glabras. Nectário extrafloral localizado na base da nervura média da face abaxial da lâmina foliar. Pedicelo 1–3,4 cm compr., glabro. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por 11 bractéolas 1–1,4 cm compr., lanceoladas, conatas na base, menor que o cálice em comprimento, vináceas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 1,5–3 × 0,6–1 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, vináceo. Pétalas ca. 4,5 × 2,5 cm, obovadas, margem inteira, alvas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 0,8 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em cinco estigmas. Cápsulas 2,2 × 2,4 cm, obovoides, múticas, vináceas, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,3 × 0,3 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado:** Crato, 25.III.1936, veg., *P. Luetzelburg 25837* (EAC, IPA). Fortaleza, Floresta, 22.VIII.1935, fr., *F.E. Drouet 2325* (US). Milagres, Sítio Limoeiro, 27.VII.1997, fr., *A.S.F. Castro 441* (EAC).

**Material adicional:** BRASIL. AMAZONAS: Borba, Rio Madeira, 4°22'59"S, 59°34'48"W, 23.VI.1983, fl., *S.R. Hill 12811* (NY). BAHIA: Feira de Santana, Campus da Universidade Estadual de Feira de Santana, 12°11'46"S, 38°58'05"W, 10.X.2017, fl., *G.B. Silva 6* (HUEFS).

*Hibiscus sabdariffa* se diferencia das demais espécies por apresentar epicálice, cálice e cápsulas vináceos e nectário extrafloral na base da nervura média da face abaxial da lâmina foliar.

**Distribuição e ecologia:** Espécie originária do Sudão com ocorrência registrada em todos os continentes, com exceção da Antártida (Coelho & Amorim 2019). Foi registrada em todas as regiões do território brasileiro em áreas de fragmentos florestais e ambientes antrópicos nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Coelho & Amorim 2019; GBIF 2020). No Ceará tem distribuição restrita (coleções de herbário), sendo encontrada em dois municípios, em áreas antrópicas na Savana Estépica e Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro).

**Uso:** Alimentício, ornamental e medicinal (Coelho & Amorim 2019).

**Fenologia:** Coletada com fruto nos meses de julho e agosto.

**Nome popular:** vinagreira.

4. *Hibiscus schizopetalus* (Dyer) Hook.f., Bot. Mag. 106: t. 6524 (1880).

Figs. 1; 2d

Arbusto 2,5–3 m altura. Ramos glabros, castanhos. Estípulas 0,2–0,4 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,5–3 cm compr., glabro. Lâmina foliar inteira, ovada, 1,8–11 × 0,6–5,4 cm, base ovada, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces

abaxial e adaxial glabras. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 5,5–11,6 cm compr., glabro. Flores axilares, solitárias, pêndulas. Epicálice formado por sete bractéolas ca. 0,2 cm compr., filiformes, livres, menor que o cálice no comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice tubular 1,2–1,5 cm compr., lobos do cálice 5, dentiformes, esverdeado. Pétalas 4,3–6,5 × 1,4–2 cm, profundamente laceradas, vermelhas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal 7,2–9 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em cinco estigmas. Cápsulas ca. 3 cm de compr., obovado-cilíndricas, múticas, castanho-claras, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,3 cm de compr., triangulares, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado:** Crato, Chapada do Araripe, 7°12'49"S, 39°27'18"W, 13.II.2020, fl., *A.B. Tavares 6* (HCDAL). Pacoti, Sítio Loca, 20.VIII.2016, fl., *J.C.M.S.M. Sobczak 275* (EAC).

**Material adicional:** ÁFRICA. Lectotype, IX.1973, fl. and fr. (K 000240491).

A característica diferencial de *Hibiscus schizopetalus* em relação às demais espécies registradas no Ceará são as flores com pétalas profundamente laceradas na margem.

**Distribuição e ecologia:** Espécie nativa da África Tropical Oriental, com distribuição cosmopolita; no Brasil está registrada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste em áreas antrópicas nos domínios da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (GBIF 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita (coleções de herbário) a dois municípios em áreas de transição Savana Estépica/Floresta Ombrófila Densa e áreas antrópicas.

**Uso:** Ornamental (Esteves et al. 2014).

**Fenologia:** Coletada com flores em fevereiro e agosto.

5. *Malachra fasciata* Jacq., Collectanea [Jacquin] 2: 352; Ic. Pl. Rar. iii. 11., t. 548.

Figs. 1; 2e

Erva, subarbusto a arbusto 40–80 cm altura. Ramos hispídeos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,8–2,5 cm compr., persistentes, filiformes,

esverdeadas. Pecíolo 0,6–6 cm compr., hispido. Lâmina foliar inteira, ovadas ou orbiculares, 2,2–9,2 × 1–5 cm, a 3-lobadas, pinatífida, lobo central 2,3–7,4 × 0,9–2,2 cm, lobos laterais 1,5–4,7 × 0,3–1 cm, base obtusa, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial hispidas, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 1–1,6 cm de compr., hispido. Flores dispostas em inflorescências paucifloras, axilares, eretas. Epicálice ausente. Brácteas foliáceas 1,2–3 × 0,5–1 cm, ovado-lanceoladas, com projeções filamentosas, esverdeadas. Cálice ca. 0,3 × 0,2 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 0,7–0,8 × 0,3 cm, obovadas, margem inteira, brancas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal ca. 1,5 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,3 cm compr., obovoides, reticulados, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,2 × 0,1 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Caridade, Fazenda Desterro, 05.VII.1996, fl. and fr., *A. Fernandes & E. Nunes* (EAC 24205). Caucaia, Parque Botânico do Ceará, 27.V.1998, fl., *E.B. Souza* (EAC 26542). Fortaleza, Lagoa do Tauápe, 3°43'02"S, 38°32'35"W, 13.VIII.1935, fl., *F.E. Drouet 2253* (NY). Iguatu, G27-Cajás, 6°22'03"S, 39°12'31"W, 18.V.2010, fl., *L.R.O. Normando et al. 558* (EAC). Irauçuba, Mimosa, 08.V.2004, fl., *E. Trigueiro* (EAC 33895). Limoeiro do Norte, Área de Pivô Central, 19.VII.2005, fl., *A.V. Vieira* (EAC 37727). Pentecoste, Fazenda Experimental Vale do Curu, 3°48'04"S, 39°18' 11"W, 19.V.2016, fl., *F.Y.E.C. Dias* (EAC 60146). Quixadá, 01.VI.1941, fl., *P. Bezerra 246* (EAC). Sobral, estrada das Marrecas, 3°41'22"S, 40°18' 31"W, 27.VI.2017, fl., *E.B. Souza 4661* (HUEFS).

O indumento hispido e a ausência de epicálice caracterizam *Malachra fasciata*. Essa espécie pode ser confundida com *M. radiata* por também apresentar indumento hispido, no entanto, esta última espécie possui epicálice.

**Distribuição e ecologia:** Espécie nativa do México e América Tropical (GBIF 2020). No Brasil ocorre nas regiões Nordeste (Bahia, Maranhão e Pernambuco) e Sudeste, nos domínios

fitogeográficos da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição moderada, ocorrendo em nove municípios, abrangendo áreas do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (Mata de Tabuleiro), Floresta Ombrófila Densa, Savana Estépica, Vegetação Fluvial e/ou Lacustre e áreas antrópicas. Essa espécie foi registrada na Unidade de Conservação Parque Botânico do Ceará.

**Fenologia:** Coletada com flores em abril, maio, junho, julho, agosto e novembro e com frutos em junho e julho.

6. *Malachra radiata* L., Syst. Nat., ed. 12. 2: 458 (1767).

Figs. 1; 2f-g

Subarbusto a arbusto 2 m altura. Ramos hispídeos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,3–1 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,3–3,7 cm compr., hispídeo. Lâmina foliar 3–5 lobada, palmatipartida, lobo central 1,5–5,2 × 0,5–1,6 cm, lobos laterais 0,9–3,7 × 0,2–1,2 cm, base ovada, ápice obtuso a agudo, margem serrada; membranácea, faces abaxial e adaxial hispídas, tricomas simples e estrelados.

Nectário extrafloral ausente. Pedicelo ca. 6 cm compr., hispídeo. Flores dispostas em inflorescências do tipo glómérulo, terminais, eretas. Epicálise formado por 10 bractéolas 0,5–1 cm de compr., filiformes, livres, comprimento igual ao cálice, esverdeadas. Brácteas foliáceas 1,4–1,8 × 0,8–1,3 cm, ovado-lanceoladas, com projeções filamentosas, esverdeadas. Cálice ca. 0,6 × 0,4 cm, sépalas livres, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas ca. 0,7 × 0,4 cm, obovadas, margem inteira, lilás, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal 0,6 cm, cilíndrico. Estilete divididos em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,4 × 0,2 cm, obovoídes, reticulados, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,1 × 0,1 cm, obovadas, castanho-escuras, mucilagem ausente.



**Material examinado selecionado:** Aiuaba, Estação Ecológica, Lagoa do Rosio, 31.V.1984, fl., *E. Nunes*. (EAC 12644). Fortaleza, Campo do EAC, 17.V.1958, veg., *L.Z. Almeida* (EAC 1807). Iguatu, Lagoa do Baú, 6°23'44"S, 39°24'24"W, 11.V.2015, fl., *L. Ibiapina–Santo et al.* 34 (EAC). Várzea Alegre, Lagoa Azul, 6°47'27"S, 39°19'59"W, 10.VI.2015, fl., *A.C. Albuquerque et al.* 12 (EAC).

*Malachra radiata* é uma espécie bem definida e se caracteriza por apresentar ramos hispídeos e flores dispostas em glomérulos terminais.

**Distribuição e ecologia:** Espécie nativa na América Tropical e Subtropical, África Tropical e Sul do Sudão (GBIF 2020). No Brasil ocorre nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe) e Sudeste, nos domínios fitogeográficos Caatinga e Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita, com ocorrência confirmada em quatro municípios, na Savana Estépica e Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro). Espécie registrada na Estação Ecológica de Aiuaba.

**Fenologia:** Coletada com flor em maio e junho.

7. *Malvaviscus penduliflorus* DC., Prodr. [A. P. de Candolle] 1: 445 (1824).

Figs. 1; 2h

Subarbusto a arbusto 1,5 m altura. Ramos glabros, castanhos. Estípulas ca. 0,4 cm compr., persistentes, lanceoladas, esverdeadas. Pecíolo 1–1,5 cm compr., glabro. Lâmina foliar inteira, ovada, 5,2–11 × 2,3–4,6 cm, base ovada, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial glabras. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 4,5–5 cm compr., glabro. Flores axilares, solitárias, pêndulas. Epicálise formado por sete bractéolas 0,4–1,5 cm, lanceoladas, livres, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice tubular ca. 2 × 1 cm, lobos do cálice 5, dentiformes, esverdeado. Pétalas ca. 6,5 × 2,2 cm,

obovadas, margem inteira, vermelhas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal ca. 7,5 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos não observados. Sementes não observadas.

**Material examinado:** Barbalha, Caldas, 7°22'31"S, 39°20'41"W, 11.III.2020, fl., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza 10* (HCDAL). Brejo Santo, Passagem de pedra, 7°31'41"S, 38°50'53"W, 20.V.2021, fl., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza* (HCDAL). Crato, Parque Grangeiro, 7°16'46"S, 39°26'18"W, 10.II.2020, fl., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza 3* (HCDAL). Guaramiranga, Pico Alto, 4°12'30"S, 38°58'28"W, 30.IV.2017, fl., *J.C.M.S.M. Sobczak 602* (EAC). Pacoti, Conglomerado 100-B, 4°13'48"S, 38°52'48"W, 13.VIII.2014, fl., *M. Mayer 365* (EAC).

*Malvaviscus penduliflorus* exibe flores pêndulas assim como *H. schizopetalus*, entretanto, são facilmente diferenciadas pela morfologia da corola. Na primeira espécie as pétalas apresentam margem inteira (*vs.* profundamente laceradas).

**Distribuição e ecologia:** Espécie registrada no Texas, Venezuela, Peru e em todas as regiões do Brasil em áreas de fragmentos florestais e áreas antrópicas nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (GBIF 2020; Flora do Brasil 2020). No Ceará tem distribuição moderada, sendo registrada em cinco municípios em áreas de Savana Estépica, Floresta Ombrófila Densa e áreas antrópicas.

**Uso:** Ornamental (GBIF 2020).

**Fenologia:** Coletada apenas com flores nos meses de fevereiro, março, abril, maio e agosto.

8. *Pavonia cancellata* (L.) Cav., Diss. 3, Tertia Diss. Bot. 135 (1787).

Figs. 3; 2i

Erva prostrada. Ramos velutinos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,1–0,7 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,4–4 cm compr., velutino. Lâmina foliar inteira, ovada, 0,4–6,8 × 0,5–7,5 cm, base cordada, ápice

agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial velutinas, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 0,5–8 cm compr., velutino. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicállice formado por 13–16 bractéolas 0,2–1,5 cm compr., filiformes, livres, menor maior que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 0,8–1,4 × 0,2–0,3 cm, sépalas livres, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 1,2–3,5 × 1,2–1,5 cm, obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 0,8 cm, cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,4 × 0,3 cm, obovoides, mucronados no ápice, castanho-escuros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,1 × 0,2 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Aiuaba, Estação Ecológica de Aiuaba, 6°34'25"S, 40°07'25"W, 24.III.2006, fr., *P.G.A. Mendes 33* (HCDAL). Aracati, Fazenda Belém, 4°44'44"S, 37°32'16"W, 02.VI.2014, fl., *M.I.B. Loiola 2287* (EAC). Brejo Santo, Passagem dos porcos, 7°34'19"S, 38°50'38"W, 20.V.2021, fl., and fr., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza 39* (HCDAL). Capistrano, Fazenda Araçanga, Serra de Baturité, 30.V.1994, fl., *J.B.L.P. Medeiros 72* (EAC). Crateús, Serra das Almas, 07.VI.2001, veg., *M.S. Sobrinho & M.M.A. Bruno 168* (EAC). Milagres, Sítio Boa Vista, 7°21'30"S, 38°56'30"W, 05.IX.2020, fl. and fr., *A.B. Tavares 12* (HCDAL). Missão Velha, Sítio Olho D'água Comprido, 7°15'41"S, 39°5'39"W, 01.IX.2020, fl. and fr., *A.B. Tavares 11* (HCDAL). São Gonçalo do Amarante, Estação Ecológica do Pecém, 3°34'00"S, 38°49'00"W, 22.XI.2000, fl., *H. Magalhães 225* (EAC).

O hábito herbáceo prostrado e as manchas basais vináceas presente nas pétalas são as características diferenciais de *Pavonia cancellata*. Pode ser eventualmente confundida com *P. sidifolia* pela semelhança das corolas, no entanto, esta última apresenta hábito herbáceo ereto.

**Distribuição e ecologia:** Espécie nativa do México à América do Sul Tropical (GBIF 2020). No Brasil tem ocorrência nas regiões Norte, Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe), Centro-Oeste e Sudeste nos domínios da Amazônia,

Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará é a espécie com a mais ampla distribuição, sendo registrada em 45 municípios em áreas de Floresta Estacional Semidecidual, Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Savana Estépica Arborizada. Essa espécie foi registrada em duas Unidades de Conservação do território cearense: Estação Ecológica de Aiuaba e Estação Ecológica do Pecém.

**Fenologia:** Coletada com flores todos os meses do ano e com frutos em março, maio e setembro.

9. *Pavonia geminiflora* Moric., Pl. Nouv. Amer. 120 (t. 73) (1844).

Figs. 3; 2j-k

Subarbusto 1,2 cm altura. Ramos pubescentes, vináceos, recobertos por tricomas glandulares e simples. Estípulas 0,2–0,5 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,2–7,1 cm compr., pubescente. Lâmina foliar inteira, ovada, 1,5–11,4 × 0,7–6,2 cm, base cordada, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial pubescente, tricomas glandulares e simples. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo ca. 5,8 cm compr., pubescente. Flores axilares, duas por axila, eretas. Epicálise formado por nove bractéolas 0,8–

1,3 cm compr., filiformes, livres, aproximadamente o dobro do comprimento do cálice, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 0,4–0,6 × 0,4–0,8 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 1,2 × 0,6 cm, obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 1 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,2 × 0,1 cm, obovóides, mucronados no ápice, margens laterais aladas, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,1 cm, obovadas, vináceas, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Caucaia, Soledade, 11.VI.1974, fl., *A. Fernandes* (EAC 2428). Fortaleza, caminho da Barra do Ceará, 24.VI.1955, veg., *A. Fernandes & G.A. Black*

(EAC 1280). Maranguape, Serra de Maranguape, 26.VI.1981, fl., *E. Nunes 10490* (EAC, HUEFS).

*Pavonia geminiflora* tem como característica peculiar a presença de duas flores por axila e epicálice constituído por nove bractéolas com tamanho aproximado ao dobro (0,8–1,3 X m compr.) do comprimento do cálice (0,4–0,6 cm compr.).

**Distribuição e ecologia:** Nativa do Brasil, Guiana e Venezuela (GBIF 2020). Em território brasileiro ocorre nas regiões Norte, Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba) e Sudeste, nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita, sendo registrada em três municípios, em vegetação de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro).

**Fenologia:** Coletada com flor em junho.

10. *Pavonia glazioviana* Gürke, Fl. Bras. (Martius) 12(3): 524 (1892).

Figs. 3; 21

Subarbusto a arbusto 1,6 m altura. Ramos tomentosos, verde-acinzentados, recobertos por tricomas estrelados. Estípulas 0,2–0,5 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,4–3,5 cm compr., tomentoso. Lâmina foliar inteira, ovada, 0,7–8,8 × 0,6–7 cm, base cordada, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial tomentosas, tricomas estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 0,7–5 cm compr., tomentoso. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálice formado por 12–17 bractéolas 0,5–2,9 × 0,1–0,2 cm, lanceoladas, livres, maior que o cálice em comprimento, esverdeadas na base e vermelhas próximo ao ápice. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice tubular 1,2–1,5 × 0,6 cm, lobos do cálice 5, dentiformes, esverdeado. Pétalas 1,6–2,4 × 0,5–0,6 cm, obovadas, margem inteira, vermelhas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal ca. 2 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas.

Mericarpos ca.  $0,5 \times 0,2$  cm, obovóides, rostrados no ápice, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,4 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Aiuaba, Serra do Zabelê,  $6^{\circ}38'44''\text{S}$ ,  $40^{\circ}30'45''\text{W}$ , 02.I.1998, fl., *L.W. Lima-Verde et al. 833* (EAC). Novo Oriente, Baixa Fria, 28.III.1990, fl., *F.S. Araújo 46* (EAC). Parambu, Serra da Esperança, 12.VI.2000, fl., *A.S.F. Castro 864* (EAC).

*Pavonia glazioviana* se diferencia das demais espécies por possuir ramos tomentosos, verde-acinzentados e bractéolas verdes na porção basal e vermelhas próximo ao ápice.

**Distribuição e ecologia:** Espécie endêmica do Nordeste brasileiro com registros nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Piauí, no domínio fitogeográfico da Caatinga (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita a três municípios em áreas de Savana Estépica e Savana Estépica Arborizada.

**Fenologia:** Coletada com flor nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho e setembro.

11. *Pavonia malacophylla* (Link & Otto) Garcke, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 1: 221 (1881).

Figs. 4; 5a

Subarbusto a arbusto 1,7–3 m altura. Ramos velutinos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,3–1,2 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,4–15,6 cm compr., velutino. Lâmina foliar inteira, ovada,  $0,5\text{--}16,5 \times 0,3\text{--}16$  cm, base cordada, ápice agudo, margem serreada, membranácea, faces abaxial e adaxial velutinas, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 0,4–6,5 cm compr., velutino. Flores axilares, solitárias ou inflorescências paucifloras, eretas. Epicálise formado por 16–22 bractéolas  $0,5\text{--}1,8 \times 0,1$  cm, filiformes, livres, maior que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice ca.  $0,4 \times 0,2$  cm, sépalas conatas

na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 1,6–3,4 × 1 cm, obovadas, margem inteira, rosadas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal 2,7–3,8 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,5 × 0,2 cm, obovoides, múticos, enegrecidos, mucilagem presente. Sementes ca. 0,4 × 0,2 cm, reniformes, enegrecidas, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Araripe, Floresta Nacional do Araripe, 17.VII.1994, fl., *F.S. Pinto 256* (EAC). Barbalha, Chapada do Araripe, 7°22'13"S, 39°20'07"W, 23.V.2011, fl., *E.M. Marreira 171* (EAC). Crato, Floresta Nacional do Araripe, antigo aeroporto, 7°14'59,70" S, 39°30'5,11" W, 24.IV.2021, fl., *A.B. Tavares & F.G.L.S. Souza 19* (HCDAL). Granja, 13.XI.1988, fl., *M. Andrade Neto* (EAC 15842). Guaraciaba do Norte, Serra da Ibiapaba, 25.VIII.1980, fl., *A. Fernandes et al.* (EAC 6553). Ipueiras, Serra da Ibiapaba, 23.VII.2009, fl., *A.S.F. Castro 2206* (EAC). Pacoti, Sítio São Luís, 4°13'29"S, 38°53'27"W, 17.VII.2016, fl., *J.C.M.S.M. Sobczak 244* (EAC). São Benedito, 08.I.1942, veg., *P. Bezerra 408* (EAC). Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, 3°50'27"S, 40°54'28"W, fl. *M.I.B. Loiola 1929* (EAC). Viçosa do Ceará, 02.X.1991, fl., *M. Andrade Neto* (EAC 17842).

Esta espécie tem como características peculiares os ramos e folhas velutinos, epicállice constituído por 16-22 bractéolas e mericarpos revestidos por mucilagem.

**Distribuição e ecologia:** Espécie com distribuição Neotropical, registrada desde o sul do México, estendendo-se pela América Central, Cuba, Peru, Bolívia e Brasil (Esteves 2001). No Território brasileiro ocorre nas regiões Norte, Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco e Sergipe), Centro-Oeste e Sudeste nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta uma distribuição ampla, com registro em 11 municípios, ocorrendo em áreas de Floresta Ombrófila Densa, Savana e Savana Florestada. A espécie foi registrada na Floresta Nacional do Araripe e Parque Nacional de Ubajara.

**Fenologia:** Coletada com flores em março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro e com frutos em janeiro, junho, julho, agosto, outubro e setembro.

**Nome popular:** malva-do-agreste, malva-branca, papola, malva-da-mata, malva-branca-da-mata, malva-da-flor-rosa.

12. *Pavonia paniculata* Cav., Diss. 3, Tertia Diss. Bot. 135, t. 46, fig. 2 (1787).

Figs. 4; 5b

Subarbusto 1,5 m de altura. Ramos pubescentes, castanhos, recobertos por tricomas estrelados. Estípulas ca. 0,4 cm compr., persistentes, falciformes, esverdeadas. Pecíolo 0,6–3,6 cm, pubescente. Lâmina foliar inteira, ovada, 6,8 × 5,8 cm, base cordada, ápice agudo, margem serrada; membranácea, faces abaxial e adaxial pubescentes, tricomas estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 0,6–1,8 cm, pubescente. Flores axilares, organizadas em panículas, eretas. Epicálice formado por oito bractéolas 0,5–0,8 cm, filiformes, livres, maior que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 0,3–0,5 × 0,4 cm, sépalas conatas, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas ca. 2 × 1,2 obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal 0,8 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,5 × 0,2 cm, obovóides, múticos, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,2 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Baturité, 12.VI.1976, fl., *A. Fernandes* (EAC 2788).

**Material adicional examinado:** BRASIL. BAHIA. Santo Amaro, próximo a Usina Aliança, 10.XI.1983, fl. and fr., *H.P. Bautista 1312* (INPA).

Os caracteres marcantes de *Pavonia paniculata* são as flores dispostas em panículas e estípulas falciformes.

**Distribuição e ecologia:** Espécie nativa do México e América Tropical (GBIF 2020). No Brasil ocorre nas regiões Norte, Nordeste (Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco), Centro-Oeste e



Sudeste no domínio do Cerrado (Flora do Brasil 2020). No Ceará foi registrada apenas no maciço de Baturité, no município de Baturité.

**Fenologia:** Coletada com flor em junho.

13. *Pavonia peruviana* Gürke, Fl. Bras. (Martius) 12(3): 487, t. 88, fig. 1 (1892).

Figs. 4; 5c

Subarbusto 30-50 cm altura. Ramos pubescentes, castanhos, recobertos por tricomas estrelados. Estípulas ca. 0,6 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,5–1,6 cm compr., pubescente. Lâmina foliar inteira, elíptica, 4,8–10,5 × 1,5–4,4 cm, base aguda, ápice agudo, margem lisa próxima à base e crenada ou serrada próxima ao ápice, membranácea, faces abaxial e adaxial pubescente, tricomas estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 1,2–3,8 cm compr., pubescente. Flores dispostas em inflorescências paucifloras, eretas. Epicálice formado por 11–13 bractéolas 0,6 cm compr., lanceoladas ou filiformes, conatas na base, maior que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice ca. 0,4 cm compr., sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas ca. 0,6 × 0,3 cm, obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal 0,5 cm compr. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,5 × 0,2 cm, obovoides, tricostados na face dorsal, castanho-escuros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,4 × 0,1 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Maranguape, Trilha da Pirapora, 27.IX.2014, fl., *M.I.B. Loiola, R.S. Fonseca, V.S. Sampaio & J. Kilder 2473* (EAC). Maranguape, trilha da Pedra Rajada, 13.VII.1997, veg., *A.S.F. Castro 422* (EAC). Pacatuba, Serra da Aratanha, 26.XII.1999, veg., *A.S.F. Castro 773* (EAC).

**Material adicional:** BRASIL. GOIAS. Colinas do Sul, próxima à linha de transmissão Niquelândia, Serra da Mesa, 13°51'00"S, 48°18'00"W, 21.IX.1991, fr., *B.M.T. Walter 814* (CEN).

Esta espécie se diferencia das demais registradas no Ceará por apresentar lâminas foliares elípticas e mericarpos tricostados na face dorsal.

**Distribuição e ecologia:** Esta espécie é Nativa da América do Sul (GBIF 2020). No Brasil foi registrada nas regiões Norte, Nordeste (Ceará), Centro-Oeste e Sudeste em áreas de Cerrado e Floresta Ombrófila Densa (Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita a dois municípios em áreas de Floresta Ombrófila Densa.

**Fenologia:** Coletada com flor em julho.

14. *Pavonia sidifolia* Kunth, Nov. Gen. Sp. [H.B.K.] 5: 283 (1822).

Figs. 4; 5d

Erva ereta a subarbusto 45–50 cm altura. Ramos pubescentes, esverdeados, recobertos por tricomas simples, glandulares e estrelados. Estípulas 0,2–0,6 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,2–2,5 cm compr., pubescente. Lâmina foliar inteira, ovada, 0,9–8 cm × 0,6–3,8 cm, base cordada, ápice agudo, margem serrada, membranácea, faces abaxial e adaxial pubescentes, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 1–6 cm compr., pubescente. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por sete bractéolas 0,7–1,3 × 0,2–0,3 cm, lanceoladas, livres, maior que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 0,5–0,8 × 0,2–0,4 cm, sépalas livres, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 1,7–2,5 × 1–1,8 cm, obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 1 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,3 cm compr., obovóides, mucronados no ápice, castanho-

escuros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,2 × 0,1 cm, obovadas, castanho-claras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Caririaçu, 7°2'57"S, 39°16'51"W, 18.V.2021, fl., and fr., A. B. Tavares & F.G.L.S. Souza 27 (HCDAL). Crato, Granjeiro, 7°14'04"S, 39° 24'33"W, 10.II.2020, fl. and fr., A. B. Tavares & F.G.L.S. Souza 5 (HCDAL). Granjeiro, 26.V.1936, fl., P. Luetzelburg 26002 (EAC). Missão Velha, Jamacaru, 7°26'5"S, 39°7'59"W, 20.V.2021, fl. and fr., A. B. Tavares & F.G.L.S. Souza 34 (HCDAL).

*Pavonia sidifolia* exibe corola amarela com mancha basal vinácea nas pétalas, assemelhando-se à *P. cancellata*, no entanto, essas espécies são facilmente diferenciadas pelo hábito e número de bractéolas. *P. sidifolia* é uma erva ou subarbusto ereto e tem sete bractéolas lanceoladas, enquanto *P. cancellata* é uma erva prostrada e apresenta 13–16 bractéolas filiformes.

**Distribuição e ecologia:** Espécie neotropical, com ocorrência desde o México até a América do Sul (Esteves 2001). No Brasil foi registrada nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí e Sergipe), Centro-Oeste e Sudeste, nos domínios fitogeográficos da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará tem distribuição restrita a cinco municípios da Chapada do Araripe, sendo encontrada em áreas de Savana e Savana Florestada.

**Fenologia:** Coletada com flor em janeiro, fevereiro, março, maio, junho, novembro e dezembro. Frutifica em fevereiro e junho.

**Nome popular:** relógio, malva-amarela.

15. *Pavonia varians* Moric., Pl. Nouv. Amer. 122, t. 74 (1841).

Figs. 4; 5e

Subarbustos 1,2–2 m altura. Ramos velutinos, verde-acinzentados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,4–0,5 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,8–2,3 cm compr., velutino. Lâmina foliar 5–6 lobada, palmatipartida, lobo principal ca. 3,7 cm × 1,6 cm, lobos secundários ca. 2,3 cm × 1,5 cm, base cordada, ápice obtuso com projeção cuneada, margem crenada, faces abaxial e adaxial pubescentes, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 0,3–3,7 cm compr., velutino. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por 6–10 bractéolas 0,3–0,7 × 0,1 cm, filiformes, livres, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 0,5–1,3 × 0,2–0,6 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas ca. 1,8 × 1,2 cm obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 1,6 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,5 × 0,2 cm, obovóides, *Malachra radiata* glabros, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,4 × 0,1 cm, obovadas, glabras, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Aracati, 17.VI.1976, fl., *A. Fernandes* (EAC 2799). Icapuí, 14.V.1983, fl., and fr., *A. Fernandes & Matos* (EAC 12008).

**Material adicional:** BRASIL. BAHIA: Juazeiro, Baixo Médio São Francisco, 13.VI.2009, fr., *M.L. Guedes* (ALCB 92385). BRASIL. PERNAMBUCO: Petrolina, Beira da estrada, 9°39'17"S, 40°49'59"W, 04.IV.1983, fl., *G. Fotius 3394* (MAC).

Os caracteres morfológicos de maior relevância para o reconhecimento de *Pavonia varians* são as lâminas foliares 5–6 lobadas com margens crenadas e pelo epicálise menor que o cálice em comprimento, característica rara em *Pavonia*.

**Distribuição e ecologia:** Espécie endêmica do Brasil, com ocorrência restrita à região Nordeste (Bahia, Ceará, Pernambuco e Piauí), no domínio fitogeográfico da Caatinga, (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita aos municípios de Aracati e Icapuí, no Complexo Vegetacional da Zona Litorânea com ocorrência na Floresta Estacional Decídua de

Terras Baixas (Mata de Tabuleiro). É importante destacar que esta espécie está representada por apenas cinco coletas.

**Fenologia:** Coletada com flor em maio, junho e setembro.

16. *Pavonia vinosa* G.L.Esteves, Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 11: 176, fig. 3J-L (1998).

Fig. 5f

Subarbusto a arbusto 1–2,5 m altura. Ramos pubescentes, vináceos, recobertos por tricomas glândulares e simples. Estípulas ca. 0,2 cm compr., persistentes, filiformes, vináceas. Pecíolo 2,2–3 cm compr., pubescente. Lâmina foliar inteira, ovada, 0,9–4,6 × 0,5–3 cm, base cordada, ápice agudo, projeção acuminada, margem serrada, membranácea, faces abaxial e adaxial pubescentes, tricomas simples, estrelados e glandulares. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo ca. 4,5 cm compr., pubescente. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por sete bractéolas ca. 0,8 × 0,2 cm, lanceoladas, livres, maior que o cálice em comprimento, vináceas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice ca. 0,7 × 0,3 cm, sépalas livres, lanceoladas, vináceas. Pétalas ca. 1,6 × 0,6 cm, obovadas, margem inteira, rosadas a brancas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal 1,2 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,3 × 0,3 cm, obovóides, alados, mucronados no ápice, castanho-escuros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,2 × 0,1 cm, obovadas, vináceas, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Crato, Mata dos Cavalos, 03.IV.1942, fl., *P. Bezerra 446* (EAC); Chapada do Araripe, 27.II.1980, fl., *P. Martins* (EAC 8070). Crato, Chapada do Araripe, 7°16'00"S, 39°39'00"W, 15.II.1985, veg., *H. Alwyn, E. Gentry, M. Zardini & A.F. Gentry 50162* (MO).

*Pavonia vinosa* é uma espécie bem definida e tem como características marcantes as lâminas foliares vináceas, além dos ramos, pedicelo e epicálise vináceos, e presença de tricomas glandulares.

**Distribuição e ecologia:** Espécie endêmica do Nordeste brasileiro, ocorrendo exclusivamente nos estados do Ceará e Maranhão (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No território cearense foi encontrada apenas no município de Crato, na Chapada do Araripe, em áreas de Floresta Ombrófila Densa. Essa espécie está representada por apenas três coleções.

**Fenologia:** Coletada com flor em fevereiro e abril.

**Nome popular:** malva roxa.

17. *Peltaea lasiantha* Krapov. & Cristobal, Kurtziana ii. 188 (1965).

Figs. 4; 5g

Subarbusto a arbusto. Ramos pubescentes, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,4–0,5 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 1–1,6 cm compr., pubescente. Lâmina foliar inteira, ovada, 3,4–5,5 × 2,5–4,2 cm, base cordada, ápice agudo a obtuso, margem serrada, cartácea, face abaxial e adaxial pubescentes, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 1–2,3 cm compr., pubescente. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por nove bractéolas peltadas (diferenciadas em pé e lâmina), pé ca. 0,2 cm de compr., lâmina ca. 0,3 cm de compr., livres entre si, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ovado-lanceoladas. Cálice ca. 0,8 × 0,6 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas ca. 2,3 × 1,2 cm, obovadas, margem inteira, rosada, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 1 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,3 × 0,2 cm, obovoides, múticos, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,2 × 0,1 cm, reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado:** Araripe, fl., *F. Allemão & M. Cysneiros 104* (R).

**Material adicional:** BRASIL. GOIÁS. Goiânia, Rodovia Goiânia, 10.II.1988, fl. and fr., *J. R. Pirani 2091* (NY).

*Peltaea lasiantha* apresenta bractéolas peltadas, assim como *Peltaea trinervis*, mas são diferenciadas pela morfologia das pétalas, que são rosadas com mancha basal vinácea na primeira espécie e amarelas sem mancha basal na segunda.

**Distribuição e ecologia:** Espécie nativa do Brasil e Paraguai (Kew 2020). No território brasileiro haviam registros apenas nas regiões Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) no domínio do Cerrado e Mata Atlântica (Flora do Brasil 2020). Trata-se de um novo registro para a região do nordeste brasileiro e para o estado do Ceará, com ocorrência restrita ao município de Araripe.

**Fenologia:** Coletada com flores em fevereiro.

18. *Peltaea trinervis* (C.Presl) Krapov. & Cristóbal, Kurtziana 2: 168 (1965).

Figs. 4; 5h

Erva, subarbusto a arbusto 0,5–1 m altura. Ramos tomentosos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas 0,3–0,5 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,3–2,6 cm compr., tomentoso. Lâmina foliar inteira, ovada, 0,9–4,4 × 0,8–4 cm, base cordada, ápice agudo, margem serrada, membranácea, faces abaxial e adaxial tomentosas, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral ausente. Pedicelo 1,2–2,6 cm compr., tomentoso. Flores axilares, solitárias ou paucifloras, eretas. Epicálise formado por nove bractéolas peltadas (diferenciadas em pé e lâmina), pé 0,1–0,2 cm de compr., lâmina 0,2–0,3 cm de compr., livres, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ovado-lanceoladas. Cálice ca. 0,6 × 0,2 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 1,6–1,4 × 0,6–1,2 cm, obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea ausente. Tubo estaminal ca. 1 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,2 × 0,2 cm, obovoides, castanho-claros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,2 × 0,1 cm compr., reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Caucaia, Lagoa do Barro, 05.XI.2006, fr., *A.S.F. Castro 1860* (EAC). Fortaleza, 3°47'55"S, 38°29'10"W, 17.IV.2008, fl., *M.F. Moro 531* (EAC); Campus do Pici, 10.IV.2001, veg., *A.V. Vieira* (EAC 30613). São Benedito, 06.I.1942, veg., *P. Bezerra 381* (EAC). Ubajara, 02.VII.1978, fl., *A. Fernandes & A. Matos* (EAC 4194).

*Peltaea trinervis* possui como característica diferencial das demais espécies ocorrentes do Ceará, a presença de nove bractéolas peltadas e corola formada por pétalas amarelas sem mancha basal vinácea.

**Distribuição e ecologia:** Ocorre desde o México até a América do Sul (GBIF 2020). No Brasil está distribuída nas regiões Norte e Nordeste (Bahia, Ceará e Pernambuco), nos domínios fitogeográficos Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição restrita, e foi encontrada em quatro municípios em áreas do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (Floresta Estacional Semidecidual = Mata de Tabuleiro) e Floresta Ombrófila Densa.

**Fenologia:** Coletada com flores em abril, maio, julho, outubro, novembro e com frutos em abril, maio, outubro e novembro.

19. *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell, Contr. Univ. Michigan Herb. 23: 258 (2001).

Figs. 4; 5i-j

Árvore 6 m altura. Ramos glabros, acinzentados. Estípulas 1,5–2,7 × 0,5–0,9 cm, caducas, ovado-lanceoladas, esverdeadas. Pecíolo 1,5–8 cm compr., velutino. Lâmina foliar inteira, ovada, 4,5–14 × 4,8–13,5 cm, base cordada, ápice obtuso a agudo, margem inteira, cartácea, faces abaxial e adaxial velutinas, tricomas simples. Nectário extrafloral localizado na base da nervura média da face abaxial da lâmina foliar. Pedicelo ca. 2 cm de compr., velutino. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise formado por nove bractéolas ca. 0,6 × 0,5 cm, lanceoladas, conatas na base, menor que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes.



Cálice tubular ca.  $2 \times 1,5$  cm, lobos do cálice 5, dentiformes, esverdeado. Pétalas ca.  $7,5 \times 5$  cm, obovadas, margem inteira, amarelas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 4,5 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em cinco estigmas. Cápsulas ca.  $1,8 \times 2,5$  cm, obovoídes, míticas, esverdeadas, mucilagem ausente. Sementes ca.  $0,3 \times 0,3$  cm compr., reniformes, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Cascavel,  $4^{\circ}08'24''\text{S}$ ,  $38^{\circ}20'24''\text{W}$ , 20.XI.2013, veg., *I. Lucena 42* (EAC). Crato, estrada para o Barreiro Grande,  $7^{\circ}16'01''\text{S}$ ,  $39^{\circ}27'20''\text{W}$ , fl. and fr., *A.B. Tavares F.G.L.S. Souza 8* (HCDAL). Fortaleza, Campus do Pici,  $3^{\circ}43'02''\text{S}$ ,  $38^{\circ}32'35''\text{W}$ , 16.IX.1990, veg., *R. Tavares* (EAC 16705). Jaguaruana,  $4^{\circ}51'36''\text{S}$ ,  $37^{\circ}47'59''\text{W}$ , 22.XI.2013, fr., *A.E.S. Ferreira 77* (EAC). Paraipaba, estrada para a Lagoa das Almécegas,  $3^{\circ}20'38''\text{S}$ ,  $39^{\circ}10'45''\text{W}$ , 09.I.2019, fr., *M.C. Camelo et al. 64* (ALCB). Salitre, Praça Mãe Rainha, 22.VI.2017, fr., *C.L.S. Alencar* (HCDAL 13219).

*Talipariti tiliaceum* tem como características peculiares o hábito arbóreo e as lâminas foliares cordadas e cartáceas.

**Distribuição e ecologia:** Ocorre nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (GBIF 2020), sendo registrada em todas as regiões do Brasil (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição moderada, ocorrendo em seis municípios, em áreas de Floresta Ombrófila Densa e Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (Floresta Estacional Semidecidual = Mata de Tabuleiro) e em áreas antrópicas.

**Fenologia:** Coletada com flores e frutos em janeiro, março, abril, setembro e novembro.

**Nome popular:** algodão-da-praia.

20. *Urena lobata* L., Sp. Pl. 2: 692 (1753).

Figs. 4; 5k

Erva a arbusto até 1,5 m altura. Ramos velutinos, esverdeados, recobertos por tricomas simples e estrelados. Estípulas ca. 0,3 cm compr., persistentes, filiformes, esverdeadas. Pecíolo 0,6–3,8 cm compr., velutino. Lâmina foliar 3–7 lobada, pinatífida, lobo central 1,4–8 × 0,6–2,5 cm, lobos laterais 1–6,5 × 0,2–3 cm, base ovada a atenuada, ápice agudo a obtuso, margem serrada, membranácea, faces abaxial e adaxial velutinas, tricomas simples e estrelados. Nectário extrafloral localizado na base da nervura média da face abaxial da lâmina foliar. Pedicelo 0,2–0,4 cm compr., velutino. Flores axilares, solitárias, eretas. Epicálise com cinco bractéolas 0,6–0,8 × 0,1–0,2 cm, lanceoladas, conatas na base, maior que o cálice em comprimento, esverdeadas. Brácteas foliáceas ausentes. Cálice 0,4–0,5 × 0,1 cm, sépalas conatas na base, lanceoladas, esverdeadas. Pétalas 1–1,5 × 0,4–0,6 cm, obovadas, margem inteira, rosadas, mancha basal vinácea presente. Tubo estaminal ca. 0,9 cm compr., cilíndrico. Estilete dividido em 10 estigmas. Mericarpos ca. 0,6 × 0,3 cm, obovoides, gloquideados, castanho-escuros, mucilagem ausente. Sementes ca. 0,3 × 0,2 cm, obovadas, castanho-escuras, mucilagem ausente.

**Material examinado selecionado:** Barbalha, Arajara, 23.V.1996, veg., *M.A.P. Silva* (EAC 24092). Carnaubal, Parque das Águas, 19.VI.1992, fr., *M.A. Figueiredo* (EAC 19752). Crato, Garibés, 19.XI.1996, fr., *F.A.S. Clemente* (EAC 25099). Fortaleza, Lagoa da Maraponga, 3°47'28"S, 38°34'15"W, 11.VII.2018, fl., and fr., *V.S. Sampaio & G.F. Mendes 543* (EAC). Guaraciaba do Norte, 4°07'55"S, 40°50'46"W, 02.V.2013, fr., *F.C.L. Pinto & E.R. Silveira 46* (EAC). Maracanaú, 1.I.1935, veg., *B.E. Dahlgren* (P 06607211). Maranguape, Trilha da Pirapora, 3°53'18"S, 38°42'49"W, 27.IX.2014, fl. and fr., *M.I.B. Loiola et al. 2445* (EAC). Pacoti, Sítio Pirajá, 20.XII.1940, fr., *B. Landim* (EAC 195). São Gonçalo do Amarante, Pecém, 28.VII.2010, veg., *A.S.F. Castro & M.F. Moro 2332* (EAC). Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, 22.I.1999, fl. and fr., *A. Fernandes et al.* (EAC 27821).

É uma espécie facilmente reconhecida por apresentar folhas 3–7 lobadas, pinatífida, nectário extraforal na nervura média da face abaxial da lâmina foliar e mericarpos gloquideados.

**Distribuição e ecologia:** Nativa das regiões tropicais e subtropicais do mundo (GBIF 2020). No Brasil está distribuída em todas as regiões nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, com ocorrência confirmada nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba e Sergipe (BFG 2018; Flora do Brasil 2020). No Ceará apresenta distribuição moderada, ocorrendo em 10 municípios em áreas do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea (Floresta Estacional Decídua de Terras Baixas Floresta Ombrófila Densa e Vegetação Fluvial e/ou Lacustre).

**Fenologia:** Coletada com flores e frutos em janeiro, abril, maio, junho, agosto, setembro e dezembro.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de Mestrado concedida à primeira autora. MIBL agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade (Processo Nº 308685/2020-2). Aos curadores e à equipe dos herbários visitados.

### **Referências**

- Adobe (2020) Photoshop CC 2020. Available at <https://www.adobe.com/br/products/photoshop>. Access on 15 May 2020.
- Al-Snafi AE (2018) Chemical constituents, pharmacological effects and therapeutic importance of *Hibiscus rosa-sinensis*-A review. Journal of Pharmacy 8: 101-119.

- Alves M, Oliveira RB, Teixeira SR, Guedes MLS & Roque N (2015) Levantamento florístico de um remanescente de Mata Atlântica no litoral norte do Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 42: 581-595.
- APG – Angiosperm Phylogeny Group IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20. DOI: 10.1111/boj.12385.
- Areces-Berazain F & Ackerman JD (2017) Diversification and fruit evolution in eumalvoids (Malvaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 184: 401-417.
- Baum DA, Smith SW, Yen A, Alverson WS, Nyffeler R, Whitlock, BA & Oldham RL (2004) Phylogenetic relationships of Malvatheca (Bombacoideae and Malvoideae; Malvaceae sensu lato) as inferred from plastid DNA sequences. *American Journal of Botany* 91: 1863-1871.
- Bayer C, Fay MF, Bruijn AY, Savolainen V, Morton CM, Kubitzki K, Alverson WS & Chase MW (1999) Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: A combined analysis of plastid atp B and rbc L DNA sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 129: 267-303.
- Bayer C & Kubitzki K (2003) Malvaceae. *In*: Kubitzki, K. Bayer, C. (eds.) *The Families and Genera of Vascular Plants. Flowering Plants, Dicotyledons: Expanded Caryophyllales, Capparales and Malvales*. Vol. 5. Ed. Springer, Berlin. Pp. 225-311.
- Bovini MG, Carvalho-Okano RMD & Vieira MF (2001) Malvaceae A. Juss. no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 52: 17-47.
- Coelho CA & Amorim BS (2019) Expandindo a distribuição geográfica de *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae): uma espécie naturalizada e negligenciada para a flora brasileira. *Hoehnea* 46: 1-7.

- Colli-Silva M & Pirani JR (2020) Estimating bioregions and undercollected areas in South America by revisiting Byttnerioideae, Helicteroideae and Sterculioideae (Malvaceae) occurrence data. *Flora* 271: 1-15.
- Costa IR & Araújo FS (2007) Organização comunitária de um enclave de cerrado *sensu stricto* no bioma Caatinga, Chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. *Acta Botanica Brasilica* 21: 281-291.
- Costa GM, Pereira JS, Martins MLL & Aona LYS (2018) Florística em fitofisionomias de restinga na Bahia, Nordeste do Brasil. *Journal of Neotropical Biology* 15: 78-95.
- CRIA – Centro de Referência em Informação Ambiental (2020a) speciesLink. Disponível em: <<http://www.splink.org.br>>. Accessed on 08 May 2020.
- CRIA – Centro de Referência em Informação Ambiental (2020b) Geoloc. Disponível em <<http://splink.cria.org.br/>>. Accessed on 25 October 2020.
- Elkhalifa AEO, Alshammari E, Adnan M, Alcantara JC, Awadelkareem AM, Eltoum NE, Mehmood K, Panda BP & Ashraf SA (2021) Okra (*Abelmoschus esculentus*) as a potential dietary medicine with nutraceutical importance for sustainable health applications. *Molecules* 26: 1-21.
- Esteves GL, Duarte MC & Takeuchi C (2014) Sinopse de *Hibiscus* L. (Malvoideae, Malvaceae) do Estado de São Paulo, Brasil: espécies nativas e cultivadas ornamentais. *Hoehnea* 41: 529-539.
- Figueiredo MA (1997) A cobertura vegetal do Ceará: Unidades fitoecológicas. In: Ceará. Atlas do Ceará. Edições IPLANCE, Fortaleza. Pp. 28-29.
- Fryxell, PA (1997) The American genera of Malvaceae-II. *Brittonia* 49: 204-269.
- GBIF: The Global Biodiversity Information Facility (2020). Available at <<https://www.gbif.org/what-is-gbif>>. Accessed on 10 August 2020.

- Gómez JJM, Pozo DG & Cervantes E (2019) Seed shape quantification in the Malvaceae reveals cardioid-shaped seeds predominantly in herbs. *Botanica* 25: 21-31.
- Goncalez VM, Pfeil BE, Antonelli A & Duarte MC (2017) Two new species of *Pavonia* (Malvoideae, Malvaceae) from Southern Bahia, Brazil. *Phytotaxa* 305: 97-103.
- Gonçalves EG & Lorenzi H (2011) Morfologia vegetal organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 544 p.
- Grings M, Krapovickas A & Boldrini II (2011) A new species of *Pavonia* (Malvaceae) from Southern Brazil. *Systematic Botany* 36: 419-423.
- Harris JG & Harris MV (2001) Plant Identification Terminology: an illustrated glossary. 2<sup>a</sup> (ed.) Spring Lake Publishing, Utah. 216p.
- IBGE (2012) Manual técnico da vegetação brasileira. 2. (ed.). Available at <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_tecnico\\_vegetacao\\_brasileira.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf)>. Accessed on 18 September 2019.
- IPNI (2020) The International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew. Available at <<http://www.ipni.org/>>. Accessed on 13 May 2020.
- Kew (2020) Royal Botanic Gardens - Herbarium Specimens. Available at <<http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30000208-2>>. Accessed on 20 May 2020.
- Krapovickas A (2006) Dos especies nuevas de *Hibiscus* secc. *Furcaria* (Malvaceae) de Minas Gerais (Brasil). *Bonplandia* 15: 47-51.
- Krapovickas A (2013) *Hibiscus paulae* (secc. *furcaria*), especie nueva de malvaceae de Minas Gerais (Brasil). *Bonplandia* 22: 137-139.
- Kumar P, Singh KV, Singh B, Kumar S & Singh O (2012) Correlation and path analysis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. *Progressive Agriculture* 12: 354-359.

Loiola MIB, Araújo FS, Lima-Verde LW, Souza SSG, Matias LQ, Menezes MOT, Soares Neto RL, Silva MAP, Souza MMA, Mendonça AM, Macêdo MS, Oliveira SF, Sousa RS, Balcázar AL, Crepaldi CG, Campos LZO, Nascimento LGS, Cavalcanti MCBT, Oliveira RD, Silva TC & Albuquerque UP (2015) Flora da Chapada do Araripe. *In*: Albuquerque UP & Meiado MV (eds.) Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe. Vol. 1, NUPEEA, Recife. Pp. 103-148.

Loiola MIB, Ribeiro RTM, Sampaio VS & Souza EB (Org.) (2020) Diversidade de angiospermas do Ceará. Edições HUVA, Sobral. 257p. Available at <[http://www.uvanet.br/edicoes\\_uva/gera\\_xml.php?arquivo=diversidade\\_angiospermas\\_ceara\\_2020\\_2112](http://www.uvanet.br/edicoes_uva/gera_xml.php?arquivo=diversidade_angiospermas_ceara_2020_2112)>. Accessed on 07 December 2021.

Lima JB & Conceição ADS (2016) Malvoideae Burnett (Malvaceae) in the Environmental Protection Area Serra Branca, Raso da Catarina, Jeremoabo, Bahia, Brazil. *Biota Neotropica* 16: 1-14.

Mohite AV & Gurav RV (2019) Nutraceutical and antioxidant evaluation of *Abelmoschus* taxa. *International Journal of Vegetable Science* 25: 610-618.

Pfeil BE & Crisp, MD (2005) What to do with *Hibiscus*? A proposed nomenclatural resolution for a large and well known genus of Malvaceae and comments on paraphyly. *Australian Systematic Botany* 18: 49-60.

Rebouças NC, Carneiro JAA, Ribeiro RTM, Queiroz RT & Loiola MIB (2019) *Zornia* (Leguminosae) no estado do Ceará, Nordeste do Brasil. *Rodriguésia* 70: 1-15.

REFLORA (2020) Herbário Virtual. Available at <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do>>. Accessed on 12 May 2020.

Rigueiral LHG, González VM & Duarte MC. (2019) Espécies nativas de *Hibiscus* (Malvoideae, Malvaceae) da Região Sudeste do Brasil. *Rodriguésia* 70: 1-19.

- Silveira AP, Menezes BS, Loiola MIB, Lima-Verde LW, Zanina DN, Carvalho ECD, Souza BC, Costa RC, Mantovani W, Menezes MOT, Flores LMA, Nogueira FCB, Matias LQ, Barbosa LS, Gomes FM, Cordeiro LS, Sampaio VS, Batista MEP, Soares Neto RL, Silva MAP, Campos NB, Oliveira AA, Araújo FS (2020a) Flora and annual distribution of flowers and fruits in the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. *Floresta e Ambiente* 27: 1-19.
- Silveira AP, Loiola MIB, Gomes VS, Lima-Verde LW, Oliveira TS, Silva EF, Otutumi AT, Ribeiro K, Xavier FAS, Bruno MMA, Souza, SSG & Araújo FS (2020b) Flora of Batiruté, Ceará: A west island in the Brazilian semiarid. *Flora e Ambiente* 27: 1-22.
- Spjut RW (1994) A systematic treatment of fruit types. Vol. 70. ed. The New York Botanical Garden Press, New York. 182p.
- Tate JA, Aguilar JF, Wagstaff SJ, Duke JC, Slotta, TAB & Simpson BB (2005) Phylogenetic relationships within the tribe Malveae (Malvaceae, subfamily Malvoideae) as inferred from ITS sequence data. *American Journal of Botany* 92: 584-602.
- Tavares AB, Bezerra JWA, Souza FGLS, Silva, MAP & LinharesKV (2021) Síndromes de dispersão de espécies vegetais do cerrado *sensu lato* da Chapada do Araripe, Nordeste, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 75: 155-195.
- Thiers B [continuamente atualizado] Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at <<http://sweetgum.nybg.org>>. Accessed on 20 April 2021.
- Valente EB & Porto KC (2006) Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de mata atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Teresinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 433-441.



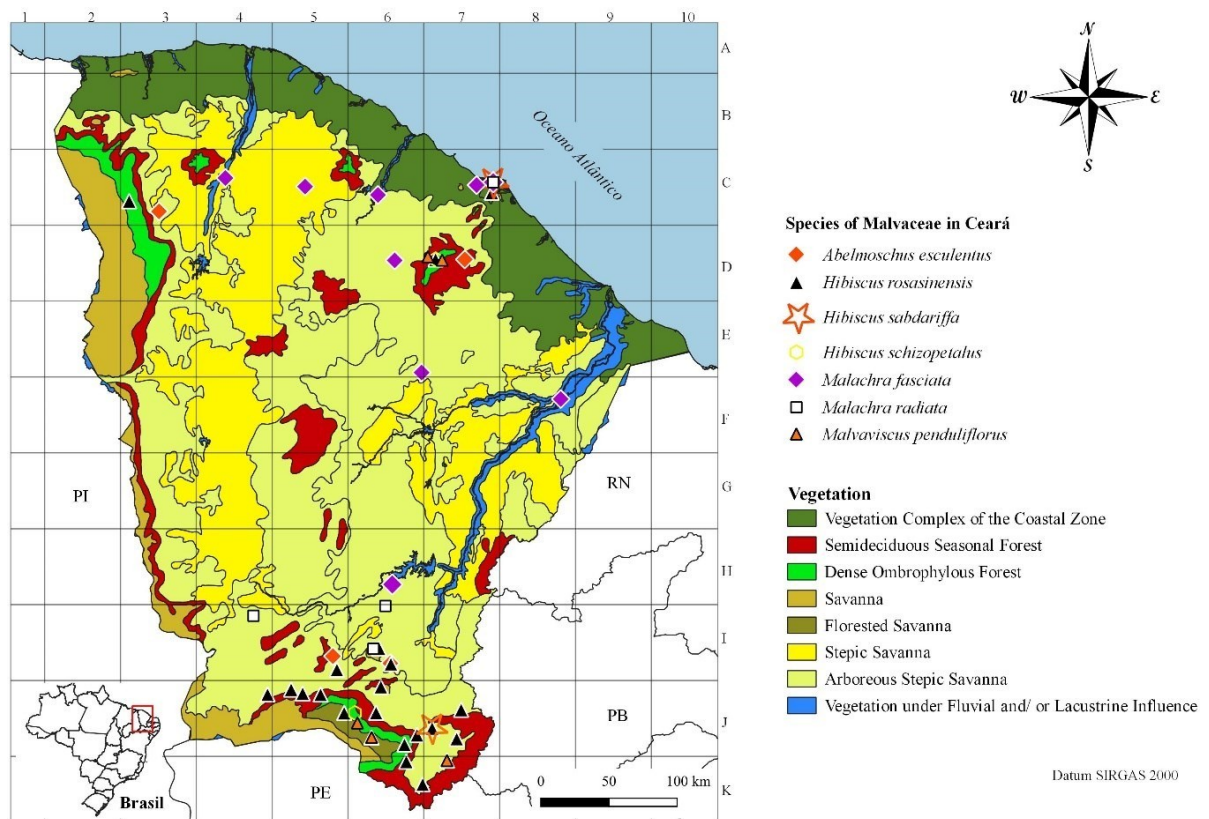
**Tabela 1.** Espécies da tribo Hibisceae registradas para o Estado do Ceará. Legenda: \*= cultivada; \*\*= novo registro; UC= ocorrência em Unidades de Conservação; VE= tipo de vegetação; AC= amplitude de ocorrência.

Espécies	UC	VE	AC
* <i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench		Savana Estépica	Restrita
* <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.		Savana Estépica, Floresta Ombrófila Densa	Ampla
* <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.		Savana Estépica e Floresta Estacional	Restrita
* <i>Hibiscus schizopetalus</i> (Dyer) Hook.f.		Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro)	Restrita
** <i>Malachra fasciata</i> Jacq.	Parque Estadual Botânico do Ceará, APA da Serra de Aratanha	Área de transição Savana Estépica/Floresta Ombrófila Densa Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro), Floresta Ombrófila Densa, Savana Estépica, Vegetação Fluvial e/ou Lacustre Savana Estépica e Floresta Estacional	Moderada
<i>Malachra radiata</i> (L.) L.	Estação Ecológica de Aiuaba	Semidecídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro)	Restrita
* <i>Malvaviscus penduliflorus</i> DC.		Savana Estépica; Floresta Ombrófila Densa	Moderada

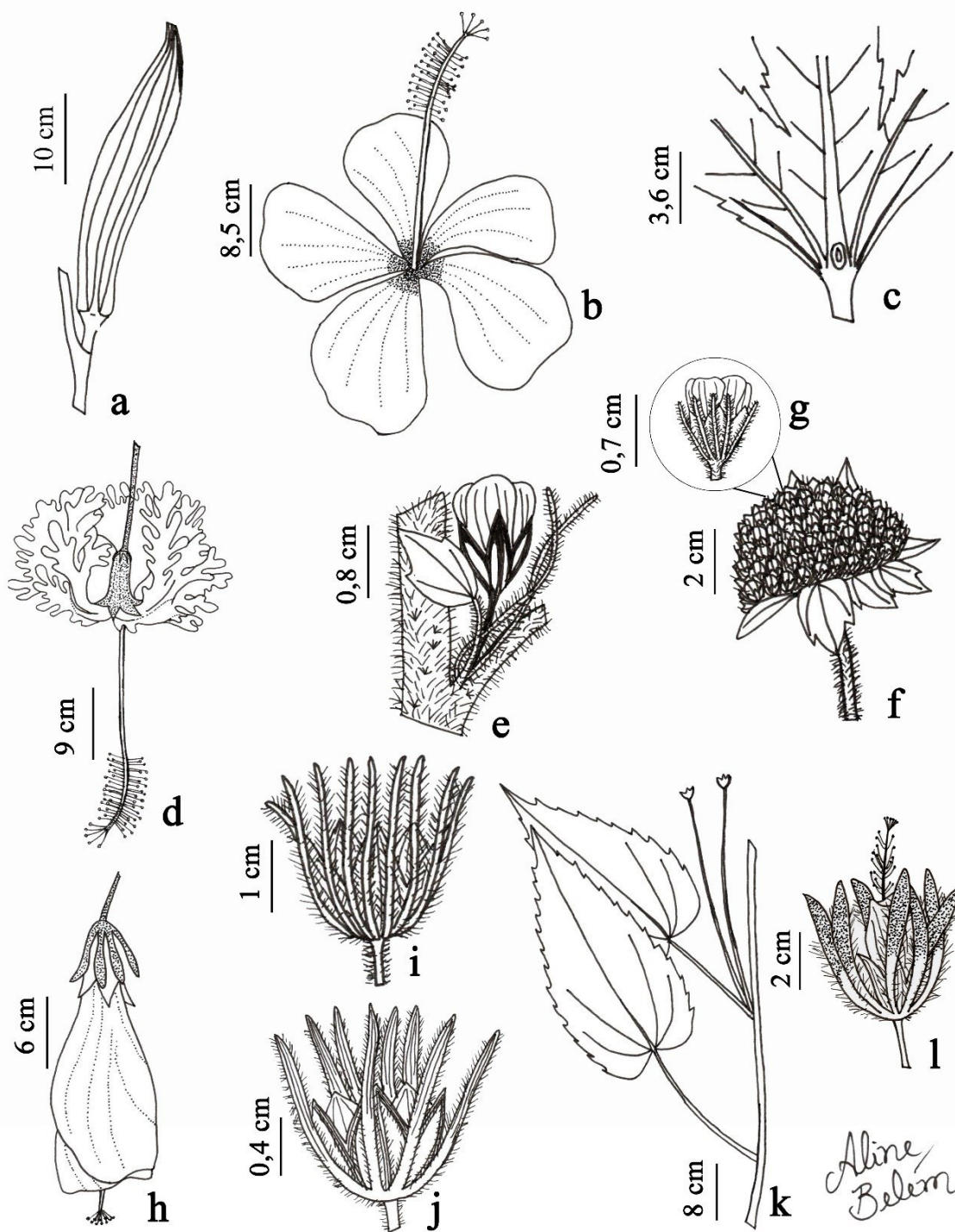
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Estação Ecológica de Aiuaba, RPPN Serra das Almas, APA Chapada do Araripe, APA do Rio Pacoti, APA da Serra de Baturité, Floresta Nacional do Araripe-Apodi, APA da Lagoa da Jijoca, APA da Lagoa de Uruaú, Estação Ecológica do Pecém, APA de Praia de Ponta Grossa, RPPN Elias Andrade, APA Serra da Ibiapaba, RPPN Ambientalista Francy Nunes, Parque Nacional de Ubajara	Savana Estépica Arborizada, Floresta Estacional Semidecidual, Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	Ampla
<i>Pavonia geminiflora</i> Moric.	APA da Serra da Aratanha	Floresta Ombrófila Densa	Restrita
<i>Pavonia glazioviana</i> Gürke	Estação Ecológica de Aiuaba	Savana Estépica, Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Florestada	Restrita
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	Floresta Nacional do Araripe-Apodi, Parque Nacional de Ubajara, APA Chapada do Araripe, APA da Serra de Baturité	Floresta Ombrófila Densa, Savana, Savana Florestada	Ampla
<i>Pavonia paniculata</i> Cav.			Restrita
<i>Pavonia peruviana</i> Gürke	APA Serra da Aratanha	Floresta Ombrófila Densa	Restrita
<i>Pavonia sidifolia</i> Kunth	APA Chapada do Araripe, Floresta Nacional do Araripe-Apodi	Savana, Savana Florestada	Restrita

<i>Pavonia varians</i> Moric.		Floresta Estacional Decídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro)	Restrita
<i>Pavonia vinosa</i> G.L.Esteves	APA Chapada do Araripe	Floresta Ombrófila Densa	Restrita
** <i>Peltaea lasiantha</i> Krapov. & Cristóbal			Restrita
<i>Peltaea trinervis</i> (C.Presl) Krapov. & Cristóbal	Parque Estadual Botânico do Ceará, Parque Nacional de Ubajara	Floresta Estacional Decídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro)	Restrita
* <i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell		Floresta Estacional Decídua de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro)	Moderada
<i>Urena lobata</i> L.	APA Chapada do Araripe, Parque Nacional de Ubajara	Floresta Ombrófila Densa, Vegetação Fluvial e/ou Lacustre, Complexo Vegetacional da Zona Litorânea	Moderada

---

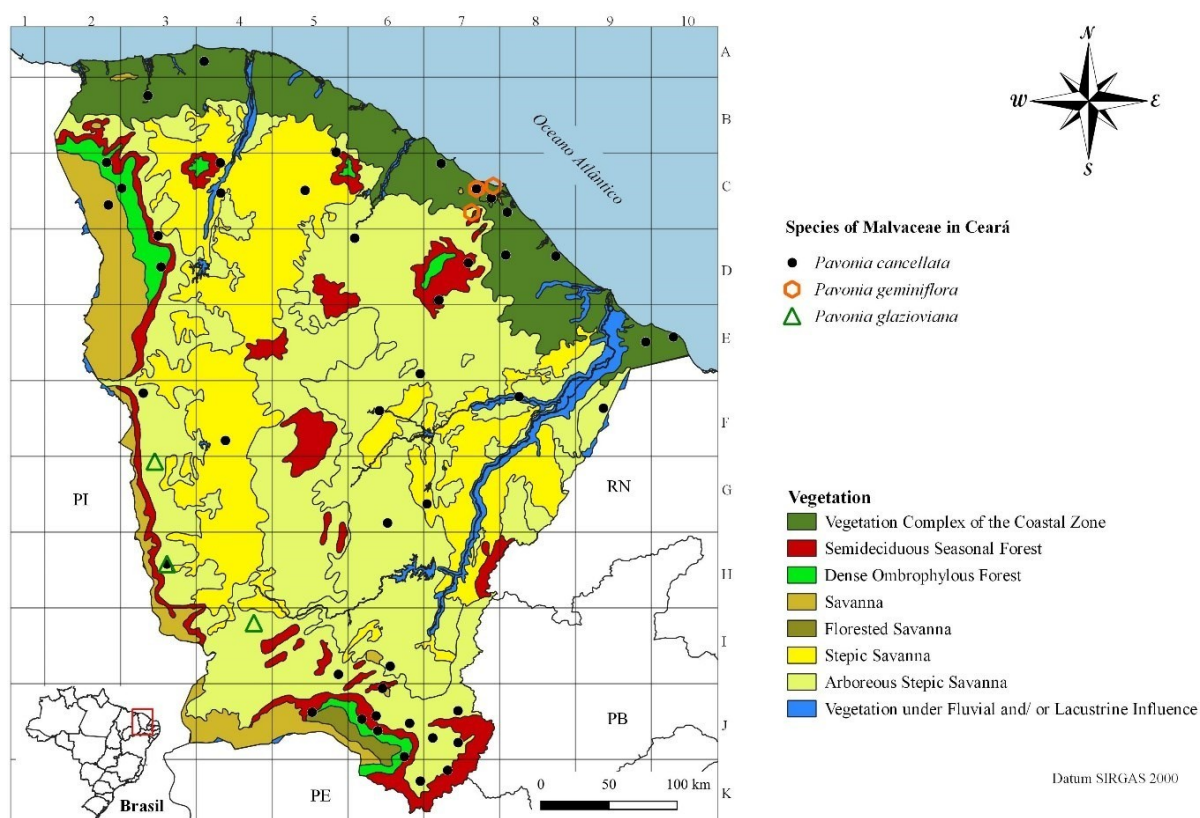


**Figura 1** – Distribuição de *Abelmoschus esculentus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *Malachra fasciata*, *M. radiata* e *Malvaviscus penduliflorus* no Ceará. Fonte: Rebouças et al. (2020).

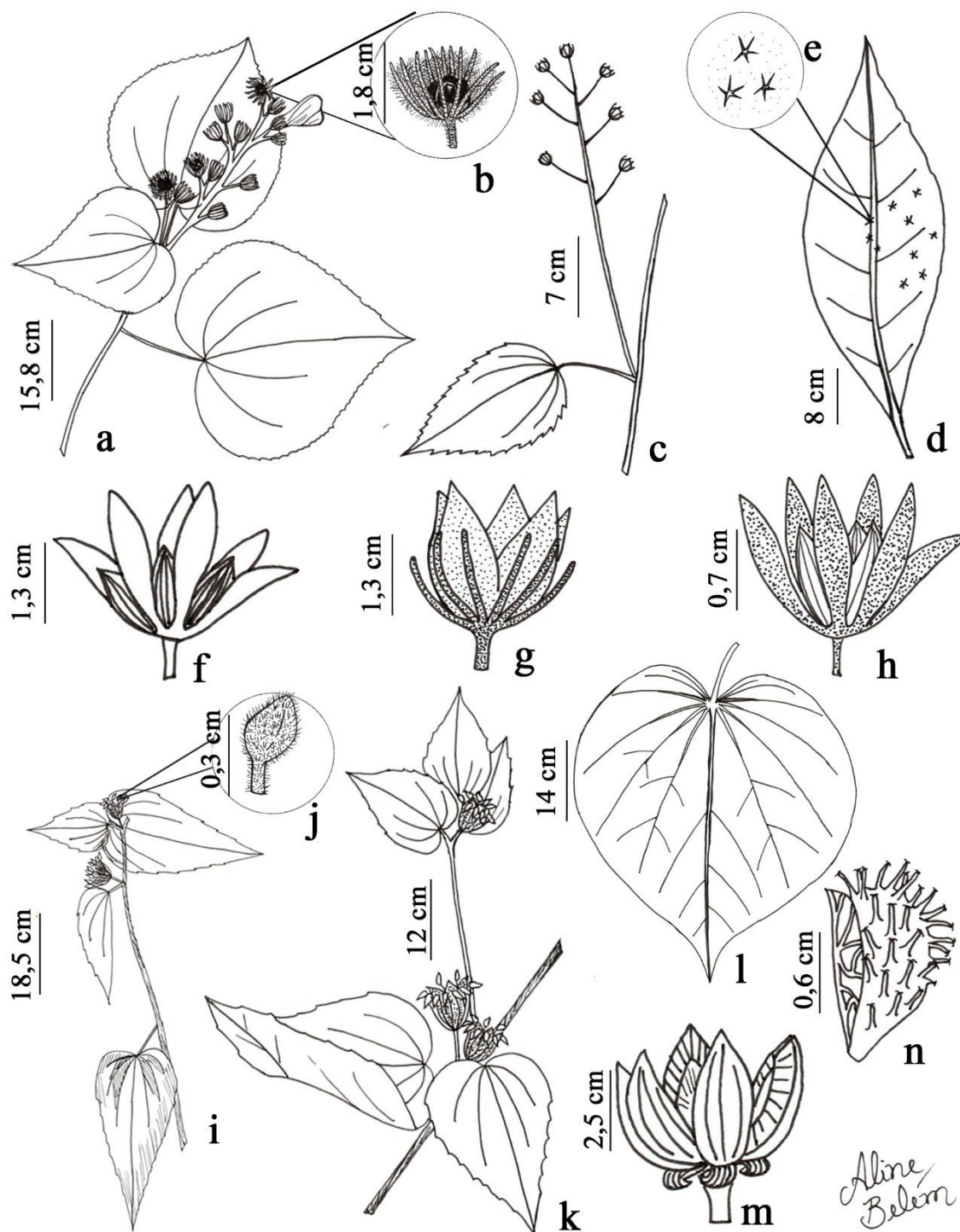


**Figura 2** – Hibisceae (Malvaceae) no estado do Ceará, Nordeste, Brasil – a. cápsula de *Abelmoschus esculentus*; b. flor de *Hibiscus rosa-sinensis*; c. face abaxial da lâmina foliar de *Hibiscus sabdariffa*, com destaque para o nectário extrafloral localizado na nervura central; d. flor de *Hibiscus schizopetalus*; e. bráctea foliácea, cálice e corola de *Malachra fasciata*; f-g. *Malachra radiata* – f. inflorescência terminal; g. epicálise, cálice e corola; h. flor de

*Malvaviscus penduliflorus*; i. epicállice e cálice de *Pavonia cancellata*; j-k. *Pavonia geminiflora* – j. epicállice e cálice; k. ramo com duas flores por axila; l. epicállice, cálice, corola e tubo estaminal de *Pavonia glazioviana*. (a. *Cavalcanti* (EAC 25155); b. *Tavares 4*; c. *Drouet 2325*; d. *Tavares 6*; e. *Souza* (EAC 26542); f-g. *Matias et al.* (EAC 47738); h. *Tavares 10*; i. *Tavares 11*; j-k. *Krapovichas* (EAC 10490); l. *Fernandes* (EAC 17502)).

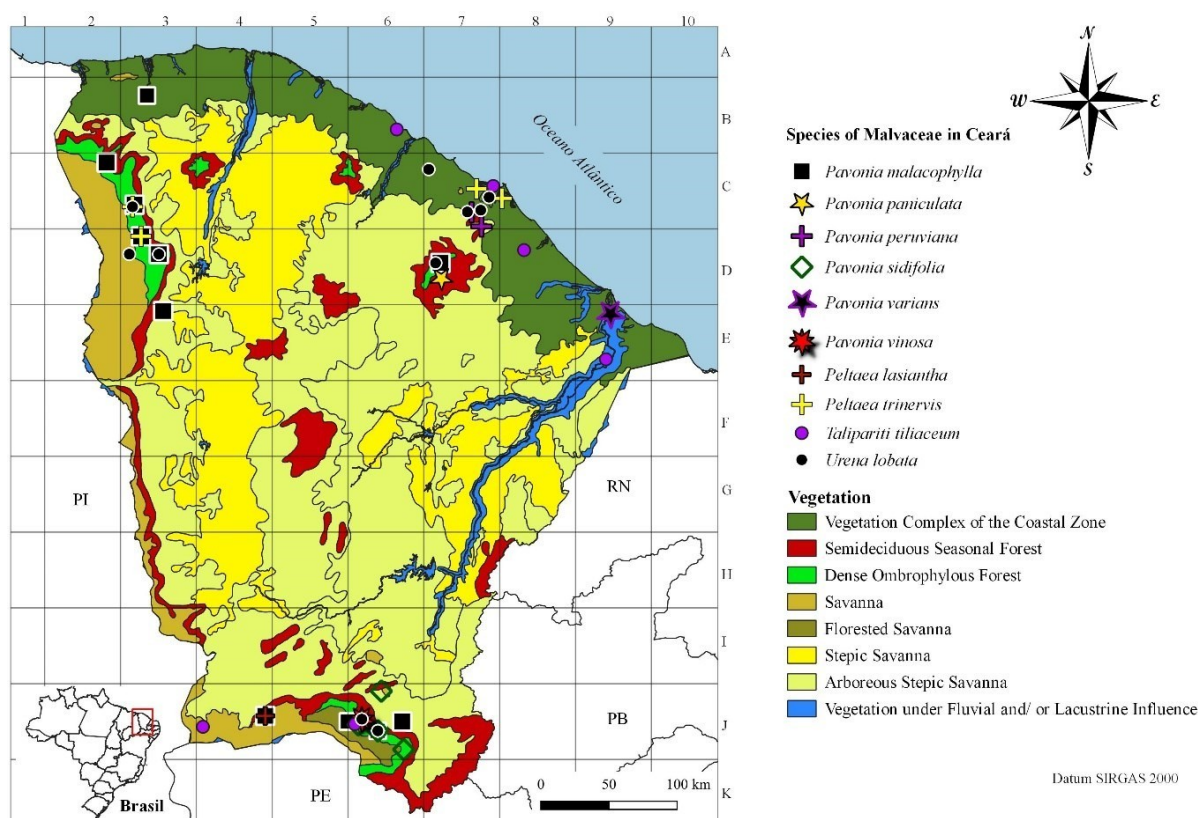


**Figura 3** – Distribuição de *Pavonia cancellata*, *P. geminiflora* e *P. glazioviana* no Ceará. Fonte: Rebouças et al. (2020).



**Figura 4** – Hibisceae (Malvaceae) no estado do Ceará, Nordeste, Brasil – a-b. *Pavonia malacophylla* – a. ramo; b. epicálce, cálice e mericarpos; c. ramo com inflorescência em panícula de *Pavonia paniculata*; d-e. *Pavonia peruviana* – d. face adaxial da lâmina foliar; e. tricomas estrelados; f. epicálce e cálice de *Pavonia sidifolia*; g. epicálce e cálice de *Pavonia varians*; h. epicálce e cálice de *Pavonia vinosa*; i-j. *Peltaea lasiantha* – i. ramo; j. bractéola

peltada; k. ramo de *Peltaea trinervis*; l-m. *Talipariti tiliaceum* – l. face adaxial da lâmina foliar; m. cápsula; n. mericarpo gloquideado de *Urena lobata*. (a-b. Lima-Verde 2094; c. Krapovichas (EAC 2788); d-e. Loiola et al. 2473; f. Tavares 13; g. Fernandes & Matos (EAC 12008); h. Krapovichas (EAC 8070); i-j. Allemão & Cysneiros 104; k. Mata (EAC 15608); l-m. Tavares 8; n. Sampaio & Mendes 543).



**Figura 5** – Distribuição de *Pavonia malacophylla*, *P. paniculata*, *P. peruviana*, *P. sidifolia*, *P. varians*, *P. vinosa*, *Peltaea lasiantha*, *P. trinervis*, *Talipariti tiliaceum* e *Urena lobata* no Ceará. Fonte: Rebouças et al. (2020).



# **Capítulo 2**

**Manuscrito submetido à Revista  
Journal of Herbal Medicine  
B2 ( Base Scopus) na área de  
Biodiversidade**

**3.2. Tribo Hibisceae (Malvaceae) no  
Brasil: fitoquímica e propriedades  
biológicas sob a perspectiva científica**

**Tribo Hibisceae (Malvaceae) no Brasil: Revisão sobre propriedades fitoquímicas e biológicas**

Aline Belém Tavares<sup>a,\*</sup>, Maria Arlene Pessoa da Silva<sup>a</sup>, Maria Iracema Bezerra Loiola<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, Universidade Regional do Cariri, Campus Pimenta, Rua Cel. Antônio Luis, 1161, Pimenta, 63100-000, Crato, Ceará, Brasil.

<sup>b</sup>Departamento de Biologia, Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal (LASEV), Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull s/n, bl. 906, Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, 60440-900, Fortaleza, Ceará, Brasil.

\*Autor correspondente: Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Recursos Naturais, Universidade Regional do Cariri, Campus Pimenta, Rua Cel. Antônio Luis, 1161, Pimenta, 63100-000, Crato, Ceará, Brasil.

Endereço de e-mail: [alinebelemtavares@gmail.com](mailto:alinebelemtavares@gmail.com) (A.B. Tavares), [arlene.pessoa@urca.br](mailto:arlene.pessoa@urca.br) (M.A.P. Silva), [iloiola@ufc.br](mailto:iloiola@ufc.br) (M.I.B. Loiola).

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo fazer um levantamento das propriedades fitoquímicas e biológicas das espécies da tribo Hibisceae. A pesquisa baseou-se em consultas à literatura especializada e bases de dados eletrônicas (Google Scholar, Scielo, Portal de Periódicos da Capes, Flora do Brasil 2020) e incluiu espécies nativas e cultivadas. A presença de 20 compostos foi indicada para 10 espécies pertencentes à tribo Hibisceae, compreendendo ácidos graxos, flavonóides, saponinas e taninos. Um total de 32 atividades foram registradas para 10 espécies da tribo Hibisceae. As atividades biológicas mais comuns corresponderam às propriedades antioxidante (9 spp.), antibacteriana e antifúngica (7 spp.) e anti-inflamatória (5 spp.). As espécies agrupadas na tribo Hibisceae apresentam potencial para serem utilizadas no tratamento de doenças crônicas, degenerativas e infecciosas.

**Palavras-chave:** Antimicrobiana. Antioxidante. Flavonoides. Malvaceae.

## ABSTRACT

The present study aimed to survey the phytochemical and biological properties of the species of the Hibisceae tribe. The research was based on consultations to specialized literature and electronic databases (Google Scholar, Scielo, Capes Portal of Periodicals, Flora do Brasil 2020) and included native and cultivated species. The presence of 20 compounds was indicated for 10 species belonging to the tribe Hibisceae, comprising fatty acids, flavonoids, saponins and tannins. A total of 32 activities were recorded for 10 species of the Hibisceae tribe. The most common biological activities corresponded to antioxidant (9 spp.), antibacterial and antifungal (7 spp.) and anti-inflammatory (5 spp.)

properties. The species grouped in the tribe Hibisceae demonstrate potential to be used in the treatment of chronic, degenerative and infectious diseases.

**Keywords:** Antimicrobial. Antioxidant. Flavonoids. Malvaceae.

## 1. Introdução

As espécies vegetais produzem uma variedade de compostos químicos, provenientes do seu metabolismo primário e secundário. O primeiro é responsável pela produção de produtos direcionados ao crescimento e desenvolvimento, enquanto o segundo desempenha um papel mais especializado, atuando na evolução das plantas, assim como na interação com outras espécies (Borges e Amorim, 2020).

Os metabólitos secundários podem pertencer a classe molecular dos terpenos, compostos fenólicos ou nitrogenados (Anulika *et al.*, 2016). Os terpenos são compostos produzidos tanto por animais como por plantas, estes desempenham papéis de defesa e atuam como toxinas (Kortbeek *et al.*, 2019). Os fenólicos são produzidos em grande escala e compreendem um grupo heterogêneo de cerca de 10.000 compostos, resultando assim em uma grande diversidade química e funcional (Santos-Buelga *et al.*, 2019). Quanto aos compostos nitrogenados, estes incluem alcaloides, glicosídeos cianogênicos e aminoácidos não proteicos (Kumar e Pandey, 2013).

Tais compostos podem desempenhar atividades antibióticas, imunomoduladoras, antioxidantes e até mesmo antitumorais; demonstrando, assim, potencialidade de uso para o tratamento de doenças e, na alimentação (Jamwal *et al.*, 2018). Além disso, os metabólitos secundários também podem ser aplicados no desenvolvimento de pesticidas e inseticidas de menor impacto ecológico, aumentando consideravelmente a

produtividade no setor agrícola e resultando em impactos positivos na economia e na sociedade (Thirumurugan *et al.*, 2018).

Dentre as diversas famílias de vegetais, Malvaceae compreende um grupo de angiospermas de alta relevância farmacológica. Seus representantes exibem uma reconhecida diversidade de metabólitos secundários, com presença de esteroides, terpenoides, alcaloides e várias classes de substâncias fenólicas (Abdelhafez *et al.*, 2020). No caso dos flavonoides, estes apresentam comprovada atividade antioxidante e exibem potencial de uso para o tratamento de doenças conexas com o aumento da produção de radicais livres (D'Amelia *et al.*, 2018).

Alguns estudos fitoquímicos realizados com espécies de Malvaceae isolaram ácidos graxos, óleos essenciais, sesquiterpenoides do tipo cadineno (para as quais tem sido atribuída atividade inseticida), lactonas sesquiterpênicas e triterpenoides (Peláez e Rodríguez, 2016; Muñoz-Cazares *et al.*, 2018; Nusan *et al.*, 2020).

Malvaceae inclui também plantas ornamentais, como hibiscos (*Hibiscus* spp.), paineiras (*Ceiba* spp.) e malva (*Malva* spp.); plantas alimentícias como o cacau (*Theobroma cacao* L.) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.); plantas que fornecem madeira, como o pau de balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.) (Kochhar, 2016). Algumas espécies como algodão (*Gossypium* spp.) e o quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) são culturas agrícolas importantes (Kochhar, 2016).

Malvaceae *sensu lato* é considerada a maior família da ordem Malvales/clado Rosídeas (Stevens, 2017). Compreende aproximadamente 243 gêneros e 4.225 espécies (Gómez *et al.*, 2019), nove subfamílias e vinte tribos (Shamsó e Khattab, 2016). Malvoideae é a subfamília mais representativa e compreende aproximadamente 111 gêneros e 1800 espécies (Areces-Berazain e Ackerman, 2017). Essa subfamília abriga as

tribos Malveae, Gossypieae e Hibisceae, que juntas compõem o clado Eumalvoideae, sendo este sustentado por dados morfológicos e moleculares (Baum et al., 2004; Areces-Berazain e Ackerman, 2017). Hibisceae corresponde a segunda maior tribo, com 630 espécies distribuídas em 32 gêneros (Areces-Berazain e Ackerman, 2017). Os gêneros mais representativos em espécies são *Hibiscus* L. (300) e *Pavonia* Cav.(200) (Gómez e Pozo, 2019).

No Brasil são registrados nove gêneros (*Abelmoschus* Medik., *Hibiscus*, *Malachra* L., *Malvaviscus* Fabr., *Pavonia*, *Peltaea* (C.Presl) Standl., *Phragmocarpidium* Krapov., *Talipariti* Fryxell e *Urena* L.) e 214 espécies da tribo Hibisceae (Flora do Brasil 2020). As espécies dessa tribo são citadas apenas em algumas listagens florísticas (Ribeiro-Silva et al., 2012; Loiola et al., 2015; Silveira et al., 2020).

O presente estudo teve por objetivo realizar o levantamento das propriedades biológicas e caracterização fitoquímica das espécies nativas e cultivadas da tribo Hibisceae registradas no Brasil, através de uma revisão da literatura especializada.

## 2. Metodologia

O método de elaboração do estudo consistiu em uma pesquisa bibliográfica por meio de literatura especializada (excluindo livros, resumos, dissertações e teses de doutorado). Dados relacionados à fitoquímica e às atividades biológicas das espécies da tribo Hibisceae (Malvaceae) foram coletados entre 2010 e 2020. As espécies foram selecionadas com base na ocorrência para o território brasileiro, considerando trabalhos relacionados a espécies pertencentes ao gênero (*Abelmoschus*, *Hibiscus*, *Malachra*, *Malvaviscus*, *Pavonia*, *Peltaea*, *Phragmocarpidium*, *Talipariti* e *Urena*) de Hibisceae apontados por Flora do Brasil (2020). Os descritores utilizados nas bases de dados eletrônicas (Google Scholar, Scielo, Portal de Periódicos da Capes, PubMed) foram:

Malvaceae, Malvoideae, Hibisceae, *Abelmoschus*, *Hibiscus*, *Malachra*, *Malvaviscus*, *Peltaea*, *Pavonia*, *Talipariti* e *Urena*. As estruturas dos compostos foram desenhadas no ChemDraw Molecule Editor (versão online).

### 3. Caracterização fitoquímica

Foram indicados na literatura a presença de 20 compostos para 10 espécies pertencentes à tribo Hibisceae (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, *Abelmoschus manihot* (L.) Medik., *Abelmoschus moschatus* Medik., *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Hibiscus sabdariffa* L., *Hibiscus schizopetalus* (Dyer) Hook.f., *Hibiscus syriacus* L., *Malvaviscus arboreus* Dill. ex Cav., *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell, *Urena lobata* L.) (Tabela 1). Os membros desse taxon apresentam em sua composição a presença de ácidos graxos, flavonoides, saponinas e taninos.

#### 3.1. Ácidos graxos

Os ácidos graxos exibem propriedades biológicas que influenciam no metabolismo, na função e na capacidade de resposta das células e dos tecidos (Calder, 2015). Esses ácidos estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, além disso, influenciam no desenvolvimento da diabetes tipo II, artrite e câncer (Calder, 2015). Os compostos apontados na literatura para os membros da tribo Hibisceae foram: ácido araquídico, ácido beénico, ácido elaídico, ácido esteárico, ácido lignocérico, ácido linoléico, ácido oleico, ácido palmítico.

O ácido palmítico (4 spp.), ácido esteárico (3 spp.) e o ácido linoléico (3 spp.) foram os compostos mais representativos dentre os ácidos graxos identificados para as espécies pertencentes à Hibisceae. O ácido palmítico atua em processos moleculares relacionados ao desenvolvimento de síndromes metabólicas, doenças cardiovasculares,

câncer, doenças neurodegenerativas e processos inflamatórios (Fatima *et al.*, 2019). O ácido esteárico atua contra danos ao fígado, inerentes à colestase (diminuição ou interrupção do fluxo biliar), onde registraram o potencial anti-inflamatório (Pan *et al.* 2010). O ácido linoléico também pode atuar na função imunológica, contra o câncer, obesidade, diabetes e aterosclerose (Yang *et al.*, 2015).

### 3.2. Flavonoides

As espécies da família Malvaceae apresentam predominância de compostos fenólicos em sua composição (Abat *et al.*, 2017). Os flavonoides são reconhecidos por apresentarem uma ampla variedade de propriedades biológicas, incluindo atividades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias (Gutiérrez-Venegas *et al.*, 2019). Para os representantes da tribo Hibisceae foram indicados a presença de apigenina, quercetina, isoquercitrina, kaempferol, luteolina, miricetina, naringenina, rutina e vitexina.

A quercetina (7 spp.), a rutina (6 spp.) e o kaempferol (5 spp.), foram os compostos mais indicados para as espécies de Hibisceae. A quercetina desempenha atividades antioxidantes, antiabéticas e anti-inflamatórias (D'Andrea, 2015). A rutina apresenta efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes, neuroprotetores, nefroprotetores, hepatoprotetores e anti-hiperglicêmica (Hosseinzadeh e Nassiri-Asl, 2014). Enquanto o kaempferol exibe propriedades anti-inflamatórias e pode ser aplicado no tratamento de várias doenças induzidas por inflamação aguda e crônica (Ren *et al.*, 2019).

Os demais compostos, apinenina, isoquercitrina, luteolina, miricetina, naringenina e vitexina, também são responsáveis por propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticancerígenas, antivírais, antidiabéticas e antimicrobianas (Valentová *et al.*, 2014; Aziz *et al.*, 2018; Salehi *et al.*, 2019; Kempuraj *et al.*, 2021).



### 3.3. Saponinas

As saponinas foram registradas para *A. esculentus*, *A. manihot*, *A. moschatus*, *H. rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *M. arboreus*, *T. tiliaceum* e *U. lobata* (Fagbohun *et al.*, 2012; Zahid *et al.*, 2014; Obouayeba *et al.*, 2015; Pawar e Vyawahare, 2016; Andriani *et al.*, 2017; Anand e Sarkar, 2017; Mustarichie *et al.*, 2018; Djamil *et al.*, 2020; Amarasiri *et al.*, 2020). Esses compostos são glicosídeos, encontrados com frequência em espécies vegetais, relacionados com atividades anticâncerígenas, antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias e neuroprotetoras (Kondeva-Burdina *et al.*, 2019; Mustofa *et al.*, 2020).

### 3.4. Taninos

Os taninos são encontrados em *A. esculentus*, *A. manihot*, *A. moschatus*, *H. rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *H. syriacus*, *T. tiliaceum* e *U. lobata* (Zahid *et al.*, 2014; Obouayeba *et al.*, 2015; Punasiya e Pillai, 2015; Ahmed e Kumar, 2016; Pawar e Vyawahare, 2016; Anand e Sarkar, 2017; Mathappan *et al.*, 2019; Samsudin *et al.*, 2019; Amarasiri *et al.*, 2020). São polifenóis que apresentam atividades antioxidantes, antimicrobianas, anticâncerígenas, antifúngicas e cardioprotetoras (Moreyl *et al.*, 2016; Smeriglio *et al.*, 2017). O ácido gálico foi registrado para *A. moschatus* e *H. syriacus*, este tanino exibe reconhecidas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e anticancerígenas (Bai *et al.*, 2021).

Esses compostos podem desempenhar diversas atividades dependendo das interações que realizam com outros compostos, assim como modificações estruturais que possam sofrer, visto que a estrutura molecular é o principal caractere para determinar a atividade dos mesmos (Zeng *et al.*, 2020). Isso permite que possam atuar através de diferentes mecanismos e desempenhar uma ampla gama de funções,

resultando em propriedades biológicas distintas (Swargiary *et al.*, 2020).

#### 4. Propriedades biológicas

Um total de 32 atividades foi registrado para 10 espécies da tribo Hibisceae (Tabela 2), com destaque para os gêneros *Abelmoschus* (3 spp.) e *Hibiscus* (4 spp.). As atividades biológicas mais frequentes nos representantes da tribo Hibisceae corresponderam às propriedades antioxidante (9 spp.), Antibacteriana e antifúngica (7 spp.) e antiinflamatória (5 spp.).

##### 4.1. Atividade antioxidante

A atividade antioxidante foi relatada para *A. esculentus*, *A. moschatus*, *H. rosasinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *H. syriacus*, *M. arboreus*, *T. tiliaceum* e *U. lobata*. A presença de compostos fenólicos, responsáveis pela eliminação de radicais livres, está diretamente relacionada as propriedades antioxidantes indicadas para os membros da tribo Hibisceae (Zhang *et al.*, 2016).

As espécies agrupadas no gênero *Abelmoschus* são alvos frequentes de estudos relacionados as suas atividades biológicas e composição fitoquímica (Ahmed e Kumar, 2016; Chen *et al.*, 2016; Petropoulos *et al.*, 2017; Chukwuma *et al.*, 2018; Ortaç *et al.*, 2018; Mondal e Monandhar, 2019; Djamil *et al.*, 2020). Esse gênero é reconhecido por exibir propriedades antioxidantes em extratos etanólicos das folhas, frutos e sementes (Ahmed e Kumar, 2016; Chukwuma *et al.*, 2018).

Os representantes do gênero *Hibiscus* possuem em sua composição flavonoides, quercetina e rutina, compostos que atuam como antioxidantes (D'Andrea, 2015). Os extratos metanólicos são frequentemente associados as propriedades antioxidantes

verificadas para esse gênero da tribo Hibisceae (Zahid *et al.*, 2014; Punasiya e Pillai, 2015; Silva *et al.*, 2016; Zhen *et al.*, 2016).

As atividades antioxidantes são relatadas com menor frequência na literatura para *Talipariti* e *Urena*. Extratos metanólicos das folhas são associados com maior frequência a atividade antioxidante apontada para as espécies pertencentes a esses gêneros (Islam *et al.*, 2012; Samsudin *et al.*, 2019).

#### 4.2. Atividades antibacterianas e antifúngicas

Atuar contra micro-organismos é uma das funções inerente aos compostos produzidos pelo metabolismo secundário das espécies vegetais (Gutiérrez-Venegas *et al.*, 2019). Propriedades antibacterianas e antifúngicas foram indicadas para *A. esculentus*, *A. manihot*, *A. moschatus*, *H. rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *M. arboreus*, *T. tiliaceum* e *Urena lobata* neste estudo.

Petropoulos *et al.* (2017) verificaram que os extratos etanólicos das sementes de *A. esculentus* exibiam atividade antibacteriana contra *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis* e *S. typhimurium* e antifúngica para *Aspergillus versicolor* e *Caldosporium cladosporioides*. Os extratos etanólicos das folhas de *A. manihot* demonstram propriedades contra *E. coli* e *S. aureus* (Zamrul *et al.*, 2019). Enquanto os extratos aquosos e etanólicos de *A. moschatus* atuam contra *B. subtilis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *P. vulgaris* e *C. albicans* (Gul *et al.*, 2011).

Ruban e Gajalakshmi (2012) reportaram atividade antibacteriana contra *S. aureus*, *Streptococcus* sp., *B. subtilis*, *E. coli*, *Salmonella* sp. e *P. aeruginosa* dos extratos metanólicos, etanólicos, aquosos e proteicos das flores de *Hibiscus rosa-sinensis*. Para essa mesma espécie, foi relatada atividade antifúngica dos extratos metanólicos e etanólicos das folhas contra *Candida albicans*, *C. tropicalis* e *C. glabrata* (Ridzuan *et al.*

2020). Já os extratos metanólicos das flores de *H. sabdariffa* evidenciaram atividades antibacterianas contra *Listeria monocytogenes* (Lingesh *et al.*, 2019).

Os extratos etanólicos das folhas e da casca de *T. tiliaceum* exibiram atividades antibacterianas contra *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis* (Abdul-Awal *et al.*, 2016). Samsudin *et al.* (2019) analisaram diferentes extratos das folhas de *T. tiliaceum*, e observaram atividades antibacterianas contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumonia* e *Escherichia coli*. Para *Urena lobata*, foi relatado que os extratos etanólicos das folhas atuam contra a cepa do fungo *Saccharomyces cerevisiae* (Gao *et al.*, 2015). Enquanto os extratos alcoólicos das raízes de *U. lobata* atuam contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* e *Pseudomonas aeruginosa* (Shelar *et al.*, 2017).

#### 4.3. Atividade anti-inflamatória

As atividades anti-inflamatórias foram indicadas para *A. manihot*, *H. rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *H. syriacus* e *U. lobata* (Islam *et al.*, 2012; Zhen *et al.*, 2016; Begum *et al.*, 2018; Indradi *et al.*, 2018; Kim *et al.*, 2018; Anusha *et al.*, 2020). Os compostos fenólicos, especificamente, os flavonoides, atuam sobre processos inflamatórios, cujo mecanismo de ação envolve a inibição da síntese das enzimas prostaglandinas e a concomitante atividade antioxidante (Nile *et al.*, 2018; Maleki *et al.*, 2019). De acordo com a literatura, os representantes da tribo Hibisceae apresentam esses compostos em sua composição fitoquímica.

#### 4.4. Outras atividades biológicas

Outras atividades biológicas em espécies vegetais estão relacionadas a presença de compostos fenólicos, flavonoides e polifenóis. A atividade antitumoral e anticâncer

também estão associadas a esses compostos, em razão das atividades antioxidantes relatadas anteriormente, que atuam no controle da proliferação celular, impedindo a oncogênese (processo inicial da formação do câncer) através de mecanismos moduladores relacionados a via metabólica carcinogênica (Kikuchi *et al.*, 2019; Zahrana *et al.*, 2019).

## **5. Conclusões**

A investigação da composição fitoquímica das espécies de Hibisceae revelou a identificação de 20 compostos para 10 espécies. Os compostos foram classificados como ácidos graxos, flavonoides, saponinas e taninos. Registrou-se uma grande variedade de propriedades biológicas para as espécies pertencentes aos gêneros *Abelmoschus* e *Hibiscus*. As atividades biológicas indicadas com maior frequência para os representantes da tribo Hibisceae correspondem à antioxidante, antibacteriana, antifúngica e anti-inflamatória. Esta revisão indicou que as espécies agrupadas na tribo Hibisceae demonstram pontencialidade para serem utilizadas no tratamento de doenças crônicas, degenerativas e infecciosas. No entanto, se faz necessário a realização de novos estudos, especialmente com as espécies nativas, para averiguação mais robustas das propriedades já indicadas e com possibilidades de novidades promissoras para algumas espécies da referida tribo.

## **Conflitos de interesse**

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## **Agradecimentos**

Aline Belém Tavares agradece à FUNCAP pela bolsa de mestrado concedida.

Maria Iracema Bezerra Loiola agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade (Processo N°. 304099/2017-1).

## Referências

- Abat, J.K., Kumar, S., Mohanty, A., 2017. Ethnomedicinal, phytochemical and ethnopharmacological aspects of four medicinal plants of Malvaceae used in Indian traditional medicines: a review. *Medicines* 4, 1-33.
- Abdelhafez, O.H., Fawzy, M.A., Fahim, J.R., Desoukey, S.Y., Krischke, M., Mueller, M.J., Abdelmohsen, U.R., 2018. Hepatoprotective potential of *Malvaviscus arboreus* against carbon tetrachloride-induced liver injury in rats. *Plos one* 13, 1-18.
- Abdelhafez, O.H., Othman, E.M., Fahim, J.R., Desoukey, S.Y., Pimentel-Elardo, S.M., Nodwell, J.R., Schirmeister, T., Tawfike, A., Abdelmohsen, U.R., 2020. Metabolomics analysis and biological investigation of three Malvaceae plants. *Phytochemical Analysis* 31, 204-214.
- Abdul-Awal, S.M., Nazmir, S., Nasrin, S., Nurunnabi, T.R., Uddin, S.J., 2016. Evaluation of pharmacological activity of *Hibiscus tiliaceus*. *Springer Plus* 5, 1-6.
- Ahmed, B.T., Kumar, S.A., 2016. Antioxidant and Antidiabetic properties of *Abelmoschus esculentus* extract—an in vitro assay. *Research Journal of Biotechnology* 11, 34-41.
- Amer, M.M., El-Sharkawy, S.H., Bar, F.A., Ashour, A.A., 2012. Phytochemical investigation of unused parts of *Hibiscus sabdariffa*. *Journal of American Science* 12, 29-35.
- Amarasiri, S.S., Attanayake, A.P., Arawwawala, L.D., Jayatilaka, K.A., Mudduwa, L.K., 2020. Acute and 28-Day Repeated-Dose Oral Toxicity Assessment of *Abelmoschus*

- moschatus* Medik. in Healthy Wistar Rats. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 1, 1-14.
- Anand, A., Sarkar, B., 2017. Phytochemical screening and antioxidant property of anthocyanins extracts from *Hibiscus rosa-sinensis*. In: Mukhopadhyay, K., Sachan, A., Kumar, M., (eds.), Applications of Biotechnology for Sustainable Development. Springer, pp. 139-147.
- Andriani, Y.O.S.I.E., Mohamad, H., Bhubalan, K., Abdullah, M.I., Amir, H., 2017. Phytochemical analyses, antibacterial and anti-biofilm activities of mangrove-associated *Hibiscus tiliaceus* extracts and fractions against *Pseudomonas aeruginosa*. Journal of Sustainability Science and Management 12, 45-51.
- Anulika, N.P., Ignatius, E.O., Raymond, E.S., Osasere, O.I., Abiola, A.H., 2016. The chemistry of natural product: Plant secondary metabolites. International Journal of Technology Enhancements and Emerging Engineering Research 4, 1-8.
- Anusha, M.R., Bhuvaneshwari, V., Kalaiselvi, M., Amrin, A.A., Amsaveni, R., 2020. In vitro anti-inflammatory activity of *Hibiscus schizopetalus* (Dyer) Hook. f. Advanced Science, Engineering and Medicine 12, 484-488.
- Ali, M.S., Faruq, K.O., Rahman, M.A.A., Hossain, A., 2013. Antioxidant and cytotoxic activities of methanol extract of *Urena lobata* (L) Leaves. The Pharma Innovation 2, 9-14.
- Areces-Berazain, F., Ackerman, J.D., 2017. Diversification and fruit evolution in Eumalvoids (Malvaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 184, 401-417.
- Aziz, N., Kim, M.Y., Cho, J.Y., 2018. Anti-inflammatory effects of luteolin: A review of in vitro, in vivo, and in silico studies. Journal of Ethnopharmacology 225, 342-358.

- Bai, J., Zhang, Y., Tang, C., Hou, Y., Ai, X., Chen, X., Zhang, Y., Wang, X., Meng, X., 2021. Gallic acid: Pharmacological activities and molecular mechanisms involved in inflammation-related diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 133, 1-14.
- Baum, D.A., Smith, D.W.S., Yen, A., Alverson, W.S., Nyffeler, R., Whitlock, B.A., Oldham, R.L., 2004. Phylogenetic relationships of Malvaceae (Bombacoideae and Malvoideae; *Malvaceae sensu lato*) as inferred from plastid DNA sequences. *American Journal of Botany* 91, 1863-1871.
- Begum, Z., Younus, I., Khan, H., 2018. Analgesic and anti-inflammatory activities of the ethanol extract of *Hibiscus rosa-sinensis* Linn (roots). *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*.31, 1927-1933.
- Borges, L.P., Amorim, V.A., 2020. Metabólitos secundários de plantas. *Revista Agrotecnologia*. 11, 54-67.
- Calder, P.C., 2015. Functional roles of fatty acids and their effects on human health. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 39, 1-15.
- Campos-Vidal, Y., Herrera-Ruiz, M., Trejo-Tapia, G., Gonzalez-Cortazar, M., Aparicio, A. J., Zamilpa, A., 2021. Gastroprotective activity of kaempferol glycosides from *Malvaviscus arboreus* Cav. *Journal of Ethnopharmacology* 268, 1-8.
- Carvalho, C.C., Cruz, P.A., Fonseca, M.M. R., Xavier-Filho, L., 2011. Antibacterial properties of the extract of *Abelmoschus esculentus*. *Biotechnology and Bioprocess Engineering* 16, 971-977.
- Chandana, N.S., Morlock, G.E., 2021. Comprehensive bioanalytical multi-imaging by planar chromatography in situ combined with biological and biochemical assays highlights bioactive fatty acids in abelmosk. *Talanta* 223, 1-11.
- Chen, H., Jiao, H., Cheng, Y., Xu, K., Jia, X., Shi, Q., Guo, S., Wang, M., Li Du, L., Wang, F., 2016. In vitro and in vivo immunomodulatory activity of okra



- (*Abelmoschus esculentus* L.) polysaccharides. Journal of medicinal food 19, 253-265.
- Chukwuma, C.I., Islam, M.S., Amonsou, E.O., 2018. A comparative study on the physicochemical, anti-oxidative, anti-hyperglycemic and anti-lipidemic properties of amadumbe (*Colocasia esculenta*) and okra (*Abelmoschus esculentus*) mucilage. Journal of Food Biochemistry 42, 1-12.
- D'Amelia, V., Aversano, R., Chiaiese, P., Carputo, D., 2018. The antioxidant properties of plant flavonoids: their exploitation by molecular plant breeding. Phytochemistry Reviews 17, 611-625.
- D'Andrea, G., 2015. Quercetin: a flavonol with multifaceted therapeutic applications?. Fitoterapia 106, 256-271.
- Djamil, R., Rahmat, D., Zaidan, S., 2020. Anticholesterol activity of okra fruit extract (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) and its nanoemulsion in vivo. Pharmacognosy Journal 12, 316-320.
- El-Shiekh, R.A., Abdelmohsen, U.R., Ashour, H.M., Ashour, R.M., 2020. Novel antiviral and antibacterial activities of *Hibiscus schizopetalus*. Antibiotics 9, 1-16.
- Fagbohun, E.D., Asare, R.R., Egbebi, A.O., 2012. Chemical composition and antimicrobial activities of *Urena lobata* L. (Malvaceae). Journal of Medicinal Plants Research 6, 2256-2260.
- Fahim, J.R., Abdelhafez, O.H., Abdelmohsen, U.R., Desoukey, S.Y., 2021. GC-MS analysis of fatty acids of *Malvaviscus arboreus* leaves. Journal of advanced Biomedical and Pharmaceutical Sciences, 4, 12-15.
- Fatima, S., Hu, X., Gong, R. H., Huang, C., Chen, M., Wong, H. L. X., Bian, Z., Kwan, H.Y., 2019. Palmitic acid is an intracellular signaling molecule involved in disease development. Cellular and Molecular Life Sciences 76, 2547-2557.

- Fithrotunnisa, Q., Arsianti, A., Kurniawan, G., Qorina, F., Tejaputri, N.A., Azizah, N.N., 2020. In vitro cytotoxicity of *Hibiscus sabdariffa* Linn extracts on A549 Lung cancer cell line. *Pharmacognosy Journal* 12, 14-19.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available in: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Access in: 02 nov., 2020.
- Gao, X. L., Liao, Y., Wang, J., Liu, X. Y., Zhong, K., Huang, Y. N., Gao, H., Gao, B., Xu, Z.J., 2015. Discovery of a potent anti-yeast triterpenoid saponin, clematoside-S from *Urena lobata* L. *International Journal of Molecular Sciences* 16, 4731-4743.
- Gómez, J.J.M., Pozo, D.G., Cervantes, E., 2019. Seed shape quantification in the Malvaceae reveals cardioid-shaped seeds predominantly in herbs. *Botanica* 25, 21-31.
- Gul, M.Z., Bhakshu, L.M., Ahmad, F., Kondapi, A.K., Qureshi, I.A., Ghazi, I.A., 2011. Evaluation of *Abelmoschus moschatus* extracts for antioxidant, free radical scavenging, antimicrobial and antiproliferative activities using in vitro assays. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 11, 11-64.
- Gutiérrez-Venegas, G., Gómez-Mora, J.A., Meraz-Rodríguez, M.A., Flores-Sánchez, M.A., Ortiz-Miranda, L.F., 2019. Effect of flavonoids on antimicrobial activity of microorganisms present in dental plaque. *Heliyon* 5, 1-6.
- Hosseinzadeh, H., Nassiri-Asl, M., 2014. Review of the protective effects of rutin on the metabolic function as an important dietary flavonoid. *Journal of Endocrinological Investigation* 37, 783-788.
- Indradi, R.B., Moektiwardojo, M., Hendriani, R., 2018. Topical Anti-inflammatory Activity of Gedi Leaves Extract Gel (*Abelmoschus manihot* L.) on Carrageenan-induced Paw Edema in Male Wistar Albino Rat. *Research Journal of Chemistry and Environment* 22, 60-62.

- Islam, M.T., Ibrahim, M., Ahsan, M.Q., Chowdhury, M.M.U., Hossain, M.A., Rashid, M.A., 2012. Phytochemical and Pharmacological Investigations of *Uraria lagopodies* DC. and *Urena lobata* L. Dhaka University Journal of Pharmaceutical Sciences 11, 65-69.
- Islam, M.T., Freitas, R.M., Oliveira, G.L.S., Guha, B., 2018. Neuropharmacological screenings of hydroalcoholic fractions of *Urena lobata* L. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 3, 62-71.
- Jain, P.S., Bari, S.B., 2010. Anti-inflammatory activity of *Abelmoschus manihot* extracts. International Journal of Pharmacology 6, 505-509.
- Jamwal, K., Bhattacharya, S., Puri, S., 2018. Plant growth regulator mediated consequences of secondary metabolites in medicinal plants. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants 9, 26-38.
- Kempuraj, D., Thangavel, R., Kempuraj, D.D., Ahmed, M.E., Selvakumar, G.P., Raikwar, S.P., Zaheer, S.A., Iyer, S.S., Govindarajan, R., Chandrasekaran, P.N., Zaheer, A., 2021. Neuroprotective effects of flavone luteolin in neuroinflammation and neurotrauma. Biofactors 47, 190-197.
- Kim, H., Dusabimana, T., Kim, S.R., Je, J., Jeong, K., Kang, M.C., Cho, K.M., Kim, H.J., Park, S.W., 2018. Supplementation of *Abelmoschus manihot* ameliorates diabetic nephropathy and hepatic steatosis by activating autophagy in mice. Nutrients 10, 1-16.
- Kim, Y.H., Im, A., Park, B.K., Paek, S.H., Choi, G., Kim, Y.R., Whang, W.K., Lee, K.H., Oh, S.E., Lee, M.Y., 2018a. Antidepressant-like and neuroprotective effects of ethanol extract from the root bark of *Hibiscus syriacus* L. BioMed Research International 1, 1-13.

- Kim, H.N., Park, S.B., Park, G.H., Eo, H.J., Song, J.H., Kwon, H.Y., Jeong, J.B., 2018b. Anti-inflammatory effect of the root extracts from *Hibiscus syriacus* in LPS-stimulated RAW264. 7 cells. *A Sociedade de Recursos Vegetais da Coréia* 31, 211-217.
- Kikuchi, H., Yuan, B., Hu, X., Okazaki, M., 2019. Chemopreventive and anticancer activity of flavonoids and its possibility for clinical use by combining with conventional chemotherapeutic agents. *American Journal of Cancer Research* 9, 1517-1535.
- Kochhar, S.L., 2016. Economic botany, fifth ed. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Kondeva-Burdina, M., Krasteva, I., Popov, G., Manov, V., 2019. Neuroprotective and antioxidant activities of saponins' mixture from *Astragalus glycyphylloides* in a model of 6-hydroxydopamine-induced oxidative stress on isolated rat brain synaptosomes. *Pharmacia* 66, 233-236.
- Kortbeek, R.W., Gragt, V.D.M., Bleeker, P.M., 2019. Endogenous plant metabolites against insects. *European Journal of Plant Pathology* 154, 67-90.
- Kumar, S., Pandey, A.K., 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The scientific world journal* 1, 1-16.
- Lalmuanthanga, C., Roy, D.C., Ali, M.A., Roy, R.K., Sarma, Y., Borah, P., Tamuli, S., Shantabi, L., 2019. In vitro antioxidant activity of *Abelmoschus moschatus*. *Internacional Journal of Chemical Studies* 7, 3513-3515.
- Lingesh, A., Paul, D., Naidu, V.G.M., Satheeshkumar, N., 2019. AMPK activating and anti adipogenic potential of *Hibiscus rosa-sinensis* flower in 3T3-L1 cells. *Journal of Ethnopharmacology* 233, 123-130.

- Li, N., Tang, H., Wu, L., Ge, H., Wang, Y., Yu, H., Zhang, X., Ma, J., Gu, H.F., 2019. Chemical constituents, clinical efficacy and molecular mechanisms of the ethanol extract of *Abelmoschus manihot* flowers in treatment of kidney diseases. *Phytotherapy Research* 1, 1-9.
- Loiola, M.I.B., Araújo, F.S., Lima-Verde, L.W., Souza, S.S.G., Matias, L.Q., Menezes, M.O.T., Silva, M.A.P., Souza, M.M.A., Mendonça, A.C.A.M., Macedo, M.S., Oliveira, S.F., Sousa, R.S., Balcázar, A.L., Crepaldi, C.G., Campos, L.Z.O., Nascimento, L.G.S., Cavalcanti, M.C.B.T., Oliveira, R.D., Silva, T.C., Albuquerque, U.P., 2015. Flora da Chapada do Araripe. In: Albuquerque, U.P. & Meiado, M.V. (eds.). *Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe*, pp. 103-148.
- Lin, Y., Lu, M.F., Liao, H.B., Li, Y.X., Han, W., Yuan, K., 2014. Content determination of the flavonoids in the different parts and different species of *Abelmoschus esculentus* L. by reversed phase-high performance liquid chromatograph and colorimetric method. *Pharmacognosy Magazine* 10, 278-284.
- Maleki, S.J., Crespo, J.F., Cabanillas, B., 2019. Anti-inflammatory effects of flavonoids. *Food Chemistry* 299, 1-11.
- Mathappan, R., Selvarajan, K.K., Sujeet, S., Tribedi, S., 2019. Evaluation of antitumor activity of *Urena lobata* against Ehrlich ascites carcinoma treated mice. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine* 19, 21-26.
- Mondal, K., KP, S.G., Manandhar, S., 2019. Anti-hypertensive effect of *Abelmoschus esculentus* (okra) seed extracts in fructose-induced hypertensive rats. *Indian Journal of Physiol Pharmacol* 63, 175-181.
- Moreyl, A.T., Souza, F.C., Santos, J.P., Pereira, C.A., Cardoso, J.D., Almeida, R.S.C., Costa, M.A., Mello, J.C.P., Nakamura, C.V., Pinge-Filho, P., Yamauchi, L.M., Yamada-Ogatta, S., 2016. Antifungal activity of condensed tannins from

- Stryphnodendron adstringens*: effect on *Candida tropicalis* growth and adhesion properties. *Current Pharmaceutical Biotechnology* 17, 365-375.
- Muñoz-Cazares, N., Aguilar-Rodríguez, S., García-Contreras, R., Soto-Hernández, M., Martínez-Vázquez, M., Palma-Tenango, M., Prado-Galbarro, F.J., Castillo-Juárez, I., 2018. Phytochemical screening and anti-virulence properties of *Ceiba pentandra* and *Ceiba aesculifolia* (Malvaceae) bark extracts and fractions. *Botanical Sciences* 96, 415-425.
- Mustarichie, R., Wicaksono, I.A., Hayati, C., 2018. Anti-alopecia characteristics of ethanol extract, n-hexane, ethyl acetate and water fractions of *Malvaviscus arboreus* Cav. *Research Journal of Pharmacy and Technology* 11, 5066-5072.
- Mustofa, H.N., Wiraswati, H.L., Ekawardhani, S., Fianza, P.I., Windria, S., 2020. Anticancer activities of saponins and quinones group through oxidative stress and glycolysis inhibition via in silico studies. *Biomedical and Pharmacology Journal* 13, 999-1010.
- Nile, S.H., Keum, Y.S., Nile, A.S., Jalde, S.S., Patel, R.V., 2018. Antioxidant, anti-inflammatory, and enzyme inhibitory activity of natural plant flavonoids and their synthesized derivatives. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology* 32, 1-8.
- Nusan, S., Soekamto, N.H., Firdaus, F., Syah, Y.M., 2020. Antimicrobial and anti-HCV activity of triterpenoid and alkaloid compounds from *Melochia umbellata* (Houtt.) Stapf var *Visenia* (Paliassa). *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 10, 135-141.
- Obouayeba, A.P., Diarrassouba, M., Soumahin, E.F., Kouakou, T.H., 2015. Phytochemical analysis, purification and identification of *Hibiscus* anthocyanins. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences* 3, 156-68.

- Ortaç, D., Cemek, M., Karaca, T., Büyükokuroğlu, M.E., Özdemir, Z.Ö., Kocaman, A.T., Göneş, S., 2018. In vivo anti-ulcerogenic effect of okra (*Abelmoschus esculentus*) on ethanol-induced acute gastric mucosal lesions. *Pharmaceutical Biology* 56, 165-175.
- Pan, X.X., Tao, J.H., Jiang, S., Zhu, Y., Qian, D.W., Duan, J.A., 2018. Characterization and immunomodulatory activity of polysaccharides from the stems and leaves of *Abelmoschus manihot* and a sulfated derivative. *International journal of biological Macromolecules* 107, 9-16.
- Pan, X., Du, L., Tao, J., Jiang, S., Qian, D., Duan, J., 2017. Dynamic changes of flavonoids in *Abelmoschus manihot* different organs at different growth periods by UPLC–MS/MS. *Journal of Chromatography B* 1059, 21-26.
- Pan, P.H., Lin, S.Y., Ou, Y.C., Chen, W.Y., Chuang, Y. H., Yen, Y. J., Liao, S. L., Raung, S.L., Chen, C.J., 2010. Stearic acid attenuates cholestasis-induced liver injury. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 391, 1537-1542.
- Pawar, A.T., Vyawahare, N.S., 2016. Antiurolithiatic activity of *Abelmoschus moschatus* seed extracts against zinc disc implantation-induced urolithiasis in rats. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy* 7, 32-38.
- Peláez, J.M., Rodríguez, J.G., 2016. Composición química del aceite esencial de hojas de *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae). *Scientia et Technica* 21, 269-272.
- Petropoulos, S., Fernandes, Â., Barros, L., Ciric, A., Sokovic, M., Ferreira, I.C., 2017. The chemical composition, nutritional value and antimicrobial properties of *Abelmoschus esculentus* seeds. *Food & function* 8, 4733-4743.
- Punasiya, R., Pillai, S., 2015. In vitro, antioxidant activity of various leaves extract of *Hibiscus syriacus* L. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7, 18-24.

- Purnomo, Y., Soeatmadji, D.W., Sumitro, S.B., Widodo, M.A., 2015. Anti-diabetic potential of *Urena lobata* leaf extract through inhibition of dipeptidyl peptidase IV activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 5, 645-649.
- Purushothaman, A., Meenatchi, P., Saravanan, S., Sundaram, R., Saravanan, N., 2016. Quantification of total phenolic content, HPLC analysis of flavonoids and assessment of antioxidant and anti-haemolytic activities of *Hibiscus rosa-sinensis* L. Flowers in vitro. *International Journal of Pharma Research and Health Sciences* 4, 1342-1350.
- Rajagopal, P.L., Linsha, K.T., Kumar, P.S., Parthasarathy, I.A., Sreejith, K.R., Aneeshia, S., 2018. Anti-inflammatory activity of the leaves of *Urena lobata* Linn. *Word Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development* 4, 59-61.
- Ren, J., Lu, Y., Qian, Y., Chen, B., Wu, T., Ji, G., 2019. Recent progress regarding kaempferol for the treatment of various diseases. *Experimental and Therapeutic Medicine* 18, 2759-2776.
- Ribeiro-Silva, S., Seixas, E., Medeiros, M., Gomes, B., Silva, M., 2012. Angiosperms from the Araripe national forest, Ceará, Brazil. *Check list* 8, 744-751.
- Ridzuan, P.M., Zuhaira, S., Naz, S., 2020. The efficacy of *Hibiscus rosa-sinensis* leaf extracts against *Candida* spp., causing candidiasis. *Journal of Science and Mathematics Letters* 8, 1-5.
- Ruban, P., Gajalakshmi, K., 2012. In vitro antibacterial activity of *Hibiscus rosa-sinensis* flower extract against human pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2, 399-403.
- Salehi, B., Fokou, P.V.T., Sharifi-Rad, M., Zucca, P., Pezzani, R., Martins, N., Sharifi-Rad, J., 2019. The therapeutic potential of naringenin: a review of clinical trials. *Pharmaceuticals* 12, 1-18.



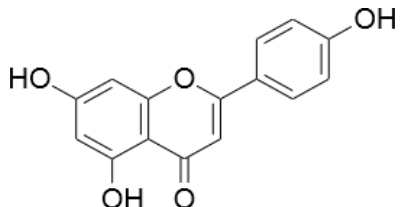
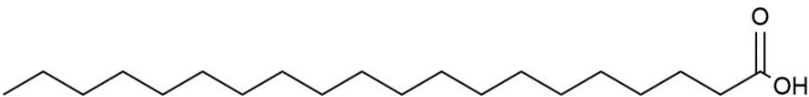
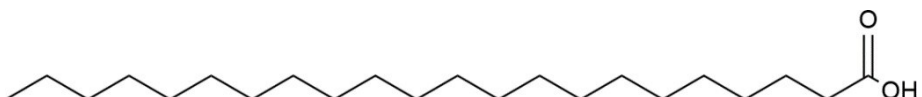
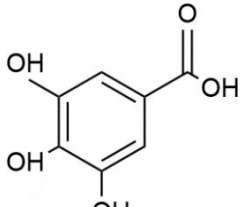
- Samsudin, M.S., Andriani, Y., Sarjono, P.R., Syamsumir, D.F., 2019. Study on *Hibiscus tiliaceus* leaves as antibacterial and antioxidant agents. *Alotrop* 3, 123-131.
- Santos-Buelga, C., González-Paramás, A.M., Oludemi, T., Ayuda-Durán, B., González-Manzano, S., 2019. Plant phenolics as functional food ingredients. In *Advances in Food and Nutrition Research* 90, 183-257.
- Selvaraj, D., Subramanian, A., Samuel, T., 2020. GC-MS analysis of *Abelmoschus manihot* (L.) Medik (Malvaceae) leaves. *World Journal of Advanced Research and Reviews* 5, 067-079.
- Shamso, E., Khattab, A., 2016. Phenetic relationship between Malvaceae ss and its related families. *Taeckholmia* 36, 115-135.
- Shelar, P.A., Gharge, V.G., Yadav, A.V., 2017. Pharmacognostic evaluation, phytochemical screening and antimicrobial study of leaves extracts of *Urena lobata* Linn. *Current Research in Pharmaceutical Sciences* 7, 40-49.
- Shen, H.M., Chen, C., Jiang, J.Y., Zheng, Y.L., Cai, W.F., Wang, B., Ling, Z., Wang, Y.H., Tang, L., Shi, G.G., 2017. The N-butyl alcohol extract from *Hibiscus rosa-sinensis* L. flowers enhances healing potential on rat excisional wounds. *Journal of Ethnopharmacology* 198, 291-301.
- Silva, A.B.D., Wiest, J.M., Carvalho, H.H.C., 2016. Compostos químicos e atividade antioxidante analisados em *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-vênus) e *Hibiscus syriacus* L. (hibisco-da-síria). *Brazilian Journal of Food Technology* 19, 1-9.
- Silveira, A.P., Menezes, B.S., Loiola, M.I.B., Lima-Verde, L.W., Zanina, D.N., Carvalho, E.C.D., Souza, B.C., Costa, R.C., Mantovani, W., Menezes, M.O.T., Flores, L.M.A., Nogueira, F.C.B., Matias, L.Q., Barbosa, L.S., Gomes, F.M., Cordeiro, L.S., Sampaio, V.S., Batista, M.E.P., Soares Neto, R.L., Silva, M.A.P., Campos, N.B.,

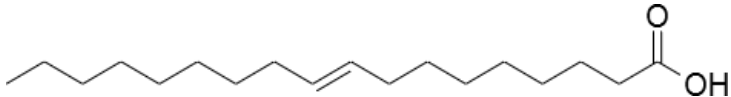
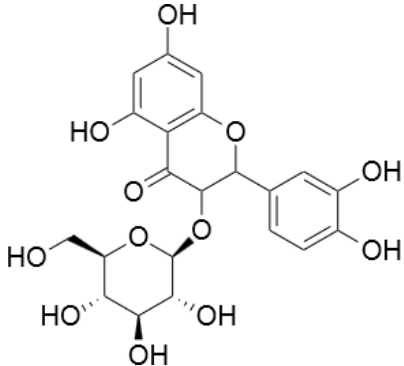
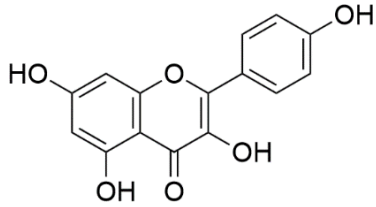
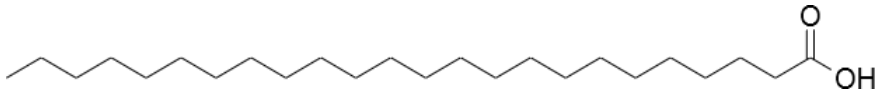
- Oliveira, A.A., Araújo, F.S., 2020. Flora and annual distribution of flowers and fruits in the Ubajara National Park, Ceará, Brazil. *Floresta e Ambiente* 27, 1-19.
- Singh, D., Singh, V.S., 2016. Isolation and characterization of flavonoids in *Urena lobata* leaves. *European Journal of Medicinal Plants* 11, 1-6.
- Smeriglio, A., Barreca, D., Bellocco, E., Trombetta, D., 2017. Proanthocyanidins and hydrolysable tannins: occurrence, dietary intake and pharmacological effects. *British Journal of Pharmacology* 174, 1244-1262.
- Stevens, P.F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]." will do.
- Swargiary, G., Rawal, M., Singh, M., Mani, S., 2020. Molecular Approaches to Screen Bioactive Compounds from Medicinal Plants. In *Plant-derived Bioactives*. Springer, Singapore, pp. 1-32.
- Thirumurugan, D., Cholarajan, A., Raja, S.S., Vijayakumar, R., 2018. An introductory chapter: secondary metabolites. *Second metab-sources Appl*, 1,1-21.
- Trung, H.T., Huynh, H.T.T., Thuy, L.N.T., Van Minh, H.N., Nguyen, M.N.T., Thi, M.N.L., 2020. Growth-inhibiting, bactericidal, antibiofilm, and urease inhibitory activities of *Hibiscus rosa-sinensis* L. Flower constituents toward antibiotic sensitive- and resistant-strains of *Helicobacter pylori*. *ACS Omega* 5, 20080-20089.
- Valentová, K., Vrba, J., Bancířová, M., Ulrichová, J., Křen, V., 2014. Isoquercitrin: pharmacology, toxicology, and metabolism. *Food and Chemical Toxicology* 68, 267-282.
- Velázquez-Martínez, J.R., Gómez-Pérez, A., Hernández-Gallegos, M.A., 2016. Actividad antioxidante y antimicrobiana de infusiones liofilizadas de plantas medicinales. *Comité Científico* 1, 183-195.

- Wei, Q., Ji, X.Y., Xu, F., Li, Q.R., Yin, H., 2015. Chemical constituents from leaves of *Hibiscus syriacus* and their  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activities. *Journal of Chinese Medicinal Materials* 38, 975-979.
- Wen, J., Chen, Z., 2017. Protective effect of total flavones of *Abelmoschus manihot* on hippocampal neurons subjected to anoxia-reoxygenation injury. *Chinese Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics* 4, 2-16.
- Yang, J.E., Ngo, H.T., Hwang, E., Seo, S.A., Park, S.W., Yi, T.H., 2019. Dietary enzyme-treated *Hibiscus syriacus* L. protects skin against chronic UVB-induced photoaging via enhancement of skin hydration and collagen synthesis. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 662, 190-200.
- Yang, B., Chen, H., Stanton, C., Ross, R.P., Zhang, H., Chen, Y.Q., Chen, W., 2015. Review of the roles of conjugated linoleic acid in health and disease. *Journal of Functional Foods* 15, 314-325.
- Zahid, H.I.N.A., Rizwani, G.H., Shareef, H.U.M.A., Ahmed, M.A.R.Y.A.M., Hina, B.U.S.H.R.A., 2012. Analgesic and antipyretic activities of *Hibiscus schizopetalus* (Mast.) Hook. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 4, 218-221.
- Zahid, H., Rizwani, G.H., Shareef, H., Khursheed, R., Huma, A., Hasan, S.M.F., 2014a. Antihyperglycemic and hypolipidemic effects of *Hibiscus schizopetalus* (Mast) Hook in alloxan-induced diabetic rats. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*.27, 83-89.
- Zahid, H., Rizwani, G.H., Shareef, H., Ali, S.T., 2014b. Antioxidant and urease inhibition activity of methanol extract of *Hibiscus schizopetalus* (Mast) Hook. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2, 7-11.

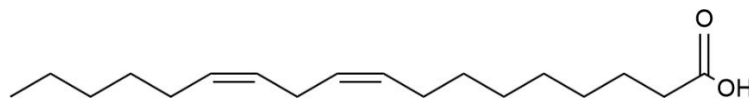
- Zahrana, F., Saadb, E.A., El-Ablackb, F.Z., Eleneenb, A.M.A., 2019. New synthetic flavonoid with in vitro antitumor activity. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 10, 606-609.
- Zamrul, L.Y., Hartati, H., Parawansah, P., 2019. Antibacterial activity test on ethanol extract of gedi leaf (*Abelmoschus manihot* L.) on the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Medula* 6, 583-590.
- Zaki, L.H., Mohamed, S.M., Bashandy, S.A., Morsy, F.A., Tawfik, K.M., Shahat, A.A., 2017. Hypoglycemic and antioxidant effects of *Hibiscus rosa-sinensis* L. leaves extract on liver and kidney damage in streptozotocin induced diabetic rats. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 11, 161-169.
- Zeng, T., Liu, Z., Liu, H., He, W., Tang, X., Xie, L., Wu, R., 2020. Exploring chemical and biological space of terpenoids. *Journal of Chemical Information and Modeling* 59, 3667-3678.
- Zhang, J., Fu, Z.L., Chu, Z.X., Song, B.W., 2020. Gastroprotective Activity of the Total Flavones from *Abelmoschus manihot* (L.) Medic Flowers. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 5, 20080-20089.
- Zhang, S.L., Peng, D.E.N.G., Xu, Y.C., Lü, S.W., Wang, J.J., 2016. Quantification and analysis of anthocyanin and flavonoids compositions, and antioxidant activities in onions with three different colors. *Journal of Integrative Agriculture* 15, 2175-2181.
- Zhen, J., Villani, T.S., Guo, Y., Qi, Y., Chin, K., Pan, M.H., Ho, C.T., Simon, J.E., Wu, Q., 2016. Phytochemistry, antioxidant capacity, total phenolic content and anti-inflammatory activity of *Hibiscus sabdariffa* leaves. *Food Chemistry* 190, 673-680.
- Zhong-Zhao, W.A.N.G., Jun, L.I., Xv-Li, T.A.N.G., Guo-Qiang, L.I., 2011. Triterpenes and steroids from semi-mangrove plant *Hibiscus tiliaceus*. *Chinese Journal of Natural Medicines* 9, 190-192.

**Tabela 1.** Composição fitoquímica de representantes da tribo Hibisceae com base na literatura.

Nome do composto	Estrutura	Espécies	Referências
Apigenina		<i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Urena lobata</i>	Purnomo <i>et al.</i> (2015); Wei <i>et al.</i> (2015)
Ácido araquídico		<i>Abelmoschus moschatus</i> , <i>Malvaviscus arboreus</i>	Gul <i>et al.</i> (2011); Chandana e Morlock (2021); Fahim <i>et al.</i> (2021); Campos-Vidal <i>et al.</i> (2021)
Ácido beénico		<i>Abelmoschus moschatus</i> , <i>Malvaviscus arboreus</i>	Gul <i>et al.</i> (2011); Chandana e Morlock (2021); Fahim <i>et al.</i> (2021); Campos-Vidal <i>et al.</i> (2021)
Ácido gálico		<i>Abelmoschus moschatus</i> , <i>Hibiscus syriacus</i>	Amer <i>et al.</i> (2012); Chandana e Morlock (2021)

Ácido eláidico		<i>Malvaviscus arboreus</i>	Fahim <i>et al.</i> (2021); Campos-Vidal <i>et al.</i> (2021)
Isoquercitrina		<i>Abelmoschus esculentus</i> , <i>Abelmoschus manihot</i>	Lin <i>et al.</i> (2014); Selvaraj <i>et al.</i> (2020)
Kaempferol		<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> , <i>Hibiscus sabdariffa</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Malvaviscus arboreus</i> , <i>Urena lobata</i>	Wei <i>et al.</i> (2015); Singh e Singh (2016); Zhen <i>et al.</i> (2016); Trung <i>et al.</i> (2020); Campos-Vidal <i>et al.</i> (2021)
Ácido lignocérico		<i>Malvaviscus arboreus</i>	Fahim <i>et al.</i> (2021); Campos-Vidal <i>et al.</i> (2021)

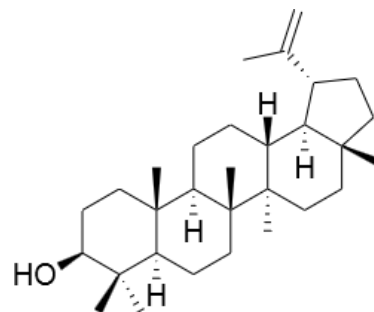
Ácido  
linoleico



*Abelmoschus  
esculentus,*  
*Abelmoschus  
moschatus,*  
*Malvaviscus arboreus*

Carvalho *et al.* (2011);  
Pan *et al.* (2017);  
Fahim *et al.* (2021)

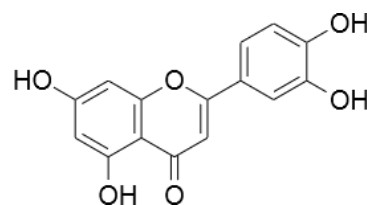
Lupeol



*Talipariti tiliaceum*

Zhong-Zhao *et al.*  
(2011)

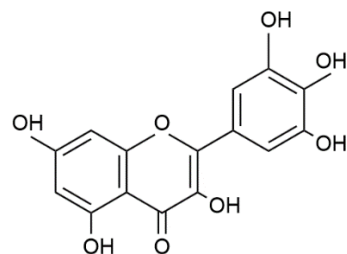
Luteolina



*Hibiscus rosa-sinensis,*  
*Hibiscus syriacus,*  
*Urena lobata*

Amer *et al.* (2012);  
Purnomo *et al.* (2015);  
Wei *et al.* (2015);  
Purushothaman *et al.*  
(2016); Trung *et al.*  
(2020)

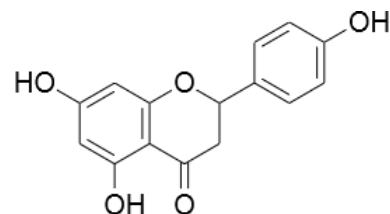
Miricetina



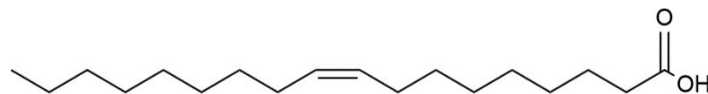
*Abelmoschus manihot,*  
*Hibiscus rosa-sinensis,*  
*Hibiscus schizopetalus*

Purushothaman *et al.*  
(2016); El-Shiekh *et al.*  
(2020); Selvaraj *et al.*  
(2020); Trung *et al.*  
(2020)

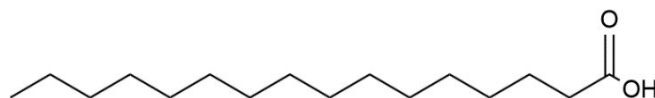
Naringenina

*Hibiscus rosa-sinensis*Purushothaman *et al.* (2016); Trung *et al.* (2020)

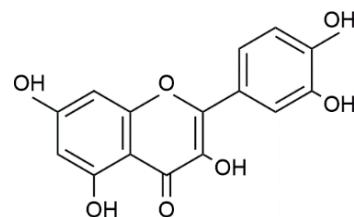
Ácido oleico

*Abelmoschus moschatus*Gul *et al.* (2011); Chandana e Morlock (2021)

Ácido palmítico

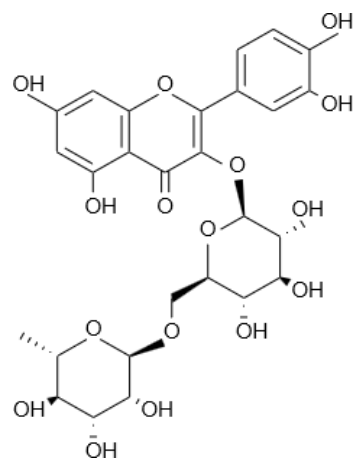
*Abelmoschus esculentus*,  
*Abelmoschus manihot*,  
*Abelmoschus moschatus*,  
*Malvaviscus arboreus*Carvalho *et al.* (2011); Gul *et al.* (2011); Selvaraj *et al.* (2020); Fahim *et al.* (2021)

Quercetina

*Abelmoschus esculentus*,  
*Abelmoschus manihot*,  
*Abelmoschus moschatus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Hibiscus sabdariffa*, *Hibiscus sabdariffa*, *Urena lobata*Lin *et al.* (2014); Purnomo *et al.* (2015); Singh e Singh (2016); Zhen *et al.* (2016); Selvaraj *et al.* (2020); Trung *et al.* (2020); Chandana e Morlock (2021)



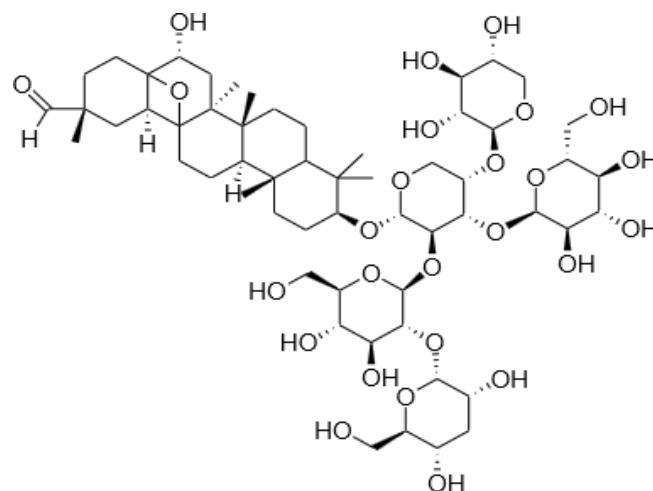
Rutina



*Abelmoschus manihot*,  
*Hibiscus rosa-sinensis*,  
*Hibiscus sabdariffa*,  
*Hibiscus sabdariffa*,  
*Hibiscus syriacus*,  
*Urena lobata*

Wei *et al.* (2015);  
 Singh e Singh (2016);  
 Zhen *et al.* (2016); El-  
 Shiekh *et al.* (2020);  
 Selvaraj *et al.* (2020);  
 Trung *et al.* (2020)

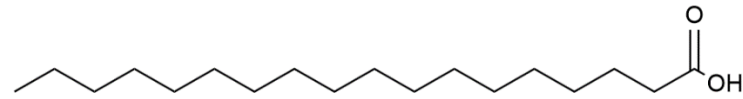
Saponina



*Abelmoschus*  
*esculentus*,  
*Abelmoschus manihot*,  
*Abelmoschus*  
*moschatus*, *Hibiscus*  
*rosa-sinensis*, *Hibiscus*  
*sabdariffa*, *Hibiscus*  
*schizopetalus*,  
*Malvaviscus arboreus*,  
*Talipariti tiliaceum*  
 and *Urena lobata*

Fagbohun *et al.* (2012);  
 Zahid *et al.* (2014);  
 Obouayeba *et al.*  
 (2015); Pawar e  
 Vyawahare (2016);  
 Andriani *et al.* (2017);  
 Anand e Sarkar (2017);  
 Mustarichie *et al.*  
 (2018); Djamil *et al.*  
 (2019); Amarasiri *et al.*  
 (2020)

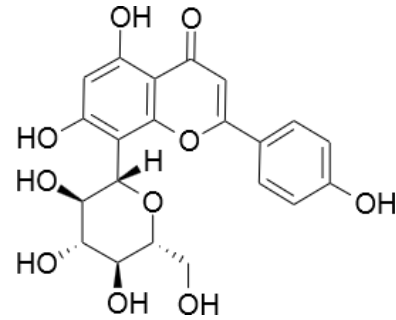
Ácido  
esteárico



*Abelmoschus  
esculentus*,  
*Abelmoschus  
moschatus*,  
*Malvaviscus arboreus*

Carvalho *et al.* (2011);  
Selvaraj *et al.* (2020);  
Fahim *et al.* (2021)

Vitexina



*Hibiscus syriacus*

Amer *et al.* (2012);  
Wei *et al.* (2015)

---

**Tabela 2.** Atividades biológicas de espécies da tribo Hibisceae (Malvaceae) registradas no Brasil. Legenda: \* cultivado; \*\* nativa do Brasil.

Espécies	Atividade biológica	Extrato/composto	Referências
<i>*Abelmoschus esculentus</i>	Antioxidante e antidiabética	Extrato aquoso, etanólico e metanólico dos frutos	Ahmed e Kumar (2016)
	Imunomoduladora	Polissacarídeo do caule e folhas	Chen <i>et al.</i> (2016)
	Antibacteriana e antifúngica	Extrato etanólico das sementes	Petropoulos <i>et al.</i> (2017)
	Antioxidante, anti-hiperglicêmico e anti-hiperlipidêmico	Extrato etanólico dos frutos	Chukwuma <i>et al.</i> (2018)
	Antiulcera	Extrato hidroalcoólico das partes aéreas	Ortaç <i>et al.</i> (2018)
	Anti-colesterol	Extrato etanólico dos frutos	Djamil <i>et al.</i> (2020)
	Anti-hipertensivo e anti-hiperlipidêmico	Extrato etanólico das sementes	Mondal e Monandhar (2019)
<i>*Abelmoschus manihot</i>	Curativa	Extratos de éter de petróleo e metanol do caule	Jain e Bari (2010)
	Neuroprotetora	Flavonas	Wen e Chen (2017)
	Imunomoduladora e antitumoral	Polissacarídeo do caule e folhas	Pan <i>et al.</i> (2018)
	Antinefropatia	Extrato etanólico das folhas e flores	Kim <i>et al.</i> (2018)

	Anti-inflamatória	Extrato etanólico das folhas	Indradi <i>et al.</i> (2018)
	Nefroprotetora	Extrato etanólico das flores	Li <i>et al.</i> (2019)
	Antibacteriana	Extrato etanólico das folhas	Zamrul <i>et al.</i> (2019)
	Gastroprotetora	Extrato etanólico das flores	Zhang <i>et al.</i> (2020)
<i>*Abelmoschus moschatus</i>	Antioxidante, antibacteriana, antifúngica e anticâncer	Extrato etanólico e aquoso das sementes e folhas	Gul <i>et al.</i> (2011)
	Antiurólítica	Extrato metanólico das sementes	Pawar e Vyawahare (2016)
	Antioxidante	Extrato metanólico das raízes	Lalmuanthanga <i>et al.</i> (2019)
<i>*Hibiscus rosa-sinensis</i>	Antibacteriana	Extrato aquoso, metanólico, etanólico e proteico das flores	Ruban e Gajalakshmi (2012)
	Antioxidante	Phytochemical analysis of flowers	Silva <i>et al.</i> (2016)
	Curativa	Extrato alcoólico das flores	Shen <i>et al.</i> (2017)
	Antidiabética e hipolipidêmica	Extrato aquoso das folhas	Zaki <i>et al.</i> (2017)
	Analgésica e anti-inflamatória	Extrato etanólico das raízes	Begum <i>et al.</i> (2018)
	Anti-adipogênica	Extrato de acetate de etila das flores	Lingesh <i>et al.</i> (2019)

	Antifúngica	Extrato metanólico e etanólico das folhas	Ridzuan <i>et al.</i> (2020)
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Antioxidante e anti-inflamatória	Extrato metanólico das folhas	Zhen <i>et al.</i> 2016
	Antibacteriana	Extrato metanólico das flores	Lingesh <i>et al.</i> (2019)
<i>*Hibiscus schizopetalus</i>	Analgésica e antipirética	Extrato metanólico das folhas e flores	Zahid <i>et al.</i> (2012)
	Anti-hiperglicêmica e hipolipidêmica	Extrato metanólico das folhas e flores	Zahid <i>et al.</i> (2014a)
	Antioxidante e antiurease	Extrato metanólico das folhas e flores	Zahid <i>et al.</i> (2014b)
	Anti-inflamatória	Extrato aquoso, metanólico e etanólico das folhas e flores	Anusha <i>et al.</i> (2020)
<i>*Hibiscus syriacus</i>	Antioxidante	Extrato de éter de petróleo, benzeno, clorofórmio, metanol e aquoso das folhas	Punasiya e Pillai (2015)
	Antidepressiva e Neuroprotetora	Extrato etanólico do caule e raízes	Kim <i>et al.</i> (2018a)
	Anti-inflamatória	Extrato etanólico das raízes	Kim <i>et al.</i> (2018b)
	Anti-envelhecimento	Extrato aquoso do caule e das raízes	Yang <i>et al.</i> (2019)

	Anticâncer	Extrato etanólico, acetato de etila e n-hexano das flores	Fithrotunnisa <i>et al.</i> (2020)
* <i>Malvaviscus arboreus</i>	Antioxidante e antibacteriana	Extrato aquoso das folhas	Velázquez-Martínez <i>et al.</i> (2016)
	Hepatoprotetora	Extrato etanólico, metanólico, aquoso do caule, folhas e flores	Abdelhafez <i>et al.</i> (2018)
	Anti-alopecia	Extrato etanólico das folhas	Mustarichie <i>et al.</i> (2018)
* <i>Talipariti tiliaceum</i>	Citotóxica, antibacteriana e analgésica	Extrato etanólico do caule das folhas	Abdul-Awal <i>et al.</i> (2016)
	Antioxidante e antibacteriana	Extrato metanólico, hexânico, diclorometano, acetato de etila e aquosos das folhas	Samsudin <i>et al.</i> (2019)
** <i>Urena lobata</i>	Antidiarreica, analgésica e anti-inflamatória	Extrato etanólico das partes aéreas	Islam <i>et al.</i> (2012)
	Antioxidante e citotóxica	Extrato metanólico das folhas	Ali <i>et al.</i> (2013)
	Sedativa	Extrato hidro-metanólico das partes aéreas	Islam <i>et al.</i> (2018)
	Antidiabética	Extrato aquoso e etanólico das folhas	Purnomo <i>et al.</i> (2015)
	Antifúngica	Extrato etanólico das folhas	Gao <i>et al.</i> (2015)
	Antibacteriana	Extrato etanólico e aquoso das folhas	Shelar <i>et al.</i> (2017)

Anti-inflamatória

Extrato aquoso das  
folhas

Rajagopal *et al.*  
(2018)

Antitumoral

Extrato metanólico e  
aquoso de todas as  
partes da planta

Mathappan *et al.* (2019)

---

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu elucidar a diversidade dos representantes da tribo Hibisceae para o estado do Ceará e verificar a riqueza de fitoconstituintes e propriedades biológicas encontradas nas espécies registradas para o Brasil. Expedições de campo foram realizadas em municípios sem registro de coletas e feitas correções ou identificações das coleções. Novos registros foram indicados para o Ceará, *Malachra fasciata* Jacq. e *Peltaea lasiantha* Krapov. & Cristóbal, atualizando a lista de espécies e os locais de ocorrência da referida tribo.

No Ceará registrou-se oito gêneros e 20 espécies pertencentes à tribo Hibisceae, confirmando a hipótese H1: o número de espécies indicados para a flora cearense estava subestimado. Os representantes de Hibisceae foram registrados preferencialmente em áreas de Savana Estépica (Caatinga) e Floresta Ombrófila Densa (Mata Úmida), constatando a hipótese H2: as espécies de Hibisceae parecem preferir ambientes mais secos. *Pavonia varians* Moric. e *Pavonia vinosa* G.L.Esteves exibem distribuição restrita no Estado, sendo registradas em um único município.

Indicou-se a presença de 20 compostos para 10 espécies agrupadas em Hibisceae, compreendendo ácidos graxos, flavonóides, saponinas e taninos. 32 atividades são registradas para 10 espécies, destacando-se as atividades biológicas as propriedades antioxidantes, antibacteriana, antifúngica e anti-inflamatória, corroborando a hipótese H3: os representantes da tribo Hibisceae possuem várias propriedades fitoquímicas e biológicas e podem ser indicados para diversas utilidades.

Estudos voltados à conservação das espécies endêmicas ou com distribuição restrita devem ser elaborados posteriormente a fim de promover políticas de conservação das espécies. Assim como o desenvolvimento de trabalhos morfológicos, anatômicos e filogenéticos para esclarecer questões relacionadas a parafilia da tribo Hibisceae. Baseado no potencial biológico da tribo Hibisceae, verificado neste estudo, sugere-se que sejam desenvolvidos estudos fitoterápicos, a fim de esclarecer as aplicações e uso medicinal por populações locais, assim como, sobre a aplicabilidade farmacológica dos seus fitoconstituintes.



# **ANEXO A**

**Instruções aos autores**

**Periódico Rodriguésia**

**Disponível em:**

**<https://www.scielo.br/journal/rod/about/#instructions>**

# Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro



## Rodriguésia

Publicação de: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Área: Ciências Biológicas

Versão impressa ISSN: 0370-6583 Versão on-line ISSN: 2175-7860

(Atualizado: 07/05/2021)

### Sobre o periódico

#### Informações básicas

**Rodriguésia** - Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro é uma publicação do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, criada em 1935, sendo publicada em fluxo contínuo desde 2019. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Seu título abreviado é **Rodriguésia**, que deve ser usado em bibliografias, notas de rodapé e em referências e legendas bibliográficas.

#### Fontes de indexação

- DOAJ,
- Latindex,
- Index of Botanical Publications,
- Referativnyi Zhurnal,
- Review of Plant Pathology,
- Ulrich's International Periodicals Directory,
- Scopus.

#### Escopo e política

A Rodriguésia publica, sem custos, artigos científicos originais, de revisão, opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, morfologia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica, biogeografia e filogeografia), bem como em história da botânica e atividades ligadas a jardins botânicos. A submissão dos manuscritos e posterior publicação é gratuita, não acarretando ônus financeiros aos autores.

Preconiza-se que os manuscritos submetidos à Rodriguésia excedam o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação. Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos após avaliação pelo Corpo Editorial.

A Rodriguésia aceita a submissão de manuscritos nas seguintes condições:

- todos os autores do manuscrito tenham aprovado a submissão;
- os resultados ou ideias apresentados no manuscrito sejam originais;
- o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista;
- o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia.

Se publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não deverá ser publicado em outro lugar, exceto:

- com consentimento do Editor-chefe;
- caso sua reprodução e o uso apropriado não tenham fins lucrativos, apresentando apenas propósito educacional.

Qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe.

O conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo é de total responsabilidade de seus autores.

O autor para correspondência pode solicitar a qualquer momento a retirada do seu manuscrito do processo de avaliação desde que envie um email ao Editor-chefe.

### **Processo de Avaliação por Pares**

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-chefe e Editor(es) Assistente(s), que definirão sua área específica. Em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de área que o avaliará e optará por sua rejeição ou pelo seu envio para pelo menos dois consultores ad hoc. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de área serão enviados para os respectivos autores, a fim de, quando necessário, realizarem modificações de forma e conteúdo. Os autores terão oportunidade para expor considerações ou contestar as críticas dos revisores e do Editor de área. Após o encaminhamento da versão revisada, o manuscrito é avaliado pelo Editor de área que pode encaminhar para nova rodada de avaliação pelos revisores ou devolver aos autores solicitando nova revisão ou indicar ao Editor-chefe a aceitação ou rejeição. Em caso de aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários

dos revisores ad hoc será encaminhado para o Editor-chefe para

ajustes finais (análise de tradução, análise das normas e qualidade das imagens).

Uma prova eletrônica do manuscrito já editorado será enviada ao autor para correspondência. A publicação do artigo estará condicionada à devolução desta prova ao Corpo Editorial da Revista com as correções solicitadas e o aceite do autor dentro do prazo estipulado.

Os manuscritos devem obedecer às normas atualizadas de publicação e formatação da Rodriguésia. Aqueles que apresentarem falhas nesses quesitos, a qualquer tempo, não terão seu mérito avaliado no sistema até que uma nova versão seja encaminhada pelos autores.

Um arquivo digital do trabalho ficará disponível em formato PDF no site da revista após sua publicação.

### **Forma e preparação de manuscritos**

*Diretrizes para Autores*

---

## 1. Envio dos manuscritos:

Os manuscritos devem ser submetidos eletronicamente através do site <https://mc04.manuscriptcentral.com/rod-scielo>

**A partir de novembro de 2018, os manuscritos submetidos deverão estar redigidos em inglês. Autores não-nativos nesse idioma deverão apresentar comprovante de revisão linguística. Manuscritos em inglês devem conter um certificado de verificação da escrita por um tradutor científico especializado na língua inglesa (nativo ou não, podendo ser um dos autores ou não).**

## 2. Forma de Publicação:

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas. Aqueles que ultrapassarem este limite somente poderão ser avaliados no sistema após decisão do Corpo Editorial.

*Artigos Originais:* somente poderão ser aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

*Artigos de Revisão:* serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo Corpo Editorial ou após a consulta ao Editor-chefe.

*Artigos de Opinião:* cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e ideias, avaliações e outros textos desde que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

*Notas Científicas:* este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos resultados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem incluídas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

### 2.1. Artigos originais Formatação dos manuscritos

Os manuscritos submetidos deverão ser formatados em A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço duplo, com no máximo 20 MB de tamanho. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a língua do manuscrito. **Não serão considerados manuscritos escritos inteira ou parcialmente em maiúsculas.** Palavras em latim devem estar em itálico (ex.: “*ex*” | “*e.g.*,” | “*apud*” | “*i.e.*,” | “*In:*” | “*et al.*” | “*vs.*”), bem como nomes científicos genéricos e infragenéricos. Não usar itálico em nomes de softwares, empresas, títulos de periódicos ou livros (exceto a Flora brasiliensis).

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subsequentemente, exceto onde o nome abreviado possa causar dúvidas em relação a outros gêneros citados no texto (veja também o item “Citação de autores de táxons” abaixo). Também deverá ser usado o nome

científico completo quando citado no início de cada parágrafo. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo a base de dados do International Plant Name Index - IPNI (<http://www.ipni.org>), ou de acordo com Brummitt & Powell (1992), na obra “Authors of Plant Names”. As siglas dos herbários deverão seguir o Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>).

- **Primeira página** - deve incluir o título (em dois idiomas), autores, filiação completa (instituições e endereços), título resumido e endereço de email do autor para correspondência. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a ideia geral do conteúdo do trabalho e não deve conter nomes de autores de espécies. O título resumido deve vir logo abaixo do nome dos autores e ter no máximo 40 caracteres.

-

- **Segunda página** - deve conter Abstract com Key words e Resumo e Palavras-chave (até cinco Key words). As Key words do Abstract devem estar em ordem alfabética. As Palavras-chave traduzidas devem seguir a ordem das originais.

Exemplo:

Key words: coastal vegetation, Atlantic Forest domain, flora, similarity.

Palavras-chave: vegetação costeira, Domínio Mata Atlântica, flora, similaridade.

Abstracts e Resumos devem conter até 250 palavras cada. Caso haja nomes de espécies, não incluir suas autorias. No Abstract e Resumo, as espécies citadas não apresentam os nomes de seus autores.

**2.1.1. Texto** – Iniciar em nova página na sequência: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgementse References. O item Results pode estar associado a Discussion quando mais adequado.

Os títulos (Introduction, Material and Methods etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito.

As figuras e tabelas deverão ser numeradas em arábico de acordo com a sequência em que as mesmas aparecem no texto. Veja o item Ilustrações para mais detalhes.

Sugere-se que conjuntos de dados morfológicos discretos sejam depositados no MorphoBank (<http://www.morphobank.org>).

Nos tratamentos taxonômicos os protólogos devem ser citados conforme o modelo abaixo:

Exemplo:

*Phyllanthus glaziovii* Müll. Arg., *Fl. bras.* 11(2): 41, pl.8. 1873. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: A.F.M. *Glaziou* 2892(holótipo BR n.v., fotografia do holótipo em BR!; isótipo P n.v., fotografia do isótipo em P!).

O nome de autores de espécies deve ser indicado apenas na primeira vez que aparece no texto. Para os casos em que o manuscrito contenha descrição, diagnose ou lista de espécies, os táxons citados nesses itens deverão estar acompanhados dos

respectivos autores, fazendo desnecessária a sua citação posteriormente ao longo do texto (ex: *Swartzia pilulifera* Benth.).

### Citações de autores de táxons

Nomes de autores de famílias e gêneros devem ser suprimidos em todos os manuscritos.

Isto é tratado como uma citação normal, e assim, o artigo completo em que a espécie foi publicada deve ser incluído nas referências seguindo as normas da revista (veja o item Referências). Para artigos com vários números de táxons, como listagens florísticas, a autoria deve ser abreviada conforme as regras do IPNI.

Em caso de dúvida entre em contato com o Corpo Editorial da Rodriguésia. Abreviações dos nomes dos autores também serão usadas para sinônimos quando os autores dos basionimos já tiverem sido citados. Também em caso de descrição de novos táxons os autores devem ser abreviados.

A citação de autores dos táxons deve seguir a regra com os exemplos hipotéticos abaixo:

Exemplo:

*Jardinia botanica* Mart. ex Benth (1937: 128).

- Martius é abreviado porque a espécie foi publicada por Benth, que é o autor do artigo que será citado.

*Arboretum botanicum* (Mart. ex Benth.) Hepaminondes (1967: 56).

- Benth é abreviado porque a autoria já foi devidamente

citada anteriormente no basônimo.

*Plantoria bonita* (Lobravonitz 1904: 120) Calic (1970: 98).

- Deve-se citar o sobrenome completo dos autores, tanto do basônimo como da nova combinação, quando o basônimo não for citado anteriormente.

### Citações de autores de trabalhos

Artigos do mesmo autor ou sequência de citações devem estar em ordem cronológica. Quando o mesmo autor publicou várias obras no mesmo ano, as diferentes citações devem ser indicadas por letras (ex: Smtih 2009a, 2009b, 2009c) respeitando a ordem alfabética em que é citado no texto. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios

Comunicação pessoal deveser citada no texto seguindo o exemplo: "... os estudos ainda são escassos no grupo (M.F. Silva 2015, comunicação pessoal)."

As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos:

- Para um ou dois autores:

Segundo Miller (1993)...

De acordo com Miller & Maier (1994) ...

- Para três ou mais autores:

Proposto por Baker *et al.* (1996)...

- É importante lembrar que o ponto e vírgula é usado para separar mais de uma citação entre parênteses:

(Miller 1993; Miller & Maier 1994).

- Citações de citações devem ser indicadas por apud como exemplo:

(Souza *apud* Siqueira 2004).

### 2.1.2. Descrições

Em trabalhos de flora não deve constar descrição para gêneros com apenas uma espécie na área em estudo. Apenas a espécie deve ser descrita.

Para números decimais, use ponto, obedecendo a norma da língua inglesa (ex.: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos). Não utilizar o número "zero" após a vírgula ou ponto (ex.: 1.2 mm; 1 mm; 4.7 cm).

Use abreviações para unidades métricas do Système International d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações devem ser evitadas, mas podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção. Observe o uso de maiúsculas e minúsculas (ex.: km, m, cm, MB, °C).

A cada início de parágrafo o nome da espécie deve vir sem abreviação.

### 2.1.3. Material examinado

O material examinado deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local, coordenadas (separadas por vírgula), data de coleta (dia, mês e ano separados por ponto (.)) e o mês em algarismos romanos - maiúsculo), bot., fl., fr., fl. e fr. (para as fases fenológicas), nome do coletor (sem espaço entre as iniciais dos primeiros nomes seguido do sobrenome por extenso em itálico e utilizando *et*

*al.* quando houver mais de dois coletores (ex.: *R.L. Borges*) e número do coletor e siglas dos herbários entre parênteses, segundo Index Herbariorum (Thiers, continuously updated - <http://sweetgum.nybg.org/ih/>).

Quando não houver número de coletor não utilize s.n., neste caso o número de registro do espécime deverá ser citado após a sigla do respectivo herbário (ex.: *A. Pereira* (RB 9754)).

Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados. Dentro de cada estado/província, os municípios (com todos os dados da coleta) deverão ser citados em ordem alfabética separados por ponto (.). Diversas coletas dentro de um mesmo município serão separadas por ponto e vírgula (;), sem repetir o nome do município e nem usar as palavras “idem” e “ibidem”. Caso haja repetição dos locais de coletas dentro dos municípios, suprimir também os nomes desses locais. Não usar “s.loc.”, “s.d.” nem “s.n.”.

No exemplo abaixo o nome dos municípios e o local repetidos foram riscados:

BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Rio Itararé, 17.VIII.1994, fl. e fr., *J.M. Silva 1372* (RB, MBM). Morretes, Ninho do Gavião, Porto de Cima, 3.X.1948, fl., *G. Hatschbach et al. 1011* (MBM); Morretes, Ninho do Gavião, Serra Marumbi, 9.V.1996, fr., *J.M. Silva 1372*(MBM).

Paranaguá, trilha para Torre da Prata, 1.VII.2003, bot., *J.M. Silva 3753* (RB, MBM). Piraquara, Rio Taquari, 29.IX.1951, fl., *G. Hatschbach 2519* (MBM). Quatro Barras, Morro Sete, 23.XI.1988, fr., *J.M. Silva 600* (ESA, HUEFS, MBM, SPF, UB); Quatro Barras, 10.IX.1982, fl., *G. Hatschbach 45288* (MBM). SANTA CATARINA:

Garuva, Monte Cristo, 6.X.1960, fr., *R. Reitz & S. Pereira 10037*(RB, FLOR, HBR). Joinville, Castelo dos Bugres, 25.XI.2004, fr., *F.C.S. Silveira 637* (FURB). SÃO PAULO: Cajati, Estação Repetidora da Serra do Aleixo, torre da Embratel, 30.IX.2002, fl., *J.M. Silva 3649* (CESJ, HUEFS, MBM).

Veja alguns exemplos para uso de letra maiúscula e minúscula nos nomes dos locais de coleta:

- trilha para Pedra do Sino / trilha ao longo do Rio Maianarte / Trilha da Jararaca
- Estrada da Vista Chinesa / Estrada Diamantina / estrada para a Lagoa Pires / estrada Rio-Petrópolis / estrada entre Guinda e Sopa
- lagoa próxima a Serra do Espinhaço / Lagoa de Jurubatiba
- fazenda no caminho da Trilha do Lobo / Fazenda dos Portugueses

Quando o material examinado for muito extenso, a citação de material selecionado deve ser priorizada sempre que pertinente, buscando abranger a diversidade morfológica tratada, assim como a distribuição geográfica.

Para trabalhos de flora estadual ou local, no material examinado que abrange pontos de coleta inseridos na área em estudo, não deve ser repetido o nome da localidade na qual foi desenvolvido o estudo de flora. No caso de floras estaduais devem ser citados os municípios e para floras locais os pontos de coleta inseridos na área em estudo.

Em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, os espécimes adicionais examinados (parátipos) devem ser citados em material examinado. É recomendável que os autores apresentem o status de conservação seguindo os critérios e categorias da Lista Vermelha da IUCN (2001).

#### **Comentários sobre a espécie**

Comentários referentes a Distribution, Habitat, Phenology, Conservation status etc. de uma espécie deve ser escrito em parágrafo próprio, após o “Examined material”.

Seguir o exemplo abaixo:

**Distribution, ecology, and conservation status:** It is known only in one site, in the municipality of Santa Teresa, in the Reserva Biológica Augusto Ruschi. The species grows in the Ombrophilous Montane Forest, at altitudes between 800–900 m. The new species is evaluated as data deficient (DD) of IUCN (2016) criteria, due to few collections.

**Phenology:** The material with flowers and young fruits was collected in April.

**Etymology:** The name of the new species refers to the trichomes in the apex of corolla lobes.

---

#### **2.1.4. Tabelas**

Cada tabela deve ser enviada separadamente em arquivo formato Word (.doc, .docx). Todas devem ser apresentadas em preto e branco, sem linhas nem preenchimentos ou sombreados.

\*\*\* Todas as tabelas devem ser citadas no texto. \*\*\*

No texto, as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“There are studies about the species (Tabs. 2 e 3)...” ou:

“These species are described at the Tables 2 e 3...”

### 2.1.5. Ilustrações

Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. Fotografias e ilustrações que pertencem à mesma figura devem ser organizadas em pranchas (ex.: Fig. 1a-d – significando que a figura 1 possui quatro fotografias ou desenhos). Quando o número de figuras ultrapassar as letras do alfabeto, usar: a', b', c'. No texto, as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“The hiliium is oblong-ovate (Figs. 1g; 3a'-c')...”

“Some characteristics are presented at Figures 2 e 3...” “These seeds (Fig. 1) and the fruits (Figs. 2; 3; 6) ...”

“Observe the inflorescences of *Coryanthes dasilvae* (Figs. 2a,b; 5e- g)...”

As pranchas devem possuir 15 cm larg. × 19 cm comp. (altura máxima permitida). Também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7 cm larg. × 19 cm comp.

\*\*\* Importante: Todas as ilustrações devem ser citadas no texto e na sequência em que aparecem, sendo inseridas em arquivos independentes, **nunca** inseridas no arquivo de texto. \*\*\*

#### Envio das imagens para a revista:

##### FASE INICIAL – submissão eletrônica

O autor deve submeter o manuscrito no site:

<<https://mc04.manuscriptcentral.com/rod-scielo>>

As imagens devem ser submetidas em formato PDF, JPEG, PNG ou TIF com tamanho máximo de 10 MB.

Os gráficos devem ser enviados em formato Excel.

Ilustrações que não possuam todos os dados legíveis resultarão na devolução do manuscrito.

##### SEGUNDA FASE – para artigo aceito para publicação

Nessa fase, caso haja necessidade, solicitaremos ao autor que nos envie imagens com maior qualidade. Neste caso, a imagem deve ser enviada para a revista Rodriguésia do seguinte modo: através de sites de uploads, de preferência o WeTransfer, disponibilizado no link:

<<https://wetransfer.com/>>

O autor deve enviar um email para a revista avisando sobre a disponibilidade das imagens no site e informando o link para acesso aos arquivos.

**ATENÇÃO:** Todas as pranchas nesta fase devem ser enviadas **sem** os dísticos (*i.e.*, elementos externos à imagem: setas, bolinhas, asteriscos, letras etc.).

Nas pranchas, as barras de escala devem ser colocadas sempre na vertical. Não serão aceitas barras horizontais nem diagonais em ilustrações botânicas.

As imagens solicitadas nesta segunda fase devem ter no mínimo 300 dpi de resolução, nas medidas citadas acima, em formato TIF ou PDF. No caso dos gráficos, o formato final será em Excel.

**IMPORTANTE:** Lembramos que as IMAGENS (pranchas digitalizadas, fotos originais, desenhos, bitmaps em geral) **não podem** ser enviadas dentro de qualquer outro programa (Word, Power Point etc), e devem ter boa qualidade. Observe que, caso a imagem original tenha baixa resolução, ela não deve ser redimensionada para uma resolução maior, no Photoshop ou qualquer outro programa de tratamento de imagens. Caso ela possua pouca nitidez, visibilidade, fontes



pequenas etc., deve ser digitalizada novamente. Não aceitaremos fotografias alteradas de forma desproporcional.

Sugerimos o depósito das figuras também no site Figshare:

<<https://figshare.com>>

Imagens coloridas serão publicadas em cores apenas na versão eletrônica, saindo em escala de cinza na versão impressa. Em casos especiais algumas imagens poderão ser impressas em 4 cores.

**\*\*\* Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras. \*\*\***

### 2.1.6. Legendas

Devem vir ao final do arquivo do texto do manuscrito.

Exemplo:

**Figure 2** – a. *Cyperus aggregatus* – spikelet. b-d. *C. entrerianus* – b. habit; c. glomerule; d. spikelet. e-g. *C. hermaphroditus* – e. habit; f. spike; g. spikelet. h. *C. luzulae* – spike. i-j. *C. odoratus* – i. spikelet; j. diaspore: glume above, rachilla segment involving achene below.

(a. *Ribeiro et al. 175*; b-d. *Ribeiro et al. 151*; e-g. *Araújo Junior (MOSS 5569)*; h. *Ribeiro et al. 49*; i-j. *Ribeiro 82*).

Nos trabalhos de taxonomia e flora, a amostra com a qual a ilustração foi elaborada deverá ser obrigatoriamente indicada na legenda, ou seja, as legendas das ilustrações deverão conter o coletor e o número de coleta do material que serviu de modelo para a mesma.

Nas legendas das figuras, **não** inserir os nomes dos autores das espécies.

### 2.1.8. Agradecimentos

Caso o artigo seja resultado de projeto de pesquisa financiado por entidades de fomento à pesquisa (CAPES, CNPq etc.), citar o órgão de fomento e o número do processo.

### 2.1.8. Referências

Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item, sendo relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta (sem pontos), seguido de todos os demais autores separados por vírgula.

Entre os dois últimos autores usa-se "&". Os títulos de

periódicos **não** devem ser abreviados. Observe que "Júnior", "Filho" e "Neto" não são sobrenomes. Exemplo correto de uso:

Fontes Júnior FL, Loureiro Neto DG & Mendonça Filho ABC

#### Artigos de revistas:

BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguesia* 66: 1085-1113. Tolbert RJ & Johnson MA (1966) A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53: 961-970.

#### Livros e teses:

Costa CG (1989) Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 325p.

Kersten RA & Galvão F (2013) Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. In: Felfili JM, Eisenlohr PV, Melo MMRF & Meira Neto JAA (eds.) *Fitossociologia no Brasil*. Vol. 1. Ed. UFV, Viçosa. Pp. 156-173.

#### Citação de página da internet:

Obras publicadas na internet não necessitam de informações como editora, cidade e número de páginas. Se houver número DOI, incluí-lo.

Sasamori MH & Droste A (2016) Baixas concentrações de macronutrientes beneficiam a propagação *in vitro* de *Vriesea incurvata* (Bromeliaceae). Available at <<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>>

/FASCICULOS/rodrig67-4/17-0155.pdf>. Access on 10 January 2017. DOI: 10.1590/2175-7860201667417.

Thiers B [continuously updated] Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Access on 9 June 2016.

### Casos específicos:

#### **Flora brasiliensis:**

Observe que "*Flora brasiliensis*" apresenta-se sempre escrito em itálico, tanto nas **Referências** quanto no texto, com o "b" de "*brasiliensis*" sempre minúsculo. Observe também a seguinte ordem: editora (se houver), cidade(s), volume, pars. (se houver), número de páginas e tab. (se houver).

Caspary JXR (1878) Nymphaeaceae. *In*: Martius CFP & Urban I (eds.) *Flora brasiliensis*. Fleicher, Liepizig. Vol. 4, pars 2, pp. 129-184, t.37-38.

#### **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo:**

Observe que o número de páginas é imediatamente precedido pelo volume da Flora.

Baitello JB & Marcovino JR (2003) *Ocotea* (Aubl.). *In*: Wanderley MGL (ed.) *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 3, pp. 179-208.

### **2.2. Notas Científicas**

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

- Abstract / Resumo – como nos demais artigos.
- Texto – não deve ser elaborado em seções (Introduction, Material and Methods, Discussion), sendo apresentado como texto corrido. Os Acknowledgments podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As References são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original. O mesmo vale para Tables e Figures.

### **2.3. Artigos de Opinião**

Devem apresentar resumo/abstract, título, texto e referências (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e **não** apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

### **2.4. Suplementos e Apêndices Digitais**

Cada vez mais se reconhece a importância de compartilhar dados que dão suporte a um trabalho. Assim, a *Rodriguésia* requisita que seus autores forneçam bases de dados, dados brutos de campo, planilhas eletrônicas, matrizes de dados usadas em análises, acervos fotográficos e mapas em formato Shapefile, KML ou Rasterfiles disponibilizados como suplementos digitais em repositórios científicos. Tais repositórios científicos fornecem um endereço DOI que **deve** ser informado pelo autor à revista para que os leitores possam acessar os suplementos digitais.

A critério do Editor-chefe da *Rodriguésia* e dependendo do tamanho do arquivo fornecido pelos autores, o material complementar poderá ser publicado apenas na versão online da revista, sob a forma de Apêndice digital.

Por ser um repositório científico e gratuito, a *Rodriguésia* recomenda que os autores depositem seus dados no repositório

**Figshare:** <<https://figshare.com>>

### **Envio de manuscritos**

Os manuscritos devem ser submetidos eletronicamente através do site <https://mc04.manuscriptcentral.com/rod-scielo>.

fim /app/opac/webapp/.../data/pages/rod/pinstruc.htm

**Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**

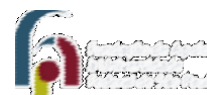
Rua Pacheco Leão, 915 - Jardim Botânico, 22460-030 Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Tel.: (55 21)3204-2148, Fax: (55 21) 3204-2071 - Rio de Janeiro - RJ - Brazil

**E-mail:** rodriguesia@jbrj.gov.br

**SciELO - Scientific Electronic Library Online**

Av. Onze de Junho, 269 - Vila Clementino 04041-050 São Paulo SP - Brasil

E-mail: scielo@scielo.org



# **ANEXO B**

**Author Information Pack  
Journal of Herbal Medicine**

**Disponível em:**

**<https://www.elsevier.com/journals/journal-of-herbal-medicine/2210-8033/guide-for-authors>**

---



# JOURNAL OF HERBAL MEDICINE

## AUTHOR INFORMATION PACK

### TABLE OF CONTENTS

---

●	<b>Description</b>	<b>p.1</b>
●	<b>Audience</b>	<b>p.1</b>
●	<b>Impact Factor</b>	<b>p.2</b>
●	<b>Abstracting and Indexing</b>	<b>p.2</b>
●	<b>Editorial Board</b>	<b>p.2</b>
●	<b>Guide for Authors</b>	<b>p.4</b>



ISSN: 2210-8033

### DESCRIPTION

---

The *Journal of Herbal Medicine* is a peer reviewed journal which aims to serve its readers as an authoritative resource on the profession and practice of **herbal medicine**. The content areas of the journal reflect the interests of **Medical Herbalists** and other **health professionals** interested in the clinical and professional application of **botanical medicines**. The objective is to strengthen the research and educational base of **herbal medicine** with research papers in the form of case studies, original research articles and reviews, monographs, clinical trials and relevant in vitro studies. It also publishes policy statements, opinion pieces, book reviews, conference proceedings and profession related information such as **pharmacovigilance** reports providing an information source for not only the **Herbal Practitioner** but any **Health professional** with an interest in **phytotherapy**.

Potentially the premier journal in its field, the journal welcomes papers that stimulate research and interest in **herbal medicine** education and practice that disseminate information about its clinical tradition, best practices, skills and knowledge, e.g. in the area of

- **Traditional medicine, ethnobotany and western herbal medicine**
- **Herbal therapeutics, phytomedicine and herbal preparations**
- **Medicinal plants in healthcare, clinical trials and pilot studies**
- **Biological and pharmacological effects of plant extracts**
- **Medicinal plants and their anti-inflammatory, anti-cholesterol, hypotensive, antispasmodic, anti-diabetic, anticancer, antiviral, antibacterial and antifungal activity**

We do not publish papers

- whereby the focus and primary experimental method involves the use of animals
- where the evidence base of the research paper focuses primarily on animal models and actual descriptions of animal studies are used as the main evidence. In review papers, citations of animal studies should be limited as far as possible
- that only focus on in vitro studies relating to antioxidant activity

### AUDIENCE

---

medical herbalists, pharmacologists, toxicologists, pharmacists, pharmacognosists, phytotherapists (clinicians), biochemists, botanists, general practitioners, CAM practitioners, allied health professionals

---

## IMPACT FACTOR

---

2020: 3.032 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2021

## ABSTRACTING AND INDEXING

---

Embase  
Scopus  
Science Citation Index

## EDITORIAL BOARD

---

### *Editor-in-Chief*

B. **Pendry**, University of East London, London, United Kingdom

### *Associate Editors*

**G. F. G. Bangay**, Lusophone University of Humanities and Technologies Research Centre for Biosciences and Health Technologies, Lisboa, Portugal

**R. Frost**, University College London, London, United Kingdom

**M. Henshaw**, Ocotillo Herbals, Cincinnati, Ohio, United States of America

**R. Lazarou**, Laz Wellbeing Ltd, London, United Kingdom

**M. Mackonochie**, Brighton Apothecary, Brighton, United Kingdom

**M. Rahman**, University of East London, London, United Kingdom

### *Submissions Editor*

**Ally Broughton**, The National Institute of Medical Herbalists Ltd, Exeter, United Kingdom

### *Editorial Office*

**Verena Eichhorn**, Halifax, Canada

### *Managing Editor*

**Gerda Fouche**, Onderstepoort, South Africa

### *Editorial Office Manager*

**Marion Hoffmann**, Lenggries, Germany

### *Editorial Board*

**R. Adams**, Middlesex University, London, United Kingdom

**A. Asase**, University of Ghana, Department of Plant and Environmental Biology, Accra, Ghana

**J. Barker**, The National Institute of Medical Herbalists Ltd, Exeter, United Kingdom

**A. Broughton**, Edingburgh, Exeter, UK

**K. Busia**, West African Health Organisation, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

**C. Cabrera**, Innisfree Farm and Botanic Garden, Courtenay, British Columbia, Canada

**U. Çakılçioğlu**, Munzur University, Tunceli, Turkey

**A. Chevalier**, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, United States of America

**D.C. Christie**, British Homeopathic Association, Luton, United Kingdom

**M. Collins**, British School of Osteopathy, London, United Kingdom

**P. Conway**, The National Institute of Medical Herbalists Ltd, Exeter, United Kingdom

**D.C. Corrigan**, The University of Dublin Trinity College, Dublin, Ireland

**A. Denham**, University of Central Lancashire School of Health Sciences, Preston, United Kingdom

**T. Elujoba**, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria

**S. Evans**, Southern Cross University, Lismore, New South Wales, Australia

**C. Fisher**, Nelson, New Zealand

**J. Gao**, Henan University of Technology, Zhengzhou, China

**M. Heinrich**, University College London School of Pharmacy, London, United Kingdom

**P. Houghton**, University College London, International Association of Traditional Medicines, London, United Kingdom

**J. C. Kalita**, Gauhati University, Guwahati, India

**S.L. Lannan**, Edinburgh Napier University, Edinburgh, United Kingdom

**M.F. Mahomoodally**, University of Mauritius Faculty of Science Department of Health Sciences, Réduit, Mauritius

**M. Matsabisa**, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa

**M. McIntyre**, Midsummer Clinic, Chipping Norton, United Kingdom

**A.M.C. McQuade Crawford**, The National Institute of Medical Herbalists Ltd, Exeter, United Kingdom

**P. K. Mukherjee**, Institute of Bioresources and Sustainable Development, Imphal, India

---

- N. Nissen**, University of Southern Denmark, Odense, Denmark  
**M.A. Rashid**, Dhaka University, Dhaka, Bangladesh  
**P. Rasmussen**, Harvest Natural Health Centre, Auckland, New Zealand  
**A. Romm**, The UltraWellness Center, Lenox, Massachusetts, United States of America  
**A. Sanchez-Medina**, Veracruzana University, Xalapa, Mexico  
**M. Sharifi-Rad**, University of Zabol Department of Range and Watershed Management, Zabol, Iran  
**A. Stobart**, Middlesex University, London, United Kingdom  
**G. Toby**, University of Central Lancashire School of Health Sciences, Preston, United Kingdom  
**R. Upton**, American Herbal Pharmacopoeia, Soquel, California, United States of America  
**G. Webb**, University of East London, London, United Kingdom  
**J. Whitehouse**, University of Westminster, London, United Kingdom  
**D. Winston**, David Winston's Center for Herbal Studies, Riegelsville, Pennsylvania, United States of America  
**R. Young**, Oxford, United Kingdom
-

## GUIDE FOR AUTHORS

---

### INTRODUCTION

The *Journal of Herbal Medicine* is a peer reviewed journal which aims to serve its readers as an authoritative resource on the profession and practice of herbal medicine. The content areas of the journal reflect the interests of Medical Herbalists and other health professionals interested in the clinical and professional application of botanical medicines. The objective is to strengthen the research and educational base of herbal medicine with research papers in the form of case studies, original research articles and reviews, monographs, clinical trials and relevant in vitro studies. It also publishes policy statements, opinion pieces, book reviews, conference proceedings and profession related information such as pharmacovigilance reports providing an information source for not only the Herbal Practitioner but any Health professional with an interest in botanical medicine.

Potentially the premier journal in its field, the journal welcomes papers that stimulate research and interest in herbal medicine education and practice that disseminate information about its clinical tradition, best practices, skills and knowledge.

#### **We do not publish papers:**

Whereby the focus and primary experimental method involves the use of animals. We also will not publish articles that only focus on in vitro studies relating to antioxidant activity. Where the evidence base of the research paper focuses primarily on animal models and actual descriptions of animal studies are used as the main evidence. In review papers, citations of animal studies should be limited as far as possible.

#### **Submission checklist**

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

#### **Ensure that the following items are present:**

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

##### *Manuscript:*

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print  
*Graphical Abstracts / Highlights files* (where applicable)
- Supplemental files* (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

### BEFORE YOU BEGIN

#### **Ethics in publishing**

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

---



### **Informed consent and patient details**

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author but copies should not be provided to the journal. Only if specifically requested by the journal in exceptional circumstances (for example if a legal issue arises) the author must provide copies of the consents or evidence that such consents have been obtained. For more information, please review the [Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals](#). Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

### **Informed consent**

Identifying information, including patients' names, initials, or hospital numbers, should not be published in written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication. Images of patients or volunteers should not be used unless the information is essential for scientific purposes and explicit permission has been given as part of the consent. When informed consent has been obtained it should be indicated in the published article.

### **Human rights**

Studies on humans require local organizational ethics committee approval. When reporting experiments on human subjects, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2000 (5). If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration, the authors must explain the rationale for their approach, and demonstrate that the institutional review body (ethics committee) explicitly approved the doubtful aspects of the study.

### **Declaration of interest**

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information](#).

### **Taxonomy - voucher specimens**

It is general practice that in research involving plant material voucher specimens should be deposited in a recognised herbarium. These voucher specimens need to be fully cited within the article (herbarium reference number) along with the origin of the plant material, method of authentication (e.g. expert botanist) and form of the plant material being used.

Authors are requested to check the taxonomic validity of the plant names using one of the international data bases, and preferably <http://www.theplantlist.org>. These requirements are often ignored in clinical studies of herbal preparations. Authors are referred to the following paper that clearly indicates that correct taxonomic nomenclature is an essential requirement in such studies: [Rivera et al. J. Ethnopharmacology 2014](#)

### **Submission declaration and verification**

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

---

### *Preprints*

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

### **Use of inclusive language**

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

### **Author contributions**

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. [More details and an example](#)

### **Clinical trial results**

In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (e.g., investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

### *Reporting clinical trials*

Randomized controlled trials should be presented according to the CONSORT guidelines. At manuscript submission, authors must provide the CONSORT checklist accompanied by a flow diagram that illustrates the progress of patients through the trial, including recruitment, enrollment, randomization, withdrawal and completion, and a detailed description of the randomization procedure. The [CONSORT checklist and template flow diagram](#) are available online.

### *Registration of clinical trials*

Registration in a public trials registry is a condition for publication of clinical trials in this journal in accordance with [International Committee of Medical Journal Editors](#) recommendations. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration.

### *Article transfer service*

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. [More information](#).

---

## Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

## Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

*Elsevier supports responsible sharing*

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

## Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

## Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

*Language (usage and editing services)*

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

## Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

*Submission address*

Please submit your article via <https://www.editorialmanager.com/hermed/default.aspx> (available as of early 2011).

*Referees*

Please submit the names and institutional e-mail addresses of several potential referees. For more details, visit our [Support site](#). Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

## PREPARATION

### Peer review

This journal operates a double anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have

---

been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review.](#)

#### *Use of word processing software*

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

### **Article structure**

#### *Subdivision - numbered sections*

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

#### *Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

#### *Material and methods*

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

#### *Results*

Results should be clear and concise.

#### *Discussion*

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

#### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

#### *Appendices*

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

### **Essential title page information**

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
  - **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
-

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### Highlights

Highlights are optional yet highly encouraged for this journal, as they increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

### Abstract

#### Structured abstract:

The abstract should be structured with four sub-headings: Introduction (which should include the aim of the study), Methods (materials used, methodology), Results, Discussion/Conclusions. The text should not exceed 250 words and has to be presented at the beginning of the paper. Unsubstantiated speculation should not be included. Footnotes may not be used. References must provide complete publication data.

#### Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

### Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

#### Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

#### Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

#### Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

---

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

#### *Units*

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

#### *Footnotes*

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

### **Artwork**

#### *Image manipulation*

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

#### *Electronic artwork*

##### *General points*

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

#### **Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
  - Supply files that are too low in resolution;
  - Submit graphics that are disproportionately large for the content.
-

### *Figure captions*

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

### **References**

#### *Citation in text*

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

#### *Web references*

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

#### *Data references*

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

#### *References in a special issue*

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

#### *Reference management software*

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software](#).

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/journal-of-herbal-medicine>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

#### *Reference style*

*Text:* All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa.

---

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999)... Or, as demonstrated (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

*List:* References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

*Examples:*

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon.* 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. *Mendeley Data*, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinzon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S., 2020. *Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88)*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

*Journal abbreviations source*

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

### **Supplementary material**

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

### **Research data**

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

*Data linking*

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.



There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

#### *Mendeley Data*

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

#### *Data statement*

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

#### *Writing a review article*

A review article is a critical, constructive, scientific analysis of the literature in a specific field that relies on previously published literature or data. It is a stand-alone publication. Literature reviews as part of undergraduate/Masters and doctoral theses are not acceptable. Reviews submitted to the Journal of Herbal Medicine must show relevance to herbal practice. The introduction should give theoretical or practical justification for the need for a review and provide information about the context, indicate the motivation for the review, define the focus, the research question and explain the text structure. All reviews must have a methods section. The methods section contains for example: information about data sources (e.g. bibliographical databases), search terms and search strategies, selection criteria (inclusion/exclusion criteria) the number of studies screened, and the number of studies included, statistical methods of meta analysis. Systematic reviews and meta-analysis should follow the PRISMA guidelines. A review article should include a critical analysis of the data presented in a discussion and conclusion, this should include implications of the findings and needs to highlight the achievements and specific scientific gaps in our knowledge and identify what further research is the priority.

## **AFTER ACCEPTANCE**

### **Online proof correction**

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

### **Offprints**

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access

---

to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Author Services](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access onScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

## **AUTHOR INQUIRIES**

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>