



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –
BOTÂNICA TROPICAL**

Cassiane Barroso dos Anjos

**POLYGALACEAE HOFFMANNS. & LINK NA AMAZÔNIA MARANHENSE,
BRASIL: TAXONOMIA E CONSERVAÇÃO.**

**BELÉM
2022**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI – MPEG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –
BOTÂNICA TROPICAL**

Cassiane Barroso dos Anjos

**POLYGALACEAE HOFFMANNS. & LINK NA AMAZÔNIA MARANHENSE,
BRASIL: TAXONOMIA E CONSERVAÇÃO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical, área de concentração Taxonomia Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dr. Ana Cristina Andrade Dias de Aguiar

Coorientadores: Prof. Dr. José Floriano Barêa Pastore, Prof. Dr. André dos Santos Bragança Gil.

Linha de Pesquisa: Sistemática e Evolução de Plantas Amazônicas.

**BELÉM
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- B277p Barroso dos Anjos, Cassiane
Polygalaceae Hoffmans. & Link na Amazônia Maranhense, Brasil: Taxonomia e Conservação. /
Cassiane Barroso dos Anjos. - 2022.
120 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Ciências Biológicas (CB), Campus
Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2022.
Orientador: Profa. Dra. Ana Cristina Andrade de Aguiar Dias
1. Biodiversidade. 2. Ecótono . 3. Fabales. 4. Florística. I. Andrade de Aguiar Dias, Ana Cristina ,
orient. II. Título

CDD 583.0981

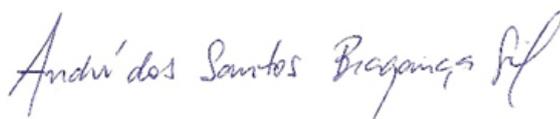
CASSIANE BARROSO DOS ANJOS

**POLYGALACEAE HOFFMANNS. & LINK. NA AMAZÔNIA MARANHENSE,
BRASIL: TAXONOMIA E CONSERVAÇÃO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Ciências Biológicas: área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

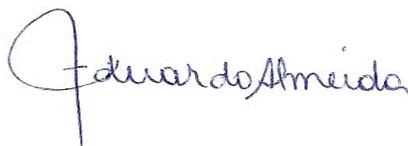
Aprovado em: 31/05/2022

BANCA EXAMINADORA



Presidente

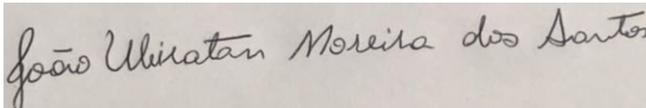
Dr. André dos Santos Bragança Gil – Coorientador
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG



Dr. Eduardo Bezerra de Almeida Junior – 1º Examinador
Universidade Federal do Maranhão - UFMA



Dr. Eduardo Oliveira Silva – 2º Examinador
Universidade Federal do Maranhão – UFMA



Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos – 3º Examinador
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Dr. Ely Simone Cajueiro Gurgel – Suplente
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

Desde pequeno falam que eu sou curioso
Quem me viu, quem me vê, fala que eu nunca cresci
Não tenho medo de errar, só medo de desistir
Mas tenho vinte e poucos anos e não vou parar aqui
Quem te ensinou a sonhar?

(Ninguém me Ensinou – Lagum)

AGRADECIMENTOS

A Deus, ao meu Mestre, pela guarnição e fortaleza para vencer os dias difíceis, por acalmar meu coração em oração e por tudo que já fizeste em minha vida, me permitindo sonhar e lutar pelos meus objetivos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Programa de Pós Graduação em Botânica Tropical do Museu Paraense Emílio Goeldi pela oportunidade e suporte necessário para realizar esse curso.

Ao Programa Tatiana de Carvalho de Conservação a Biodiversidade da Amazônia - Greenpeace Brasil, pela bolsa de mestrado concedida.

À minha orientadora e querida amiga, Dr. Ana Cristina, por ser essa pessoa maravilhosa que aprendi muito. Por me ouvir, aconselhar e dividir seus conhecimentos sobre Polygalaceae, Ensino de botânica e sobre a vida. Muito obrigada!

Ao meu coorientador, Dr. José Floriano, por ser parte essencial desse trabalho. Grata, pelos dias que me recebeu em sua casa, pela paciência e disponibilidade em compartilhar tantos conhecimentos sobre Polygalaceae e pelos ensinamentos sobre fotografia, pranchas, mapas, planilhas e até um pouco de culinária.

Ao meu coorientador, Dr. André Gil, pelo exemplo de pesquisador, por ter aceitado contribuir com meu trabalho, pelas correções e por sempre estar disposto em ajudar e incentivar seus alunos. Muito obrigada!

Ao Dr. João Ubiratan, pelas orientações na qualificação do mestrado e nas disciplinas da Pós-graduação e por ter aceitado o convite em fazer parte da banca examinadora deste trabalho.

Ao Dr. Eduardo Oliveira, pelas correções na qualificação do mestrado e por ter aceitado o convite em fazer parte da banca examinadora deste trabalho.

Ao Dr. Eduardo Bezerra, curador do herbário MAR, por ter me recebido durante minha visita ao herbário MAR, juntamente com sua equipe do herbário, muito obrigada pelas duplicatas fornecidas e por ter aceitado o convite em fazer parte da banca examinadora deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Botânica Tropical, por todo ensinamento nas disciplinas cursadas.

Aos funcionários dos herbários MG, IAN e MAR.

Aos meus professores da graduação pelo incentivo em fazer o mestrado e pela ajuda que sempre me deram.

Aos meus colegas de pós-graduação, em especial, Mayara, Juliene e Géssica, pela companhia em campo na REBIO Gurupi e ajuda em laboratório na produção das fotos das exsiccatas e das glândulas, foi muito especial compartilhar esses momentos com vocês.

À minha amiga, Layse Kristine, irmã de orientação, pela companhia no herbário, conversas e pelos nossos lanches gordurosos no shopping (adoramos um shopping igual a nossa orientadora kkkk).

À família que ganhei em Belém do Pará (Raiane, Hianca, D. Olgarina e sua família) que me acolheram com amor, amizade e carinho e supriram um pouco da minha saudade de estar longe de casa. À Cristina Brito, minha colega de apartamento, pelos cafés, conversas, apoio e muita amizade e contas compartilhadas kkk, amo você!

À todos os meus grandes amigos de Rondônia, por estarem presentes em minha vida apesar da distância, não irei citar nomes, mas todos estão em meu coração.

Aos meus queridos avós, Elisa e Milton. Minha mãe querida, Robéria. Ao meu tio/pai Rogério, minha tia Cléia e demais familiares pelo amor, apoio, por acreditarem nos meus sonhos, por me incentivarem e me ajudarem financeiramente e psicologicamente.

RESUMO

A Amazônia Maranhense é apontada como uma região expressiva em termos de riqueza e endemismo de espécies, porém, sofre constante ameaça principalmente pela degradação vegetal. Estudos de cunho florísticos são escassos na Amazônia Maranhense gerando lacunas sobre sua real diversidade. Dentre as angiospermas ocorrentes na Amazônia Maranhense está Polygalaceae, representada, no Brasil, por 11 gêneros e ca. 210 espécies, e desses sete gêneros, 24 espécies e uma variedade são registrados para o Maranhão. Todavia, os incipientes estudos focados em Polygalaceae na Amazônia Maranhense preocupam, já que seus representantes, inclusive eventuais espécies ainda desconhecidas sofrem eminente e constante ameaça, com áreas em processo acelerado de mudança de uso da terra e taxas de extinção de hábitat. Identificar áreas de maior diversidade de espécies e áreas pouco inventariadas podem fomentar estudos futuros e incrementar ações práticas de conservação. Com base nisso, os objetivos dessa pesquisa foram realizar um estudo taxonômico dos gêneros e espécies de Polygalaceae na Amazônia Maranhense e quantificar os esforços no processo de inventariar florísticamente essa região, identificando personagens históricos e contemporâneos envolvidos neste processo. A pesquisa resultou em dois capítulos: o primeiro “Polygalaceae na Amazônia Maranhense, Brasil”, onde são fornecidas chave de identificação, descrições morfológicas, pranchas fotográficas e mapas de distribuição de 13 espécies pertencentes a cinco gêneros de Polygalaceae: *Asemeia* Raf. emend. Small (1 espécie), *Bredemeyera* Willd. (2), *Moutabea* Chodat (2), *Polygala* L. (4) e *Securidaca* L. (4), onde *Bredemeyera petiolata* M.Mota & J.F.B.Pastore, *Moutabea guianensis* Aubl. e *Securidaca paniculata* Rich. são registradas pela primeira vez para o estado do Maranhão; o segundo capítulo “Análise do esforço amostral para estudos botânicos na Amazônia Maranhense, Brasil”, demonstra a evolução dos registros de coletas no Maranhão via bancos de dados sobre biodiversidade e apresenta um mapa evidenciando as áreas mais e menos coletadas na Amazônia Maranhense, além disso, fornece informações sobre o quantitativo de coletas para todos os grupos de embriófitas ocorrentes na região.

Palavras-chaves: Biodiversidade, Ecótono, Fabales, Florística.

ABSTRACT

The Maranhense Amazon is identified as an expressive region in terms of species richness and endemism, however, it is constantly threatened mainly by plant degradation. Floristic studies are scarce in the Amazonian Maranhense, generating gaps about its real diversity. Among the angiosperms occurring in the Maranhense Amazon is Polygalaceae, represented in Brazil by 11 genera and ca. 210 species, and of these seven genera, 24 species and one variety are registered for Maranhão. However, the incipient studies focused on Polygalaceae in the Amazonian Maranhense are a cause for concern, since its representatives, including possible yet unknown species, are under imminent and constant threat, with areas undergoing an accelerated process of land use change and rates of habitat extinction. Identifying areas of greater diversity of species and areas with little inventory can encourage future studies and increase practical conservation actions. Based on this, the objectives of this research were to carry out a taxonomic study of the genera and species of Polygalaceae in the Maranhense Amazon and to quantify the efforts in the process of floristic inventory of this region, identifying historical and contemporary characters involved in this process. The research resulted in two chapters: the first “Polygalaceae in Amazônia Maranhense, Brazil”, where identification keys, morphological descriptions, photographic plates and distribution maps of 13 species belonging to five genera of Polygalaceae are provided: *Asemeia* Raf. emend. Small (1 species), *Bredemeyera* Willd. (2), *Moutabea* Chodat (2), *Polygala* L. (4) and *Securidaca* L. (4), where *Bredemeyera petiolata* M.Mota & J.F.B.Pastore, *Moutabea guianensis* Aubl. and *Securidaca paniculata* Rich. are registered for the first time for the state of Maranhão; the second chapter “Analysis of the sampling effort for botanical studies in the Maranhense Amazon, Brazil”, demonstrates the evolution of collection records in Maranhão via biodiversity databases and presents a map showing the most and least collected areas in the Maranhense Amazon, in addition to , provides information on the quantity of collections for all groups of embryophytes occurring in the region.

Keywords: Biodiversity, Ecotone, Fabales, Floristic.

LISTA DE QUADROS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Quadro 1 – Histórico de classificação de <i>Polygala</i>	16
Quadro 2 – Relação de trabalhos com publicação de espécies novas ocorrentes no Brasil.....	18
Quadro 3 – Relação dos trabalhos florísticos com a família Polygalaceae nos estados brasileiros.....	19

CAPITULO 2

Quadro 1 – Relação dos coletores com maiores quantidade de registros de coletas na Amazônia Maranhense.....	108
---	-----

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 1

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo destacando os limites da Amazônia Maranhense.....	34
Figura 2 – Ambientes da Reserva Biológica do Gurupi: A. Mata de galeria; B. Vista de Floresta Ombrófila Aberta; C. Mata de terra firme; D. Capoeira.....	35
Figura 3 – Distribuição geográfica de <i>Asemeia ovata</i> na Amazônia Maranhense.....	40
Figura 4 – <i>Asemeia ovata</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (J.P Lima, 244 - MAR).....	41
Figura 5 – <i>Asemeia ovata</i> . A. Flor. B. Bractéolas; C. Bráctea; D. Sépalas externas inferior; E. Sépala externa superiores; F. Sépalas internas; G. Carena; I. Gineceu; J. Androceu. K. Cápsula. L. Semente. (J.P Lima, 244 - MAR).....	42
Figura 6. Distribuição geográfica de <i>Bredemeyera floribunda</i> na Amazônia Maranhense.....	45
Figura 7. <i>Bredemeyera floribunda</i> . A. Hábito. B. Inflorescência (R.P, Orlandi 635 – MG).....	46
Figura 8. <i>Bredemeyera floribunda</i> . A. Flor. B. Bractéolas; C. Bráctea; D. Sépalas externas inferior; E. Sépala externa superior; F. Sépalas internas; G. Carena; I. Gineceu; J. Androceu. (R.P, Orlandi 635 – MG).....	47
Figura 9 – Distribuição geográfica de <i>Bredemeyera peciolata</i> na Amazônia Maranhense.....	49

Figura 10 – <i>Bredemeyera peciolata</i> . A. Hábito. B. Inflorescência (D.C, Daly 725 – MG).....	50
Figura 11 – <i>Bredemeyera peciolata</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéola; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépalas internas; J. Carena; L. Gineceu. (D.C, Daly 725 – MG).....	51
Figura 12 – Distribuição geográfica de <i>Moutabea angustifolia</i> na Amazônia Maranhense.....	53
Figura 13 – <i>Moutabea angustifolia</i> . A. Hábito. B. Inflorescência.....	54
Figura 14 – <i>Moutabea angustifolia</i> . A. Flor; F. Lóbulos das sépalas. G. Pétalas externas. H. Pétalas internas. I. Capuz da bainha estaminal. L. Androceu.....	55
Figura 15 – Distribuição geográfica de <i>Moutabea guianensis</i> na Amazônia Maranhense.....	57
Figura 16 – <i>Moutabea guianensis</i> . A. Hábito. B. Fruto.....	58
Figura 17 – Glândulas nodais, umbonadas. A. <i>Moutabea angustifolia</i> . B. <i>Moutabea guianensis</i> . Escala 0,5 mm. Fotos: Anjos, C.B.....	59
Figura 18 – Distribuição geográfica de <i>Polygala adenophora</i> na Amazônia Maranhense.....	61
Figura 19. <i>Polygala adenophora</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (N.F. O, Mota 2727 - MG).....	62
Figura 20. <i>Polygala adenophora</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépalas internas; J. Carena; K. Crista da carena; L. Androceu J. Gineceu. N. Cápsula. O. Semente (N.F. O, Mota 2727 - MG).....	63
Figura 21 – Distribuição geográfica de <i>Polygala appressa</i> na Amazônia Maranhense....	65
Figura 22 – <i>Polygala appressa</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (N. F. O. Mota 2726 - MG).....	66
Figura 23 – <i>Polygala appressa</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; E. Sépalas externas superiores; F. Sépala interna; J. Carena; L. Androceu; M. Gineceu; N. Cápsula; O. Semente. (N. F. O. Mota 2726 - MG).....	67

Figura 24 – Distribuição geográfica de <i>Polygala glochidata</i> na Amazônia Maranhense.....	69
Figura 25 – <i>Polygala glochidata</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (J.P, Lima 178 - MAR).....	70
Figura 26 – <i>Polygala glochidata</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépala interna; J. Carena; K. Crista da carena; L. Androceu; M. Gineceu; N. Cápsula; O. Semente. (J.P, Lima 178 - MAR).....	71
Figura 27 – Distribuição geográfica de <i>Polygala trichosperma</i> na Amazônia Maranhense.....	73
Figura 28 – <i>Polygala trichosperma</i> . A. Hábito. B. Inflorescência.....	74
Figura 29 – <i>Polygala trichosperma</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépala interna; J. Carena; K. Crista da carena; L. Androceu; M. Gineceu; N. Cápsula; O. Semente.....	75
Figura 30 – Distribuição geográfica de <i>Securidaca bialata</i> na Amazônia Maranhense....	78
Figura 31 – <i>Securidaca bialata</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (C.B, Anjos 226 - MG)...	79
Figura 32 – <i>Securidaca bialata</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépala interna; J. Carena; K. Crista da carena; I. Androceu; J. Gineceu. (C.B, Anjos 226 - MG).....	80
Figura 33 – Distribuição geográfica de <i>Securidaca coriacea</i> na Amazônia Maranhense.....	82
Figura 34 – <i>Securidaca coriacea</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (C.B Anjos, 205 - MG).....	83
Figura 35 – <i>Securidaca coriacea</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépala interna; J. Carena; K. Crista da carena; I. Androceu; J. Gineceu. (C.B Anjos, 205 - MG).....	84
Figura 36 – Distribuição geográfica de <i>Securidaca diversifolia</i> na Amazônia Maranhense.....	86
Figura 37 – <i>Securidaca diversifolia</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. (C.B Anjos 226 - MG).....	87

Figura 38 – <i>Securidaca diversifolia</i> . A. Flor. B. Bráctea; B'. Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépala interna; J. Carena; K. Crista da carena; I. Androceu; J. Gineceu. (C.B Anjos 226 - MG).....	88
Figura 39 – Distribuição geográfica de <i>Securidaca paniculata</i> na Amazônia Maranhense.....	90
Figura 40 – <i>Securidaca paniculata</i> . A. Habito B. Inflorescência. (R.C, Forzza 5860 - MG).....	91
Figura 41 – <i>Securidaca paniculata</i> . A. Flor. B. Bráctea; B' . Bractéolas; C. Sépala externa inferior; D. Sépalas externas superiores; E. Sépala interna; J. Carena; K. Crista da carena; I. Androceu; J. Gineceu. (R.C, Forzza 5860 - RB). Escala 1 mm.....	92
Figura 42 – Glândulas nodais na base do pecíolo. A. <i>Securidaca bialata</i> . B. <i>Securidaca coriacea</i> . C. <i>Securidaca diversifolia</i> . D. <i>Securidaca paniculata</i>	93
Figura 43 – Glândulas nodais na base do pedicelo. A. <i>Securidaca bialata</i> . B. <i>Securidaca coriacea</i>	93
Figura 44 – Fruto tipo sâmaras. A. <i>Securidaca bialata</i> (N.A. Rosa & H. Vilar 2910). B. <i>Securidaca coriacea</i> . (S.R. Lowrie, B. et al. 19) C. <i>Securidaca diversifolia</i> (D.F Austin et al. 7428). D. <i>Securidaca paniculata</i> . (J.C. Lindeman et al. 335). Escala 1 cm.....	94

CAPITULO 2

Figura 1 – Mapa de localização da Amazônia Maranhense.....	105
Figura 2 – Evolução dos registros de coletas na Amazônia Maranhense entre os anos de 1841 a 2021.....	107
Figura 3 – Mapa da Amazônia Maranhense mostrando o limite dos municípios e o esforço amostral (número de coletas por herbário) e escala de cor crescente para as áreas mais amostradas.....	109
Figura 4 – Número de registros (coletas) dos grupos amostrados na Amazônia Maranhense.....	110

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.1 Introdução	13
1.2 Histórico de Polygalaceae.....	15
1.5 Relevância econômica de Polygalaceae	19
1.6 Organização da Dissertação.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
CAPÍTULO 1	30
Polygalaceae na Amazônia Maranhense, Brasil.	30
Resumo	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	33
Resultados e Discussão.....	36
Agradecimentos.....	98
Referências.....	98
CAPÍTULO 2	31
Análise do Esforço Amostral para Estudos Botânicos na Amazônia Maranhense, Brasil.	100
Resumo.....	101
Introdução.....	102
Amazônia Maranhense: Características e ameaças a biodiversidade.....	103
Materiais e Métodos	104
Área de Estudo.....	104
Amostragem e triagem dos dados	105
Anos das coletas	106
Esforço amostral	106
Resultados.....	107
Discussão	111
Conclusão	114
Agradecimentos	114
Referências Bibliográficas.....	114
CONSIDERAÇÕES FINAIS	118

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Introdução

A Amazônia maranhense, abrange 26% da biodiversidade desse bioma no Brasil, abriga expressiva riqueza de espécies de plantas, aves e mamíferos ameaçados, raros e endêmicos, como a ave ararajuba (*Guaroba guarouba*) e o mamífero cairara-Ka'apor (*Cebus kaapori*) (MARTINS *et al.* 2011). A região compõe parte do centro de endemismo Belém, ocupada predominantemente pela vegetação de floresta, intercalada por diversas outras fitofisionomias (SILVA JUNIOR, 2020) e irrigada pelos rios Gurupi, Pindaré e Tocantins (SANTOS, 2014). Possui também algumas terras indígenas, como por exemplo, a tribo indígena Alto Turiaçu, Carú, Pindaré e Awá-Guajá (MARTINS *et al.* 2011).

Além disso, localiza-se em uma zona de ecótono entre a Amazônia e o cerrado, notadamente com elevada diversidade de ecossistemas e condições climáticas (IBGE, 2019). Esse ecótono sofre eminente ameaça, por ocupar um perímetro conhecido como “arco do desmatamento” ou “arco das queimadas” na Amazônia Legal (SILVA, 2007), uma área de intensa pressão ambiental com os maiores índices de desmatamento da Amazônia.

A Amazônia maranhense enfrenta diversos desafios na preservação e conservação dos ambientes naturais remanescentes (DE SÁ ARAÚJO, 2020). A região tem apenas 17,66% de área total protegida que se encontra em duas unidades de conservação: Área de Preservação Ambiental da Baixada Maranhense e Reserva Biológica do Gurupi (REBIO Gurupi) que conta com 23% de floresta primária (SILVA *et al.* 2005, DE ALMEIDA & VIEIRA 2010). Isso é agravado pelo baixo índice de ações diretas e indiretas que possam impactar a comunidade, seja ela tradicional ou não (ARAÚJO, 2020).

Estudos florísticos e fitossociológicos são indicados para auxiliar nas ações de manejo, restauração e conservação de áreas transicionais entre Amazônia e o Cerrado (ARAÚJO, 2009). Alguns trabalhos florísticos (KOCH & ARAÚJO-SILVA 2014; SILVA-JUNIOR *et al.* 2018; FERREIRA *et al.* 2019; GUARÇONI *et al.* 2020; FERREIRA *et al.* 2021; DA SILVA *et al.* 2022; DE SOUSA *et al.* 2022; GUARÇONI *et al.* 2022; DE OLIVEIRA *et al.* 2022; SILVA *et al.* 2022) têm contribuído para elevar o conhecimento sobre a flora do estado do Maranhão, com a publicação de novos registros

e estudos florísticos para a região Nordeste do Brasil. Atualmente, o Maranhão é o nono estado brasileiro em número de espécies de angiospermas conhecidas (ca. 3.220) (FLORA DO BRASIL, 2020). Todavia os estudos de flora no Estado ainda são limitados, existindo lacunas sobre a sua real diversidade.

Dentre as angiospermas, Polygalaceae Hoffmanns. & Link. é monofilética (PERSSON, 2001), e está posicionada em Fabales, que inclui Fabaceae, Quillajaceae e Surianaceae (APG IV, 2016). Polygalaceae está atualmente dividida em quatro tribos monofiléticas (PASTORE *et al.* 2017). Compreende 27 gêneros e aproximadamente 1.200 espécies, com ampla distribuição em todos os continentes (MOTA, 2019), não ocorrendo apenas nos pólos da Terra e em Nova Zelândia (PASTORE *et al.* 2019). No Brasil, a família está representada por 209 espécies, das quais 128 são consideradas endêmicas, e alocadas em 11 gêneros: *Acanthocladus* Klotzsch ex Hassk. (5 espécies), *Asemeia* Raf. emend. Small (17), *Barnhartia* Gleason (1), *Bredemeyera* Willd. (13), *Caamembeca* J.F.B. Pastore (11), *Diclidanthera* Mart. (3), *Gymnospora* (Chodat) J.F.B. Pastore (2), *Monnina* Ruiz & Pav. (14), *Moutabea* Aubl. (10), *Polygala* L. (108), e *Securidaca* L. (25) (FLORA DO BRASIL, 2020). Ocorre em todos os domínios fitogeográficos brasileiros, nos mais variados tipos vegetacionais e áreas antrópicas (PASTORE *et al.* 2015). No Maranhão, sete gêneros são registrados, contendo 24 espécies (FLORA DO BRASIL, 2020).

As espécies de Polygalaceae são ervas, lianas, subarbustos, arbustos eretos a escandentes e menos frequentemente árvores. Caracterizam-se, fundamentalmente, pelas folhas simples e inteiras, alternas, opostas ou verticiladas, glabras ou pilosas, ausência de estípulas. Inflorescências são racemos, panículas ou fascículos umbeliformes, terminais, axilares ou opositifólias. Apresentam bractéolas, ocasionalmente caducas. As flores são bissexuadas, pentâmeras, com sépalas em uma ou duas séries. A corola apresenta duas organizações: gamopétala com simetria subactinomorfa, nitidamente pentâmera; dialipétala, com simetria zigomorfa, também pentâmera. Apresenta, em algumas espécies, uma carena central cuculada ou não, cobrindo os órgãos reprodutores. Os estames são epipétalos livres ou apresentam filetes unidos. O ovário é súpero com um único óvulo por lóculo e os frutos são cápsulas loculicidas, bagas, núculas ou sâmaras; contam com 1-5 sementes, pilosas ou glabras, com ou sem arilo, com ou sem endosperma (LIMA *et al.* 2018).

É notório que são incipientes os estudos de Polygalaceae na Amazônia maranhense, e os dados florísticos disponíveis, certamente, não refletem a real diversidade de espécies deste importante ecótono de domínios fitogeográficos. Ressalta-se ainda que, estudos de cunho florístico são fundamentais na conservação do ambiente natural, já que podem evidenciar novas ocorrências e incrementar o conhecimento da flora local e, por conseguinte da flora brasileira.

Com base nisso, o presente trabalho propôs o estudo florístico de Polygalaceae na Amazônia Maranhense, constituído por um estudo detalhado dos espécimes provenientes de consulta aos acervos dos herbários com expressivas coleções de Polygalaceae no Maranhão, e de coletas de campos, com a descrição das espécies. Também objetivou quantificar os esforços no processo de inventariar florísticamente a Amazônia Maranhense, tanto no aspecto temporal, demonstrando a evolução dos registros nos bancos de dados, quanto reconhecendo os personagens históricos e contemporâneos envolvidos neste processo. Além do incremento e disponibilização de dados florísticos, esses estudos poderão contribuir para o manejo adequado das unidades de conservação no Estado, e subsidiar futuros projetos de conservação da Flora regional e brasileira.

1.2 Histórico de Polygalaceae

Linnaeus (1753) descreveu o gênero *Polygala* L., gênero-tipo de Polygalaceae, com 22 espécies, divididas em dois grupos informais de acordo com a morfologia da flor: flores com carenas cristadas e com carenas não cristadas. No mesmo ano, Linnaeus descreveu outro táxon relevante para a família, *Securidaca* L. fundamentado na espécie *Securidaca volubilis* L. (hoje basônimo *Dalbergia volubilis* (L.) Urb., que por sua vez é sinônimo de *Dalbergia monetaria* L.f. – Fabaceae) (LINNAEUS, 1753).

Ainda no século XVIII, Aublet (1775) publicou o gênero *Moutabea* Aubl. para a Flora Guianense, e Ruiz e Pavon (1798) descreveram o gênero *Monnina* Ruiz & Pav. Posteriormente, Willdenow (1801) descreveu o gênero *Bredemeyera* Willd., com *B. floribunda* Willd. tipificando o gênero.

Jussieu (1809) reuniu os gêneros na época efetivos e aceitos na família Polygalaceae, propondo que o gênero *Polygala* e seus afins formem uma família distinta, sob o nome de “Polygalées”, com isso Jussieu teve autoria da família atribuída pelos autores Humboldt *et al.* (1821), De Candolle (1824), Endlicher (1840), Bennett (1874).

Porém, Lankouw (1961) atribuiu a autoria da família Polygalaceae a Brown (1814) argumentando que Jussieu escreveu em sua obra o nome da família em francês “Polygalées” ao invés do latim “Polygalaceae” (PAIVA, 1998). Todavia, segundo o apêndice II B do Código de Nomenclatura Botânica de Saint Louis (1999), seguindo o princípio da prioridade de publicação, a autoria da família deve ser atribuída a Hoffmannsegg e Link (1809), já que estes autores publicaram Polygalaceae, com *Polygala* como gênero-tipo, cinco anos antes de Brown (1814).

A família foi dividida em três tribos por Chodat (1893), sendo elas: *Polygaleae* Chodat, *Moutabeae* Chodat e *Xanthophylleae* Chodat. Em 1993, Eriksen descreveu uma nova tribo em Polygalaceae denominada *Carpolobieae* Eriksen, com três gêneros africanos. Atualmente, as tribos reconhecidas são: *Xanthophylleae*, *Carpolobieae*, *Polygaleae* e *Diclidanthereae* Reveal. Reveal (2012) descreveu *Diclidanthereae* com os gêneros *Barnhatia* Gleason que foi descrito por Gleason (1926) e *Diclidanthera* Mart. descrito por Martius (1826).

Polygaleae é a tribo mais representativa, com ca. 90% das espécies da família, distribuídas em 21 gêneros. O gênero mais representativo da tribo é *Polygala* que atualmente compreende dois subgêneros: *Polygala* subg. *Polygala* e *P.* subg. *Chodatia* Paiva (PASTORE, 2018). A primeira delimitação infragenérica relevante em *Polygala* foi apresentada no trabalho de Chodat (1893) com 10 seções, que foram quase todas elevadas à subgêneros por Paiva (1998). Contudo, na última década, a classificação de *Polygala* sofreu grandes alterações que culminaram na efetivação dos gêneros mais recentes da família ocorrentes Brasil: *Acanthocladus*, *Asemeia*, *Caamembeca* e *Gymnospora* (Quadro 1).

Quadro 1. Histórico de classificação de *Polygala*.

Gênero	Histórico
<i>Acanthocladus</i> (4 spp. no Brasil)	Chodat (1981-1983) e Marques, (1984): reconheceram a seção <i>Polygala</i> sect. <i>Acanthocladus</i> . Paiva (1998): considerou <i>Acanthocladus</i> como um subgênero dentro do gênero maior <i>Polygala</i> L. Pastore e Cardoso (2010): elevaram <i>Acanthocladus</i> à categoria de gênero, apresentando chave de identificação, novos sinônimos e transferências taxonômicas.
<i>Asemeia</i> (18 spp. no Brasil)	Chodat (1893): reconheceu pela primeira vez a seção <i>Hebeclada</i> Bernardi (2000): também tratou <i>Hebeclada</i> como uma seção de <i>Polygala</i> . Blake (1916): elevou a seção <i>Hebeclada</i> a subgênero de <i>Polygala</i> pela

	<p>primeira vez.</p> <p>Aguiar et al. (2008): utilizaram a divisão de subgênero de Blake (1916).</p> <p>Pastore e Abbott (2012): elevaram à seção <i>Hebeclada</i> a categoria de gênero, propondo o gênero <i>Asemeia</i> e apresentando novas combinações, lista atualizada de sinônimos, novos lectótipos e notas nomenclaturais para alguns nomes.</p>
<p><i>Caamembeca</i> (11 spp. no Brasil)</p>	<p>Chodat (1891-1893): publicou pela primeira vez <i>Polygala</i> seção <i>lingustria</i>.</p> <p>Paiva (1998): elevou a seção <i>Lingustria</i> a subgênero dentro de <i>Polygala</i>.</p> <p>Pastore (2012): propôs que a seção <i>Lingustria</i> fosse elevada a categoria de gênero e publicou <i>Caamembeca</i>, baseado em estudos moleculares e caracteres morfológicos, apresentando 15 tipificações e 14 novas combinações.</p>
<p><i>Gymnospora</i> (2 spp. no Brasil)</p>	<p>Chodat (1893): classificou <i>Gymnospora</i> como uma das seções de <i>Polygala</i>.</p> <p>Pastore e Moraes (2013): com base em evidências filogenéticas propõem que <i>Gymnospora</i> se tornasse um gênero e apresentam duas novas combinações, uma chave taxonômica para identificação e indicam novos lectótipos.</p>

1.4 Estudos de Polygalaceae no Brasil

No Brasil, o tratamento taxonômico mais detalhado, reunindo todas as espécies brasileiras de Polygalaceae, foi feito por Bennett (1874), na *Flora Brasiliensis*, onde ele tratou 8 gêneros e 123 espécies, das quais, muitas eram novas para a ciência. Após isso, outros trabalhos taxonômicos merecem destaque, tais como Norlind (1914) com a descrição de duas espécies para o Brasil, *P. pumila* Norlind e *P. dusenii*, atualmente consideradas sinônimos heterotípicos de *P. lycopodioides* Chodat. Grondona (1949) com a descrição de seis espécies novas, apresentando descrições morfológicas e ilustrações em nanquim e Brade (1954) descrevendo e ilustrando sete espécies de *Polygala* para o Brasil.

Desde então, vem sendo publicados alguns *checklists*, levantamentos florísticos e tratamentos taxonômicos com espécies brasileiras (WURDACK & SMITH, 1971; FREIRE-FIERRO, 1991). Vale destacar ainda, revisões e sinopses taxonômicas de alguns gêneros de Polygalaceae para o Brasil, como: *Acanthocladus* (MARQUES 1984a; PASTORE et al. 2010), *Asemeia* (AGUIAR et al. 2008b), *Bredemeyera* (MARQUES, 1980), *Caamembeca* (MARQUES & PEIXOTO, 2007), *Gymnospora* (MARQUES, 1984b; PASTORE & MORAES, 2013), *Monnina* (MARQUES, 1989), *Polygala* (MARQUES, 1988) e *Securidaca* (MARQUES, 1996), que muitas vezes trataram de espécies de ocorrência no estado do Maranhão.

Ressalta-se também a descrição de novas espécies dos gêneros de Polygalaceae que ocorrem no Brasil (Quadro 2).

Quadro 2. Relação de trabalhos com publicação de espécies novas ocorrentes no Brasil.

Gênero	Autor	Descrição dos trabalhos
<i>Asemeia</i>	Mota e Pastore (2021a)	Publicação de quatro novas espécies para o estado de Goiás: <i>A. aguiariana</i> Mota & Pastore, <i>A. campestres</i> Mota & Pastore, <i>A. eglandulosa</i> Mota & Pastore <i>A. subaphylla</i> Mota & Pastore.
<i>Bredemeyera</i>	Mota e Pastore (2018)	Publicação de duas espécies, uma que ocorre na Mata Atlântica outra no Cerrado: <i>B. atlantica</i> M.Mota & J.F.B.Pastore <i>B. petiolata</i> M.Mota & J.F.B.Pastore
<i>Moutabea</i>	Wendt (2000) Jansen-Jacobs e Maas (2010) Da Silveira e Secco (2015) Aymard e Campbell (2018) Da Silveira e Secco (2018)	Ambas as literaturas publicaram uma espécie do gênero que ocorre na Amazônia: <i>M. gentryi</i> T. Wendt <i>M. aaryanae</i> Jans.Jac. & Maas <i>M. floribunda</i> Huber ex Silveira & Secco <i>M. chartacea</i> Aymard & L.M. Campb. <i>M. victoriana</i> J.B. Silveira & Secco
<i>Polygala</i>	Ludtke e Miotto (2007), Ludtke <i>et al.</i> (2008) Ludtke <i>et al.</i> (2010); Pastore e Cavalcanti (2008a) Pastore (2008b) Pastore e Harley (2009), Pastore e Marques (2009), Pastore (2016a; 2016b; 2018a; 2018b; 2021a); Pastore e Antar (2021) Pastore <i>et al.</i> (2021b)	Publicação de espécies coletadas no Sul do Brasil: <i>P. riograndensis</i> Lüdtkke & Miotto, <i>P. altomontana</i> Lüdtkke et al., <i>P. densiracemosa</i> Lüdtkke & Miotto. Publicação de espécies brasileiras coletadas em diversas áreas do Brasil (Cerrado e Mata Atlântica): <i>P. marquesiana</i> JFB Pastore & TB Cavalcanti <i>P. matogrossensis</i> JFB Pastore <i>P. taciae</i> JFB Pastore & Harley <i>P. suganumae</i> J.F.B. Pastore & Marques <i>P. patens</i> J.F.B. Pastore & Marques <i>P. minarum</i> J. FB Pastore <i>P. nikeliophila</i> Marques & J.F.B.Pastore <i>P. kalunga</i> J. F.B Pastore <i>P. veadeiroensis</i> J. F.B Pastore <i>P. petricola</i> JF.B.Pastore <i>P. tocantinensis</i> JFBPastore & Antar <i>P. bringelii</i> JFBPastore & Antar
<i>Securidaca</i>	Da Costa <i>et al.</i> (2013).	Publicação de espécie coletada na Amazônia brasileira. <i>S. marajoara</i> C.S.Costa, A.C.A.Aguiar & A.O.Simões

Ademais, ressaltam-se as floras locais de Polygalaceae para diferentes estados brasileiros (Quadro 3). No estado do Maranhão são inexistentes os trabalhos de Flora

focados em Polygalaceae, tanto na Região Amazônica, quanto nas demais áreas vegetacionais do Estado. Na Amazônia a real diversidade da família Polygalaceae ainda é desconhecida, e poucos são os trabalhos realizados com a família nos estados que compõe a região amazônica brasileira (Quadro 3) quando comparado com outros biomas brasileiros.

Quadro 3. Relação dos trabalhos florísticos com a família Polygalaceae nos estados brasileiros.

Estado	Autor	Descrição do trabalho
Rio de Janeiro	Marques (1979)	Com o gênero <i>Polygala</i> reconhecendo 25 espécies e duas variedades.
Bahia	Marques (1995)	Com 22 espécies de Polygalaceae, gênero <i>Polygala</i> na Flora do Pico das Almas
São Paulo	Marques & Gomes (2002)	5 gêneros, 54 espécies e 12 variedades;
	Aguiar <i>et al.</i> (2008a)	3 gêneros e 5 espécies.
Distrito Federal	Pastore & Cavalcanti (2006)	5 gêneros e 42 espécies sendo 3 novas para a ciência.
Rio Grande do Sul	Lüdtke <i>et al.</i> (2008)	2 gêneros e 7 espécies;
	Lüdtke <i>et al.</i> (2013)	Gênero <i>Polygala</i> , 40 espécies.
Paraíba	Coelho <i>et al.</i> (2008)	11 espécies de <i>Polygala</i> , sendo 6 novos registros para o Estado.
Sergipe	Ferreira & Alves, (2015)	20 espécies distribuídas em 6 gêneros.
Ceará	Lima (2018)	20 espécies pertencentes a 7 gêneros, sendo dois novos registros para o estado.
Pernambuco	Ferreira <i>et al.</i> (2017)	5 gêneros e 9 espécies.
Roraima	Costa <i>et al.</i> (2012)	3 gêneros e 12 espécies.
Pará	Mesquita <i>et al.</i> 2013	4 gêneros, 9 espécies.
	Pastore e Silveira (2016)	4 gêneros, 6 espécies.

1.5 Relevância econômica de Polygalaceae

Polygalaceae possui relevância econômica pelo uso medicinal, ornamental, alimentício e até madeireiro. O uso medicinal sustenta a maior parte da importância econômica da família Polygalaceae, com a fabricação de fitoterápicos, principalmente com espécies do gênero *Polygala* (LÜDTKE *et al.* 2013). Dentre as espécies utilizadas, *P. senega* L. (conhecida popularmente como “polígala-da-índia” ou “sénega”) é a mais

conhecida e estudada pela sua ação expectorante, diurética e diaforética (MARQUES 1988; PAIVA 1998), porém, outras espécies do gênero também são estudadas (*P. amara* L., *P. sibirica* L. e *P. tenuifolia* Willd). Já no Brasil, há relatos do uso da espécie *Polygala paniculata* L. conhecida popularmente como “barba-de-são-pedro”, “vassorinha-branca” e *P. timoutou* Aubl., conhecida popularmente como “timutu” ou “puaia”, por contarem com propriedades expectorantes, antiofídicas, diuréticas e antiblenorrágicas (MARQUES, 2003).

Os outros gêneros apresentam propriedades fitoterápicas, tais como: *Securidaca* e *Salomonina* Lourt. amplamente utilizados na medicina Chinesa (KUNDU, 2009) e *Caameemba spectabilis* DC. conhecida na Amazônia pelo seu valor no combate à hemorróidas (CORRÊA, 1984). Além de *Asemeia violacea* Aubl. conhecida popularmente como “gelol” ou “erva-iodeque” utilizada contra reumatismo, contusões, luxações e útil como analgésica (MARQUES, 2003).

No uso como plantas ornamentais, destacam-se espécies de *Polygala* (*P. myrtifolia* L., *P. virgata* Thunb. e *P. fruticosa* Berg.) nativas e comumente encontradas em jardins da África do Sul (PAIVA, 1998). Espécies de *Securidaca* também apresentam potencial ornamental, como por exemplo, *S. rivinifolia* A. St.-Hil & Moq com suas flores exuberantes (MARQUES, 1996; RAMALHO e PROENÇA, 2004).

Na alimentação humana ou animal, poucas espécies de Polygalaceae são utilizadas. Na África utiliza-se as sementes de *P. butyracea* Heckel (PAIVA, 1998); na América do Sul, *Moutabea* e *Diclidanthera* apresentam frutas de poupa adocicadas que podem ser consumidas (PASTORE e CAVALCANTE 2006). Nenhuma das espécies da América do Sul apresentam valor madeireiro, apenas o gênero arbóreo *Xanthophyllum* Roxb., de ocorrência do velho mundo, possui alto valor comercial (PAIVA, 1998).

1.6 Organização da Dissertação

Esta dissertação está sendo apresentada na forma de dois capítulos:

No capítulo 1, ‘Polygalaceae na Amazônia Maranhense, Brasil’, são tratadas 13 espécies em cinco gêneros de Polygalaceae: *Asemeia* Raf. emend. Small (1 espécie), *Bredemeyera* Willd. (2), *Moutabea* Aubl. (2), *Polygala* L. (4) e *Securidaca* L. (4)., onde são apresentadas descrições morfológicas, comentários taxonômicos, informações sobre

distribuição geográfica e habitat, ilustrações e chave de identificação das espécies. Os resultados deste capítulo serão submetidos à revista *Iheringia*, série Botânica.

No capítulo 2, ‘Análise do esforço amostral para estudos botânicos na Amazônia Maranhense, Brasil’, são apresentados dados sobre os esforços no processo de inventariar florísticamente a Amazônia Maranhense, é demonstrado a evolução dos registros de coletas nos bancos de dados sobre biodiversidade, mostrando através de mapa as áreas mais coletadas da região, indicando áreas a serem priorizadas na realização de estudos botânicos, além disso, o capítulo apresenta o quantitativo de coletas para todos os grupos de embriófitas ocorrentes na Amazônia maranhense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.C.A.; FILHO, J.L.M. A família Polygalaceae na planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Porto Alegre: **Revista brasileira de Biociências**, v. 6, n. 4, 2008. p. 321–328.

AGUIAR, A.C.A.; MARQUES, M.C.M. & YAMAMOTO, K. Taxonomia das espécies de *Polygala* L. subg. *Hebeclada* (Chodat) Blake (Polygalaceae) ocorrentes no Brasil. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, 2008b. p. 81-109.

ALMEIDA, A.S. & VIEIRA, I.C.G. Centro de Endemismo Belém: Status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. Sorocaba: **Revista de Estudos Universitários**, v. 36, n. 3, 2010. p. 95-111.

ALMEIDA JR., E. B.; SANTOS-FILHO, F. S.; ZICKEL, C. S. Conserving species of the *Manilkara* spp. threatened with extinction in vegetation fragments in ecotone zones. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 4, n. 3, p. 113-117, 2012.

ARAÚJO, R.A, et al. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. Manaus: **Acta Amazonica**, v. 39, n. 4, 2009. p. 877-865.

APG, IV. The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Londres: **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, 2016. p. 1–20.

AUBLET, J.B.C.F. **Histoire des Plantes de la Guiana Française**. Londres: Chez Pierre-François Didot jeune, 1 ed, 1775. p. 621.

AYMARD C, G.A.; CAMPBELL, L. M. *Moutabea chartacea* (Polygalaceae), uma nova espécie do centro-norte da Amazônia e do Escudo Guayana. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, v. 42, n. 164, 2018, p. 132-136.

BENNETT, A. W. Polygalaceae. *Flora Brasiliensis*, München: [s.n], v. 13, n. 3, 1874. p. 1- 82.

BLAKE, Sidney Fay. Uma revisão do gênero *Polygala* no México, América Central e Índias Ocidentais. **Contribuições do Gray Herbarium da Universidade de Harvard**, [s.n], 1916, p. 1-122.

BRADE, A.C. Espécies novas do gênero *Polygala* do Brasil. Rio de Janeiro: **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 13, 1954. p. 17-27.

BROWN, R. Polygalaceae. In: FLANDERS, M. Inglaterra: **A Voyage to Terra Australis**, v. 2, 1814. p. 542-544.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; MENEZES, M. O. T. O complexo vegetacional da zona litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, 2012, p. 108-124.

CELENTANO, D. et al. Desmatamento, degradação e violência no " Mosaico Gurupi" -A região mais ameaçada da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 32, 2018, p. 315-339.

CHODAT, R. H. Monographia Polygalacearum. Genève: **Mémoire de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève**, v. 31, n. 2, 1893. p. 1-500.

COELHO, V.P.M.; AGRA, M.F. & BARACHO, G.S. Flora da Paraíba, Brasil: *Polygala* L. (Polygalaceae). Brasília: **Acta botanica brasilica**, v. 22, 2008. p. 225-239.

CORRÊA, M.P., **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das espécies exóticas cultivadas**. Colaboração de Leonam de Azevedo Penna. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926-1952; IBDF, 1984. p. 1969-1978.

DA COSTA, C.S; FLORES, A.S; RODRIGUES, R.S. A família Polygalaceae em uma área de savana em Roraima, Brasil. Porto Alegre: **Revista brasileira de Biociências**, v. 10, n. 4, 2012. p. 468.

DA COSTA, C.S; DE AGUIAR-DIAS, A.C.A; SIMÕES, A.O. *Securidaca marajoara* (Polygalaceae), a new species from the Brazilian Amazon. Auckland: **Phytotaxa**, v. 137, n. 1, 2013. p. 53-56.

DA SILVEIRA, J.Bs; SECCO, R.S. Uma nova espécie de *Moutabea* (Polygalaceae) para a Amazônia brasileira, Guiana e Peru. **Phytotaxa** , v. 202, n. 4, 2015, p. 259-265.

DA SILVEIRA, J.B; SECCO, R.S. Estudos taxonômicos em *Moutabea* (Polygalaceae) no Brasil. **Phytotaxa**, v. 365, n. 3, 2018, p. 225-244.

DE ALMEIDA, A. S; VIEIRA, I.C. Centro de endemismo Belém: estado de conservação da vegetação remanescente e desafios para a biodiversidade e restauração ecológica. **Revista de Estudos Universitários-REU**, v. 36, n. 3, 2010.

DE ARAÚJO, L. S. et al. Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenário Atual em dados geospaciais. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. p.11-26.

DE CANDOLLE, A. P. Polygaleae. Genève: **Prodomus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis**, v.1, 1824. p. 321-342.

DEEPA, M. et al. Mosquitocidal activity of *Polygala arvensis* Willd against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles stephensi* (Liston.) and *Culex quinquefasciatus* (Say.) (Diptera: Culicidae). Índia: **International Journal of Mosquito Research**, v. 1, 2014. p. 30–34.

DE SÁ ARAÚJO, M.D.R. A Amazônia Maranhense À Luz Das Políticas De Desenvolvimento E Meio Ambiente. Alagoas: **Revista Contexto Geográfico**, v. 5, n. 10, 2020. p. 88-102.

ENDLICHER, S. **Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita**. Viena: [s.n] 1840. p. 961-1360.

ERIKSEN, B. Phylogeny of the Polygalaceae and its taxonomics implications. **Plant Systematics and Evolution**. v. 186, 1993. p. 33–55.

FERREIRA, D.M.C; BARBOSA, J.I.S; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Polygalaceae. Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 68, n. 1, 2017. p. 251-262.

FERREIRA, D.M.C.; ALVES, M. Polygalaceae. Flora de Sergipe. Aracaju: **Criação editora**, v.2, 2015. p. 224-242.

FERREIRA, A.W.C, et al. New occurrences of small aquatic duckweeds (Araceae, Lemnoideae) in Maranhão state, northeastern Brazil. [S.l], **Check List**, v. 15, 2019. p.1153– 1160.

FREIRE-FIERRO, A. **Estudo Taxonômico dos Subgêneros de Monnina Ruiz & Pavón (Polygalaceae), baseado em espécies brasileiras e equatorianas**. Orientador: Ana Maria Giulietti, 1991. 190 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

FLORA DO BRASIL, 2020. Rio de Janeiro: **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em: 22 mar. 2021

GAMA, L.H.O.M. Modelagem ambiental e uso da inteligência artificial para prognóstico de desmatamento: o caso da Rebio do Gurupi-MA. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021, p. e13810211609-e13810211609.

GRONDONA, E.M. Nuevas espécies de *Polygala* del Brasil. Buenos Aires: **Darwiniana**, v. 9, n. 1, 1949. p. 24-39.

GUARÇONI, E.A.E, et al. New occurrence records of Bromeliaceae for the state of Maranhão, northeastern Brazil. [S.l], **Check List**, v.16, 2020. p. 1575–1580.

HUMBOLDT, A. von.; BONPLAND, A. J. G; KUNTH, K. S. Polygaleae. In: HUMBOLDT, A. von; BONPLAND, A. J. G; KUNTH, K. S (org.). **Nova Genera et Species Plantarum**. v. 5, n. 7. Paris: [s.n], 1823. p. 392-423.

HOFFMANNSEGG, J.C. von; LINK, J.H.F. **Flore Portugaise**, v. 1, Berlim: [s.n], 1809. p. 62.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 2012, 2ª ed. Disponível em:<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 15 de Maio de 2020.

IBGE. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000 / IBGE, **Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 168p.

ISA - INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **De olho nas terras indígenas**. São Paulo: ISA, 2017. Disponível em: <<http://ti.socioambiental.org/pt-br/#>>. Acesso em: 12 de Maio de 2020.

INPE. **Website do INPE -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, 2019. Acesso em: 16 de Abril de 2020.

INPE. **Website do INPE -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, 2021. Acesso em: 13 de Fevereiro de 2022.

JANSEN-JACOBS, MJ; MAAS, PJM *Moutabea arianae*, uma nova espécie de Polygalaceae da Guiana Francesa e Brasil adjacente. **Blumea-Biodiversidade, Evolução e Biogeografia de Plantas** , v. 55, n. 1, 2010. p. 86-87.

JUSSIEU, A.Z. Mémoire sur les genres de plantes à ajouter ou retrancher aux familles des primulacées, rhimanthées, acanthées, jasminées, verbenacées, labiées et personées. Paris: **Annales du Museum National d’Histoire Naturelle**, v. 14, 1809. p. 384-396.

KOCH, A.K, ARAÚJO-SILVA, L.E. 2014. Primeiro registro de *Voyria tenella* Guild. ex. Hook. (Gentianaceae) para o estado do Maranhão, Brasil. **Macapá: Biota Amazônia**, v. 4, 2014. p. 132-134.

KUNDU, S.R. A Synopsis of Polygalaceae in Indian subcontinent: Its distribution and endemism. **Acta Botánica Venezuelica**, v. 32, 2009. p. 63–77.

LANJOUW, J. et al. International Code of Botanical Nomenclature. Utrecht: **Regnum Vegetabile**, v. 23, 1961. p. 1-372. LI, J. et al. Anti-neuroinflammatory constituents from *Polygala tricornis* Gagnep. [S.l], **Fitoterapia**, v. 83, n. 5, 2012. p. 896–900.

LI, Jun et ai. Constituintes anti-neuroinflatórios de *Polygala tricornis* Gagnep. **Fitoterapia** , v. 83, n. 5, 2012. p. 896-900.

LIMA, I. G. et al. Flora do Ceará, Brasil: Polygalaceae. Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, 2018. p. 673-692.

LINNAEUS, C. *Polygala*. **Species Plantarum**, Estocolmo, [s.n], v. 1, 1753. p. 701-706.

- LINNAEUS, C. Polygala. **Systema Naturae**, Estocolmo, ed. 10, v. 2, 1759. p. 1154.
- LÜDTKE, R.; DE SOUZA-CHIES, T.T; MIOTTO, S.T.S. Bredemeyera Willd. e Securidaca L. (Polygalaceae) na região sul do Brasil. Porto Alegre: Revista Brasileira de Biociências, v. 6, n. 1, 2008.
- LÜDTKE, R; MIOTTO, S.T.S. A família Polygalaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n. 3, 2008.
- LÜDTKE, R.; DE SOUZA-CHIES, T.T; MIOTTO, S.T.S. New Species of Polygala (Polygalaceae) from Southern Brazil. St. Louis: Novon, **A Journal for Botanical Nomenclature**, v. 20, n. 2, 2010. p. 175-178.
- LÜDTKE, R.; SOUZA-CHIES, T. T. & MIOTTO, S. T. S. O gênero Polygala L. (Polygalaceae) na região Sul do Brasil. São Paulo: **Hoehnea**, v. 40, n. 1, 2013. p. 1–50.
- MARTINS, M.B; DE OLIVEIRA, T.G (Org). Amazônia Maranhense: diversidade e conservação. 1 ed. Belém: MPEG, 2011. 388p.
- MARQUES, M. C. M. Revisão das espécies do gênero Polygala L. (Polygalaceae) do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 31, n. 48, 1979. p. 69-339.
- MARQUES, M. C. M. Revisão das espécies do gênero Bredemeyera Willd. (Polygalaceae) do Brasil. Rio de Janeiro: **e** v. 32, n. 54, 1980. p. 269-321.
- MARQUES, M.C.M. Polígalas do Brasil I - Seção Acanthocladus (Kl. Ex Hassk.) Chod. (Polygalaceae). Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 36, 1984a. p. 3-10.
- MARQUES, M. C. M. Polígalas do Brasil II, Seção Gymnospora Chod. do Gênero Polygala L. (Polygalaceae). Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 36, n. 60, 1884b. p. 31-34.
- MARQUES, M. C. M. Polígalas do Brasil V Seção Polygala (Polygalaceae). Rio de Janeiro: **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 29, 1988. p. 1-114.
- MARQUES, M. C. M. Monnina Ruiz et Pavon (Polygalaceae) no Brasil. Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 67, n. 47, 1989. p. 333.
- MARQUES, M.C.M. Polygalaceae. Flora of the Pico das Almas. Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. Londres: **Royal Botanic Gardens**, 1995. p. 534-541.
- MARQUES, M. C. M. Securidaca L. (Polygalaceae) do Brasil. Rio de Janeiro: **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 34, n. 1, 1996. p. 7-144.
- MARQUES, M. C. M.; GOMES, K. Polygalaceae. São Paulo: **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, v. 2, 2002. p. 229-259.
- MARQUES, M. C. M. **Estudo Taxonômico do Gênero Polygala L. Subgênero Ligustrina (Chodat) Paiva (Polygalaceae)**. Orientadora: Ariane Luna Peixoto. 2003.

280 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Botânica) - Faculdade de Botânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MARQUES, M.C.M; PASTORE, J.F.B. Two New Species of *Polygala* L. (Polygalaceae) In Brazil. Rio de Janeiro: *Rodriguésia*, v. 57, n. 1, 2006. p. 99-102.

MARQUES, M.C.M.; PEIXOTO, A.L. Estudo taxonômico de *Polygala* subgênero *Ligustrina* (Chodat) Paiva (Polygalaceae). Rio de Janeiro: **Rodriguésia**, v. 58, 2007. p. 95-146.

MARTINS, M.B. & OLIVEIRA, T.G. **Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação**. Belém, 2011.

MESQUITA, A.S; ROCHA, A.S; SANTOS, J.U. Polygalaceae nas restingas do estado do Pará, Brasil. Porto Alegre, **Revista Brasileira de Biociências**, v. 11, n. 1, 2013. p. 76-87.

MIOTTO, K. Amazônia maranhense requer atenção para continuar existindo, 2002. Disponível em: <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Polygalaceae.htm> Acesso em 11 de Março de 2020.

MIRANDA, E.B. Polygalaceae. In: M.R.V. Barbosa; C. Sothers; S. Mayo; C.F.L. GamarraRojas & A.C. Mesquita (orgs.). Brasília: **Checklist das plantas no nordeste brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas**, 2006. p. 132-133.

MIRANDA, M.V. C. Análise temporal das alterações na cobertura florestal na REBIO do Gurupi (Maranhão) utilizando dados do DETER-B de 2012 a 2015. **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR. INPE**, 2017.

MOTA, M., PASTORE, J.F.B. Duas novas espécies de *Bredemeyera* (Polygalaceae) do Brasil. **Phytotaxa** , 2018, v. 351, n. 2. p. 171-175.

MOTA, M. et al. Three lonely Argentines: Toward a new generic delimitation in Polygalaceae. Oldenburg: **Taxon**, v. 1, 2019. p. 1–15.

MOTA, Michele; BARÊA PASTORE, José Floriano. Quatro Novas Espécies de Asemeia (Polygalaceae) do Estado de Goiás, Brasil. **Botânica Sistemática** , v. 46, n. 1, 2021. p. 82-90.

NORLIND, V. *Polygalae Novae Austro-brasilienses*. In.: Fedde, F. (ed.) Berlin: **Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis**, v. 13, 1914. p. 401-403.

PAIVA, J. A. R. *Polygalarum africanarum et madagascariensium prodromus atque gerontogæi generis Heterosamara Kuntze, um gênero Polygala L. segregati e um nobis denuo recepti, sinopse monographica*. Espanha: **Fontqueria**, v. 50, n. 6, 1998. p. 1–346.

PASTORE, J.F.B., CARDOSO, D.B.S.O. & AYMARD C.G.A. Synopsis, New Combinations, and Synonyms in *Acanthocladus* (Polygalaceae), **Novon**, v. 20, 2010. p. 317–324.

PASTORE, J.F.B. & CAVALCANTI, T.B. **Polygalaceae**. In: Cavalcanti, B.T. (org.). Flora do Distrito Federal, Brasil. Brasília: Embrapa, Recursos Genéticos e Biotecnologia: vol. 5, 2006. p. 109-179.

PASTORE, J. F. B., & CAVALCANTI, T. B. A new species of *Polygala* (Polygalaceae) from Brazil. St. Louis: Novon: **A Journal for Botanical Nomenclature**, v. 18, n. 1, 2008a. p. 90-93.

PASTORE, J.F.B. *Polygala matogrossensis* JFB Pastore (Polygalaceae), uma nova espécie do estado de Mato Grosso, Brasil. Goiânia: **Journal of Neotropical Biology**, v. 5, n. 1, 2008b. p. 17-21.

PASTORE, J.F.B; MARQUES, M.C.M. Duas novas espécies de *Polygala* (Polygalaceae) da região da Chapada dos Veadeiros, GO, Brasil. Brasília: **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 2, 2009. p. 446-450.

PASTORE, J.F.B; HARLEY, R.M. *Polygala taciana* (Polygalaceae), uma nova espécie endêmica da região da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil. **Boletim Kew**, v. 64, n. 4, 2009. p. 705-708.

PASTORE, J. F. B.; ABBOTT, J. R. Taxonomic notes and new combinations for *Asemeia* (Polygalaceae). Londres: **Kew Bulletin**, v. 67, n. 4, 2012a. p. 801-813.

PASTORE, J. F. B. Caamembeca: generic status and new name for *Polygala* subgenus *Ligustrina* (Polygalaceae). Londres: **Kew Bulletin**, v. 67, n. 3, 2012b. p. 435-442.

PASTORE, J.F.B; DE MORAES, P.L.R. Generic status and lectotypifications for *Gymnospora* (Polygalaceae). St. Louis: Novon, **A Journal for Botanical Nomenclature**, v. 22, n. 3, 2013. p. 304-306.

PASTORE, J.F.B. *Bredemeyera divaricata*, uma nova combinação para as conhecidas espécies amazônicas de Polygalaceae. **Phytotaxa**, v. 175, n. 1, 2014. p. 59-60.

PASTORE, J. F. B. et al. Polygalaceae. In **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. JBRJ: Rio de Janeiro, 2015.

PASTORE, J.F. B; SILVEIRA, J.B. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Polygalaceae. Rio de Janeiro, **Rodriguésia**, v. 67, n. 5, 2016. p. 1451-1458.

PASTORE, J.F.B; *Polygala minarum* (Polygalaceae), uma nova espécie endêmica do sul de Minas Gerais, Brasil. **Boletim Kew**, v. 71, n. 3, 2016a, p. 1-5.

PASTORE, JOSÉ FLORIANO BARÊA. Uma nova espécie ameaçada de *Polygala* (Polygalaceae) de Niquêlandia, Goiás, Brasil. **Phytotaxa**, v. 288, n. 1, 2016b. p. 96-100.

PASTORE, J. F. B. et al. A molecular phylogeny and taxonomic notes in *Caamembeca* (Polygalaceae). St. Louis: **Systematic Botany**, v. 42, n.1, 2017. p. 54-62.

PASTORE, J.F.B. A new species and new combination in *Polygala* sect. *Timutua* series *Timoutoideae* from Brazil. Londres: **Kew Bulletin**, v. 73, n. 4, 2018a. p. 51.

- PASTORE, JFB *Polygala veadeiroensis* (Polygalaceae), uma nova espécie de *Polygala* endêmica da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil. *Boletim Kew* , v. 73, n. 3, 2018b. p. 1-6.
- PASTORE, J. F. B. et al. Phylogeny and biogeography of *Polygala* (Polygalaceae). Oldenburg: **Taxon**, v.68 n. 4, 2019. p. 673-691.
- PASTORE, JFB et al. *Polygala Petricola* (Polygalaceae), Uma Nova Espécie Do Brasil. **REVISTA DE BOTÂNICA DE EDIMBURGO** , v. 78, n. 356, 2021a. p. 1-7.
- PASTORE, J.F.B.; ANTAR, G.M. Duas novas espécies ameaçadas de extinção da série *Polygala Trichospermae* (Polygalaceae), endêmicas do domínio Cerrado, Estado do Tocantins, Brasil. **Jornal Europeu de Taxonomia** , v. 762, 2021b. p. 133-148.
- PASTORE, J.F.B. et al. Desembaraçar o Complexo *Polygala obovata* (Polygalaceae), com a Descrição de Três Novas Espécies para o Brasil. **Botânica Sistemática** , v. 46, n. 4, 2021. p. 985-997.
- PERSSON, C. Phylogenetic relationships in Polygalaceae based on plastid DNA sequences from the trnL-F region. Oldenburg: **Taxon**, v. 50, n. 3, 2001. p. 763–779.
- RAMALHO, C.L.; PROENÇA, C.E.B. **Trepadeiras ornamentais no Distrito Federal**. Brasília, 2004.
- REVEAL, J.L. Newly required infrafamilial names mandated by changes in the Code of Nomenclature for Algae, Fungi, and Plants. **Phytoneuron**, 2012. p. 1–32.
- RUIZ, H.; PAVÓN, J.A. **Flora peruviana et chilensis**. Madrid: Typis Gabrielis de Sancha, v.1, 1798.
- SANTOS, O.C.O. A geografia física e as bacias hidrográficas na Amazônia. Belém: **Revista GeoAmazônia**, v. 1, n. 2, 2014. p.17-27.
- SILVA JUNIOR, W.R. et al. Samambaias e Licófitas de remanescentes da Amazônia Maranhense, Brasil. São Paulo: **Biota Neotropica**, v. 20, n. 3, 2020.
- SILVA-JUNIOR, W.R, FERNANDES, R.S, FERREIRA, A.W.C. First record of the exotic fern *Pteris tripartita* Sw. (Pteridaceae) for the Maranhão state, northeastern Brazil. Budapest: **Biodiversity International Journal**, v. 2, 2018. p. 161-163.
- SILVA, J.M, RYLANDS, A.B & FONSECA, G.A.B. O destino das áreas de endemismo na Amazônia. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, 2005. p.124-131.
- SILVA, L. A. G. C. Biomas presentes no estado do Tocantins. **Consultoria Legislativa Nota Técnica Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, 2007. p. 2-9.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado no APG II. 2ª ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**, 2008. p. 704.

SPINELLI-ARAÚJO, L., *et al.* Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenários atuais em dados geoespaciais. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2016.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. Nova York: **Geographical Review**, v.38, n.1, 1948. p.55-94.

VICTÓRIO, C.P; CARRIÇO, J.B; LAGE, C.L.S. Polygala paniculata: um recurso de salicilato de metila produzido pela cultura de tecidos vegetais. Viçosa: **Revista Ceres**, v. 58, n. 3, 2011. p. 269-272.

WENDT, Tom. Moutabea gentryi (Polygalaceae), uma nova espécie de liana da América Central e Colômbia. **Lundellia** , v. 2000, n. 3, pág. 6-12, 2000.

WURDACK, J.J., SMITH, L.B. Polygalaceae. In: REITZ, P.R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Poliga: Itajaí, 1971. p. 1-70.

CAPÍTULO 1

Polygalaceae na Amazônia Maranhense, Brasil.

Cassiane Barroso dos Anjos^{1,2}, José Floriano Barêa Pastore³, André dos Santos Bragança Gil^{2,4}, Ana Cristina Andrade Dias de Aguiar^{2,5}.

¹Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Botânica Tropical, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi.

²Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Botânica Tropical, Av. Perimetral 1901, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brasil.

³Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Rodovia Ulisses Gaboardi, km 3, Curitibanos, 89520-000, Santa Catarina, Brasil.

⁴Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus de Pesquisa, Coordenação de Botânica – COBOT, Av. Perimetral 1901, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brasil.

⁵Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Av. Perimetral, 2-224, 66075-110 Belém, PA, Brasil.

*Autor correspondente: anjosc.bio@gmail.com

*Este capítulo está formatado nas normas da revista Iheringia Série Botânica ISSN ONLINE 2446-8231 (Qualis B3).

Polygalaceae na Amazônia Maranhense, Brasil.

RESUMO

Apresentamos um estudo taxonômico dos gêneros e espécies de Polygalaceae ocorrentes na Amazônia maranhense, localizada no Oeste do estado brasileiro do Maranhão. O estudo foi realizado com base na análise de espécimes coletados na Reserva Biológica do Gurupi e os depositados nos acervos dos herbários MG, IAN e MAR. A família está representada por 13 espécies em cinco gêneros de Polygalaceae: *Asemeia* Raf. emend. Small (1 espécie), *Bredemeyera* Willd. (2 spp.), *Moutabea* Aubl. (2 spp.), *Polygala* L. (4 spp.) e *Securidaca* L. (4 spp.). Três espécies são novos registros para o estado do Maranhão: *Bredemeyera petiolata* M. Mota & J. F. B. Pastore, *Moutabea guianensis* Aubl. e *Securidaca paniculata* Rich. São fornecidos uma chave de identificação taxonômica das espécies, descrições morfológicas, comentários taxonômicos, dados sobre distribuição geográfica, habitat, fenologia e ilustrações das espécies.

Palavras-chaves: ecótono, fabales, novos registros, taxonomia.

ABSTRACT

We present a taxonomic study of the genera and species of Polygalaceae occurring in the maranhense Amazon, located in the western Brazilian state of Maranhão. The study was carried out based on the analysis of specimens collected in the Gurupi Biological Reserve and those deposited in the collections of the MG, IAN and MAR herbaria. The family is represented by 13 species in five genera of Polygalaceae: *Asemeia* Raf. emend. Small (1 species), *Bredemeyera* Willd. (2 spp.), *Moutabea* Aubl. (2 spp.), *Polygala* L. (4 spp.) and *Securidaca* L. (4 spp.). Three species are new records for the state of Maranhão: *Bredemeyera petiolata* M. Mota & J. F. B. Pastore, *Moutabea guianensis* Aubl. and *Securidaca paniculata* Rich. A taxonomic identification key of the species, morphological descriptions, taxonomic comments, data on geographic distribution, habitat, phenology and species illustrations are provided.

Keywords: ecotone, fabales, new records, taxonomy.

INTRODUÇÃO

Polygalaceae Hoffmanns. & Link. é representada por 27 gêneros que contam com aproximadamente 1.200 espécies de ervas, lianas, subarbustos, arbustos eretos a escandentes e menos frequentemente árvores, amplamente distribuídas em todos os continentes, exceto nos pólos do planeta e na Nova Zelândia (Pastore *et al.* 2017). É considerada monofilética, e está posicionada na ordem Fabales, a qual inclui Fabaceae e duas famílias menores, Quillajaceae e Surianaceae (APG IV 2016). Atualmente, a família está dividida em quatro tribos: *Carpolobieae* Eriksen, *Diclidanthereae* Reveal, *Polygaleae* Fr. e *Xanthophylleae* Baill. (Eriksen & Persson 2007, Reveal *et al.* 2012). Na Flora do Brasil (2020), há registros de 11 gêneros e 209 espécies de Polygalaceae, das quais 128 são consideradas endêmicas. Contudo, recentemente, novas espécies da família foram publicadas no Brasil, sendo oito espécies do gênero *Polygala* L. (Pastore 2021, Pastore & Antar 2021, Pastore *et al.* 2021, Pastore 2022) e quatro espécies do gênero *Asemeia* (Mota & Pastore 2021). As espécies de Polygalaceae ocorrem em todos os domínios fitogeográficos brasileiros, habitando diversos tipos vegetacionais (Cerrado, Campo de Altitude, Floresta Ciliar ou Galeria, Restinga) e áreas antrópicas (Pastore *et al.* 2015).

Trabalhos florísticos com a família foram realizados em alguns estados brasileiros, com destaque aos da região Nordeste: Bahia (Marques 1995); Paraíba (Coelho *et al.* 2008); Sergipe (Ferreira & Alves 2015); Pernambuco (Ferreira *et al.* 2017) e Ceará (Lima *et al.* 2018). Na Amazônia são limitados os estudos florísticos e taxonômicos focados em Polygalaceae, sendo tratada apenas para o estado de Roraima (Da Costa *et al.* 2012), e no Pará, em regiões de restingas (Mesquita *et al.* (2013) e na Serra dos Carajás (Pastore & Silveira 2016). Vale destacar também a descrição de uma espécie nova amazônica: *Securidaca marajoara* C.S. Costa, A.C.A. Aguiar & A.O. Simões (Da Costa *et al.* 2013).

Dentre importantes áreas da Amazônia no Brasil, a Amazônia maranhense compõe parte do centro de endemismo Belém e abriga expressiva riqueza de espécies ameaçadas, raras e endêmicas (Martins & Oliveira *et al.* 2011). É ocupada predominantemente, pela vegetação de floresta, intercalada por diversas outras fitofisionomias (Silva Junior 2020) e irrigada pelos rios Gurupi, Pindaré e Tocantins (Santos 2014). Apresenta complexidade de ecossistemas e condições climáticas, já que está sob influência direta do ecótono Amazônia-Cerrado, o que favorece sua

biodiversidade. Todavia, enfrenta diversos desafios na preservação e conservação dos ambientes naturais remanescentes (De Sá Araújo 2020). A região tem apenas 17,66% de área total protegida que se encontra em duas unidades de conservação (Silva *et al.* 2005, De Almeida & Vieira 2010). Nesse sentido, estudos taxonômicos, florísticos e fitossociológicos são indicados para auxiliar nas ações de conservação (Araújo 2009). Alguns estudos recentes realizados no estado do Maranhão (Guarçoni *et al.* 2020, Ferreira *et al.* 2021, Da Silva *et al.* 2022, De Sousa *et al.* 2022, Guarçoni *et al.* 2022), têm contribuído para elevar o conhecimento de flora do estado com a publicação de novos registros de angiospermas, alguns em regiões de floresta (Oliveira *et al.* 2022, Silva *et al.* 2022). Contudo, os estudos de flora na região da Amazônia maranhense ainda são limitados, gerando lacunas sobre a sua real diversidade.

Este estudo apresenta o tratamento florístico para as Polygalaceae ocorrentes na Amazônia maranhense, incluindo chave de identificação para gêneros e espécies, descrições morfológicas, ilustrações das peças florais, comentários taxonômicos, mapas de distribuição geográfica e informações sobre o habitat das espécies.

MATERIAL E METODOS

O Estado do Maranhão apresenta 331.938,29 km² de área superficial, sendo o oitavo maior estado brasileiro em extensão territorial e o segundo da região Nordeste, e está situado na zona de transição Amazônia-Cerrado (IBGE 2019). Apresenta quatro tipos climáticos, que variam desde o clima sub-úmido seco, que predomina no Sudeste do Estado, até o úmido, que predomina no extremo Noroeste do Estado (Thornthwaite 1948). O relevo do Maranhão é composto por duas unidades morfológicas, a planície que representa a baixada litorânea, dominando o norte do Estado, e o planalto que corresponde as demais áreas do estado (Feitosa 2006).

A parte correspondente a Amazônia maranhense está localizada na porção oriental do bioma Amazônia (Figura 1) e na porção Oeste do Estado do Maranhão, possui 81.208,40 km², alcançando 108 municípios (IBGE 2019). Segundo Bandeira *et al.* (2012) o relevo da Amazônia maranhense apresenta formações de morros, colinas, inselbergs, além de superfícies aplainadas, fluviais e planaltos. O clima da Amazônia maranhense é considerado tropical (Alvares *et al.* 2014).

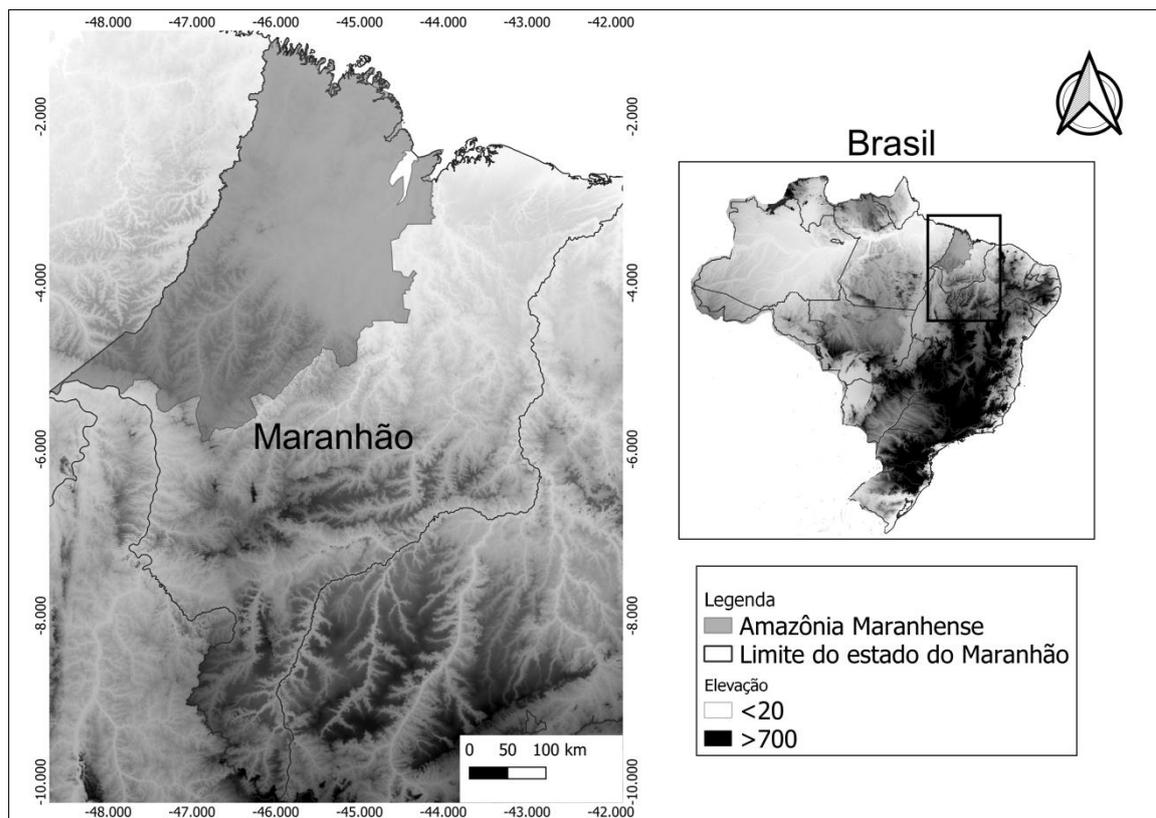


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo destacando os limites da Amazônia Maranhense.

A vegetação da Amazônia Maranhense é composta por áreas de mangues, restingas e uma floresta bem semelhante à floresta úmida amazônica que apresenta vegetação com árvores altas, matas de várzeas e matas de igapó, além da floresta de babaçu ou Mata dos cocais, que se constitui na floresta ombrófila aberta, de terras baixas e submontana (De Araújo *et al.* 2016, Spinelli-Araújo *et al.* 2016). A maior porcentagem de floresta amazônica está inserida na única unidade de conservação de proteção integral da Amazônia Maranhense, a Reserva Biológica do Gurupi (Figura 2). Além disso, as seis terras indígenas existentes na região também abrigam importantes espécies de flora e fauna (Celentano *et al.* 2018).

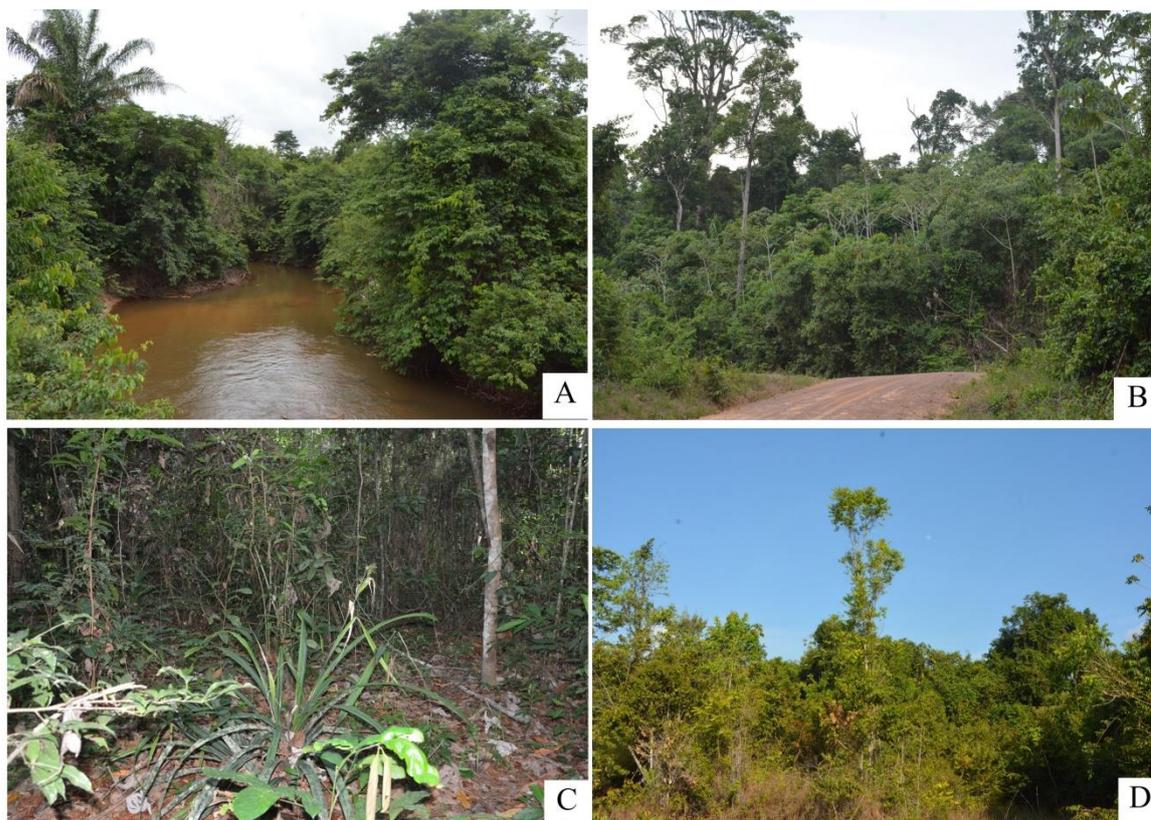


Figura 2. Ambientes da Reserva Biológica do Gurupi: **A.** Mata de galeria; **B.** Vista de Floresta Ombrófila Aberta; **C.** Mata de terra firme; **D.** Capoeira. Fotos: J. F. Maciel.

O material botânico utilizado foi proveniente de exsicatas depositadas nos herbários CTBS, MG, IAN e MAR (acrônimos segundo Thiers 2019), de espécimes analisados por fotos através do INCT - Herbário Virtual de Flora e Fungos (2019) e ReFlora - Herbário Virtual (2019) e espécimes proveniente de expedição de campo realizada na Reserva Biológica do Gurupi, em outubro de 2021. Os espécimes coletados foram herborizados, de acordo com as técnicas de Fidalgo & Bononi (1984) e foram depositados no herbário MG.

A determinação dos espécimes foi conduzida com auxílio de literatura especializada para Polygalaceae (Marques 1996, Pastore 2006, Mesquita *et al.* 2013, Ferreira *et al.* 2017, Mota 2018, Da Silveira & Secco 2018). As abreviaturas de obras originais, periódicos e autores estão de acordo com Lawrence *et al.* (1968), Stafleu e Cowan (1976-1988), Bridson & Smith (1991) e Brummitt & Powell (1992). A terminologia específica utilizada para descrever as espécies de Polygalaceae seguiu a tradicional adotada para a família (Bennet 1874, Chodat 1893, Marques 1980, Pastore & Cavalcanti 2006).

As descrições da família e dos gêneros foram elaboradas com base no material examinado, e quando necessário com o auxílio de literatura. Para descrição das espécies, os espécimes e suas estruturas morfológicas foram analisados e mensurados sob estereomicroscópio, e os dados obtidos foram tabulados em uma matriz por espécime e, então, sintetizada em descrições completas por espécie. Nos casos em que os espécimes examinados carecem de alguma estrutura utilizada nas descrições, são fornecidas descrições complementares fundamentadas na literatura.

As ilustrações das exsicatas foram realizadas por meio de um scanner Epson J181A no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) – MPEG, e as peças florais foram fotografadas com o software Toup View® para confecção das pranchas ilustrativas. O processo de edição de imagens, para montagem das pranchas fotográficas foi feito com o Corel® PHOTO-PAINT Software TM X7.

As informações sobre distribuição geográfica, habitat e dados fenológicos foram obtidas nas informações contidas nas etiquetas das exsicatas examinadas, além de dados da literatura (Trópicos 2018, Wcsp 2018, Flora Do Brasil 2020, Gbif 2021) e notas de campo. As coordenadas geográficas foram baseadas nas coordenadas obtidas em campo e nas etiquetas dos espécimes examinados, quando as coordenadas não estavam disponíveis nas etiquetas o centro do município indicado foi plotado como local de coleta, seguindo a metodologia descrita em Mota (2018). Esses dados foram analisados e editados usando o software Qgis 2.18.13 (2016), para confecção dos mapas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 114 exsicatas, e determinados cinco gêneros e 13 espécies de Polygalaceae na Amazônia maranhense. Os gêneros *Securidaca* L. e *Polygala* L. (ambos com quatro espécies) foram os mais representativos. Foram registradas três novas ocorrências para o estado do Maranhão: *Bredemeyera petiolata* M. Mota & J.F.B. Pastore, *Moutabea guianensis* Aubl. e *Securidaca paniculata* Rich.

Polygalaceae Hoffmanns. & Link, Fl. Portug. 1: 62. 1809. (nom. cons.).

Ervas, lianas, subarbustos, arbustos eretos ou escandentes, raramente árvores. Ramos cilíndricos, lisos ou ásperos, com estrias finas longitudinais, tomentosos, pubérulos, pubescentes, ou glabros, com ou sem glândulas nodais na base dos pecíolos.

Folhas simples, inteiras, alternas, membranáceas, cartáceas, subcoriáceas ou coriáceas; lâminas foliares elípticas, estreito-elípticas, ovaladas, ovadas, lanceoladas, estreito-oblancheoladas, lineares ou filiformes, margem lisa ou ciliada, delgada. Inflorescência do tipo racemo ou panícula, terminais ou axilares, simples ou bifurcadas; bráctea 1, central, persistente nos botões florais e bractéolas 2, laterais, caducas no fruto, ambas lanceoladas, ovaladas ou lineares. Flores com três sépalas externas livres ou concrecidas, menos frequentemente com apenas lóbulos livres, glabras ou pubescentes, margens ciliadas ou não; duas sépalas internas; pétalas laterais desenvolvidas, frequentemente oblongas, contraídas na porção mediana, menos frequentemente estreito-romboidais ou lanceoladas; carena com ápice cristado ou não, margem lisa ou ciliada; ovário suborbicular, obovoide, oblongoide, giboso, raro elipsoide, estilete curvado, glabro ou pubescente. Fruto tipo cápsula loculicida, sâmara bialada ou baga. Sementes 1-4, glabras ou com tricomas densos, curvados ou longos, com ou sem 2 ou 3 apêndices carunculares.

Chave de identificação para espécies de Polygalaceae ocorrentes na Amazônia Maranhense

1. Erva ou subarbusto.
 2. Racemos laxifloros ou sublaxifloro; sépalas externas superiores concrecidas; carena com ápice não cristado; estilete curvado em ca. de 90°.....1. *Asemeia ovata*
 - 2'. Racemos densifloros; sépalas externas superiores livres entre si; carena com ápice cristado; estilete reto.
 3. Cápsulas elipsoides com pontuações cróceas em duas séries no dorso.
 4. Sementes cônicas.....4.1 *Polygala adenophora*
 - 4'. Sementes triangulares..... 4.4 *Polygala trichosperma*
 - 3'. Cápsulas ovaladas a ovoides sem pontuações cróceas.
 5. Raque da inflorescência pilosa; sementes sem apêndices.....4.3 *Polygala glochidata*
 - 5'. Raque da inflorescência glabra; sementes com dois apêndices dorsais.....4.2 *Polygala appressa*
- 1'. Lianas, arbustos eretos ou escandentes.
 6. Glândulas nodais na base do pecíolo; Fruto sâmara ou baga.
 7. Fruto do tipo sâmara.

8. Glândulas nodais orbiculares/sulcadas.
9. Lâmina foliar coriácea, superfície adaxial pubescente, superfície abaxial tomentosa, com aspecto de camurça.....5.2 *Securidaca coriacea*
- 9'. Lâmina foliar cartácea, superfície adaxial glabra, superfície abaxial densamente adpressa-pubérula.....5.3 *Securidaca diversifolia*
- 8'. Glândulas nodais umbonadas.
10. Racemo, glândulas na base do pedicelo, curto-cilíndricas; carena com margem ciliada..... 5.1 *Securidaca bialata*
- 10'. Panícula, glândulas na base do pedicelo, orbiculares; carena com margem glabra.....5.4 *Securidaca paniculata*
- 7'. Fruto do tipo baga.
11. Folhas subcoriáceas, lâmina foliar estreito-elíptica, base foliar cuneiforme, ápice agudo..... 3.1 *Moutabea angustifolia*
- 11'. Folhas cartáceas, lâmina foliar oblonga, base foliar obtusa, ápice acuminado..... 3.2 *Moutabea guianensis*
6. Ausência de glândulas nodais; Fruto cápsula loculicida.
12. Sépalas internas oblongas, ápice obtuso; ovário obovoide, pubescente; estilete inteiramente glabro..... 2.1 *Bredemeyera floribunda*
- 12'. Sépalas internas ovadas, ápice mucronado; ovário orbicular, glabro; estilete densamente pubescente na porção basal.....2.2 *Bredemeyera peciolata*

Asemeia Raf. (Herb. Raf. 80: 1833) emend. Small (Se Fl. 766: 1933)

O gênero *Asemeia* compreende 20 espécies americanas que ocorrem frequentemente em savanas abertas ou em vegetações similares e menos frequentemente ocorre associada à vegetação florestal (Pastore 2012). No Brasil é representado por 17 espécies e 2 variedades, destas, 11 são consideradas endêmicas. Para o estado do Maranhão são encontradas 3 espécies, *Asemeia martiana* (A.W.Benn.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott, *Asemeia ovata* (Poir.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott, *Asemeia violacea* (Aubl.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott (Flora do Brasil 2020). Para a Amazônia Maranhense foi registrada uma espécie do gênero, *Asemeia ovata*.

1. *Asemeia ovata* (Poir.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott, Kew Bull. 67(4): 809. 2012
(Figs. 3; Fig. 4; Fig. 5)

Erva a subarbusto 13–51 cm alt. Ramos cilíndricos sem estrias, tomentosos, tricomas curvados e prateados. Folhas alternas, lâmina foliar 3,8–6 × 2,1–4 cm, ovadas, elípticas, menos frequentemente lanceolada, base foliar cuneada, aguda ou obtusa, ápice foliar frequentemente obtuso ou arredondado, raro agudo ou cuneado; face adaxial e abaxial pubérulas, tricomas adpressos concentrados nas nervuras; nervura central proeminente; margem ciliada; pecíolo 0,1–0,3 mm compr., pubescente, tricomas curtos e curvados, glândulas ausentes na base do pecíolo. Racemo 1–10 cm compr., terminal ou axilar, laxifloro ou sublaxifloro, simples ou raro bifurcado, raque pubescente, tricomas curvados e prateados, glândulas ausentes na base do pedicelo, bráctea e bractéolas persistentes ca. 1 mm de compr., lanceoladas, ápice agudo. Flores 0,3–0,8 mm compr., purpúreas a amareladas; pedicelo ca. 0,1–0,2 mm, pubérulos e curvados; sépalas externas, pubescentes no dorso: a inferior 2–1 × ca. 1 mm, ovada, cuculada, ápice agudo com tricomas glandulares na margem; as superiores 1–1,8 × ca. 1 mm, concrecidas, ápice agudo com tricomas glandulares na margem; sépalas internas 2–4 × 2–3 cm, obovado-truncadas, ápice truncado, glabras, margem lisa, delgadas; pétalas laterais 3–4 × ca. 1 mm, oblongas, ápice arredondado, pubérulas internamente, margem levemente ciliada; carena com ápice não cristado, cuculada, glabra ou levemente pubérula externamente, unguículo 1–1,8 mm compr., cuculo 1,5–2,3 mm compr.; estames 8; ovário ca. 0,1 mm compr., suborbicular, glabro, disco de tricomas ausente na base, estilete 0,3 mm compr., curvado ca. 90°, glabro. Cápsula 3–6 × 1–3 mm, suborbitulares a oblongas, glabras. Sementes 4–2 × ca. 1 mm, oblongas, densamente adpresso-seríceas, carúncula córnea, com dois apêndices laterais e um dorsal.

Material selecionado: BRASIL, MARANHÃO, São José do Ribamar, Praia de Panaquatira, 7.VI.2014, *G.P Lima 244* (MAR); São José do Ribamar, Praia de Panaquatira, 23.I.2014, *G.P Lima 64* (MAR); Alcântara, Restinga da praia de Itatinga, 14.VI.2014, *B. E. F. Correia 82* (MAR); Alcântara, 21.VII.1992, *Araújo et al. 30* (MG); São Luís, 20.II.1994, *J.A.C Mendonça 16* (MG); São Luís, Praia de São Marcos, 11.VII.2015 *A.C.M Araújo 7674* (MAR); Paço do Lumiar, Praia do Araçagi, 27.III.2016, *I.I.F Amorim 452* (MAR); São Luís, Sítio Santa Eulália, 29.IV.2019, *E.C.G Silva s/n.*(MAR).

Asemeia ovata ocorre na América do Sul e em alguns países da América Central (GBIF 2021). No Brasil distribui-se nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais, São Paulo), em áreas antrópicas, caatinga (stricto sensu), restinga e savana Amazônica (Flora do Brasil 2020). Na Amazônia Maranhense foi registrada em áreas de restinga, bordas de matas, podendo ser encontrada também em dunas secundárias onde se tem um solo arenoso e pedregoso e em áreas antropizadas como canteiros de obras.

Asemeia ovata foi a única encontrada na área de estudo, dessa forma, a espécie pode ser reconhecida por ser erva ou subarbusto com ramos tomentosos, sem glândulas nodais, com racemos laxifloros ou sublaxifloros, sépalas externas inferiores concrecidas (Fig. 5, D), carena com ápice não cristado e estilete curvado ca. 90°, seus frutos são tipo cápsula suborbiculares a oblongas, com sementes oblongas, densamente adpresso-seríceas com carúncula córnea e dois apêndices laterais e um dorsal. Segundo Lima *et al.* (2018) a espécie é encontrada com flores em fevereiro, março e maio e frutos em fevereiro, março, maio e junho.

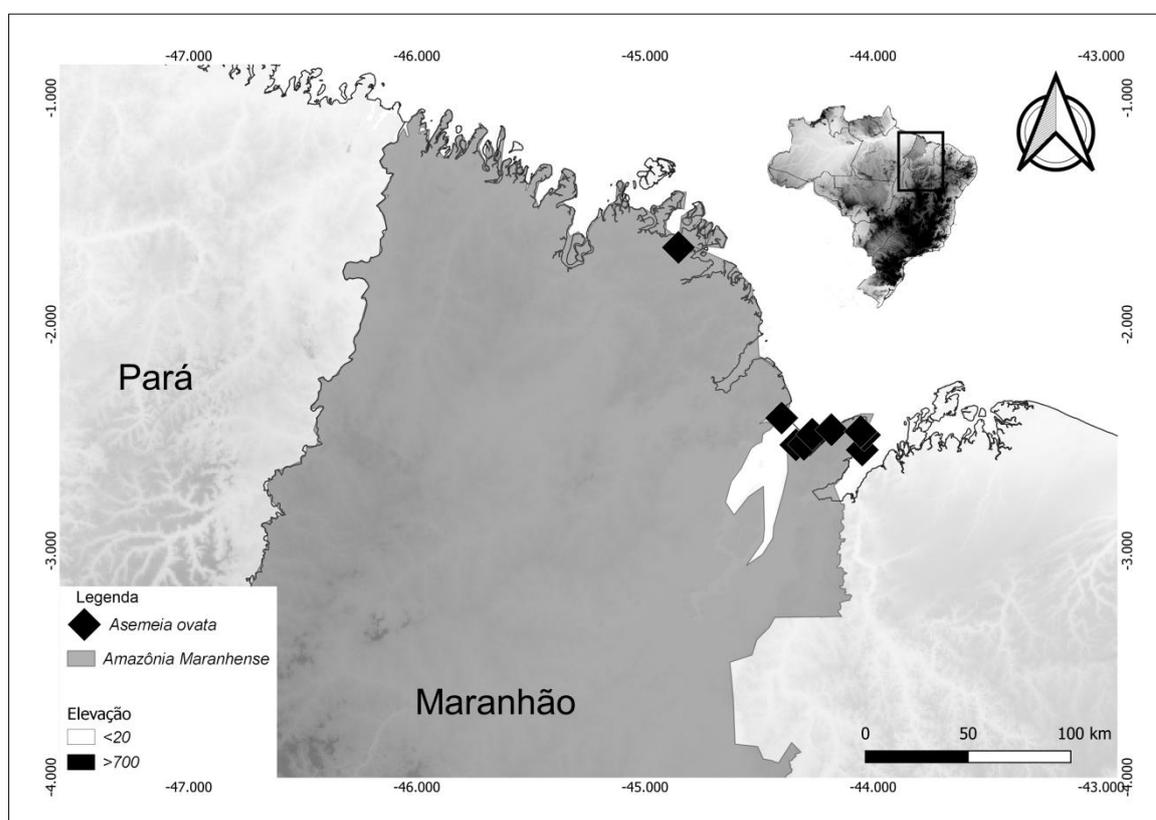


Figura 3. Distribuição geográfica de *Asemeia ovata* na Amazônia Maranhense.

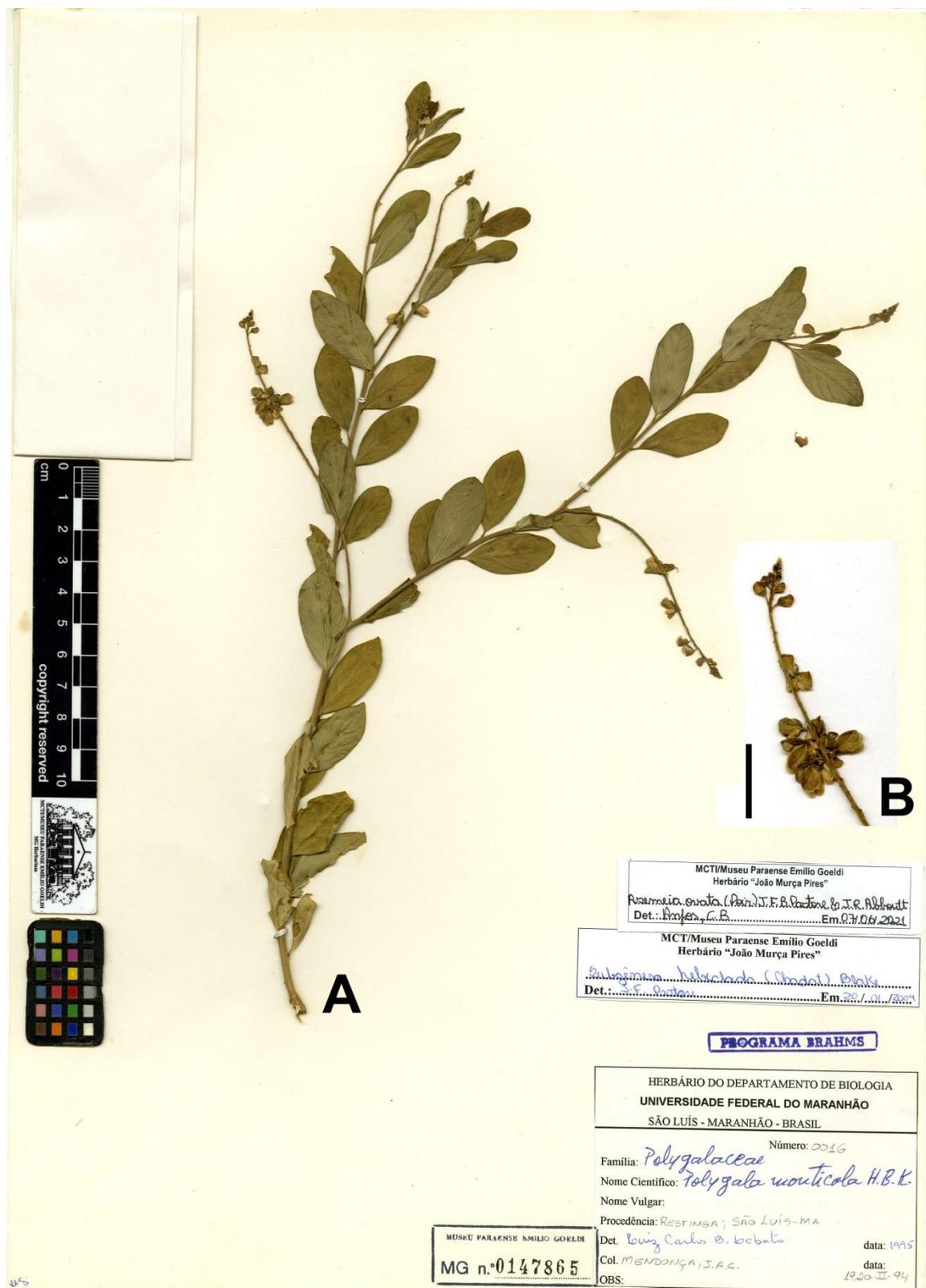


Figura 4. *Asemeia ovata*. A. Hábito. B. Inflorescência. (J.A.C Mendonça, 0016 - MAR). Escala 1 cm. Foto: Anjos, C.B.

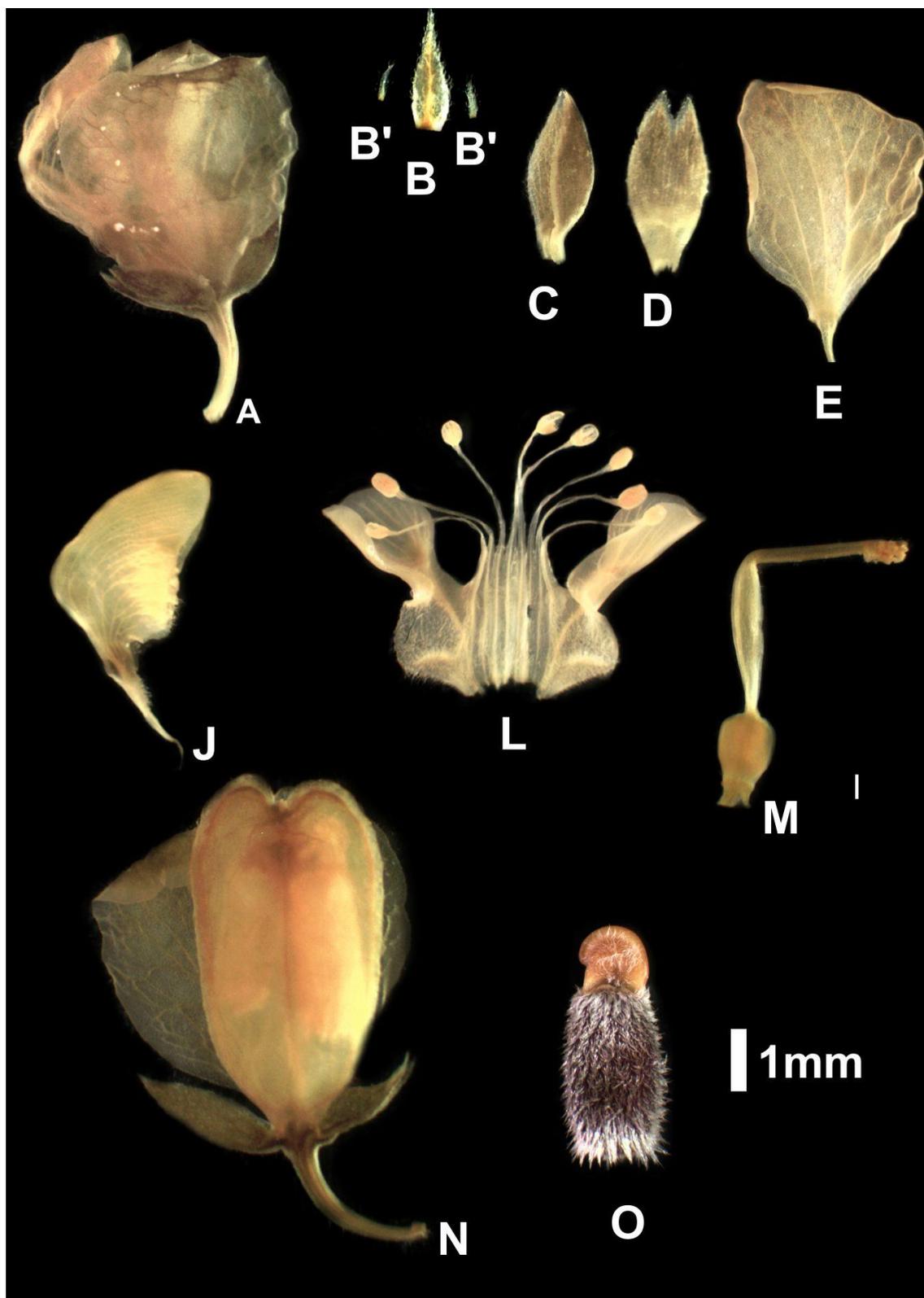


Figura 5. *Asemeia ovata*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéola; **C.** Sépalas externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépalas internas; **J.** Carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu. **N.** Cápsula. **O.** Semente. (J.P Lima, 244 - MAR). Escala 1 mm.

Bredemeyera Willd., Neue Schriften Ges. Naturf. Freunde Berlin, 3: 412. 1801.

O gênero *Bredemeyera* é composto por 13 espécies com distribuição neotropical, do México ao Paraguai (Mota 2018). Todas as espécies deste gênero ocorrem no Brasil, destas, sete são endêmicas do território brasileiro, as espécies do gênero são distribuídas em todas as regiões do Brasil, exceto no extremo sul do país (Flora do Brasil 2020). Para o Maranhão estava registrada apenas uma espécie do gênero, *Bredemeyera floribunda* (Benth.), com *B. petiolata* M. Mota & J.F.B.Pastore sendo novo registro para este estado.

Na Amazônia maranhense as espécies do gênero podem ser reconhecidas por serem lianas, arbustos eretos ou escandentes, inflorescências do tipo panícula simples ou bifurcadas, triangulares ou não, sem glândulas nodais, sépalas internas ovadas ou oblongas com ápice obtuso ou mucronado, ovário obovoide ou orbicular, pubescente ou glabro, estilete inteiramente glabro ou densamente pubescente na porção basal, seus frutos são do tipo cápsula loculicida com presença de tricomas longos e prateados.

2.1 *Bredemeyera floribunda* Willd. Neue Schriften Ges. Naturf. Freunde Berlin, 3: 412. 1801.

(Figs.6; Fig. 7; Fig. 8)

Liana a arbusto ca. 2,5 m alt. Ramos cilíndricos com estrias longitudinais, pubérulos, tricomas amarelados. Folhas simples, alternas, cartáceas, lâmina foliar 1,2–10,6 × 0,4–4,5 cm, predominantemente elípticas, base foliar obtusa, ápice agudo; faces adaxial e abaxial pubérulas com tricomas concentrados na nervura central; nervura central proeminente; margem lisa; pecíolo 0,2–0,7 mm compr., pubescente, tricomas densos, dourados, glândulas nodais ausentes na base do pecíolo. Panícula 2,3–9,6 cm compr., triangulares, terminais ou axilares, laxifloras, bifurcadas; raque pubescente, tricomas densos e dourados, glândulas ausentes na base do pedicelo; brácteas e bractéolas sub-iguais, ca. 0,1 mm compr., ovaladas, ápice agudo. Flores 1–0,9 cm compr., alvas a amareladas, pedicelo 2–3 mm, tomentoso, tricomas densos, dourados; sépalas externas densamente pubescente no dorso interno, glabras externamente, margens ciliadas: a inferior 2,3–3 × 2–1,3 mm, cimbiforme, glabras; as superiores ca. 2 × 1,3–2 mm, livres entre si, ovadas, ápice obtuso; sépalas internas 5–6 × 1,9–2,5 mm, oblongas e mucronada na parte dorsal, ápice obtuso, pubescente no dorso, margem ciliada; pétalas laterais, 3,8–0,5 × 0,9–0,2 mm, contraídas na porção mediana, ápice truncado, margem irregular, finamente ciliada; carena com ápice não cristado, margem lisa e irregular, unguículo 1,3–1 mm compr., cuculo, 3–2 mm compr.; estames 8; ovário ca. 2 mm

compr., obovoide, pubescente, tricomas densos e prateados, estilete 2–3,5 mm compr., inteiramente glabro, levemente curvado na porção mediana. Frutos não vistos descritos por Mota *et al.* (2018) como Cápsula, obovado-oblongo, ápice truncado, ligeiramente emarginado, densamente pubescente.

Material selecionado: BRASIL, MARANHÃO, Fortaleza dos Nogueiras, Área de savana arbórea aberta, 3.IV.1984, *R.P Orlandi 635* (MG); Cururupu, perto do palacete, 2.VIII.2014, *M.A. Machado 36* (MAR).

Bredemeyera floribunda ocorre deste Colômbia. Venezuela, Guyana, Perú, Brasil, Bolívia até o Paraguai (GBIF, 2021) No Brasil é distribuída nas regiões do Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Santa Catarina) (FLORA DO BRASIL, 2020). Na Amazônia Maranhense foi coletada em áreas de floresta, restingas, capoeiras e áreas antropizadas.

Bredemeyera floribunda é espécie-tipo do gênero foi descrita por Willdenow em 1801. A espécie foi coletada em diversos tipos vegetacionais da área de estudo. Pode ser facilmente reconhecida em relação a *B. peiolata* por apresentar folhas com pedicelo longo e tomentoso. Além disso, suas folhas e flores são bem desenvolvidas, apresenta panículas vistosas com racemos triangulares (Fig. 7) que abrigam as maiores flores do gênero *Bredemeyera*. Nos materiais analisados da área de estudo a espécie apresentou apenas frutos imaturos o que dificulta a observação morfológica, porém, segundo Mota (2018) a cápsula de *B. floribunda* é densamente pubescente e seu ápice é truncado. É encontrada com flores e/ou frutos de janeiro a maio (Ludtke 2008).

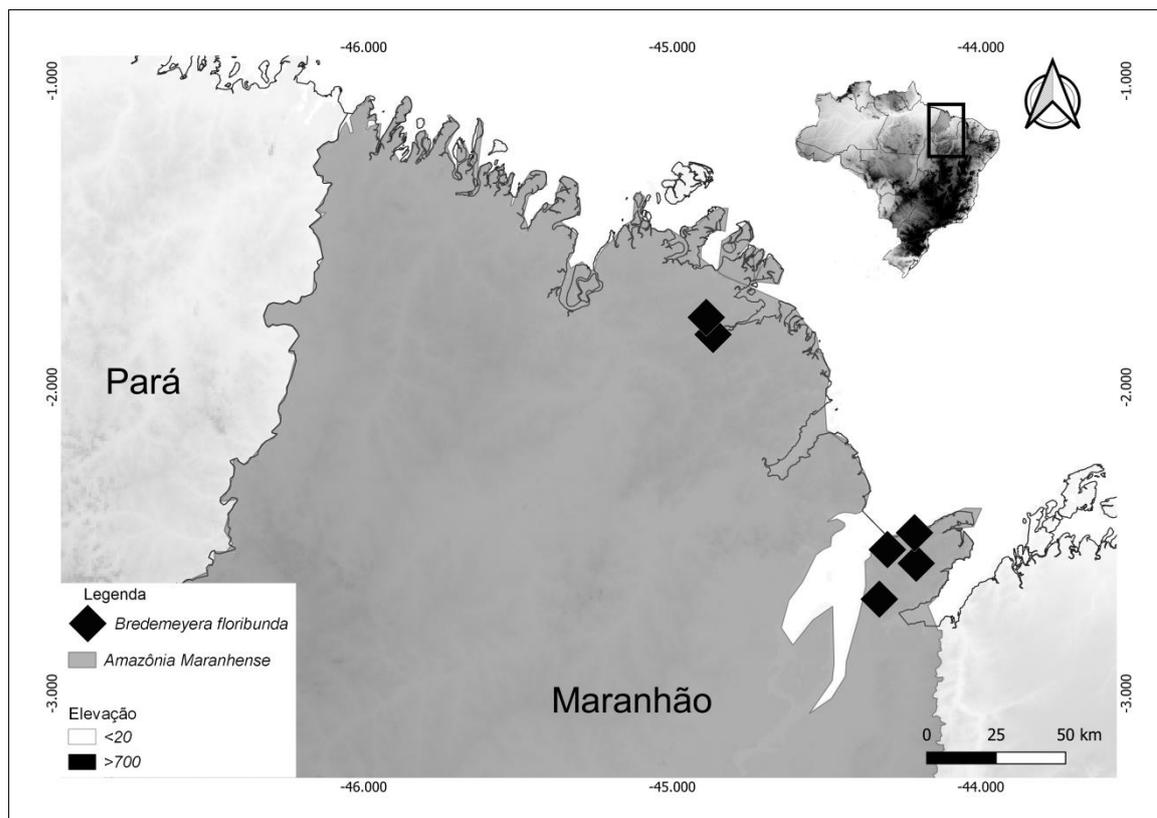


Figura 6. Distribuição geográfica de *Bredemeyera floribunda* na Amazônia Maranhense.

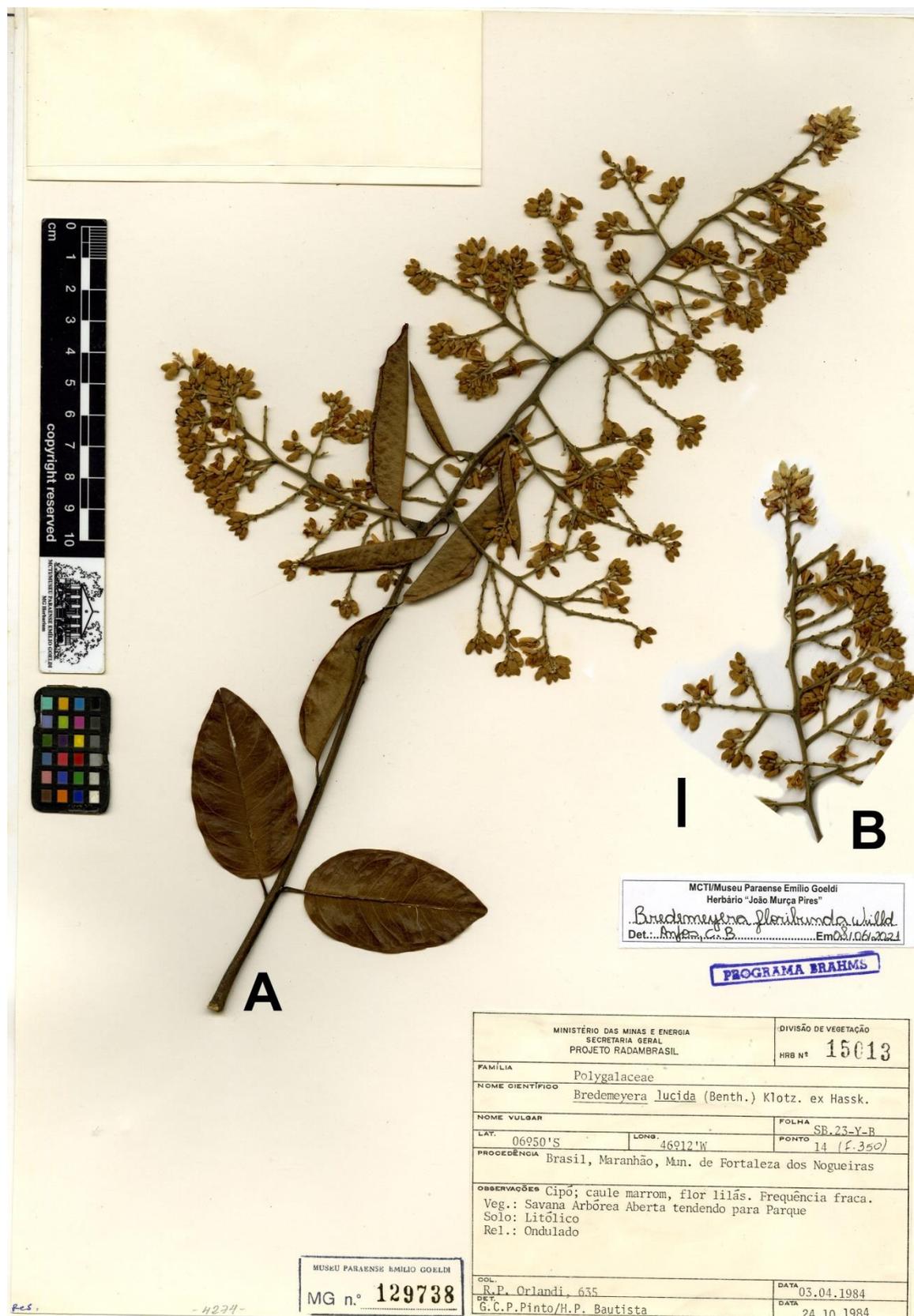


Figura 7. *Bredemeyera floribunda*. A. Hábito. B. Inflorescência. (R.P, Orlandi 635 – MG). Escala 1 cm. Fotos: Anjos, C.B.

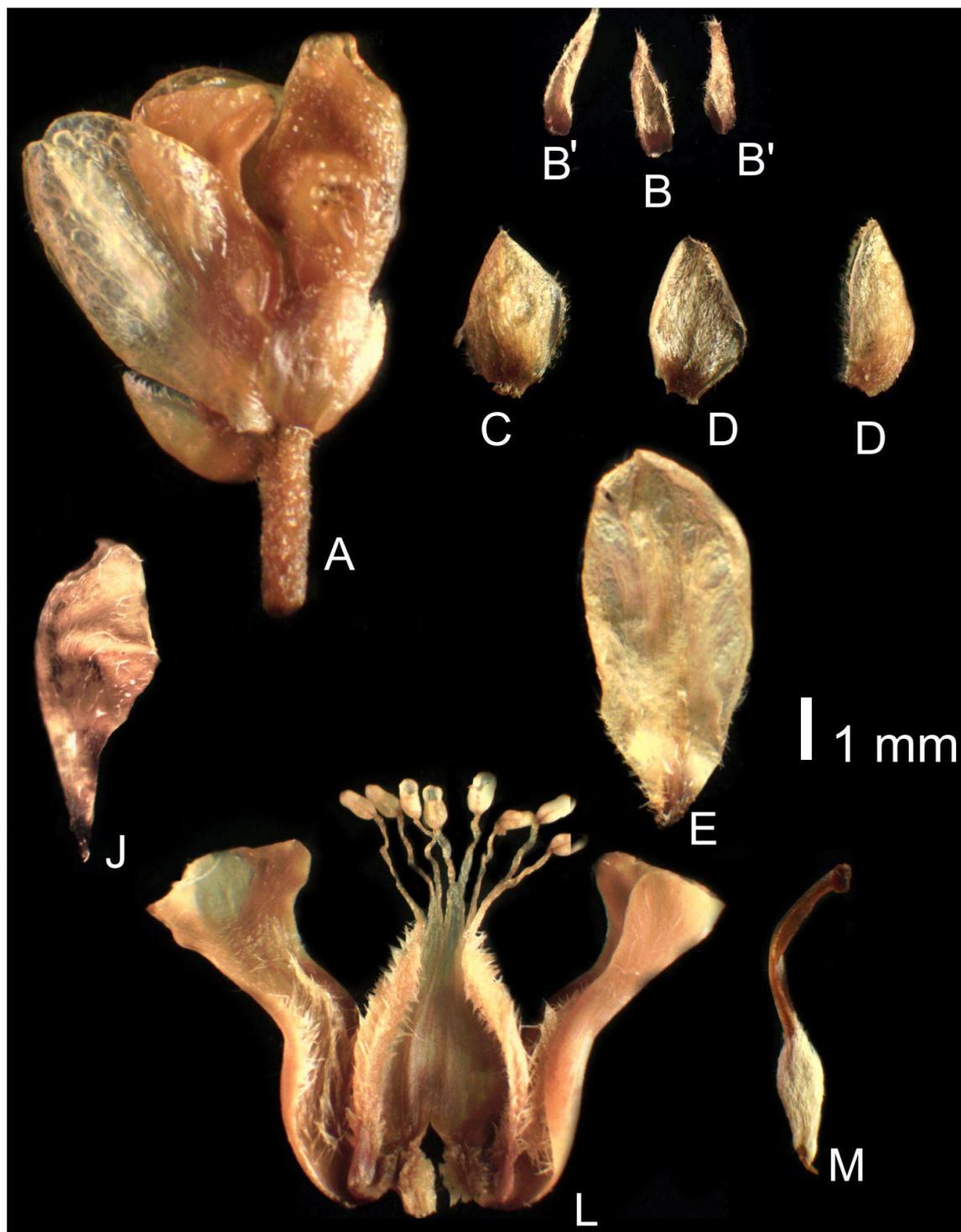


Figura 8. *Bredemeyera floribunda*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu. (R.P. Orlandi 635 – MG). Escala 1 mm. Fotos: Anjos, C.B.

2.2 *Bredemeyera petiolata* M. Mota & J.F.B. Pastore. Phytotaxa 351(2): 175. 2018.
(Figs. 9; Fig. 10; Fig. 11)

Liana ca. 1,5 m alt. Ramos cilíndricos com finas estrias longitudinais, pubescentes, tricomas dourados. Folhas alternas, cartáceas, lâmina foliar 0,9–3 × 0,4–1,8 cm, elípticas, base foliar arredondada, ápice acuminado; faces adaxial e abaxial pubérulas com tricomas concentrados na nervura central; nervura central proeminente; margem ciliada; pecíolo 1,8–4 mm compr., pubérulo, tricomas dourados, glândulas nodais ausentes na base do pecíolo. Panícula 4,8–11 cm compr., terminais e axilares, laxifloras, simples; raque da inflorescência pubérula, tricomas densos e dourados, glândulas ausentes na base do pedicelo. Bráctea ca. 0,9 mm compr., arredondada, ápice agudo, bractéola ca. 1 mm, lanceolada, ápice agudo. Flores 0,4–0,2 cm compr., pedicelo ca. 1,4 mm, tomentoso, tricomas prateados; sépalas externas pubérula no dorso interno, glabra externamente, margens densamente ciliadas: a inferior ca. 0,5 × 0,6 mm, cuculada, ápice arredondado; as superiores ca. 0,9 × 0,3 mm, livres entre si, ovadas, ápice arredondado; sépalas internas ca. 2,2 × 1,8 mm, ovadas, ápice mucronado; pubescentes na porção ventral, tricomas espaçados, glabras externamente, margem ciliada próxima à base; pétalas laterais ca. 1,9 × 0,9 mm, contraídas na porção mediana, assimétricas, ápice truncado, margem ciliada; carena com ápice não cristado, 1,5 mm compr., margem lisa; estames 8; ovário 0,9–1 mm compr., orbicular, glabro, estilete ca. 1,2 mm compr., arqueado, densamente pubescente na porção basal. Frutos não vistos, segundo a descrição de Mota et al. (2018): Cápsula obovada com ápice arredondado.

Material selecionado: BRASIL, MARANHÃO, Caxias, Capoeira, 20.X.1980, *D.C Daly* 725 (MG).

Bredemeyera petiolata ocorre no Brasil no Nordeste (Bahia, Piauí) em áreas de Cerrado (Flora do Brasil, 2020). Na Amazônia Maranhense foi coletada em áreas de capoeiras com solo arenoso branco.

Bredemeyera petiolata é endêmica do Brasil e está sendo registrada pela primeira vez no estado do Maranhão. Uma das características que tornam a espécie distinta das outras do gênero *Bredemeyera* é o tamanho reduzido de suas folhas pecioladas (Fig. 10). Além disso, se diferencia das outras da área de estudo por apresentar sépalas internas densamente ovadas (*vs.* oblongas em *B. floribunda*) e principalmente pelo gineceu com estilete pubescente (*vs.* glabro em *B. floribunda*). Segundo Mota (2018) a espécie apresenta flor em março, julho e novembro e frutificação em novembro.

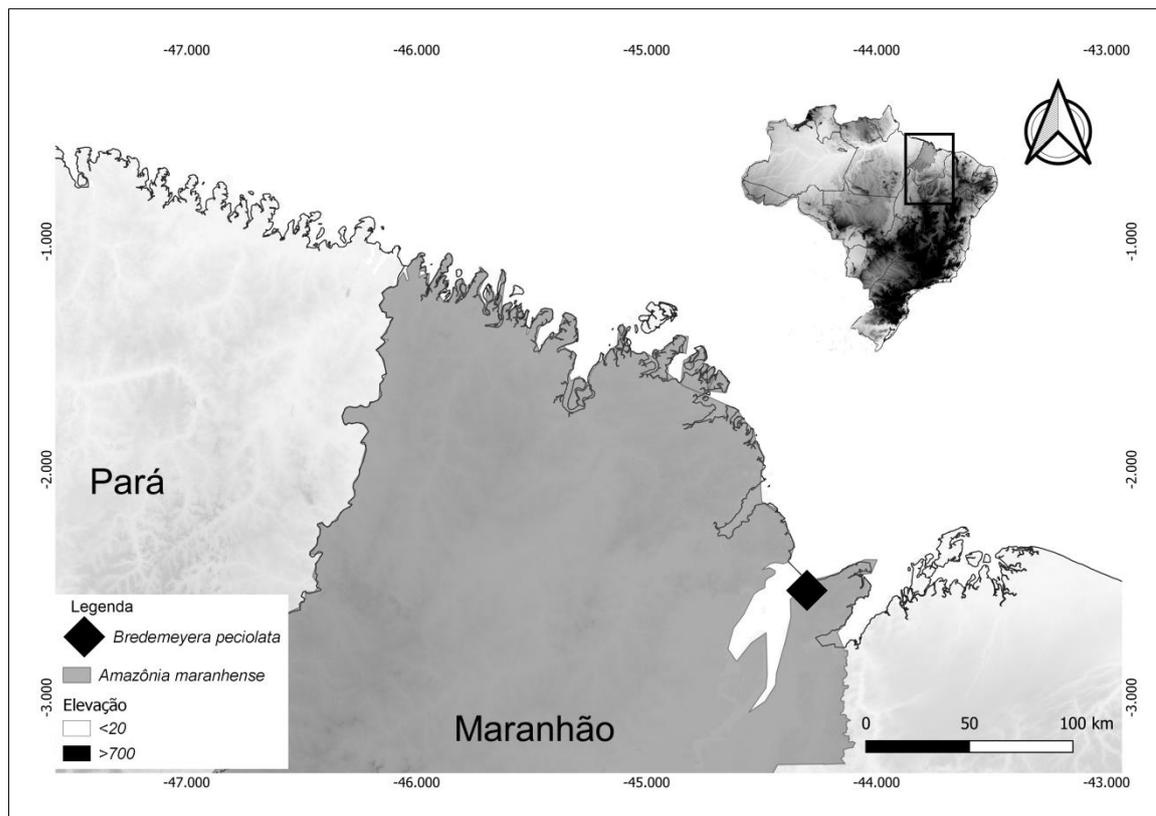


Figura 9. Distribuição geográfica de *Bredemeyera peciolata* na Amazônia Maranhense.



Figura 10. *Bredemeyera petiolata*. A. Hábito. B. Inflorescência. (D.C, Daly 725 - MG). Escala 1 cm. Fotos: Anjos, C.B.

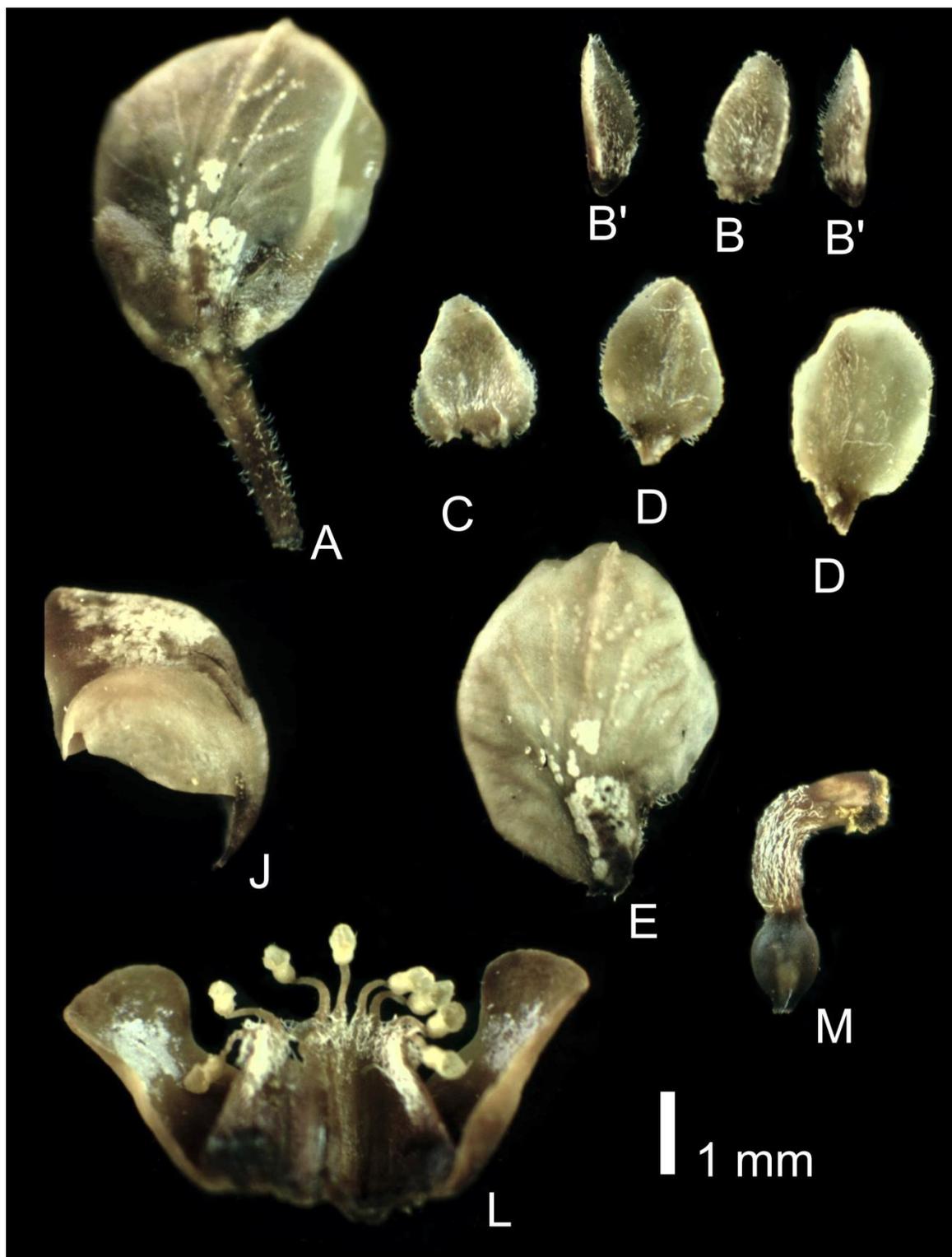


Figura 11. *Bredemeyera peiolata*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'.** Bractéola; **C.** Sépalas externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépalas internas; **J.** Carena; **L.** Gineceu. (D.C, Daly 725 - MG). Escala 1 mm.

Moutabea Aubl., Hist. Pl. de la Guiane Fr. 2: 679. 1775.

Moutabea é um gênero neotropical que possui espécies distribuídas da Costa Rica à Bolívia (Silveira & Secco, 2018). No Brasil é representado por dez espécies, destas, quatro são endêmicas. O gênero é mais diversificado na região norte do Brasil. No Maranhão estava registrada apenas uma espécie do gênero, *Moutabea angustifolia* Huber (Flora do Brasil 2020), com *M. guianensis* Aubl. sendo então novo registro para o estado do Maranhão em regiões de floresta.

As espécies de *Moutabea* são caracterizadas por serem lianas de grande porte, arbustos eretos ou escandentes, menos frequentemente árvore. Suas folhas podem ser subcoriáceas ou cartáceas, as lâminas foliares pode ser estreito-elíptica ou oblonga, com base foliar cuneiforme ou obtusa, ápice agudo ou acuminado, as glândulas nodais são presentes na base do pecíolo na forma umbonadas, sua raque é mônade, ovário sincárpico, tetralobado, os frutos são bagas com casca lisa ou granular.

3.1 *Moutabea angustifolia* Huber, Bol. Mus. Para. Hist. Nat. et Ethnogr. 3: 426. 1902 (Figs. 12; Fig.13; Fig. 14; Fig. 17)

Árvore ou arbusto 2–10 m alt. Ramos cilíndricos e ásperos com estrias finas e desiguais, glabro. Folhas alternas, subcoriáceas, lâmina foliar 8,8–18,7 × 2,4–5,5, estreito-elíptica, base foliar cuneiforme, ápice agudo; superfície adaxial e abaxial glabras, nervura central lisa e plesionada, nervuras secundárias sulcadas, margem delgada, pecíolo 0,4–0,7 mm compr., glabro, glândulas laterais na base do pecíolo, umbonadas. Racemo 1,5–2 cm compr., terminal ou axilar, simples, inflorescência mônade, glândulas plana, orbicular na base do pedicelo; brácteas e bractéolas caducas. Flores 0,7 cm compr., pedicelo 0,2 mm compr., pubescente, tricomas curtos e prateados, lóbulos das sépalas 4–5 mm compr., externamente glabras e internamente pubescentes, pétalas 4–7 cm compr., margem levemente ciliada; bainha estaminal com capuz conato na base, pubescente no dorso, grupo de 4 anteras com ca. 2 mm compr.; ovário 0,6 mm compr., tetralobado, estilete 6 mm compr., pubescente próximo ao ápice. Frutos não observados, segundo descrição de Da Silveira & Secco (2018): baba com superfície granular, marrom enegrecido quando imaturo, apresenta coloração laranja quando maduro, apresenta semente glabras e rafe deprimida.

Material examinado: BRASIL, MARANHÃO, Nova esperança, Rio Alto do Turiaçu, 18.XI.1978, *J. Jangoux, & R.P Bahia* 61 (MG); Alto Alegre do Pindaré, Rio Pindaré, 27.V.1979, *J. Jangoux, & R.P Bahia* 946 (MG).

Moutabea angustifolia é endêmica do Brasil e ocorre nos estados do Amapá, Amazonas e Maranhão, sendo provavelmente uma espécie endêmica da Amazônia. É encontrada em áreas de floresta de terra firme e campo de várzea segundo Silveira & Secco (2018). Na Amazônia Maranhense foi coletada na beira dos rios Turiaçu e Pindaré.

Moutabea angustifolia foi indicada para o Maranhão como novo registro no trabalho de Da Silveira & Secco (2018). A espécie pode ser diferenciada das demais do por apresentar bainha estaminal concrecente na base (vs. bainha estaminal com capuz curto em *M. guianensis*). Outros caracteres auxiliam na identificação como a presença de uma casca áspera e folhas verdes opacas de formato estreito-oblancoado. Segundo dados das exsicatas a espécie é encontra com flor nos mês de abril, maio, outubro, novembro e frutificação em agosto e novembro.

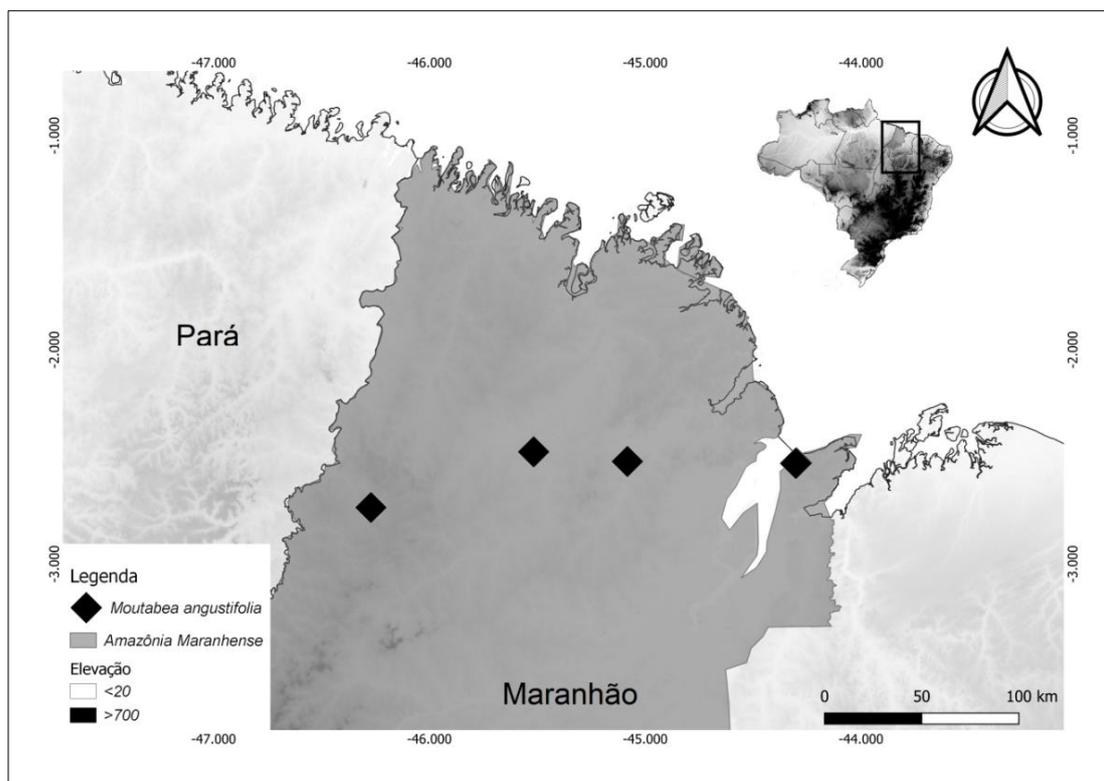


Figura 12. Distribuição geográfica de *Moutabea angustifolia* na Amazônia Maranhense.



Figura 13. *Moutabea angustifolia*. A. Hábito. B. Inflorescência. (J. Jangoux & R.P Bahia, 61 – MG). Escala 1 cm.



Figura 14. *Moutabea angustifolia*. **A.** Flor; **F.** Lóbulos das sépalas. **G.** Pétalas externas. **H.** Pétalas internas. **I.** Capuz da bainha estaminal. **L.** Androceu. (J. Jangoux & R.P Bahia, 61 – MG). Escala 1 mm.

3.2 *Moutabea guianensis* Aubl., Hist. Plant. de la Guiane Fr. 2: 679–680. 1775.
(Figs. 15; Fig. 16; Fig. 17)

Liana escandente, ca. 20 m alt. Ramos cilíndrico, casca áspera, marrom-escura a avermelhada com estrias finas longitudinais, glabro. Folhas alternas, cartáceas, lâmina foliar 6–17 × 2,3–4,9 cm, oblongas, base foliar obtusa, ápice acuminado, superfície adaxial e abaxial glabras, nervura central lisa e plesionada, nervuras secundárias sulcadas, margem lisa, delgada, pecíolo 9–3 mm compr., glabro, glândulas laterais presentes na base do pecíolo, umbonadas. Flor não observada, segundo Da Silveira & Secco (2018): Racemo com raque mônade, glabra. Flores 1,3 a 2 cm compr., pedicelos 1 a 2,5 cm compr., lóbulos da sépalas com superfícies glabras, bainha estaminal com capuz glabrescente no dorso, ovário sincárpico, estilete com estigma capitado. Fruto do tipo baga ca. 2 cm compr., casca lisa, madura de coloração alaranjada.

Material examinado: BRASIL. MARANHÃO. Centro Novo do Maranhão, Rebio Gurupi, 13. X. 2021, C.B *Anjos* 204 (MG).

Moutabea guianensis ocorre na Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa (Aublet 1775), Equador, Peru, Suriname e Brasil (GBIF 2021). No Brasil ocorre na região norte (Amapá, Pará e Roraima), em regiões de Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea (Flora do Brasil 2020).

Moutabea guianensis está sendo registrada pela primeira vez no estado do Maranhão em regiões de Mata de Terra Firme. A espécie distingue-se pelas folhas oblongas com base levemente cordada e nervuras secundárias sulcadas (*vs.* folhas estreito-oblongo em *M. angustifolia*). Seus frutos apresentam polpa adocicada e são comestíveis, popularmente é conhecido como cipó-gogo-de-guariba (Da Silveira & Secco 2018). Segundo dados das exsicatas a espécie apresenta flor nos meses de março a maio e de setembro a dezembro, e frutifica nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e novembro.

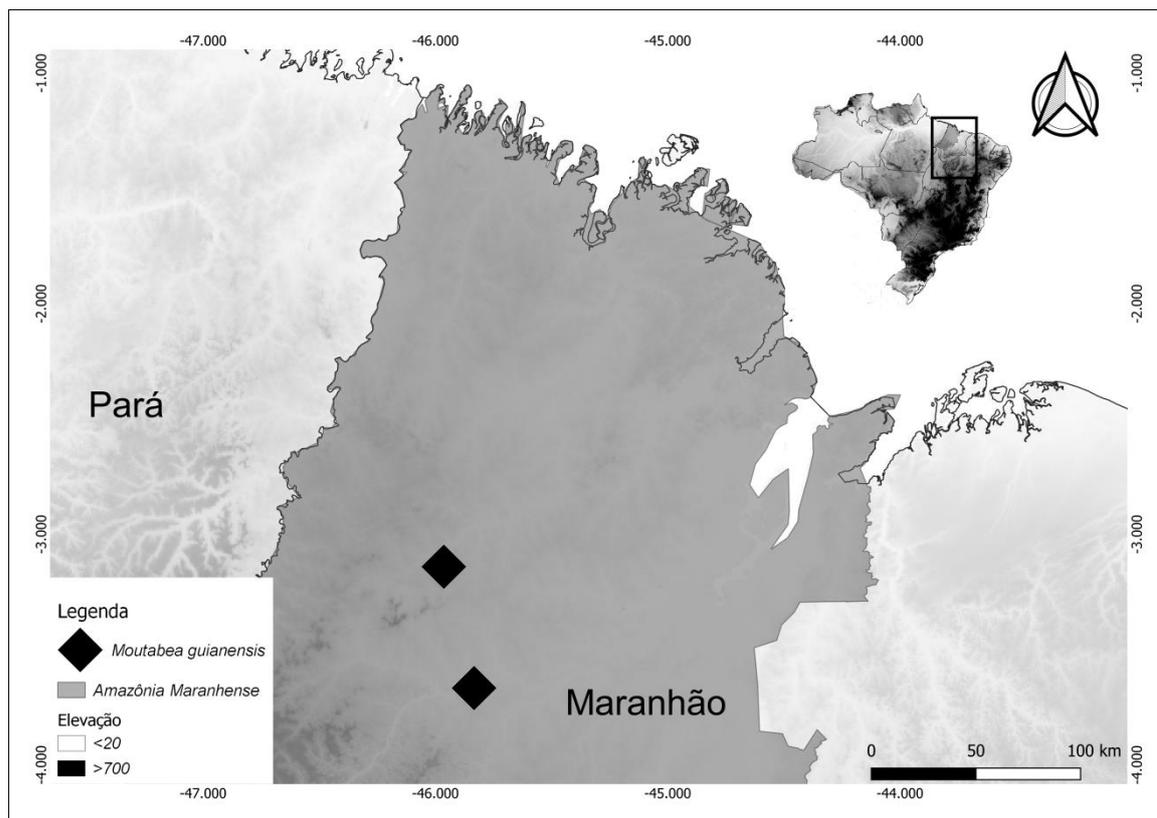


Figura 15. Distribuição geográfica de *Moutabea guianensis* na Amazônia Maranhense.



Figura 16. *Moutabea guianensis*. A. Hábito. B. Fruto. (Anjos, C.B *et al.* 204). Escala 1 mm.

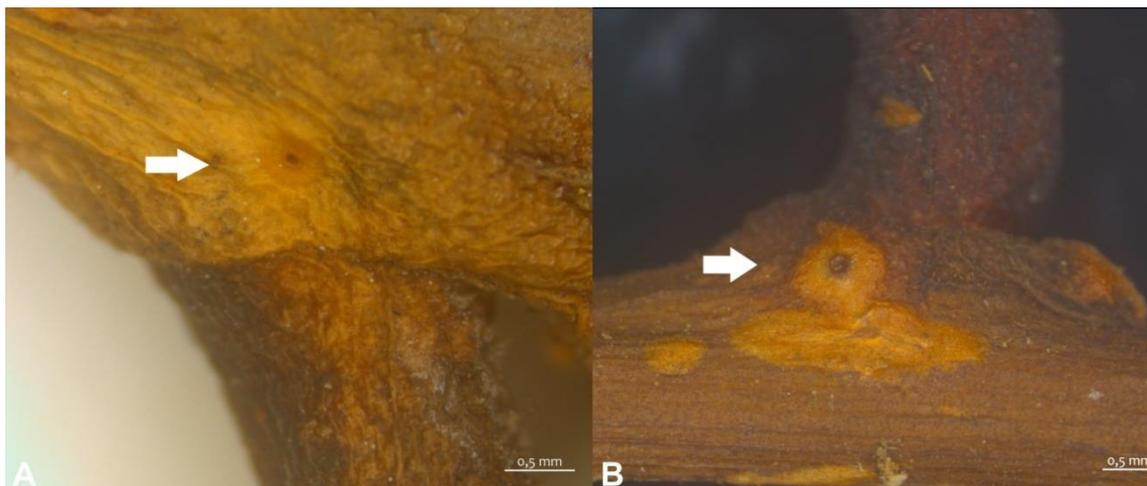


Figura 17. Glândulas nodais, umbonadas. A. *Moutabea angustifolia*. B. *Moutabea guianensis*. Escala 0,5 mm.

Polygala L., Sp. Pl. 2: 701. 1753.

O gênero *Polygala* é o mais abundante dentro de Polygalaceae, com cerca de 580 espécies apresenta ampla distribuição nos continentes, sendo encontrados principalmente em biomas de savanas e pastagens (Pastore 2018). No Brasil está representado por 108 espécies, destas, 74 são endêmicas. As espécies habitam preferencialmente o Cerrado, mas ocorre em todos os domínios do Brasil (Flora do Brasil 2020). No Maranhão são registradas 14 espécies e uma variedade (Flora do Brasil 2020). Para Amazônia Maranhense foram registradas quatro espécies do gênero, *Polygala adenophora* DC., *Polygala appressa* Benth., *Polygala glochidata* Kunth. e *Polygala trichosperma* Jacq.

Polygala se caracteriza pelo habito de erva, com raízes finas que podem apresentar cheiro de gelol, suas folhas são sésseis, os racemos são densifloros, as sépalas externas superiores são livres entre si, apresenta pétala modifica em carena cristada, o ovário é elíptico ou ovado, estilete reto, uncinado ou curvado, podendo ser glabro ou com tufo de tricomas no ápice, seu fruto é do tipo cápsula elipsoides ou ovaladas com ou sem pontuações cróceas, suas sementes são cônicas ou triangulares, com ou sem apêndices.

4.1 *Polygala adenophora* DC., Prodr. 1: 327.1824

(Figs. 18; Fig. 19; Fig. 20)

Erva 27,5–20,4 alt. Raízes finais, caules simples, cilíndricos na base, com estrias finas longitudinais, glabro, com presença de glândulas, cróceas. Folhas alternas, sésseis, membranáceas, lâmina foliar 0,5–1 × ca. 0,1 cm, lineares, base foliar cuneada, ápice agudo, superfície adaxial e abaxial glabras, glândulas cróceas na folha, nervuras central impressas, demais nervuras inconspícuas, margem lisa, pecíolo subséssil. Racemo 8–5 cm compr., terminal ou axilares, densifloros, raque glabra, estriada, presença de glândulas cróceas, orbiculares, brácteas 1,1 mm compr., elíptica, ápice agudo, bractéolas 6 mm compr., lanceolada, ápice agudo. Flores ca. 1,3 cm compr., rosa, pedicelo 0,3 mm compr., glabro, sépalas externas, glabras: a inferior 1,5 × 1 mm, amplamente elíptica, ápice agudo, base truncada; as superiores 1,3 × 1 mm, livres entre si, ovadas, ápice e base arredondados; sépalas internas, 4 × 1 mm, elípticas, ápice arredondado, base atenuada, margem lisa; pétalas laterais, 6 × 2 mm, lanceolada, ápice agudo, base cuneada; carena com ápice cristado, alongada, 7 mm compr., margem lisa, pontuações cróceas próximo a crista, crista com 5 lóbulos; Ovário 0,8 mm compr., glabro, estilete 4 mm compr., reto, com tufo de tricomas no ápice da cavidade pré-estigmática. Cápsula 3,9 × 2 mm, elipsoides, glabra, com pontuações cróceas em duas séries no dorso. Sementes 1,6 mm compr., cônicas, com tricomas seríceas que ultrapassam a base da semente.

Material examinado: BRASIL. MARANHÃO, Rosário, 19. IX. 2014, *Mota, N.F.O* 2727 (MG); Itapicuru, Campo Alto, 08. VII. 1954, *Blackm G.A & Pires, J.M* 16660 (IAN); Rio Gurupi, Campina, 15. XIII. 1958, *Fróes, R.L* 34535 (IAN).

Polygala adenophora possui ocorrência nas Guianas, Venezuela e Brasil (GBIF, 2017). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins) Nordeste (Bahia, Maranhão, Rio Grande do Norte) Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso) e Sudeste (Minas Gerais), principalmente em regiões de campinaranas e restingas (Flora do Brasil 2020). Na Amazônia maranhense foi coletada em regiões de campina e áreas alagadas.

Polygala adenophora apresenta racemos mais laxifloros (Fig. 19, B) em relação às outras espécies de *Polygala* da área de estudo, além disso, a flor diferencia-se principalmente pela carena com 8 lóbulos longos e 6 curtos (Fig. 20). É encontrada com flor e fruto nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, agosto e setembro (Mesquita *et al.* 2013).

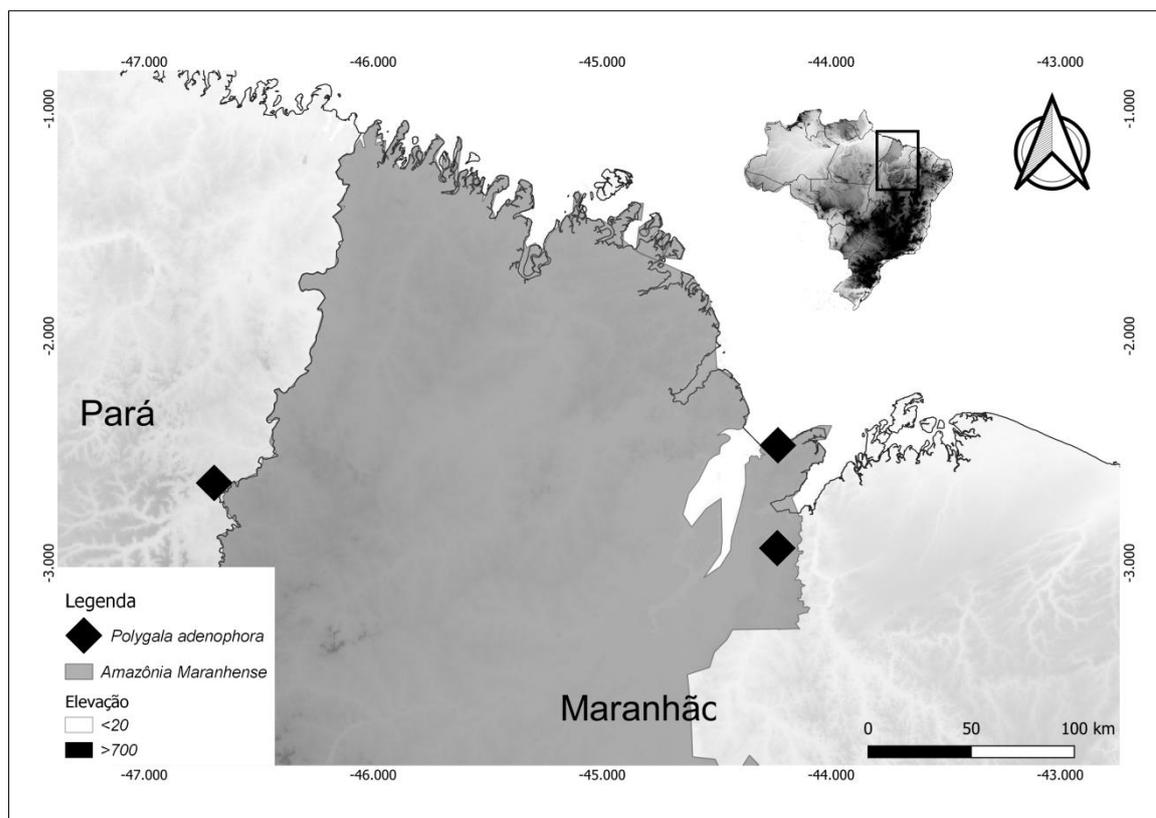


Figura 18. Distribuição geográfica de *Polygala adenophora* na Amazônia Maranhense.



Figura 19. *Polygala adenophora*. A. Hábito. B. Inflorescência. (N.F. O Mota, 2727 - MG). Escala 1 cm.

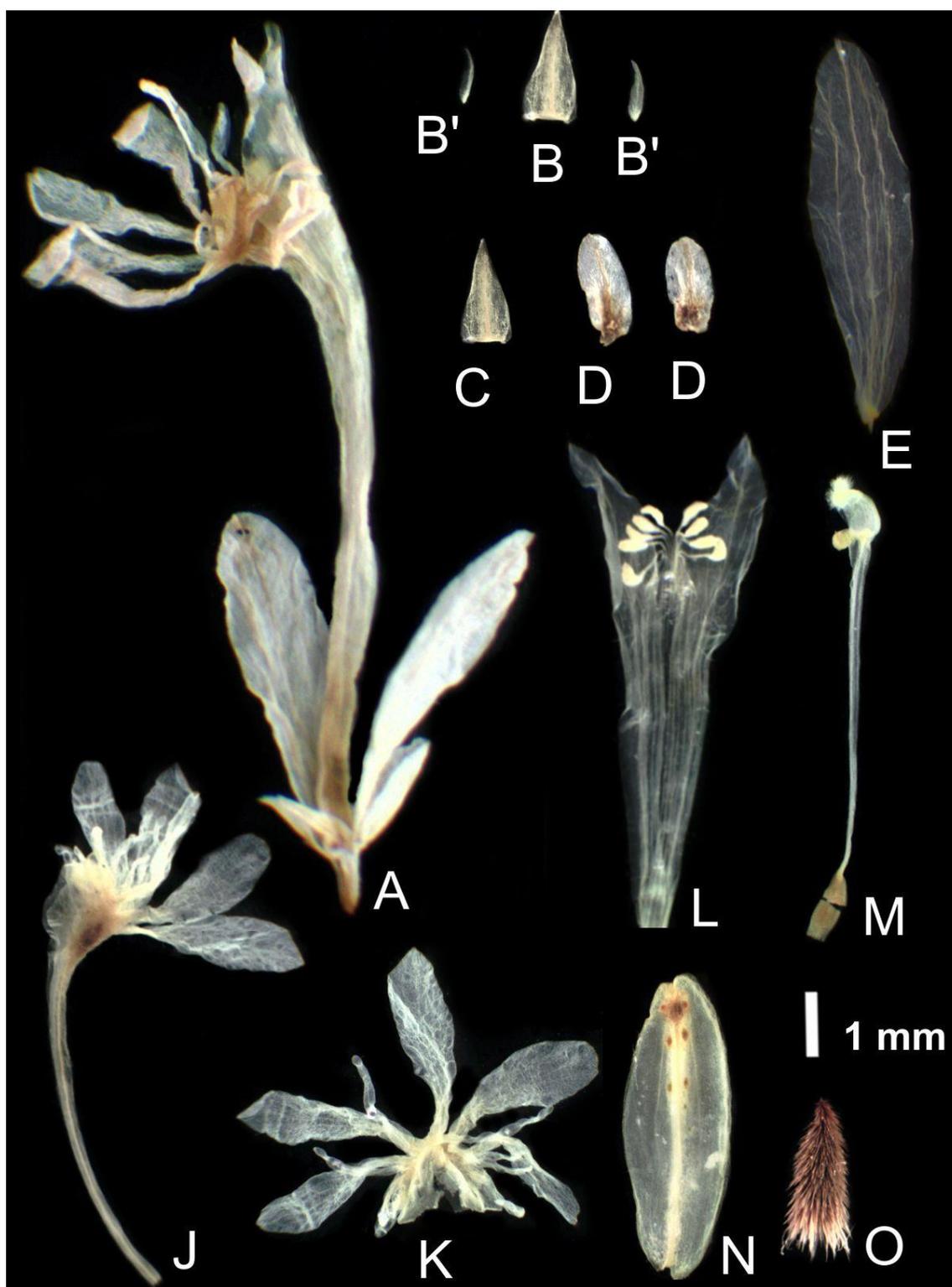


Figura 20. *Polygala adenophora*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **E.** Sépalas externas superiores; **F.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu; **N.** Cápsula; **O.** Semente (N.F. O Mota 2727 - MG). Escala 1 mm.

4.2 *Polygala appressa* Benth., J. Bot (Hooker). 4: 100. 1841.
(Figs. 21; Fig. 22; Fig. 23)

Erva 23–19,5 cm alt. Raízes finas, caule ramificado no ápice, cilíndrico na base, com estrias finas longitudinais, glabro. Folhas alternas, membranáceas, lâmina foliar 0,3–0,1 × ca. 0,1 cm, lineares, base foliar truncada, ápice agudo; superfície adaxial e abaxial glabras, glândulas ausentes, nervuras inconspícuas, margem lisa, pecíolo subséssil. Racemo 5–2 cm compr., terminal ou subterminais, congestos, raque glabra, brácteas ca. 1 mm, glabras, persistentes nos botões florais, oval-lanceoladas, base truncada, ápice obtuso; bractéolas ca. 0,5 mm, glabras, linear-lanceoladas, persistentes nos botões florais. Flores ca. 2,1 mm, amareladas, pedicelo ca. 1 mm compr., ereto, glabro, sépalas externas glabras: a inferior ca. 1,5 mm, obovada, côncava, ápice arredondado, base cuneada; as superiores ca. 1,2 × 1 mm, livres entre si, ovada-lanceolada, ápice e base obtuso; sépalas internas, ca. 2 × 1,2 mm, obovadas, ápice arredondado, base cuneada, margem lisa; pétalas laterais, ca. 2,3 × 1,4 mm, oblongo-lanceoladas, ápice emarginado, base cuneada; carena cristada, ca. 2 mm compr., margem lisa, unguículo ca. 1 mm, cúculo ca. 1 mm, crista com 12 lóbulos. Ovário ca. 0,5 mm, glabro, elíptico, base com disco secretor conspícuo, estilete 0,5 mm, curvado 90°, tufo de tricomas acima do estigma. Cápsula ca. 1,3 × ca. 1 mm compr., ovaladas, glabra, bivalve, sem pontuações cróceas. Sementes, ca. 1,1 mm compr., oval-oblongas, pubérrulas, com tricomas curvados e carúncula com dois apêndices dorsais.

Material examinado: BRASIL.MARANHÃO, Rosário, 19.IX. 2014, *Mota*, N.F.O 2716 (MG).

Polygala appressa ocorre na Guiana Inglesa e Brasil (Marques 1988). No Brasil ocorre no Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins) e no Nordeste (Bahia, Maranhão, Sergipe), em regiões de campinarana, campo rupestre, floresta ciliar ou galeria, restinga e savana amazônica (Flora do Brasil 2020).

Polygala appressa se assemelha com as demais espécies de *Polygala* da área de estudo como *P. glochidata* e *P. trichosperma* apenas por apresentar pecíolo subséssil, se diferenciando das demais, por outras características, principalmente pela inflorescência que apresenta racemos com flores congestas, ou seja, flores muito próximas uma das outras (Fig. 22, B). Além disso, apresenta semente oval-oblonga, com tricomas curvados (Fig. 23, O) e dois apêndices dorsais (*vs.* sementes sem apêndices em *P. glochidata*). É encontrada com flor e fruto nos meses de março a dezembro (Mesquita *et al.* 2013).

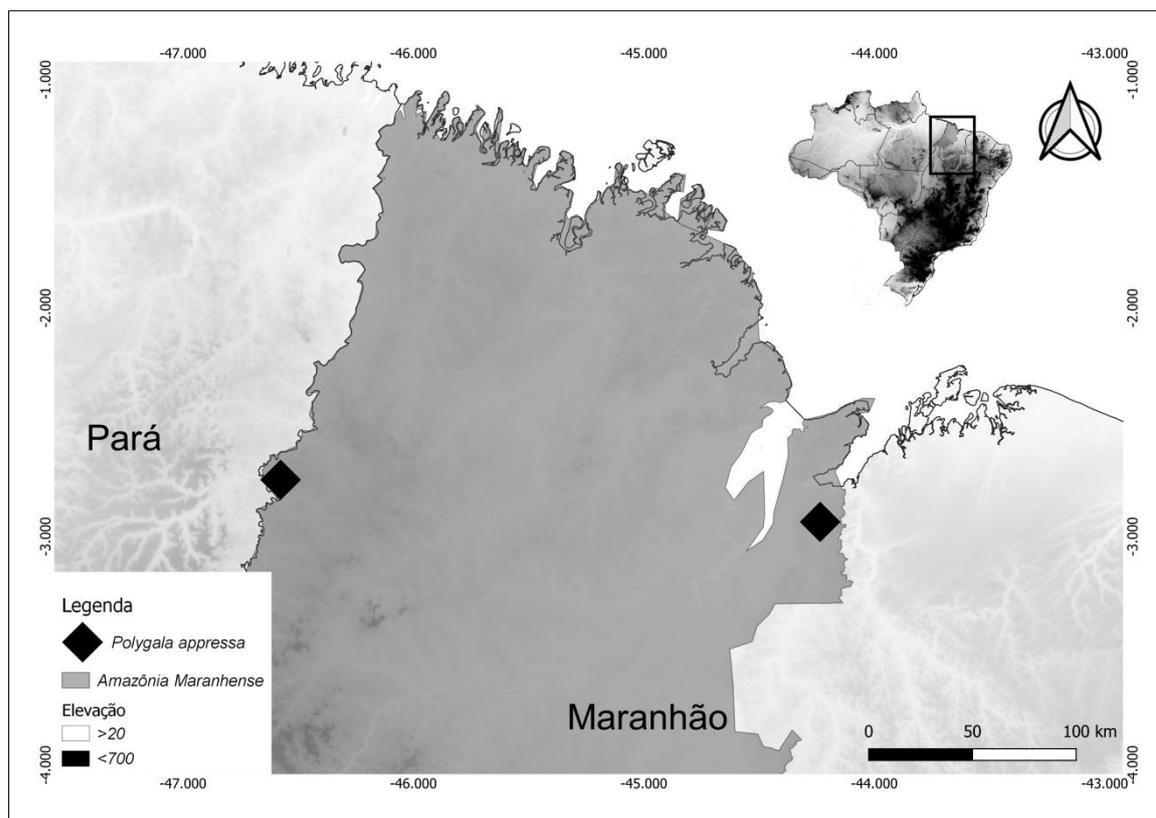


Figura 21. Distribuição geográfica de *Polygala appressa* na Amazônia Maranhense.

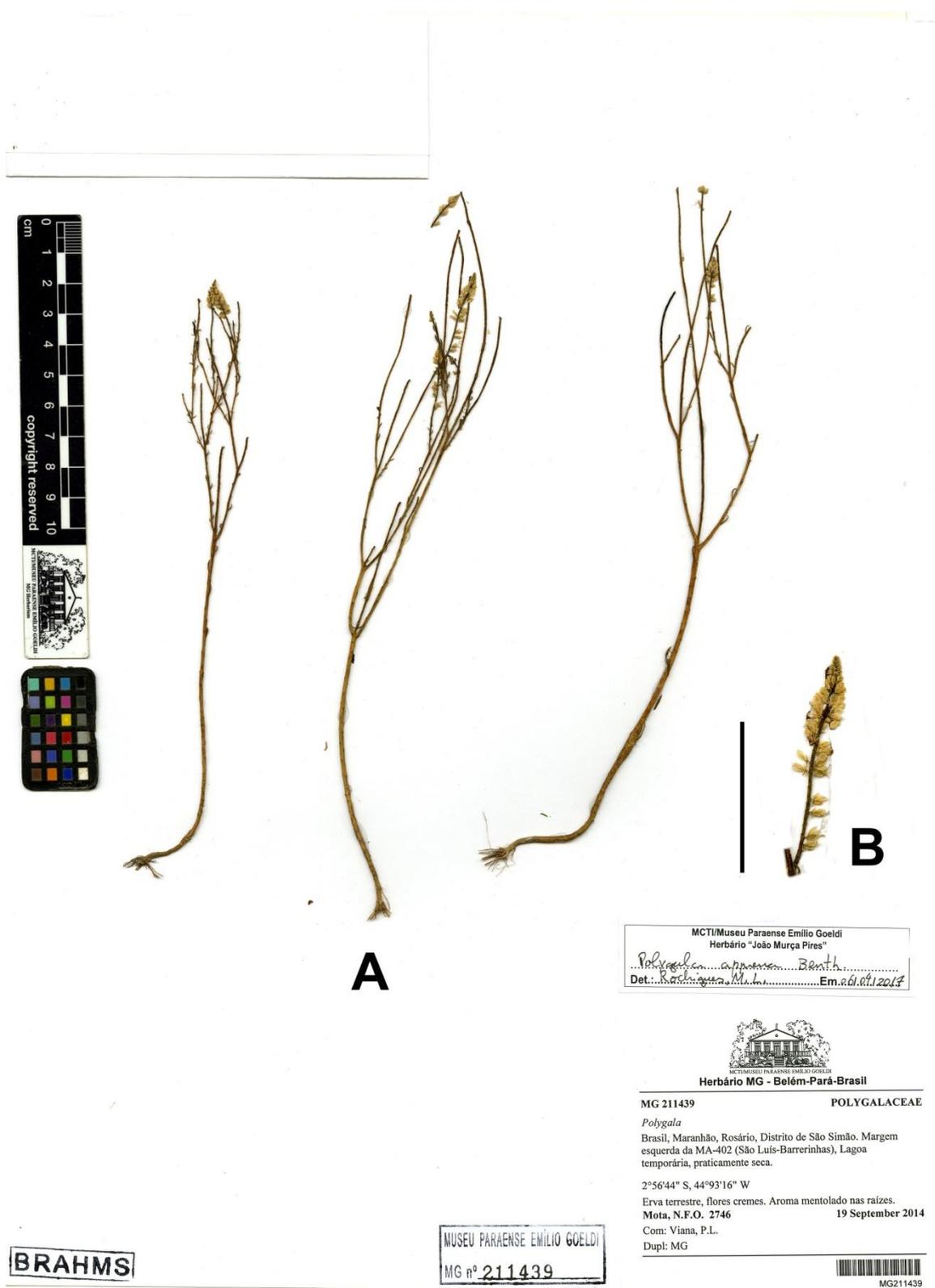


Figura 22. *Polygala appressa*. A. Hábito. B. Inflorescência. Escala 1 mm.

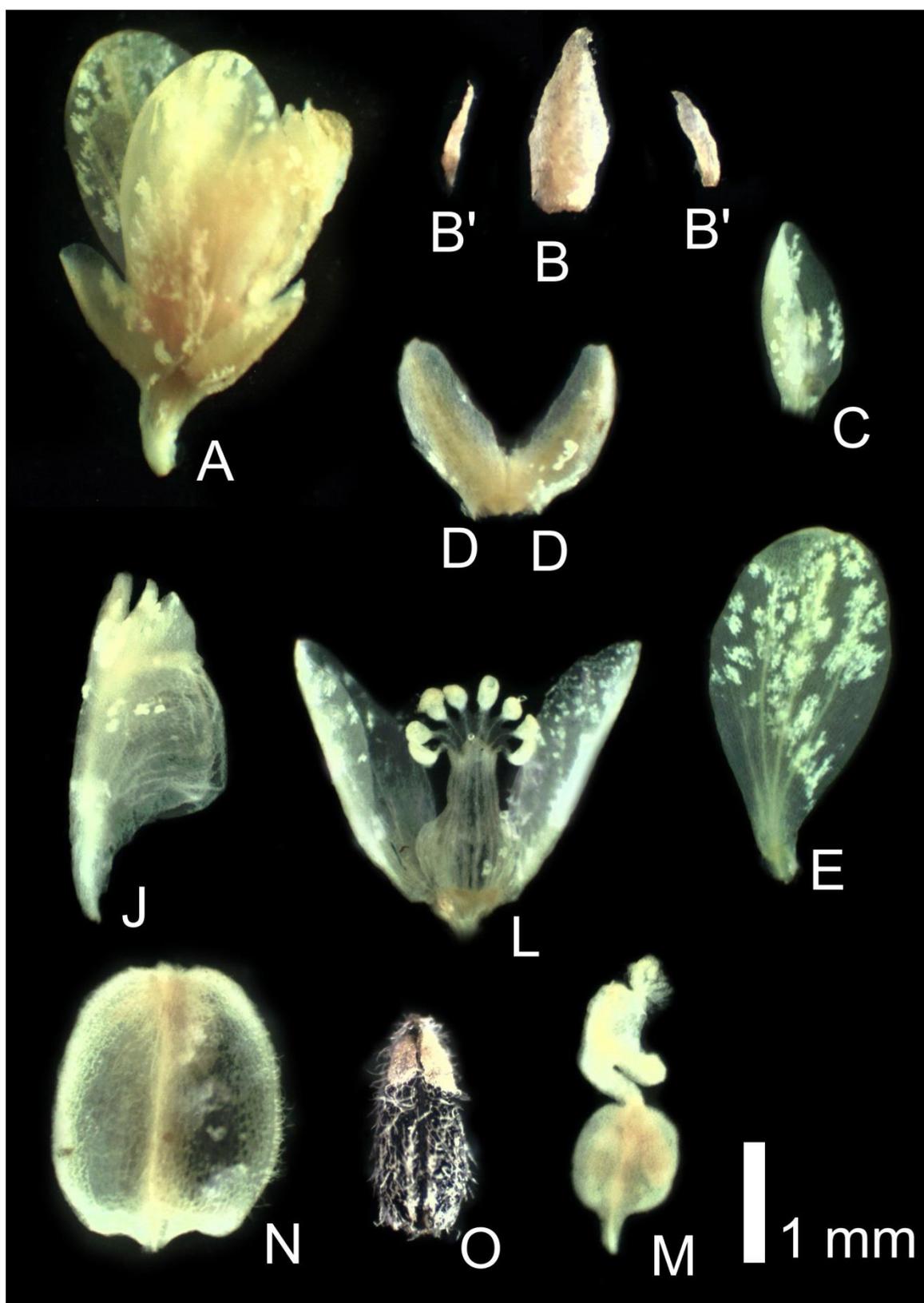


Figura 23. *Polygala appressa*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **E.** Sépalas externas superiores; **F.** Sépala interna; **J.** Carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu; **N.** Cápsula; **O.** Semente. (N. F. O. Mota 2726 - MG). Escala 1 mm.

4.3 *Polygala glochidata* Kunth., in Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 5: 400. 1823.
(Figs. 24; Fig. 25; Fig. 26)

Erva 10 cm alt. Raízes finais, ramos cilíndricos, com estrias finas longitudinais, piloso, tricomas glandulares, hialinos, glândulas presentes no ápice das folhas, cróceas. Folhas alternas na porção superior, verticiladas na porção basal, sésseis, subcarnosas, lâmina foliar ca. 0,3–1,1 × 0,1–0,3 cm, lineares, base foliar cuneada, ápice acuminado, superfície adaxial e abaxial glabras, apenas nervura central evidente, nervuras inconspícuas, margem delgada, ligeiramente ciliada, pecíolo subséssil. Racemo 6–1,2 cm de compr., terminal, laxifloro, espiciformes, raque da inflorescência pilosa, tricomas glandulares prateados, lanceolados, bráctea central ca. 0,2 mm de compr., lanceolada, ápice acuminado. Flores 0,2–0,3 mm compr., creme, pedicelo ca. 0,1 mm de compr., glabro e pendulo no fruto, sépalas externas, glabras: a inferior ca. 0,1 mm, oval, ápice arredondado; as superiores ca. 1 mm, livres entre si, elípticas, ápice agudo; sépalas internas, ca. 3 × 0,1 mm, ovais, glabras, ápice e base obtusa, margem lisa, pétalas laterais, ca. 0,2 × 0,1 mm, glabra, glândulas ausentes, rombicadas; carena cristada, ca. 1,5 mm compr., crista com 5 lóbulos. Ovário ca. 0,1 mm compr., glabro, elíptico, estilete 0,1 mm compr., uncinado. Cápsula ca. 2 × 2 mm, glabra, ovoides, sem pontuações cróceas. Sementes ca. 0,1 mm compr., oval, pilosa, tricomas uncinados.

Material examinado: BRASIL. MARANHÃO, São José de Ribamar, Praia de Panaquatira, 29. III. 2014 Lima *G.P* 178 (MAR); Paço do Lumiar, 08. IX. 2016, Lima *G.P* 640 (MAR).

Polygala glochidata é uma espécie com ampla distribuição, encontrada do sul dos Estados Unidos, América Central (México, Cuba e Guatemala) e na América do Sul (Colômbia, Venezuela, Brasil e Argentina) (GBIF 2021). No Brasil, foi registrada no Norte (Amazonas, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná), em áreas de campo de altitude, campo limpo, campo rupestre, vegetação sobre afloramentos rochosos (Flora do Brasil 2020). Na Amazônia maranhense foi coletada principalmente em regiões de dunas.

Polygala glochidata diferencia-se das outras espécies principalmente por apresentar tricomas glandulares bem visíveis no ápice das folhas. Outro caracter importante para identificação da espécie são as sementes (Fig. 26, O) com tricomas uncinados (vs. tricomas retos e alongados em *P. trichosperma*). Segundo dados das exsicatas a espécie floresce e frutifica nos meses de janeiro, fevereiro, abril, junho e setembro.

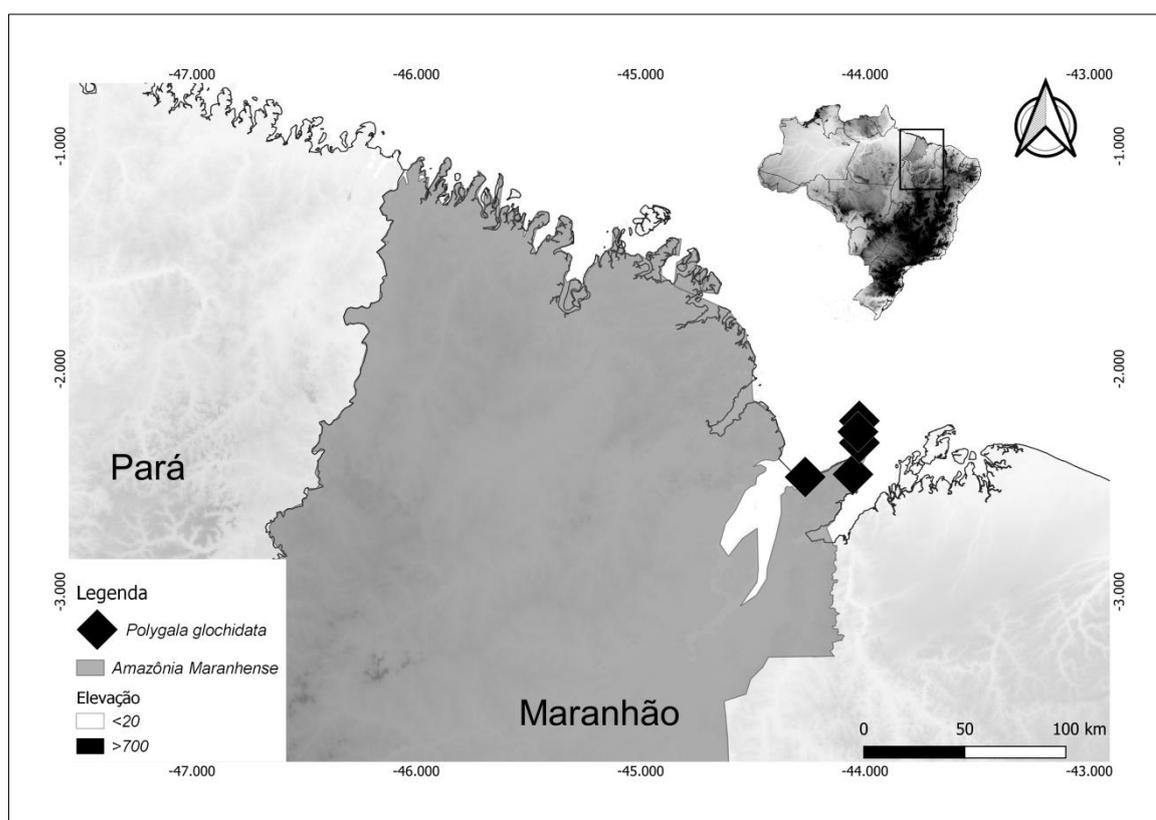


Figura 24. Distribuição geográfica de *Polygala glochidata* na Amazônia Maranhense.

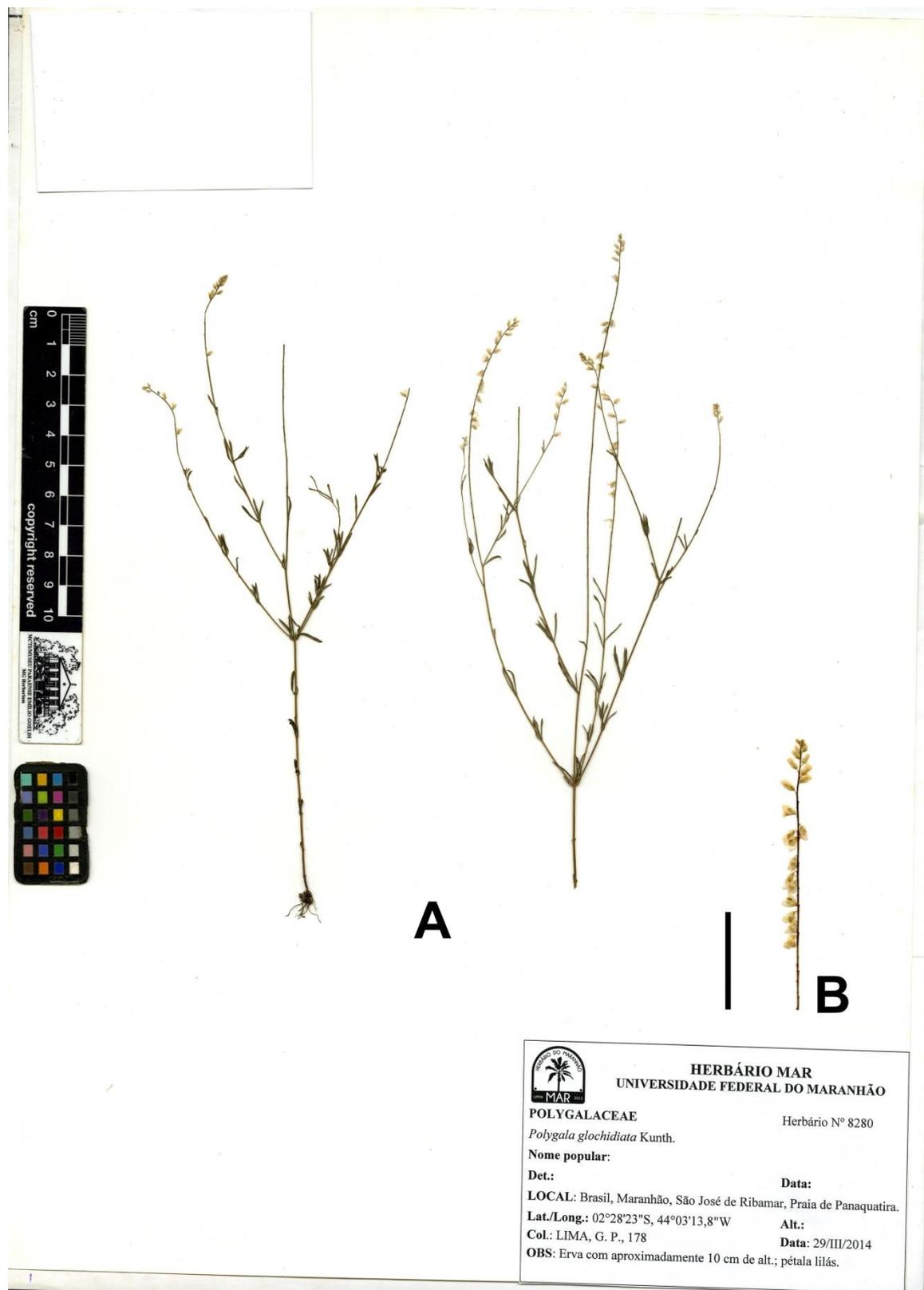


Figura 25. *Polygala glochidiata*. A. Hábito. B. Inflorescência. (G.P, Lima 178 - MAR). Escala 1 cm. Fotos: Anjos, C.B.

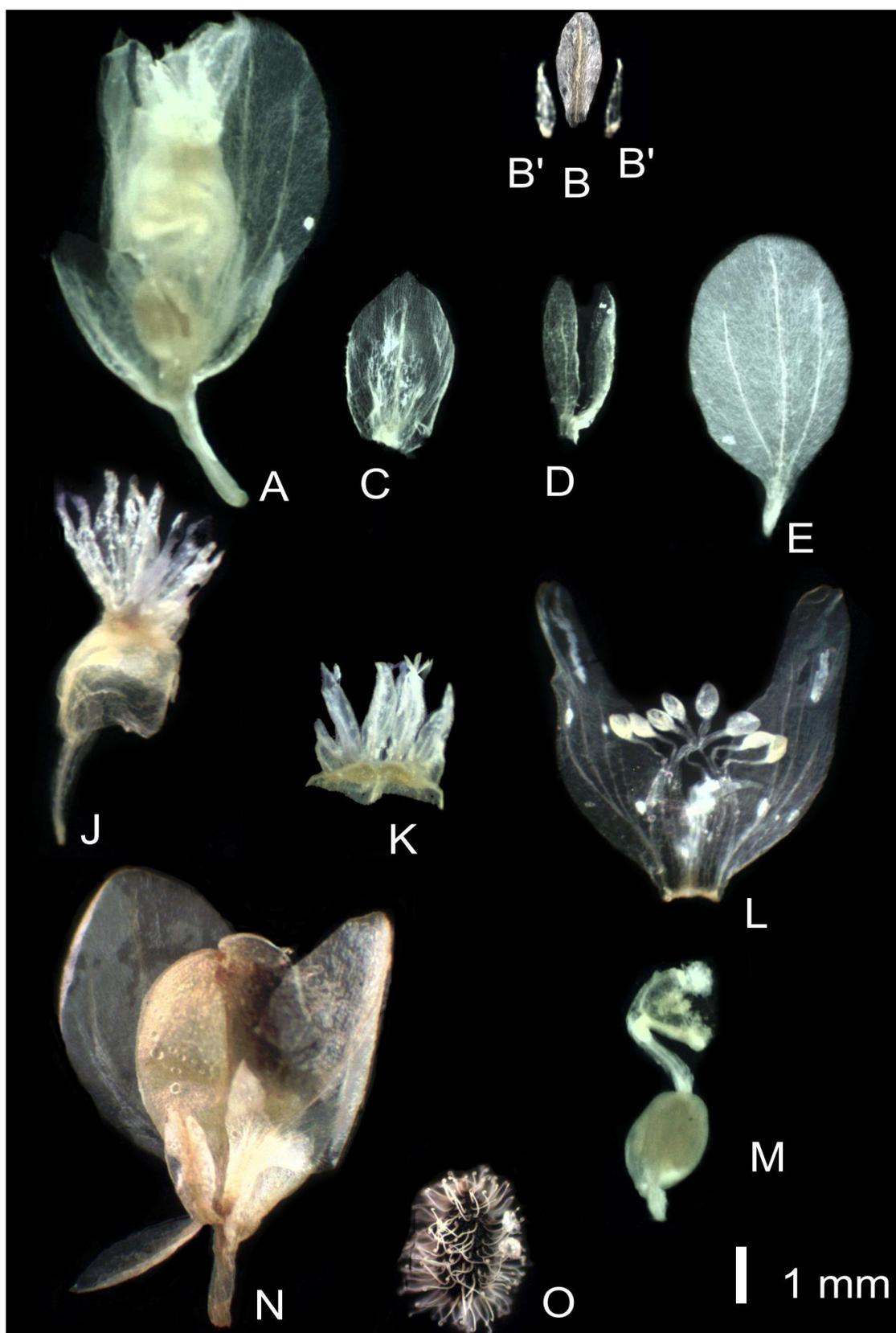


Figura 26. *Polygala glochidata*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'.** Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu; **N.** Cápsula; **O.** Semente. (G.P, Lima 178 - MAR). Escala 1 mm.

4.4 *Polygala trichosperma* Jacq., *Observ. Bot.* 3:16. 1768.
(Figs. 27; Fig. 28; Fig. 29)

Erva 20–50 cm alt. Caule simples ou ramificado, com estrias longitudinais, glabro, apresentando pontuações de glândulas cróceas. Folhas alternas, membranáceas, lâmina foliar 0,2–1,9 × 0,1–0,2 cm, lineares a filiformes, base foliar cuneada, ápice agudo, superfície adaxial e abaxial glabras, apenas nervura central evidente ou não, demais nervuras inconspícuas, margem delgada ou lisa, pecíolo 1 mm compr., glabro ou subséssil. Racemo 0,3–9,3 cm de compr., terminal ou axilar, densifloros, raque glabra, com glândulas cróceas laranjadas, bráctea 1,3–0,1 mm compr., glabra, lanceolada, base cuneada ou truncada, ápice agudo, glândulas cróceas em pares no dorso; bractéolas ca. 0,1 mm compr., lanceoladas, base cuneada, ápice agudo, caducas no fruto. Flores 3,8–5 mm de compr., alvas, pedicelo ca. 0,1 mm compr., ereto, glabro; sépalas externas, glabras, glândulas amarelas na base: a inferior ca. 2,1 mm, côncavas ou ovadas, ápice agudo ou arredondado, base truncada; as superiores ca. 1,3 × 0,1 mm, livres entre si, lanceoladas, ápice agudo ou arredondado, base cuneada ou arredondada; sépalas internas 2,9–3,1 × 0,2 mm, lanceoladas ou elípticas, margem lisa; pétalas desenvolvidas 2–3 × 1–2 mm, oblanceoladas ou estreito-romboidais; carena cristada com pontuações cróceas no dorso, 1,9–3 mm compr., unguículo ca. 1,1 mm compr., cuculo ca. 1 mm compr., crista ca. 1 mm compr. com 7 lóbulos, margem lisa. Ovário 1–5 mm compr., glabro, ovado; estilete ca. 0,3 mm compr., ereto com tufo de tricomas no ápice da cavidade pré-estigmática. Cápsula ca. 4 × 1,3 mm, glabra, elíptica, bivalva, com pontuações cróceas em duas séries no dorso. Sementes ca. 2 × 0,5 mm, triangulares, tricomas longos, prateados.

Material examinado: BRASIL. MARANHÃO, São Luís, Praia do Calhau, 21.IV. 1998, *Fernandes A. e Roberto F.*, 93 (MAR); Paço do Lumiar, Praia de Panaquatira, 16.XII. 2014, *Lima, G.P* 536 (MAR).

Polygala trichosperma ocorre nas Guianas, Venezuela e Brasil (Marques 1988). No Brasil possui ocorrência registrada no Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso), em áreas de campo rupestre, floresta estacional semidecidual, restinga (Flora do Brasil 2020).

Polygala trichosperma é caracterizada por apresentar sépalas externas com duas glândulas amarelas na base (Fig. 29, D) e cápsula de forma elíptica (vs. ovoides em *P. glochidata*) que são facilmente diferenciadas pelas pontuações amarelas, foi observado que em cápsulas imaturas essas pontuações são menos visíveis. Além disso, as sementes de *P. trichosperma* apresentam tricomas retos e alongados de coloração prateada (Fig. 29, O). Segundo dados das exsicatas a espécie apresenta floração e frutificação nos meses de abril, a julho e novembro.

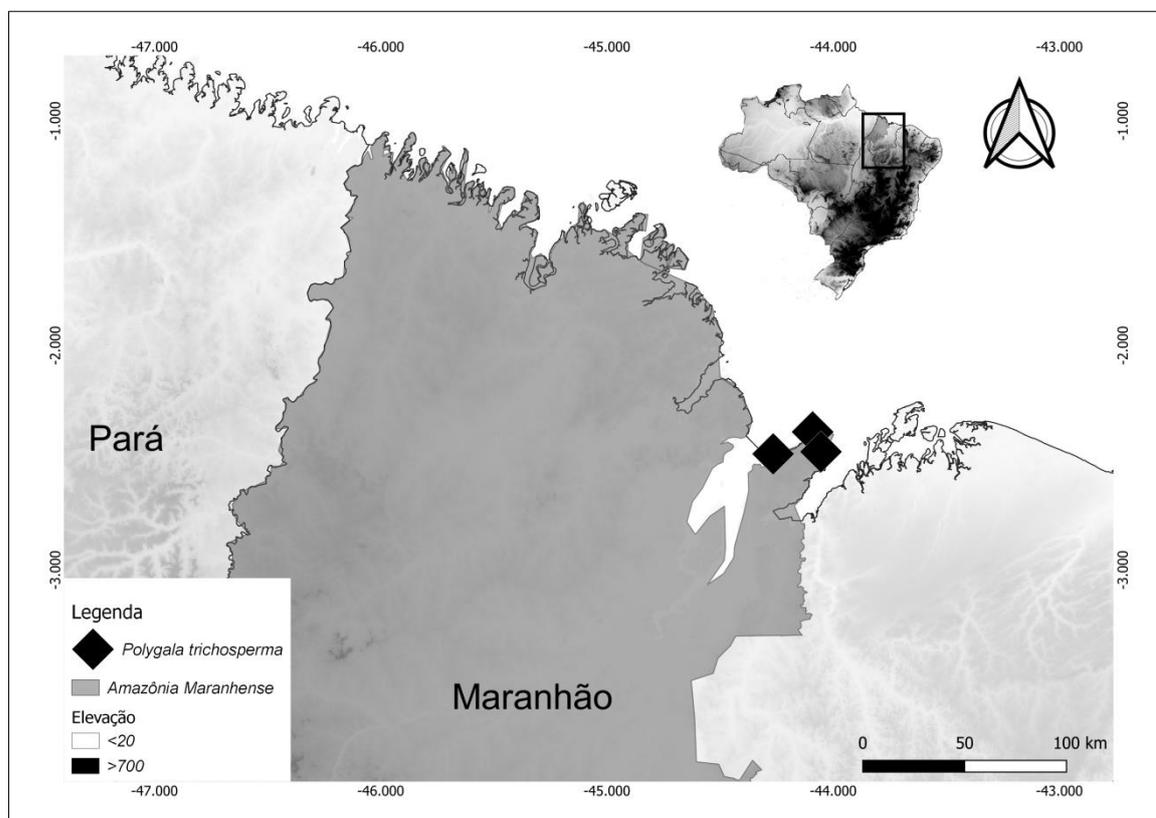


Figura 27. Distribuição geográfica de *Polygala trichosperma* na Amazônia Maranhense.

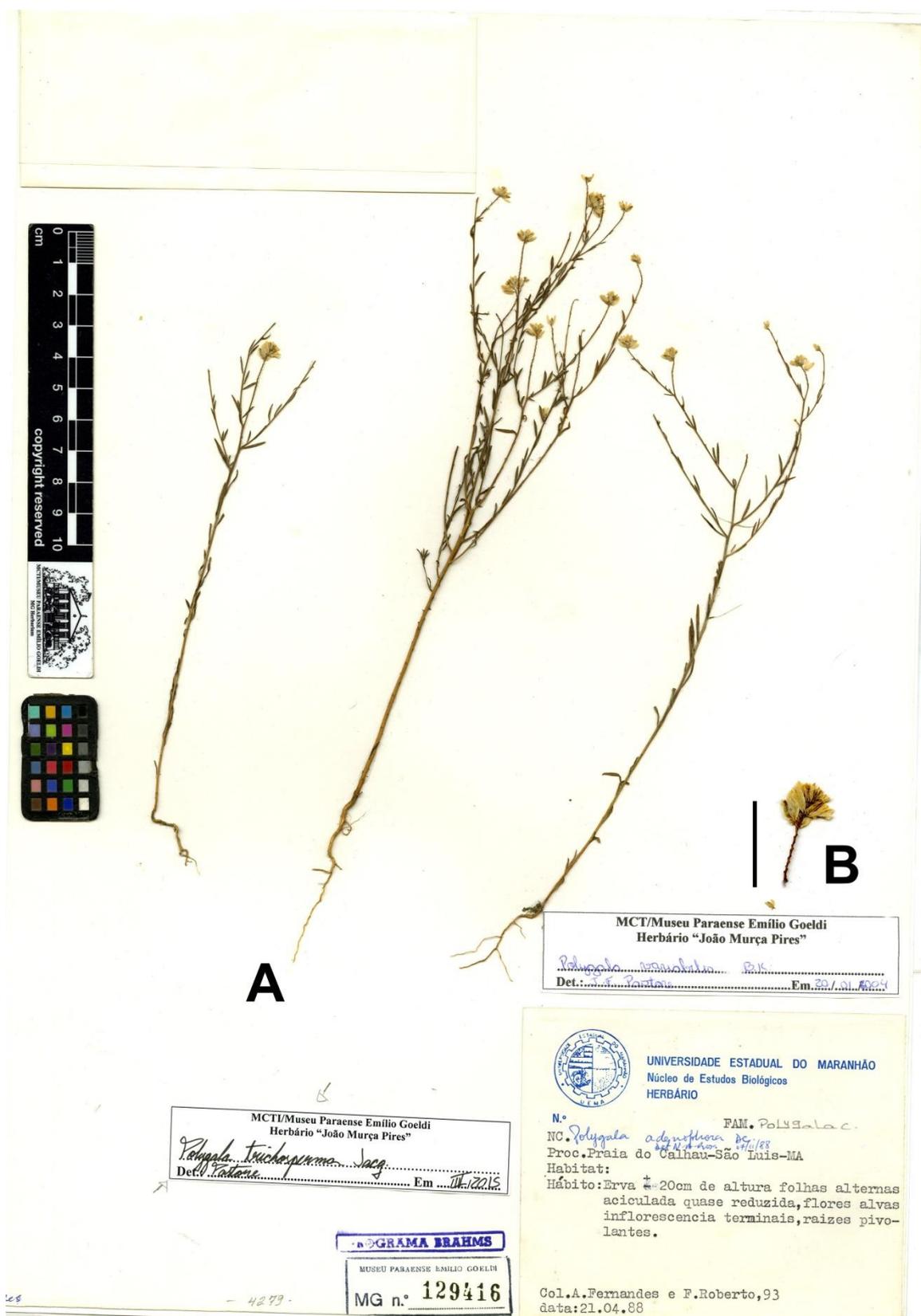


Figura 28. *Polygala trichosperma*. A. Hábito. B. Inflorescência. (Fernandes & Roberto, 93 - MG). Escala 1 cm. Fotos: Anjos, C.B.

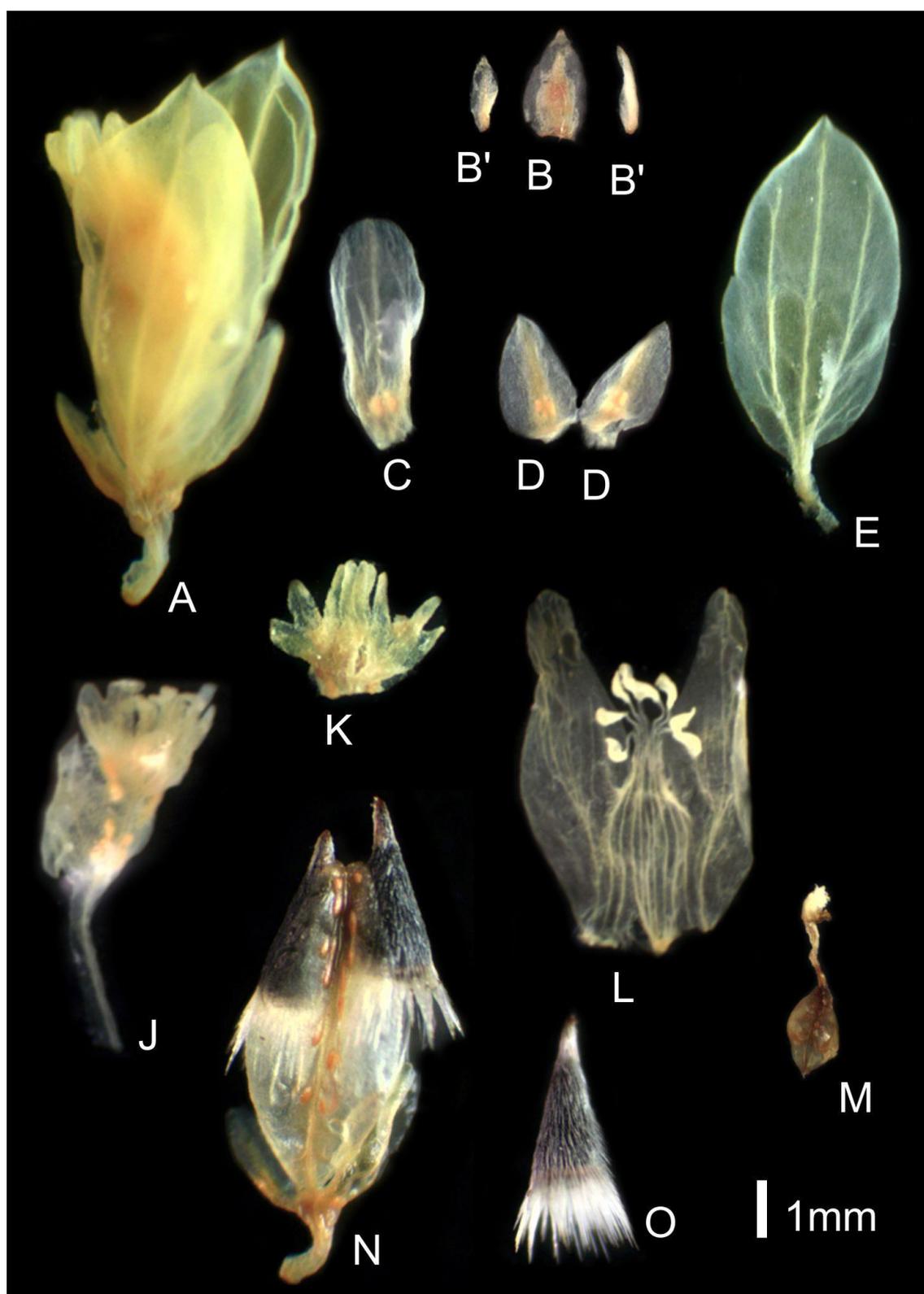


Figura 29. *Polygala trichosperma*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépala externa superior; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu; **N.** Cápsula; **O.** Semente. (Fernandes & Roberto, 93 - MG).

Securidaca L. Sp. Pl. 2: 107. 1753

O gênero *Securidaca* compreende 56 espécies de distribuição predominantemente neotropical, ocorre amplamente na América e nas Antilhas, porém algumas espécies também são encontradas na Ásia e na África. No Brasil é representado por 25 espécies, destas, 11 são consideradas endêmicas. Para o estado do Maranhão são encontradas três espécies, *Securidaca bialata* Benth., *Securidaca coriacea* Bonpl., *Securidaca diversifolia* (L.) S.F.Blake (Flora do Brasil 2020). Recentemente (Silva *et al.* 2022) a espécie *Securidaca longifolia* Poepp. & Endl. foi informada como novo registro para o estado do Maranhão. Para a Amazônia Maranhense foram registradas quatro espécies de *Securidaca*, sendo *Securidaca paniculata* Rich. novo registro para o estado.

As espécies de *Securidaca* são caracterizadas por serem arbustos eretos ou escandentes a lianas, com folhas simples, alternas, lâminas foliares coriáceas, cartácea com superfície abaxial tomentosa com aspecto camurça, densamente adpressa-pubérula ou glabra, presença de glândulas nodais na base do pecíolo, suas inflorescências são do tipo racemo ou panícula, com glândulas laterais na base do pedicelo, curto-cilíndricas, orbiculares ou inconspícuas, suas flores são alvas, róseas, lilases, roxas ou violetas, com carena cristada com margem ciliada ou glabra, seus frutos são do tipo sâmara bialada, unialada ou com alas ao redor do núcleo seminífero.

5.1 *Securidaca bialata* Benth. Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 162. 1851.

(Figs. 30; Fig. 31; Fig. 32; Fig. 42; Fig. 43; Fig. 44)

Liana, arbusto ereto ou escandente 2,30–10 m alt. Ramos cilíndricos, às vezes pendentes, com estrias longitudinais, pubérulos ou pubescente, tricomas curtos, esbranquiçados. Folhas alternas, cartáceas ou coriáceas, lâmina foliar 2,30–12 × 1,5–7 cm, ovaladas, ovadas ou elípticas, base foliar cordada, ápice obtuso ou retuso, superfície adaxial glabra e abaxial pubérula, tricomas curtos e espaçados concentrados na nervura central, nervura central proeminente, nervuras evidentes, margem ciliada ou não, pecíolo 1–7 mm compr., pubescente, tricomas curtos, alvos ou dourados, glândulas nodais na base do pecíolo, umbonadas. Racemo 2–19 cm compr., terminal, laxifloro, simples ou bifurcado, raque pubescente, tricomas densos, curtos, densos, esbranquiçados ou amarelados; brácteas e bractéolas persistente no ápice da raque, bractéolas ca. 0,1 mm compr., brácteas ca. 0,2 mm compr., ambas lanceoladas, ápice agudo. Flores 1,5–2 × 0,9–

2,5 cm, róseas ou roxas, pedicelo 0,1–0,4 mm compr., pubescente, tricomas curtos, densos e dourados, glândulas na base do pedicelo, curto-cilíndricas; sépalas externas, glabras internamente, pubescente na parte externa, margens ciliadas: a inferior 4–2 × 3–2 mm, côncava, glabra; as superiores 2–4 × 1–3 mm, livres entre si, ovadas ou suborbiculares, ápice arredondado; sépalas internas, 10–1 × 8–1 mm, ovaladas, pilosa ou pubérula ventralmente, margem ligeiramente ciliada; pétalas laterais, 1–9 × 2–8 mm, suboblongas, ápice arredondado, pubescente na porção mediana, margem irregular, ciliada; carena com ápice cristado, 9–1,2 mm compr., margem ciliada, unguículo 0,2–0,5 mm compr., cuculo 2–8 mm compr., crista 1–3 mm compr. Ovário 1–2 mm compr., obcordado, bialado, com um dos lados mais desenvolvido que outro, glabro ou pubescente na margem; estilete 4–5 mm compr., glabro, curvado. Sâmara ca. 2 cm compr., bialada, com alas desiguais entre si, pubescente no núcleo seminífero, tricomas amarelos.

Material examinado: BRASIL, Maranhão, Santa Inês, margem direita do rio Pindaré, 09. XII. 1978, *N. A Rosa* 2910 (MG); Alzilândia, Rio Pindaré, 13. XII. 1978, *J. Jangoux* 459 (MG); São Luís, Sítio Andiroba, 25. XII. 1980, *M. G Silva* 5560 (MG); São Luís, Barreirinhas, 1.XI.2004, *Silva O. 02* (MG); Mineirinho, Rio Pindaré, 25.V.1979, *J. Jangoux & R.P Bahia* 820 (MG); Nova esperança, Rio Alto Turiaçu, 6. VI. 1978, *J. Jangoux & R.P Bahia* 282 (MG); Centro Novo do Maranhão, Rebio Gurupi, 16.X.2021, *C.B. Anjos* 227 (MG).

Securidaca bialata é encontrada no Brasil e na Venezuela (Marques 1996, Aymard *et al.* 2004). No Brasil ocorre no Norte (AM, AP, PA, RO, TO), no Nordeste (MA) e no Centro Oeste (MT) (Flora do Brasil 2020). Segundo Marques (1996) a espécie habita preferencialmente matas de igapós, matas de várzea, matas da praia, capoeiras á beira da praia, capoeiras de terra firme, florestas de galeria, margens de igarapé de água corrente clara, com solo argiloso-arenoso e, principalmente arenoso. Foi coletada na Amazônia maranhense principalmente na beira do rio Pindaré que é caracterizado pela presença de solo arenoso.

Securidaca bialata difere das outras espécies principalmente por apresentar uma sâmara (Fig. 44 – A) com duas alas bem desenvolvidas (*vs.* unialada em *S. paniculata*), sendo uma maior e outra menor, o que alude ao nome da espécie. Nas amostras analisadas apenas dois espécimes estavam com a presença da sâmara madura.

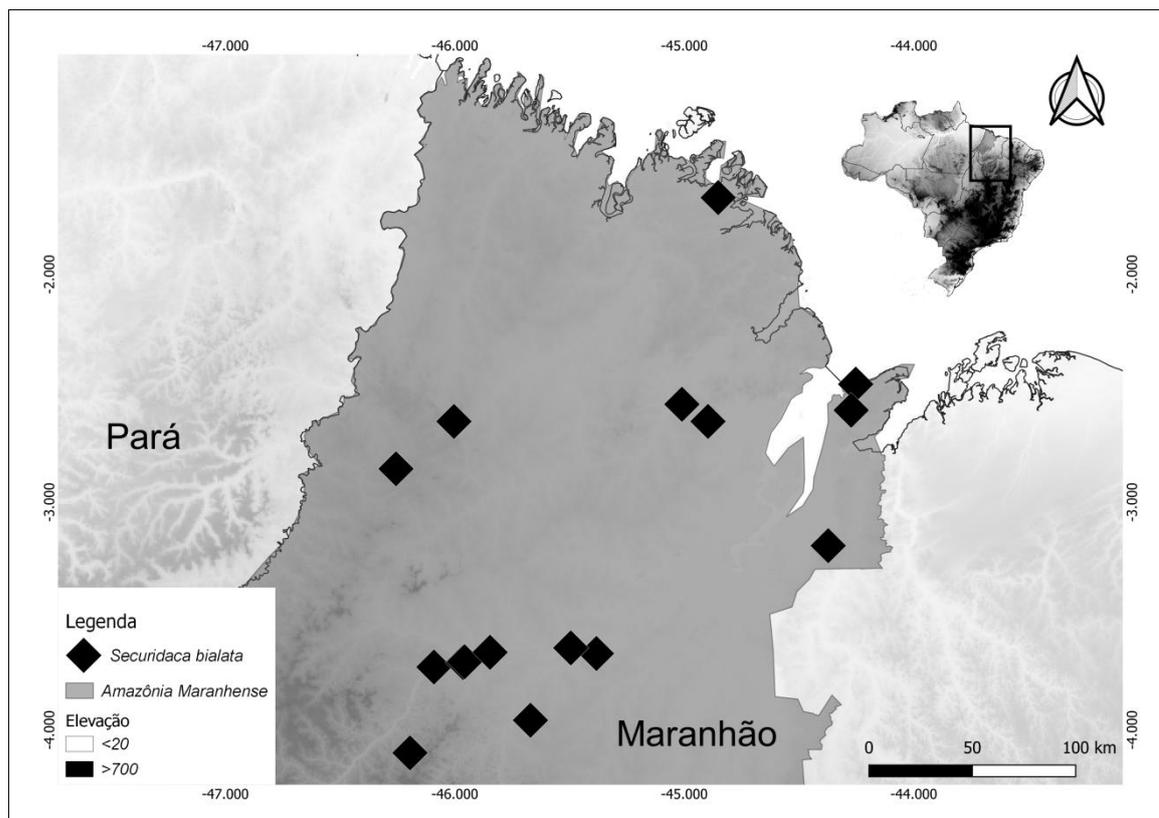


Figura 30. Distribuição geográfica de *Securidaca bialata* na Amazônia Maranhense.



Figura 31. *Securidaca bialata*. A. Hábito. B. Inflorescência. (C.B Anjos *et al.* 227 – MG). Escala 1 cm.



Figura 32. *Securidaca bialata*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **I.** Androceu; **J.** Gineceu. (C.B, Anjos 227 - MG). Escala 1 mm.

5.2 *Securidaca coriacea* Bonpl. Ges. Nat. Freunde Berlin Mag. 2: 47. 1808

(Figs. 33; Fig. 34; Fig. 35; Fig. 42; Fig. 43; Fig. 44)

Liana ou arbusto escandente ca. 6 m alt. Ramos cilíndricos com estrias longitudinais, pubescente, tricomas densos e dourados. Folhas alternas, lâmina foliar 1,4–7,3 × 0,3–3,5 cm, coriácea, elípticas ou ovadas, base foliar obtusa ou arredondada, ápice obtuso ou arredondado, superfície adaxial pubescente, abaxial tomentosa, com aspecto de camurça, tricomas eretos, nervura central proeminente, densamente pubescente, nervuras finas, pouco evidentes, margem ciliada, pecíolo 1–3 mm, tomentoso, tricomas densos, dourados, glândulas nodais na base do pecíolo, orbiculares/sulcadas. Racemo 1,9–6 cm, terminal ou axilar, simples ou bifurcado, laxifloro, raque pubescente, tricomas densos, prateados; glândulas na base do pedicelo, cilíndricas, por vezes, inconspícuas; brácteas e bractéolas persistente no ápice da raque, bractéolas ca. 0,1 mm, lanceoladas, brácteas ca. 0,2 mm, estreito-lanceolada, ápice agudo. Flores 8–1 cm, lilases ou róseas, pedicelo 1–5 mm compr., pubescente, tricomas curtos e curvados. Sépalas externas glabras internamente, pubérula na parte externa: a inferior ca. 1–2 mm, cimbiforme; as superiores 1,9–3 × 2–4 mm, livres entre si, ovadas, ápice arredondado; sépalas internas, 1–9 × 5 mm, ovaladas, levemente pubérula no dorso, margem levemente ciliada; pétalas laterais, 5–8 × 1–3 mm, oblongas, ciliadas; carena com ápice cristado 9–1 mm compr., margem levemente ciliada, unguículo 2–5 mm compr., cúculo 7–8 mm compr., crista 1–2 mm compr. Ovário 1,2 mm compr., giboso, duas gibas, uma maior denso-pubescente e outra menor inconspícua, estilete ca. 5 mm compr., curvo na porção mediana, levemente pubescente. Sâmara ca. 3 cm, com alas ao redor do núcleo seminífero, uma maior e outra menos, pubérula, tricomas adpressos.

Material examinado: BRASIL. MARANHÃO, São Mateus do Maranhão, Campo da fazenda do senhor Miguel Pacheco, 27. IX. 1980., *Daly et al.* 306 (MG).

Material complementar: BRASIL. AMAZONAS, Manaus, Humaitá, 18.IX.1980, *Lowrie et al.* 79 (MG).

Securidaca coriacea ocorre no Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guayana, Venezuela, Peru (GBIF, 2019). No Brasil é registrada no Norte (AM, AP, PA, RR) e no Nordeste (BA, CE, MA, PB) (Flora do Brasil 2020). A espécie pode ser encontrada em campos, ilhas de floresta, florestas primárias e mata sobre influência da maré (Marques 1996).

Securidaca coriacea difere das demais da área de estudo, principalmente, por apresentar folha com a superfície adaxial camurça, que abrigam tricomas retos (vs. adpresso-pubérulo em *S. diversifolia*) e macios ao tato, sendo essa característica presente em todo material analisado. Popularmente a espécie é conhecida como caninana ou cipó-cururú. É coletada com flores nos meses de janeiro, fevereiro, março, julho, setembro e novembro e com frutos no mês de março (Marques 1996).

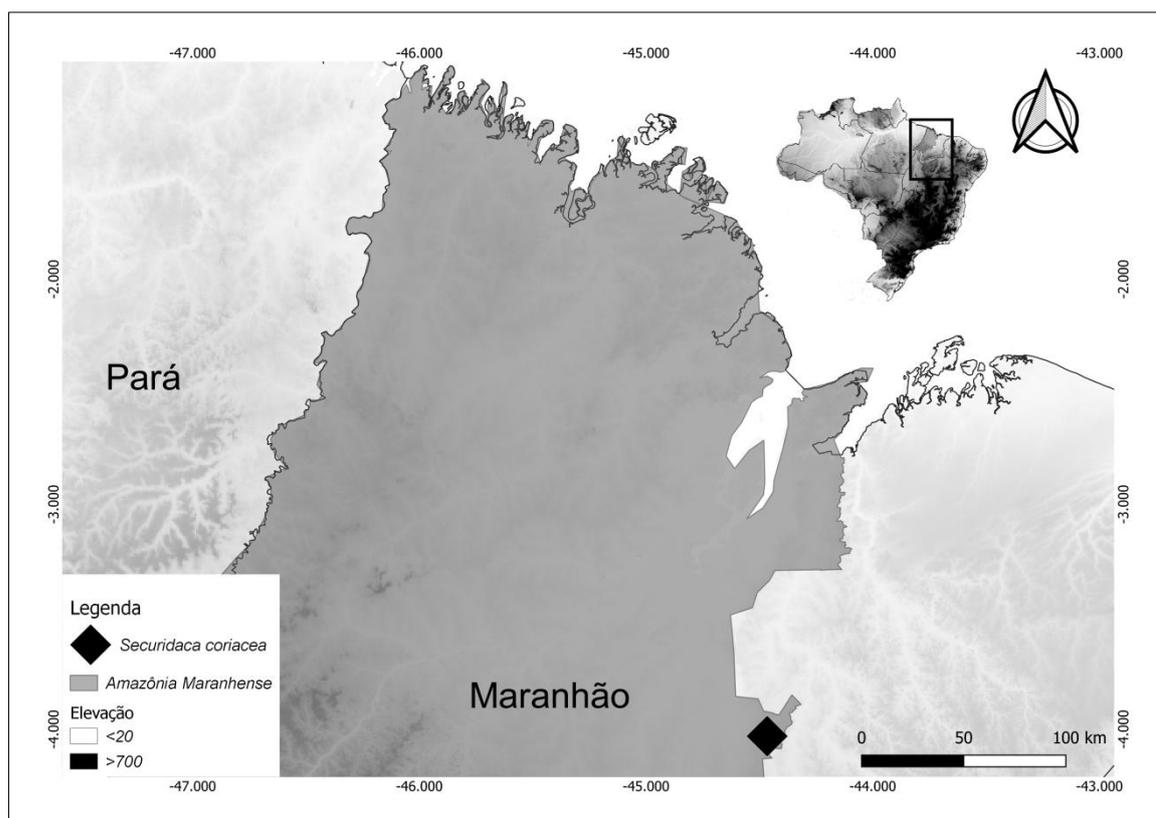


Figura 33. Distribuição geográfica de *Securidaca coriacea* na Amazônia Maranhense.



Figura 34. *Securidaca coriacea*. A. Hábito. B. Inflorescência. (C.B Anjos et al., 205 - MG). Escala 1 cm.

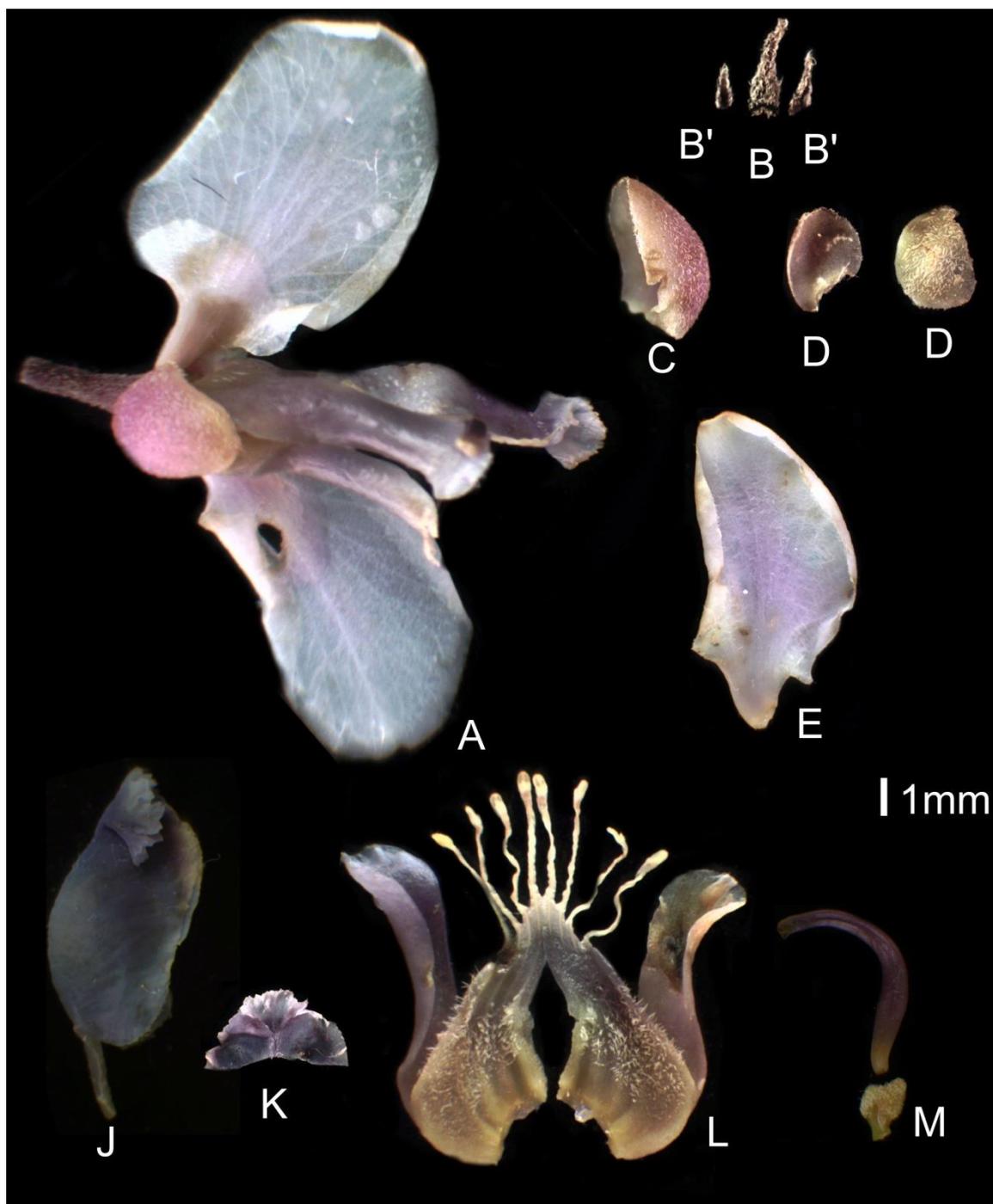


Figura 35. *Securidaca coriacea*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'.** Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépala externas superiores; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **L.** Androceu; **M.** Gineceu. (C.B Anjos *et al.*, 205 - MG). Escala 1 mm.

5.3 *Securidaca diversifolia* (L.) Black, Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 594. 1923.

(Figs. 36; Fig. 37; Fig. 38; Fig. 42; Fig. 44)

Liana, arbusto ereto ou escandente 1,40–2 m alt. Ramos cilíndricos com leves estrias longitudinais, pubérulos, tricomas curtos e adpressos, amarelados. Folhas simples, alternas, lâmina foliar 7,5–9 × 3,9–5 mm, cartácea, elíptica, lanceolada ou ovalada, base foliar arredondada, cordada ou obtusa, ápice obtuso ou agudo, superfície adaxial glabra, abaxial densamente adpressa-pubérula, tricomas adpressos, prateados, nervura central proeminente, nervuras bem evidentes, margem lisa ou delgada, pecíolo 2–6 mm compr., tricomas curtos amarelos, glândulas nodais na base do pecíolo, orbiculares/sulcadas. Racemo 10–2,5 cm compr., terminal ou axilar, laxifloro, simples ou bifurcados, raque da inflorescência pubescente ou seríceas com glândulas laterais na base do pedicelo, elevadas-cilíndricas, bráctea ca. 1,2 × 4 mm, estreito-lanceolada, pilosa, bractéola ca. 7 × 2 mm, lanceolada, pilosa. Flores 1,5 – 0,9 cm compr., roxas ou violetas, pedicelo 0,5 – 0,2 mm compr., densamente pubérulo, tricomas curtos e finos; sépalas externas pilosas no dorso, finamente ciliadas: a inferior 2–4 × 2–3 mm, côncava; as superiores 1–2,5 × 1–3 mm, livres entre si, ovaladas, pilosas ventralmente e no dorso, ápice irregular; sépalas internas 5–8 × 3–5 mm, ovaladas a orbiculares, margem amplamente irregular, delgada; pétalas laterais 1,3–7 × 1–4 mm, suboblongas, curvadas, pilosas na porção mediana ventral; carena com ápice cristado, 8–4 mm compr., margem pilosa na base, unguículo 1–2 mm compr., cuculo 3–4 mm compr., crista 1–6 mm compr., sinuada; Ovário 1–3 mm compr., giboso, denso-pubescente na giba, estilete 5–7 mm compr., uncinado, glabro, dilatado na porção mediana. Sâmara 5–2,9 cm compr., amarela a castanho claro, pubescente, tricomas concentrados no núcleo seminífero globoso.

Material examinado: BRASIL. Maranhão, Centro Novo do Maranhão, Rebio Gurupi, 16.X.2021, C.B Anjos 226 (MG); São Luís, Estação Ecológica do Rangedor, 16.VII. 2010, Santos, S.M 05 (IAN); São Luís, Praia do Calhau, 1.XI.2015, I. Zanandréa 13 (MAR).

Securidaca diversifolia é encontrada no Brasil, México, Costa Rica, Venezuela, Panama, Colômbia, Guyana, Nicarágua, Suriname, Cuba (GBF, 2019). No Brasil ocorre no Norte (AM, AP, PA, RO, RR, TO), no Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE), no Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), no Sudeste (ES, MG, RJ) e no Sul (PR) (FLORA DO BRASIL, 2020). Habita áreas de cerrados, capoeiras, capoeirões e campinas

de área branca. Em regiões de floresta ocorrem em matas: de terra firme, galeria, secundárias, pluvial e estacional (Marques, 1996).

Securidaca diversifolia é apontada na literatura por ter uma grande variação no âmbito foliar, porém, os espécimes analisados apresentaram uma forma mais uniforme: lâmina na maioria das vezes elíptica com ápice agudo (Fig. 40, A) e base foliar arredondada ou cordada. A espécie é muito próxima de *S. coriacea*, todavia, diferencia-se por apresentar indumento adpresso-pubérulo (*vs.* tricomas retos em *S. coriacea*) na face inferior da lâmina. Segundo Marques (1996) a espécie floresce todo ano, porém alguns meses merecem destaque como agosto, setembro, outubro e novembro, a frutificação ocorre nos meses de agosto, novembro e dezembro.

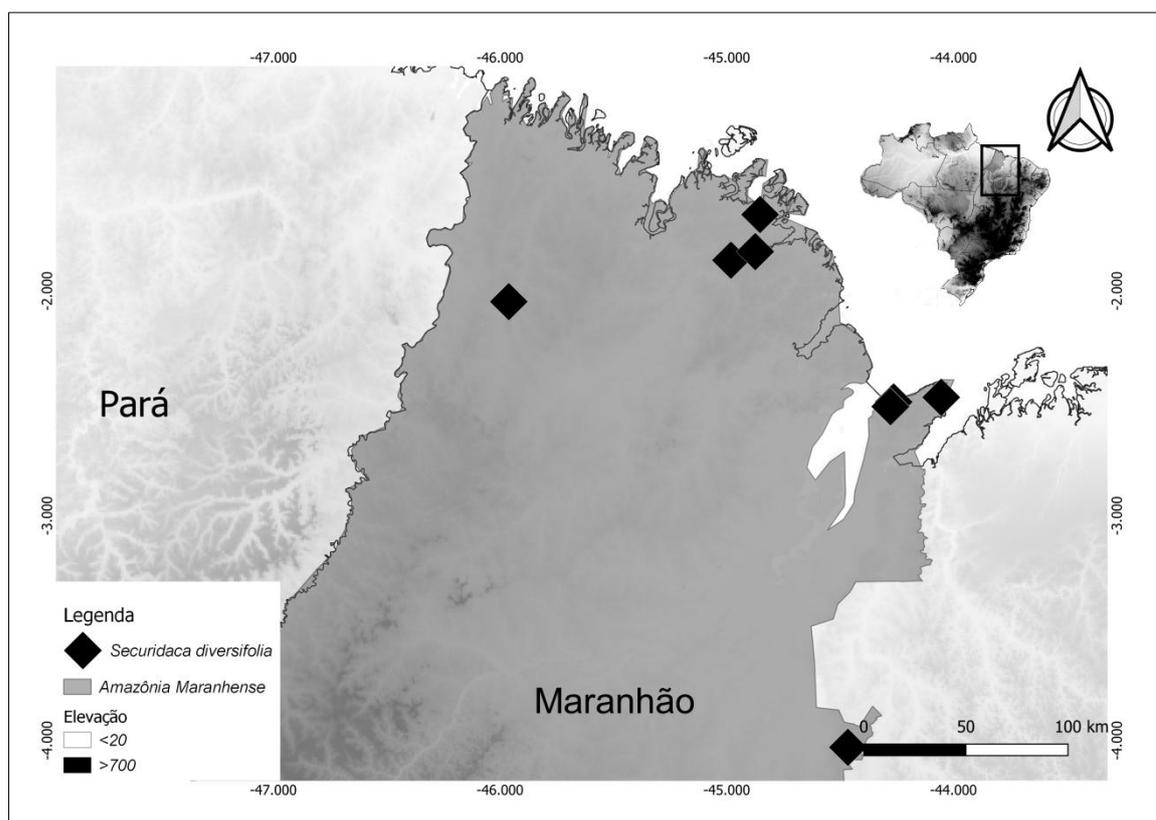


Figura 36. Distribuição geográfica de *Securidaca diversifolia* na Amazônia Maranhense.

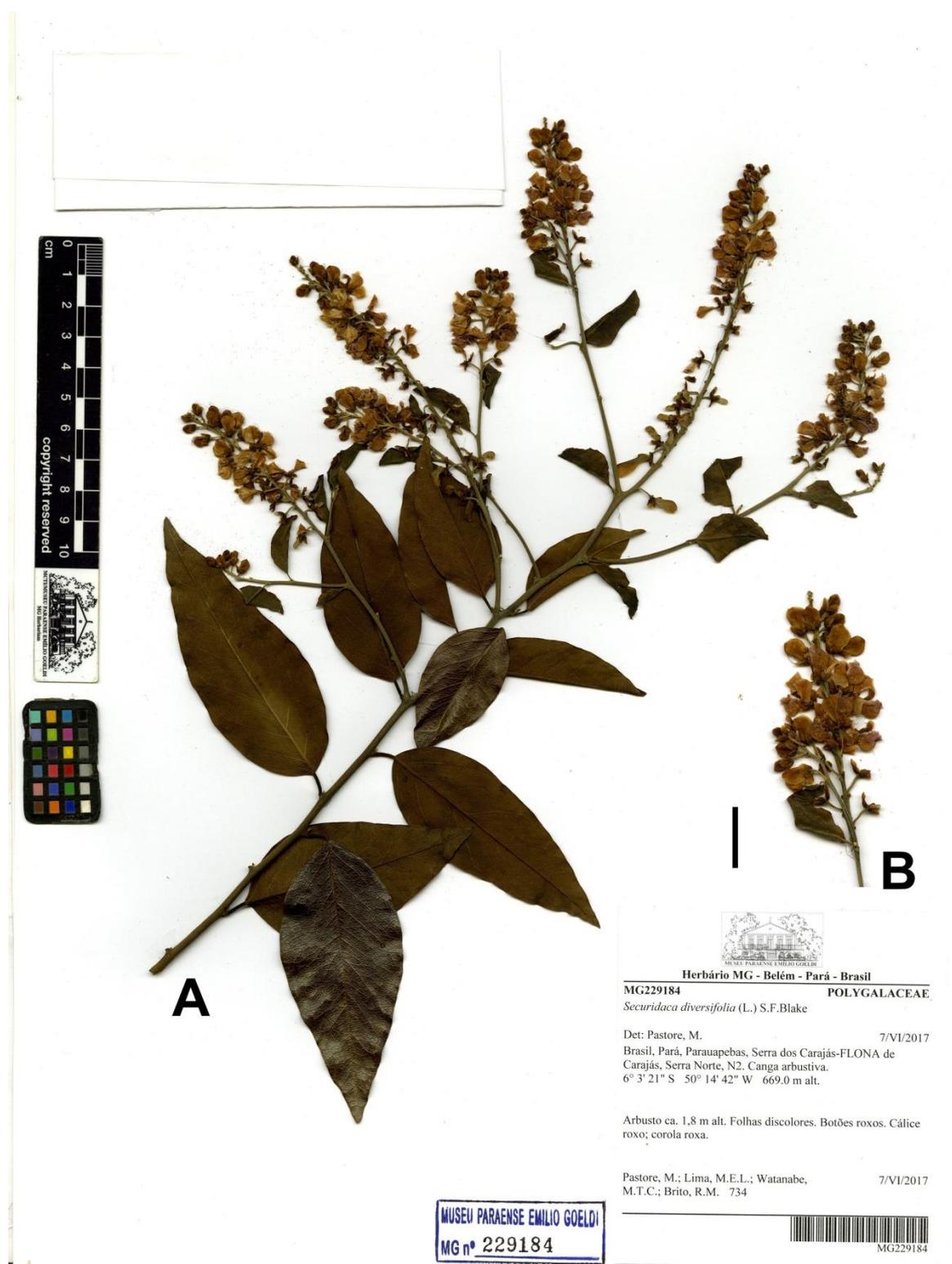


Figura 37. *Securidaca diversifolia*. A. Hábito. B. Inflorescência. (Pastore *et al.* 734 – MG). Escala 1 cm.

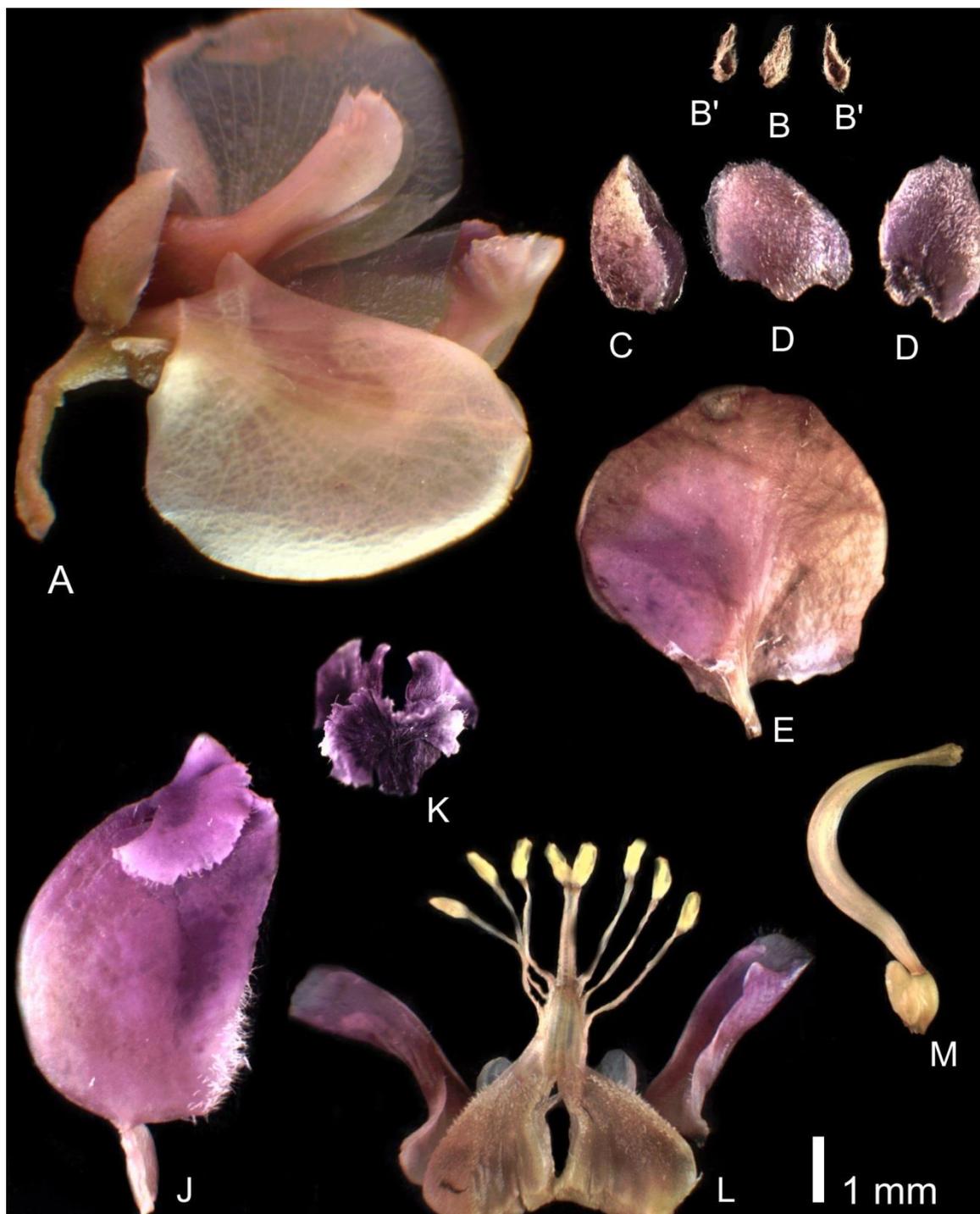


Figura 38. *Securidaca diversifolia*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'.** Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **I.** Androceu; **J.** Gineceu. (C.B Anjos, 226 - MG). Escala 1 mm.

5.4 *Securidaca paniculata* Rich., Actes Soc. Hist. Nat. Paris 1: 111. 1792.

(Figs. 39; Fig. 40; Fig. 41; Fig. 42; Fig. 44)

Liana. Ramos cilíndrico com estrias longitudinais, pubescente, tricomas diminutos, retos e alvos. Folhas alternas, lâmina foliar 6,5–12 × 1,2–2,4 cm, coriácea, elíptica, base foliar obtusa, ápice acuminado, superfície adaxial nítida, glabra, margem lisa, superfície abaxial opaca, glabra, nervura central plana, com leves estrias longitudinais, demais nervuras pouco evidentes, pecíolo 0,2–0,3 mm de compr., pubescente, glândulas nodais na base do pecíolo orbiculares/sulcadas. Inflorescência do tipo panícula 7–2,5 cm compr., simples ou bifurcados, terminal e axilar, laxifloro, raque da inflorescência pubescente, brácteas 0,2–0,3 mm compr., ovada; bractéolas 0,1–0,5 mm de compr., linear, pedicelo 0,1–0,4 mm compr., pubescente, glândulas laterais na base do pedicelo, orbiculares. Flores 0,9–0,1 cm compr., alvas e rosadas, tricomas densos, dourados; sépalas externas: a inferior 0,3–0,2 mm, cimbiforme; as superiores 0,2–0,1 mm, livres entre si, ovaladas, pilosas no dorso; sépalas internas, 0,4–0,5 × 0,3 mm, orbiculares, glabras, margem ciliada, pétalas laterais, 0,6 × 0,1 mm, oblongas, carena com ápice cristado, margem glabra, ca 0,4 × ca. 0,2 mm: unguículo, ca. 0,1 mm compr., cúculo ca. 0,2 mm compr., crista ca. 0,1 mm compr. Ovário ca. 0,1 mm compr., giboso, glabro, curto-pedicelado; estilete ca. 0,5 mm compr., ápice uncinado, glabro. Frutos não observados, segundo descrição de Marques (1996): sâmara unialada, pubérula, elíptica.

Material examinado: BRASIL. MARANHÃO: Carutapera, margem do rio Gurupi, 27.V.2010, *R.C Forzza et al. 5860*, bot., fl., 199415 (MG). BRASIL. MARANHÃO: Nova Esperança, Rio Alto Turiaçu. 29.XI.1978, *Jangoux, J. e Bahia, R.P. 1105*, bot., fl. 079005 (UEC).

Securidaca paniculata é encontrada no Brasil, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela (Marques 1996, Eriksen *et al.* 2000, Aymard *et al.* 2004). No Brasil ocorre na região norte (AC, AM, AP, PA, RR) (Flora do Brasil 2020). Habita preferencialmente matas de terras firmes, igapó, várzea, margens inundadas de rios e, raramente em capoeiras em beira de estrada (Marques 1996).

Securidaca paniculata está sendo registrada pela primeira vez no estado do Maranhão, com base na identificação de espécimes já depositados em herbário. A espécie diferencia-se principalmente pelas folhas com ápice acuminado, e pela inflorescência do

tipo panícula (Fig. 43, B). Floresce nos meses de março, abril, maio, junho e julho e frutifica nos meses de fevereiro, abril, junho, setembro e outubro (Marques 1996).

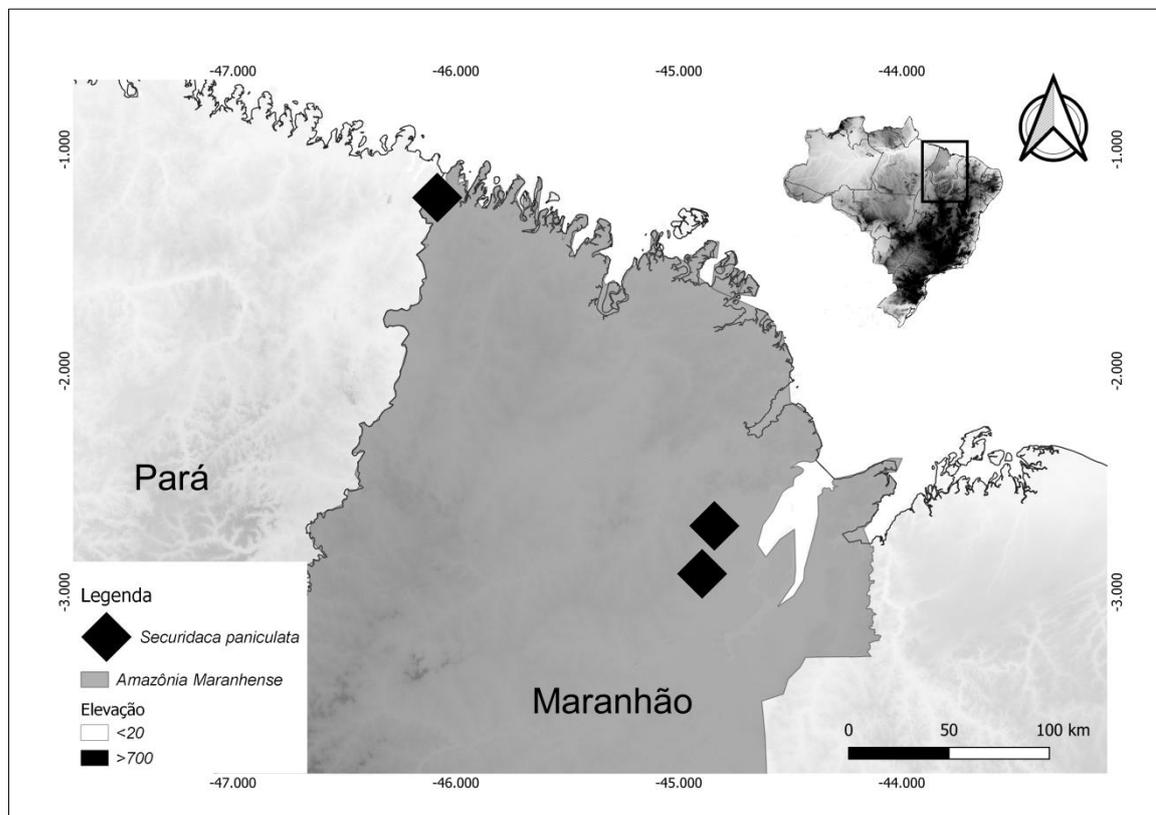


Figura 39. Distribuição geográfica de *Securidaca paniculata* na Amazônia Maranhense.



Figura 40. *Securidaca paniculata*. A. Hábito. B. Inflorescência. (R.C Forzza *et al.* 5860 – RB). Escala 1 cm.

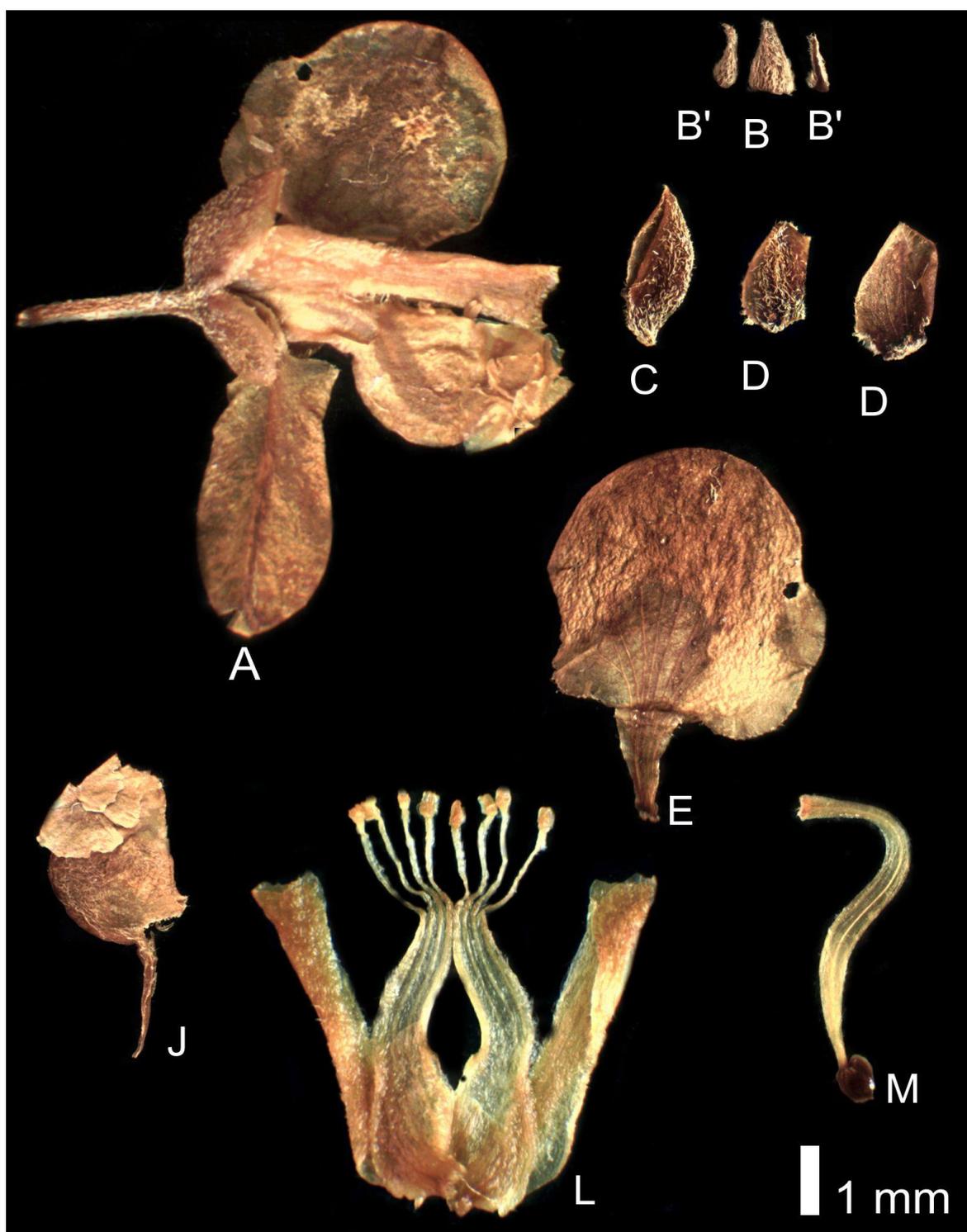


Figura 41. *Securidaca paniculata*. **A.** Flor. **B.** Bráctea; **B'**. Bractéolas; **C.** Sépala externa inferior; **D.** Sépalas externas superiores; **E.** Sépala interna; **J.** Carena; **K.** Crista da carena; **I.** Androceu; **J.** Gineceu. (R.C, Forzza 5860 - RB). Escala 1 mm.

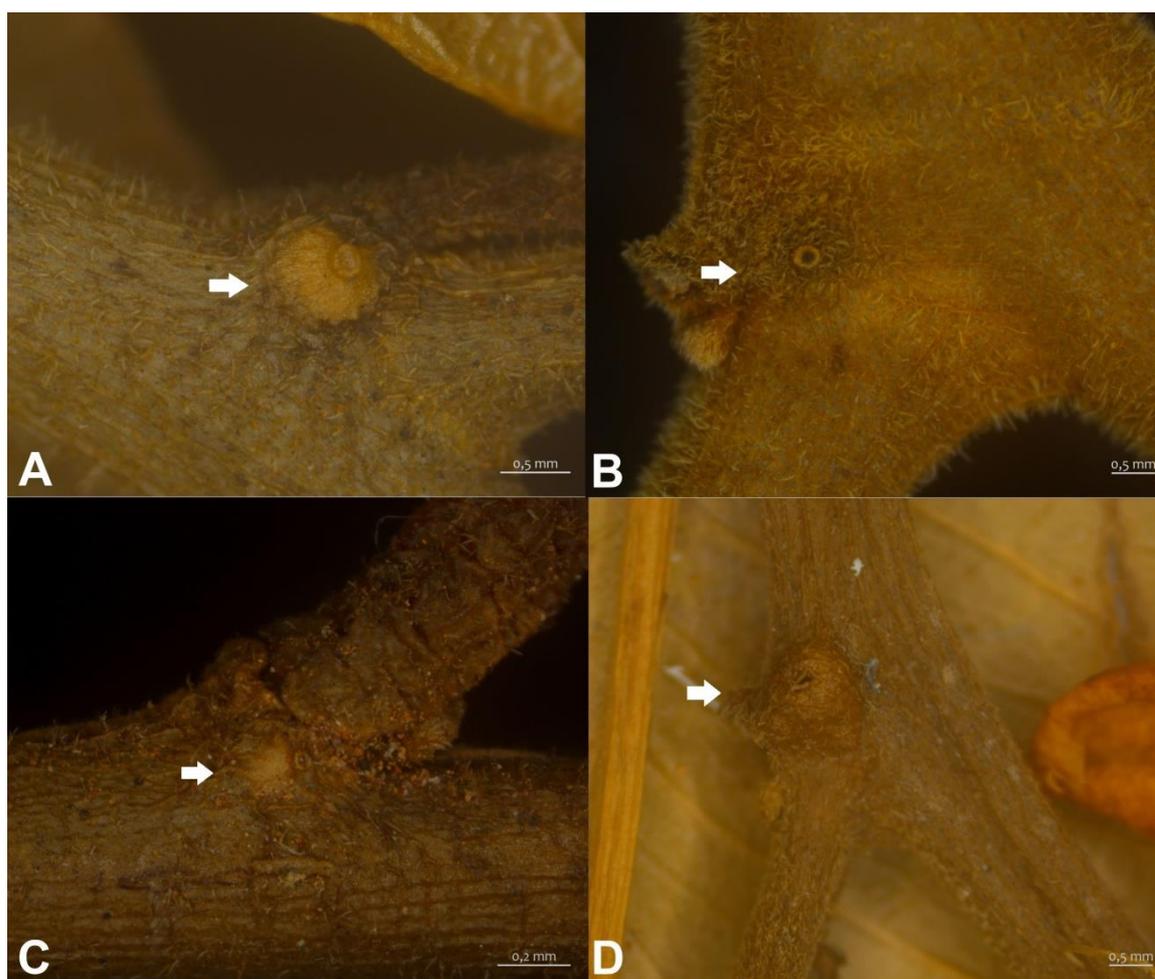


Figura 42. Glândulas nodais na base do pecíolo. A. *Securidaca bialata*. B. *Securidaca coriacea*. C. *Securidaca diversifolia*. D. *Securidaca paniculata*. Escalas 0,2 mm e 0,5 mm.

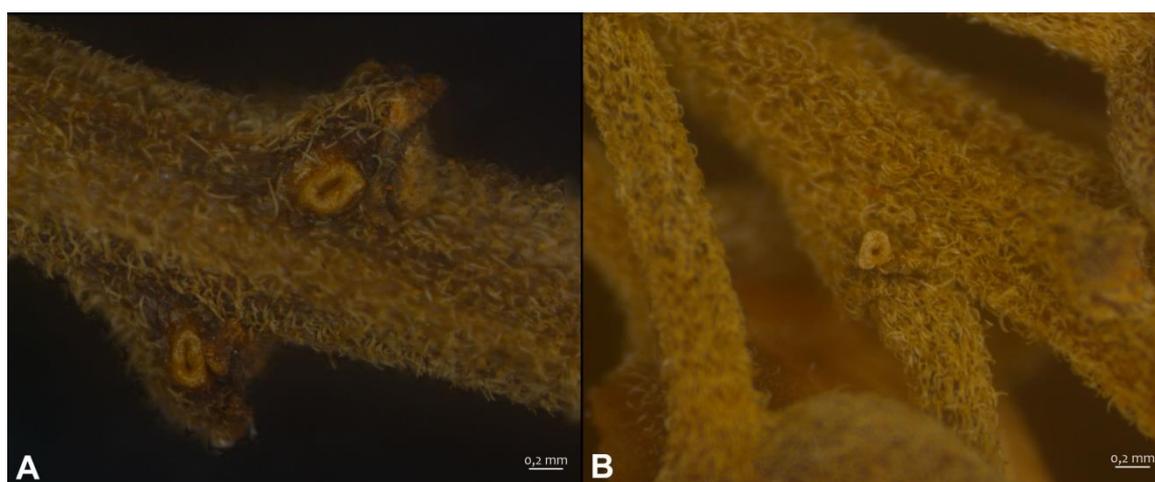


Figura 43. Glândulas nodais na base do pedicelo. A. *Securidaca bialata*. B. *Securidaca coriacea*. Escala 0,2 mm.



Figura 44. Fruto tipo sâmaras. A. *Securidaca bialata* (N.A. Rosa & H. Vilar 2910). B. *Securidaca coriacea*. (S.R. Lowrie, B. *et al.* 19) C. *Securidaca diversifolia* (D.F Austin *et al.* 7428). D. *Securidaca paniculata*. (J.C. Lindeman *et al.* 335). Escala 1 cm.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O primeiro autor agradece ainda ao Programa Tatiana de Carvalho de Conservação da Biodiversidade da Amazônia, pela bolsa de mestrado concedida.

REFERÊNCIAS

- Aublet, J.B.C.F. 1775. Histoire des Plantes de la Guiana Française. Londres: Chez Pierre François Didot jeune, 1: 621.
- Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Londres: Botanical Journal of the Linnean Society, 181(1): 1–20.
- Araújo, R.A, *et al.* 2009. Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. Manaus: Acta Amazonica, 39(4): 877-865.
- Aymard C, G.A.; Campbell, L. M. 2018. *Moutabea chartacea* (Polygalaceae), uma nova espécie do centro-norte da Amazônia e do Escudo Guayana. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 42 (164): 132-136.
- Bennett, A. W. 1874. Polygalaceae. Flora Brasiliensis, München, 13(3): 1- 82.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of Plant Names. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Bridson, G. D. R. & Smith, E. R. 1991. Botanico-Periodicum-Huntianum: Supplementum. Pittsburgh: Hunt Institut for Botanical Documentation, Carnehe Mellon University.
- Celentano, D., Miranda, M. V., Mendonça, E. N., Rousseau, G. X., Muniz, F. H., Loch, V. D. C., ... & Martins, M. B. 2018. Desmatamento, degradação e violência no" Mosaico Gurupi “-A região mais ameaçada da Amazônia. Estudos Avançados, 32: 315-339.
- Chodat, R. H. 1893. Monographia Polygalacearum. Genève: Mémoire de la Société de Physique et d’Histoire Naturelle de Genève, 31(2): 1-500.
- Coelho, V.P.M.; Agra, M.F. & Baracho, G.S. 2008. Flora da Paraíba, Brasil: Polygala L. (Polygalaceae). Brasília: Acta botanica brasílica, 22: 225-239.

- Da Costa, C.S.; Flores, A.S. & Rodrigues, R.S. 2012. A família Polygalaceae em uma área de savana em Roraima, Brasil. Porto Alegre: Revista brasileira de Biociências, 10: 468-480.
- Da Costa, C.S; De Aguiar-Dias, A.C.A; Simões, A.O. 2013. Securidaca marajoara (Polygalaceae), a new species from the Brazilian Amazon. Auckland: **Phytotaxa**, 137 (1): 53-56.
- Da Silva, M. S., Reis, T. O., Silva, L. O., Correia, A. E., Couto, A. F. M., Saraiva, R. V. C., & Muniz¹, F. H. (2022). Conhecendo a flora herbáceo-subarbusciva do Parque Estadual do Mirador, Maranhão/Brasil. *Iheringia, Série Botânica*: 77, e2022002.
- Da Silveira, J. B., & Secco, R. D. S. 2018. Estudos taxonômicos em *Moutabea* (Polygalaceae) no Brasil. *Phytotaxa*, 365 (3), 225-244.
- De Almeida, A. S., & Vieira, I.C. 2010. Centro de endemismo Belém: estado de conservação da vegetação remanescente e desafios para a biodiversidade e restauração ecológica. *Revista de Estudos Universitários-REU*, 36 (3).
- De Araújo, L. S. et al. 2016. Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenário Atual em dados geoespaciais. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente: 11- 26.
- De Oliveira, R. R., da Silva, G. S., Pastore, M., & dos Santos Nascimento, J. (2022). A synopsis of Convolvulaceae from the Upper Turi-Gurupi region in the Amazon of Maranhão, Brazil. *Acta Brasiliensis*, 6(2): 49-60.
- De Sá Araújo, M.D.R. 2020. A Amazônia Maranhense À Luz Das Políticas De Desenvolvimento E Meio Ambiente. Alagoas: Revista Contexto Geográfico, 5(10): 88-102.
- Eriksen, B., Ståhl, B., & Persson, C. 2000. 102. Polygalaceae. Instituto de Botânica, Universidade de Gotemburgo.
- Eriksen, B.; Persson, C. 2007. Polygalaceae. In: Plantas com Flores· Eudicotiledôneas . Springer, Berlim, Heidelberg: 345-363.
- Ferreira, D.M.C.; Alves, M. Polygalaceae. 2015. Flora de Sergipe. Aracaju: Criação editora, 2: 224-242.
- Ferreira, D.M. C; Barbosa, J.I. S; Alves, M. 2017. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Polygalaceae. Rio de Janeiro: Rodriguésia, 68(1): 251-262.
- Ferreira, A. W. C., et al. 2021. Primeiro registro de *Tillandsia paraensis* Mez (Bromeliaceae) no Cerrado Maranhense. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, 11(3), 29-31.

- Flora Do Brasil, 2020. 2020. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em: 22 mar. 2021
- Fidalgo, O. & V.L. Bononi. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo.
- GBIF: O Global Biodiversity Information Facility. 2022. Disponível em <https://www.gbif.org/what-is-gbif>. Acesso em 29 jan. 2022.
- Guarçoni, E.A.E, *et al.* 2020. New occurrence records of Bromeliaceae for the state of Maranhão, northeastern Brazil. [S.l], Check List, 16: 1575–1580.
- Guarconi, E. A. E., Amorim, D. S., Sosa, J. M., & Lopes, R. C. C. 2022. First records of *Ipomoea subrevoluta* Choisy (Convolvulaceae) for the Flora of Maranhão state, northeastern Brazil. *Acta Brasiliensis*, 6(2): 69-71.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 2012, 2. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 15 maio. de 2020.
- IBGE. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000. 2019. IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: 168.
- INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. 2019. Disponível em: <http://inct.florabrasil.net/> Acesso em 22. dez. 2021.
- Lawrence G.H.M.; Buchheim, A.F.G.; Daniels, G.S. & Dolezal, H. 1968. *Botanicum Periodicum-Huntianum*. Pittsburg: Hunt Botanical Library.
- Lima, I. G. et al. 2018. Flora do Ceará, Brasil: Polygalaceae. Rio de Janeiro: Rodriguésia 69(2): 673-692.
- Marques, M. C. M. 1980. Revisão das espécies do gênero *Bredemeyera* Willd. (Polygalaceae) do Brasil. Rio de Janeiro: 32(54): 269-321.
- Marques, M.C.M. Polygalaceae. Flora of the Pico das Almas. Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. 1995. Londres: Royal Botanic Gardens: 534-541.
- Marques, M. C. M. *Securidaca* L. 1996. (Polygalaceae) do Brasil. Rio de Janeiro: Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 34 (1): 7-144.
- Mesquita, A.S; Rocha, A.S; Santos, J.U. 2013. Polygalaceae nas restingas do estado do Pará, Brasil. Porto Alegre, Revista Brasileira de Biociências, 11(1), 76-87.
- Mota, M.C.A. 2018. Estudos Sistemáticos em *Bredemeyera* Willd. Dissertação 135f., Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Mota, M. & Barêa Pastore, J.F. 2021. Quatro Novas Espécies de *Asemeia* (Polygalaceae) do Estado de Goiás, Brasil. *Botânica Sistemática*, 46(1): 82-90.
- Thornthwaite, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Nova York: *Geographical Review*, 38(1): 55-94.
- Pastore, J. F. B. Ludtke, R., Ferreira, D.M.C., Kuntz, J. 2015. Polygalaceae. *In: Lista de Espécies da Flora do Brasil*. JBRJ: Rio de Janeiro.
- Pastore, J. F. B. & Cavalcanti, T. B. 2006. Polygalaceae. *In: Cavalcanti, B.T. (org.). Flora do Distrito Federal, Brasil*. Brasília: Embrapa, Recursos Genéticos e Biotecnologia: 5: 109-179.
- Pastore, J. F. B. & Silveira, J.B.D. 2016. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Polygalaceae. *Rodriguésia*, 67: 1451-1458.
- Pastore, J. F. B., Abbott, R., Neubig, K., Whitten, W.M., Mascarenhas, R.B., Mota, M., Berg, C. 2017. A molecular phylogeny and taxonomic notes in *Caamembeca* (Polygalaceae). *St. Louis: Systematic Botany*, 42(1): 54-62.
- Pastore, JFB. 2021. *Polygala petricola* (Polygalaceae), Uma Nova Espécie Do Brasil. *Revista De Botânica De Edimburgo*, 78 (356): 1-7.
- Pastore J.F.B.; Antar, G.M. 2021. Duas novas espécies ameaçadas de extinção da série *Polygala trichospermae* (Polygalaceae), endêmicas do domínio Cerrado, Estado do Tocantins, Brasil. *Jornal Europeu de Taxonomia*, 762: 133-148.
- Pastore, J. F. B., Mota, M., Amano, E., Martinez, A. 2021. Desembaraçar o Complexo *Polygala obovata* (Polygalaceae), com a Descrição de Três Novas Espécies para o Brasil. *Botânica Sistemática*, 46 (4): 985-997.
- Reveal, J.L. 2012. Newly required infrafamilial names mandated by changes in the Code of Nomenclature for Algae, Fungi, and Plants. *Phytoneuron*: 1–32.
- Reflora, Herbario Virtual. 2021. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/> Acesso em 2/2/2022
- Santos, O.C.O. 2014. A geografia física e as bacias hidrográficas na Amazônia. Belém: *Revista GeoAmazônia*, 1(2): 17-27.
- Silva, J.M, *et al.* 2005. O destino das áreas de endemismo na Amazônia. *Megadiversidade*, 1(1): 124-131.
- Silva, M.J.C.D, Pansarin, E.R., Pessoa, E., Silva, E.O., Albuquerque, P.M.C.D., Oliveira, M.S.D., ... & Ferreira, A.W.C. 2022. Sinopse de Orchidaceae da Fazenda Sete Irmãos:

um fragmento de Floresta Amazônica no noroeste do Maranhão, Brasil. *Rodriguésia*: 7.

Silva Junior, W.R. *et al.* 2020. Samambaias e Licófitas de remanescentes da Amazônia Maranhense, Brasil. São Paulo: *Biota Neotropica*, 20(3).

Stafleu, F. A. & Cowan, R. S. 1976-1988. *Taxonomic literature*. 2 ed. I-VII. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema.

Thiers, B. 2016. *Index Herbariorum: a global directory of public 22 herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>. Acessado em: 10. 5. 2020.

Tropicos. 2018. Missouri Botanical Garden. Disponível em: www.tropicos.org. Acessado em: 05.5.2020.

WCSP. 2018. World Check list of Selected Plant Families. Disponível em: <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>. Acessado em: 25.05.2020.

Willdenow. C. L. 1801. Drei Neue Pflanzen-Gattungen. *Der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 3: 403–412.

Lista de exsicatas

Almeida Jr., E.B. 934, 977; **Anjos, C.B.** 204 (2), 205 (2), 226 (6), 227 (8) ; **Araújo, A.** 030; **Araújo, A.C.M.** 78; **Amorim, I. F. F.** 21, 452; **Amorim, G. S** 60, 62, 99 (2), 254, 169; **Balée, W. L.** 120, 432, 558, 610; **Correia, B. E. F.** 182, 226, 82; **Daly, D.C.** 273, 306 (4); **Fernandes, A.** 93 (3); **Forzza, R.C** 5860 (2); **Fróes, R.L** 11715, 24218, 34535, 34571,1959; **Guterres, A.V.F.** 425, 324 (2), 378, 525; **Jangoux, J.** 61 (3), 946 (2), 282 (3), 459 (2), 820 (5), 1105 (2); **Kruffoff, B.A** 11709; **Lisboa, A.** 1700, 68; **Lima, G.P.** 180, 248, 285, 337, 342, 343, 64, 244, 536,178, 608, 640, 636; **Lima, T.C.M.** 38; **Lima-Verde, L.W.** 2633; **Machado, M.A.** 36, 52; **Mendonça, J.A.C** 016 (2); **Mota, N.F.O** 2727, 2746; **Orlandi, R.P.** 635; **Pires, J.M. & Black, G.A.** 1772, 16660; **Ribeiro, M.** 55; **Rosa, N.A** 2910 (2), 2911, 2658; **Scatigna, A.V.** 1003; **Santos, P.M.** 483; **Serra, F.C.V** 12, 181; **Silva, A. N. F.** 152, 829, 457; **Silva, M.G** 5661, 5560; **Vieira, C.M.** 128 (3); **Vidigal, M.** 29; **Zanandréa, I.** 13.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DO ESFORÇO AMOSTRAL PARA ESTUDOS BOTÂNICOS NA AMAZÔNIA MARANHENSE, BRASIL.

ANJOS, Cassiane Barroso dos¹; PASTORE, José Floriano Barêa Pastore²; GIL, André dos Santos Bragança³; AGUIAR, Ana Cristina Andrade Dias de⁴.

¹Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas - Botânica Tropical, Av. Perimetral 2501, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brazil.

²Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Rodovia Ulisses Gaboardi, km 3, Curitibanos, 89520-000, Santa Catarina, Brasil.

³Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus pesquisa, Programa de Pós-graduação em Botânica tropical. Av. perimetral 1901, Terra firme, cep: 66077-530, Belém, Pará, Brazil.

⁴Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Av. Perimetral, 2-224, 66075-110 Belém, PA, Brasil.

E-mail: anjosc.bio@gmail.com

Financiamento: Greenpeace Brasil.

ANÁLISE DO ESFORÇO AMOSTRAL PARA ESTUDOS BOTÂNICOS NA AMAZÔNIA MARANHENSE, BRASIL.

RESUMO: A Amazônia maranhense abriga uma relevante biodiversidade por ocupar uma região de transição que contém espécies raras e parte delas já ameaçadas de extinção. As áreas prioritárias para conservação são definidas, em grande parte, pelas informações sobre a sua biodiversidade. Entretanto, as informações disponíveis sobre a riqueza de espécies é em grande parte enviesada pela escassez amostral. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo quantificar os esforços no processo de inventariar florísticamente a Amazônia Maranhense, demonstrando a evolução dos registros nos bancos de dados, reconhecendo os personagens históricos e contemporâneos envolvidos neste processo. Utilizou-se um total de 18.284 registros válidos para Amazônia Maranhense, e o resultado mostrou que a primeira coleta foi realizada em 1841 por George Gardner. Também foi identificada a intensidade de coletas por anos e foi observado que o número de coletas aumentou com o passar do tempo. O mapa com a análise das áreas com maior número de coletas mostrou que o esforço amostral é mais intenso na Ilha de São Luís. Além disso, são apresentadas as famílias de embriófitas mais coletadas na Amazônia maranhense.

Palavras-chave: Banco de dados, Conservação, Densidade Amostral, Embriófitas.

ABSTRACT: The Amazon of Maranhão harbors a relevant biodiversity for occupying a transition region that contains rare species and part of them already threatened with extinction. Priority areas for conservation are largely defined by information on their biodiversity. However, available information on species richness is largely biased by sample scarcity. Thus, the present study aimed to quantify the efforts in the process of making a floristic inventory of the Maranhense Amazon, demonstrating the evolution of records in the databases, recognizing the historical and contemporary characters involved in this process. A total of 18,284 valid records for Amazônia Maranhense were used, and the result showed that the first collection was carried out in 1841 by George Gardner. The intensity of collections per years was also identified and it was observed that the number of collections increased over time. The map with the analysis of the areas with the highest number of collections showed that the sampling effort is more intense on São Luís Island. In addition, the most collected embryophyte families in the Maranhão Amazon are presented.

Keywords: Database, Conservation, Sample Density, Embryophytes.

INTRODUÇÃO

A Amazônia maranhense está localizada em uma região de transição entre dois importantes biomas brasileiros, a Amazônia e o Cerrado, abrigando uma relevante biodiversidade de ambos os biomas, incluindo diversas espécies raras, as quais, parte delas, já ameaçadas de extinção (MARTINS *et al.* 2011). As áreas prioritárias para conservação são definidas, em grande parte, pelas informações sobre a sua biodiversidade. Entretanto, as informações disponíveis sobre a riqueza de espécies é em grande parte prejudicada pela escassez amostral. Desta forma, áreas prioritárias estão sendo definidas com influência maior do esforço amostral e não pela sua diversidade real (KRESS *et al.* 1998). Em outras palavras, eventualmente algumas das áreas mais significativas em termos de biodiversidade nunca chegaram a ser suficientemente coletadas para serem reconhecidas como prioritárias para conservação. Em parte, a problemática da escassez amostral vem sendo nos últimos anos mitigada pela maior disponibilidade de informações por meio das coleções biológicas informatizadas (RIBEIRO *et al.* 2020). Por outro lado, estudos florísticos são relevantes, não apenas para melhorar o esforço amostral e avaliação da riqueza de espécies, mas porque a composição florística é em si uma boa indicadora das condições atuais de preservação das áreas, em um contexto de degradação florística contínua destes ambientes (DIAS, 2005).

Alguns trabalhos já realizados no Brasil (FILHO, 2009; FREITAS, 2010; SILVA, 2015) visaram analisar o esforço de coletas botânicas e indicaram áreas que devem ser mais exploradas. Além disso, encontramos literaturas que indicam possibilidades de abordagens para interpretar as informações sobre biodiversidade (PETERSSON, 2001).

Ampliar a densidade de coletas é indicado principalmente levando em consideração a dimensão e complexidade dos ambientes estudados. Segundo Filho *et al.* (2009), as plantas, por exemplo, possui amostragem bem abaixo do considerado adequado (3 exsicatas/km²) para estudar inteiramente uma flora ou para produzir avaliações de riquezas de regiões (1 exsicata/km²). A realização de coletas em número adequado permite analisar a biodiversidade e, além disso, estes registros permitem remontar aspectos históricos regionais, como a passagem de naturalistas, registros dos primeiros esforços de inventariar as espécies e divulgação da flora local (CANCELA, 2021).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo quantificar os esforços no processo de inventariar florísticamente a Amazônia Maranhense, tanto no aspecto

temporal, demonstrando a evolução dos registros nos bancos de dados, quanto reconhecendo os personagens históricos e contemporâneos envolvidos neste processo. Além disso, este estudo detalhou por municípios a heterogeneidade no esforço amostral de registros de plantas embriófitas na Amazônia maranhense.

Amazônia Maranhense: Características e ameaças a biodiversidade.

A Amazônia Maranhense representa um complexo vegetacional conhecido como ecótono Amazônia-Cerrado. Os ecótonos são áreas de transição onde dois ou mais biomas se encontram, como por exemplo, Amazônia-Cerrado, Cerrado-Caatinga, Caatinga-Floresta Atlântica, dentre outros. Essas áreas favorecem a diversidade das espécies e, por conta disso, merecem atenção acerca de sua conservação (CASTRO *et al.* 2012; ALMEIRA JR *et al.* 2012).

Apresenta vegetação de floresta ombrófila aluvial predominantemente densa, floresta ombrófila de várzea densa, floresta ombrófila densa submontana, formações pioneiras influenciadas por rios e lagos, formações pioneiras influenciadas por rios e oceanos, formações pioneiras influenciadas por oceanos e vegetação secundária, como capoeiras (SPINELLI-ARAÚJO 2016; MIRANDA *et al.* 2017, CELENTANO *et al.* 2018), além de restingas e dunas. A grande diversidade de ambientes possibilita o desenvolvimento de diversas espécies ameaçadas de extinção (ALMEIRA JR *et al.* 2012).

Além disso, a Amazônia Maranhense constitui parte importante do centro de endemismo de Belém, que é uma área marcada pela expressiva biodiversidade vegetacional com características amazônicas e diversas outras fitofisionomias alternadas com cursos d'água, principalmente, pelos rios Tocantins, Gurupi e Pindaré (ALMEIDA & VIEIRA 2010, SANTOS, 2014). O centro de endemismo de Belém se estende do leste do estado do Pará ao oeste do Maranhão, e abriga milhares de indígenas de diversas etnias (ISA, 2017), além de contar com espécies de animais raras ou ameaçadas de extinção. Segundo Vieira *et al.* (2007) as florestas exuberantes do centro de endemismo Belém, ocorreram até meados de 1900, e as sucessivas e intermitentes mudanças na paisagem decorrem através do forte impacto antrópico causado principalmente com a abertura da rodovia Belém-Brasília e Pará-Maranhão.

Os maiores desafios na conservação da Amazônia Maranhense são os incêndios, caça ilegal e conflitos relacionados à extração de madeira, agricultura e pecuária, que impactam diretamente a área que detém da menor porcentagem de áreas protegidas da Amazônia Legal Brasileira, com o agravamento desta região ser vulnerável ao desmatamento e fragmentação florestal (MARTINS & OLIVEIRA 2011).

Apenas 17,66% da área total da Amazônia Maranhense estão protegidas, essa porcentagem se divide entre duas unidades de conservação: Área de Preservação Ambiental da Baixada Maranhense e Reserva Biológica do Gurupi (REBIO Gurupi). Entretanto, a REBIO Gurupi é a única unidade de conservação integral e possui apenas ca. 20% de floresta primária preservada, a reserva sofre eminente ameaça em seus arredores e poucas estratégias de conservação são vistas, mesmo sendo um dos últimos fragmentos de floresta amazônica do Estado do Maranhão preservada (SILVA et al. 2005, ALMEIDA & VIEIRA 2010).

Dados do INPE (2021) apontam um aumento de 8,04% do desmatamento na Amazônia Legal do estado do Maranhão. Além disso, os altos índices de desmatamento em UCs na Amazônia são preocupantes. Segundo dados do INPE (2019) a REBIO do Gurupi ocupa a 8ª posição de área mais desmatada do Brasil. Gama et al. (2021) analisando o desmatamento da Rebio Gurupi indicaram um aumento na exploração florestal ilegal, com isso a porcentagem da floresta está mudando para área desmatada. Dentre os diversos fatores que culminam no desmatamento, a abertura de estradas e assentamentos ganha destaque, tornando necessária a manutenção da área de floresta da Rebio Gurupi. Dessa maneira, conhecer a história de toda a área da Amazônia maranhense é de fundamental importância vista toda a pressão exercida em torno de sua degradação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O estado do Maranhão (331.938,29 km²) localiza-se no Nordeste do Brasil, na fronteira com o Norte e Centro Oeste, contempla uma região de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado e faz parte dos Estados que compõe a Amazônia Legal Brasileira (IBGE, 2002). A parte ocidental do maranhão refere-se à Amazônia Maranhense (Figura 1) com 81.208.40 km² que representa 24,46% do território maranhense e alcança 108 municípios (IBGE, 2019). A região exibe um relevo com

formas que se diversificam entre domínios de morros e colinas, inselbergs, superfícies aplainadas, planícies fluviais e planaltos (FEIO et al. 2013). Segundo Alvares et al. (2014) a temperatura média da Amazônia maranhense é acima de 26°C e o clima é considerado como tropical com monções do tipo Am na classificação de Köppen.

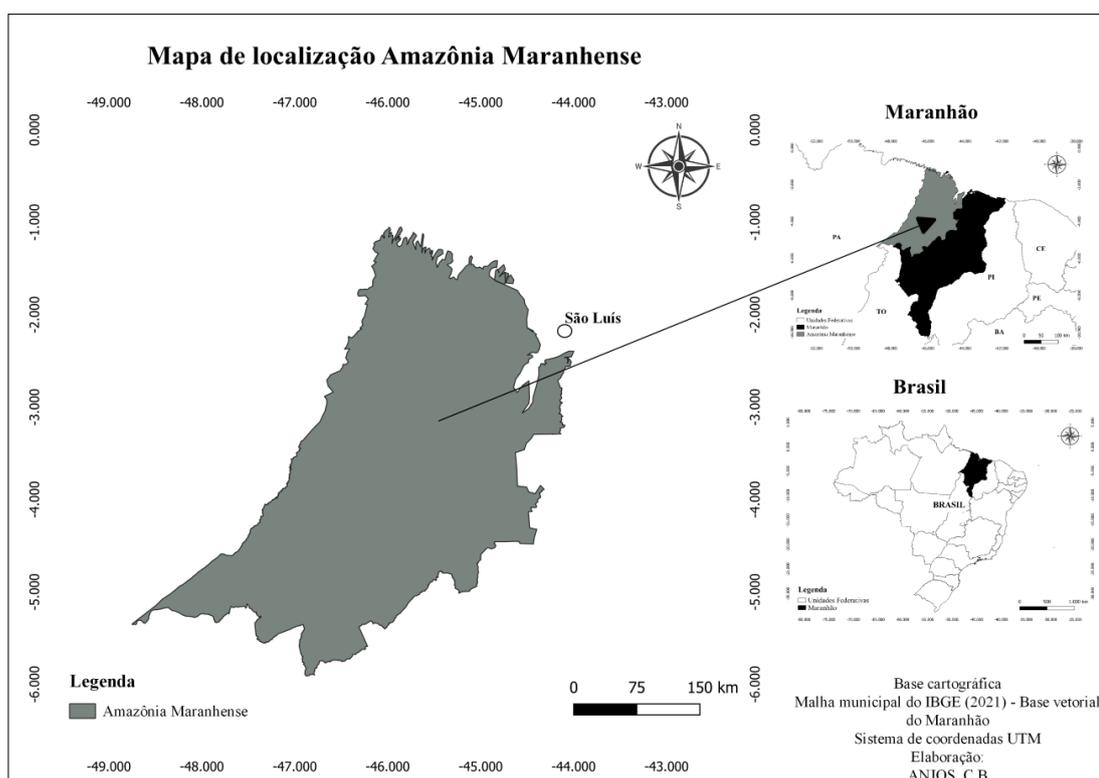


Figura 1. Mapa de localização da Amazônia Maranhense.

Amostragem e triagem dos dados

Os dados foram obtidos através de consulta via plataforma Specieslink, usando os filtros: Reino – Plantae e Estado – Maranhão, considerando na amostragem apenas as Embriófitas (briófitas *s.lat.*, pteridófitas *s.lat.*, gimnospermas e angiospermas) do Maranhão. A partir dessa consulta obteve-se uma planilha contendo os dados de coletas tais como: coletor, número de coleta, ano de coleta, reino, filo, família, gênero, cidade, localidade, descrição da coleta, entre outros.

A planilha extraída foi triada no programa Microsoft Excel 2010 para uniformização e exclusão de dados seguindo os seguintes critérios: a) registros de algas ou fungos; b) coletas realizadas em municípios que não correspondem a Amazônia Maranhense; c) registros sem número de coleta; d) sem ano de coleta; e) duplicatas; f) sem nome do município; g) nomes inválidos. O presente trabalho considerou em sua

análise os municípios que possuem a cobertura vegetal totalmente na Amazônia e que possuem registros de coletas no SpeciesLink.

Análise de dados

Anos das coletas

Após triagem da planilha o número de coleta por anos foi contabilizado com o intervalo de 30 anos, a fim de apontar o padrão de evolução das coletas na Amazônia Maranhense. Com o resultado obtido foi construído um gráfico no programa Microsoft Excel 2010 com os anos e quantidade de coletas. Durante essa análise foi identificado quais os coletores responsáveis pelas coletas mais antigas e também foram identificadas as áreas coletadas através de análise da descrição dos registros, todas essas informações foram organizadas na forma de tabela no programa Microsoft Excel 2010.

Esforço amostral

Na análise do esforço amostral nos municípios utilizamos o número e a densidade de registros de ocorrência como indicadores do esforço amostral. O valor de registros pra cada município foi listado e alocado em três grupos que posteriormente foram diferenciados por cores no mapa de esforço amostral. O primeiro grupo (cor preta) refere-se a cinco municípios que apresentaram mais de 1.000 registros de coletas; o segundo grupo (cor cinza escuro) engloba seis municípios com mais de 500 registros de coletas; o terceiro grupo (cor cinza médio) é composto por 19 municípios com mais de 100 registros; e o quarto grupo (cor cinza claro) é representado por 59 municípios com menos de 100 registros. Após essa classificação os municípios foram coloridos no mapa com base em sua classificação.

O mapa do esforço amostral foi construído no software QGIS versão 3.16.14, os shapefile do estado do Maranhão foram baixados no site do IBGE (2021). Com o mapa do Maranhão aberto no QGIS as feições dos municípios pertencentes à Amazônia Maranhense foram selecionadas e coloridas conforme a classificação de seu esforço amostral (Grupo 1, 2, 3 e 4). Após isso, o mapa foi editado com as demais informações necessárias.

Quantitativo de coletas do Reino Plantae

As frequências de ocorrência dos grupos incluídos na análise, ou seja, as embriófitas (briófitas *s.lat.*, pteridófitas *s.lat.*, gimnospermas e angiospermas) foram estimadas através do número de registros presentes em cada município da Amazônia Maranhense.

RESULTADOS

No total foram encontrados 74.130 registros utilizando o filtro de Reino Plantae no estado do Maranhão, desses, 55.845 registros foram excluídos conforme os critérios adotados na metodologia do trabalho. Assim, foi incluído na análise um total de 18.284 registros para a Amazônia Maranhense.

A análise dos dados indicou que foi a partir do ano de 1841 que os primeiros registros de coletas surgiram na Amazônia Maranhense (Figura 2). Ainda que de forma baixa (cinco registros) esses primeiros dados mostram quando a área começou a ser eventualmente explorada por naturalistas. Conforme visto no gráfico o número de coletas subiu significativamente a partir do ano de 1931, onde os registros cresceram quase o dobro do que era registrado anteriormente. Com o passar dos anos a intensidade de coletas aumentou com um pico entre 1961 e 2021.

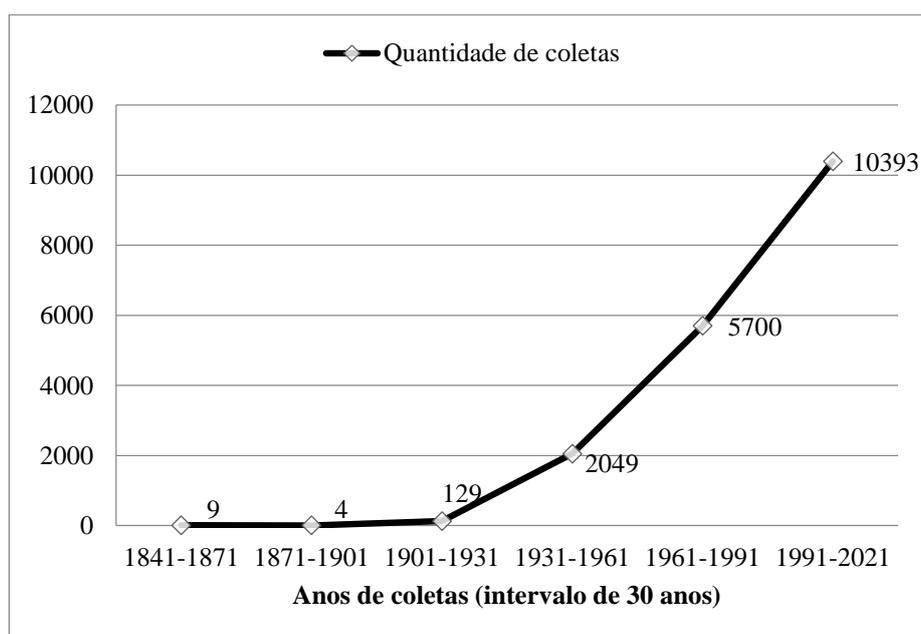


Figura 2. Evolução dos registros de coletas na Amazônia Maranhense entre os anos de 1841 a 2021.

O primeiro coletor foi George Gardner, porém com apenas três registros de coletas em regiões de florestas do Maranhão. Os coletores, registros e quantitativo de coleta na Amazônia maranhense foram listados na Tabela 1. Esses autores listados possuem os maiores registros de coletas em diversos municípios, destacando entre eles R. de Lemos Froés (Froés, R.L) com 1.578 registros e Francisca Helena Muniz (Muniz, F.H) com 1.202 números de coletas, Douglas Daly (D.C Daly) com 742 registros, ambos realizando coletas no século 20.

Quadro 1. Relação dos coletores com maiores quantidade de registros de coletas na Amazônia Maranhense.

Coletores	Ano da primeira coleta	Quantidade de registros	Descrição das áreas coletadas
Froés, R.L.	1905	1.578 registros	Regiões de terra firme, capoeiras, ilhas rochosas, matas de galeria, campinaranas, restingas.
Muniz, F.H	1985	1.202 registros	Restingas, áreas de floresta tropical úmida, denominada localmente de “Pré-Amazônia”.
Daly, D.C	1980	596 registros	Áreas antropizadas, florestas secundárias, florestas com grande presença de palmeiras, capoeiras, áreas com vegetação parcialmente perturbada em encostas secas, matas de galeria.
Lima, G.P	2013	580 registros	Restingas, floresta de terra firme, floresta secundária.
Amorim, G.S	2015	388 registros	Restingas (Praias e Dunas), floresta secundária, borda de floresta, campo da UFMA.

No século 21 alguns coletores que se destacam pelo número de coletas são AMORIM, G.S e LIMA, G.P tendo a maioria dos números de coletas principalmente em regiões de restingas do Maranhão localizadas em praias próximas a cidade de São Luís (Praia do Araçagy, Praia da Guia, Dunas de São Marcos, Praia do Caolho).

Através das descrições contidas nas etiquetas das exsiccatas as áreas mais coletadas foram áreas de florestas, mata de galeria, floresta secundária, área de transição Amazônia/Cerrado e principalmente restingas localizadas em diversas praias, sobretudo na cidade de São Luís.

De forma geral os resultados mostram que a Amazônia maranhense ainda possui baixo registro de coletas botânicas. Dos 108 municípios que compõe a Amazônia maranhense, 89 apresentam registros de coletas botânicas e estão representados no mapa (Figura 3), variando entre preto e tons de cinza claro indicando o esforço amostral.

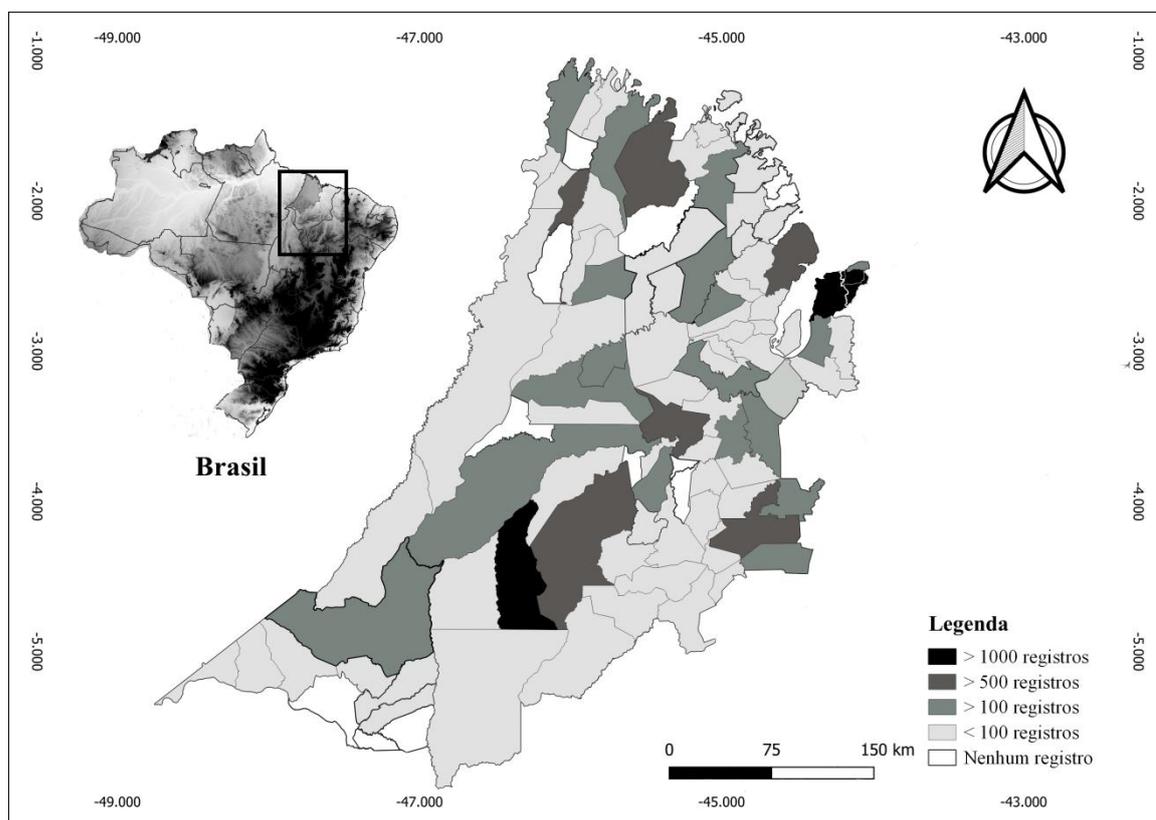


Figura 3. Mapa da Amazônia Maranhense mostrando o limite dos municípios e o esforço amostral (número de coletas por herbário) e escala de cor crescente para as áreas mais amostradas.

As áreas mais escuras (preto) correspondem aos locais onde a maioria dos registros de coletas se concentram. Essas áreas representam os municípios de São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Buriticupu, que juntos somam um total de 8.808 coletas. Os municípios coloridos em tons de cinza mais escuro correspondem aos locais com mais de 500 registros de coletas, são eles, Bacabal (704), Maracaçumé (722), Santa Luzia (568), Alcântara (565), Turiaçu (502).

Já os municípios coloridos com tom de cinza mais claro além de predominarem no mapa (Figura 3) indicam os menores valores de coletas da Amazônia maranhense. Alguns municípios em cinza claro possuem registros que ultrapassam o valor de 100 coletas como Anajatuba (475), Açailândia (435), Vitória do Mearim (231), Pinheiro (247), Palmeirândia (244), Viana (210), Bom Jardim (213), Serrano do Maranhão (217),

Cândido Mendes (221), Santa Inês (193), Bacabeira (172), Santa Luzia do Paruá (191), Raposa (174), Arari (170), São Mateus do Maranhão (164), Zé Doca (158), Araguanã (146), São Luís Gonzaga do Maranhão (115) e Carutapera (126).

Contudo, 59 municípios, ou seja, ca. 60 % dos municípios da Amazônia maranhense possuem menos de 100 registros de coletas, deixando evidente a escassez amostral de diversos locais do Maranhão, destacando os municípios de Cajapió, Igarapé do Meio, Bom Lugar, Itinga do Maranhão, Godofredo Viana, Penalva, Pio Xii, Mirinzal, Matinha, Bacurituba, Governador Nunes Freire, Olho d'Água das Cunhãs, São Pedro da Água Branca, Bacuri, Brejo de Areia, Cidelândia, Paulo Ramos, Vila Nova dos Martírios, Luís Domingues, Presidente Médici, São Francisco do Brejão, Senador La Rocque, Apicum-Açu, Buritirana, Central do Maranhão, Governador Newton Bello e Olinda nova do Maranhão ambos com menos de 10 registros de coletas, um valor muito baixo visto à dimensão desses ambientes.

Além disso, algumas regiões aparecem no mapa totalmente na cor branca. Essas áreas representam os municípios que não possuem nenhum registro de coleta botânica (Amapá do maranhão, Bela vista do Maranhão, Centro do Guilherme, Porto Rico do Maranhão, São João do Carú, Satubinha e Turilândia) e, portanto não é reconhecida a biodiversidade vegetal desses ambientes. Apesar da escassez de dados a relevância da biodiversidade da Amazônia maranhense é atestada mediante aos diversos grupos que já foram encontrados na região (Figura 5).

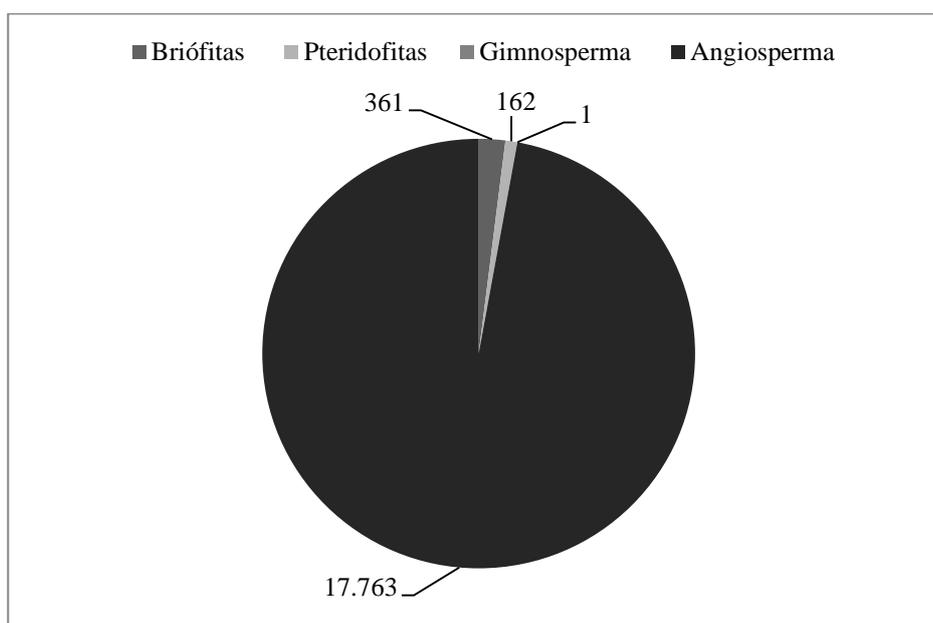


Figura 4. Número de registros (coletas) dos grupos amostrados na Amazônia Maranhense.

Conforme representado no gráfico (Figura 4), entre os grupos de plantas coletadas, as angiospermas se destacam com 17.763 registros distribuídos em 193 famílias. Entre as famílias, Leguminosae é a mais representativa com 3.258 registros de coletas. O segundo grupo com mais coletas são as briófitas que apresentam 361 registros que corresponde a 25 famílias. Calymperaceae é a família de briófitas com mais coletas, 171 registros. Já as Pteridófitas representam 162 registros de coletas distribuídos em 19 famílias. Pteridaceae e Polypodiaceae são as famílias com mais registros, ambas com 26.

O grupo que apresentou os menores números de coletas foram as Gimnospermas com apenas um registro da família Gnetaceae.

DISCUSSÃO

Conforme visto na análise os primeiros registros surgiram no século 19, entre os anos de 1841 e 1885, e assim como descrito anteriormente no trabalho de Pinheiro (2020) esses registros possuem origem na cidade de São Luís - Maranhão. Segundo dados o responsável pela primeira coleta foi o botânico George Gardner, esse botânico britânico realizou excursões no Brasil entre os anos de 1836 e 1841 com objetivo de registrar os aspectos das regiões e coletar espécies diversas. Gardner esteve em São Luís no último ano de sua viagem, em seu livro “Viagens no Brasil” ele relata no último capítulo aspectos diversos do Maranhão, principalmente sobre a cultura e história do Estado. Com relação às coletas botânicas realizadas o autor cita que muitas delas foram perdidas no caminho de volta a Inglaterra além de mencionar a beleza e a grande ocorrência de espécies especialmente de mangues e restingas (GARDNER, 1942).

O desenvolvimento de estudos taxonômicos e florísticos estão intimamente relacionados com os esforços de coletas, alguns dos botânicos citados (Tabela 1) possuem importantes trabalhos na Amazônia Maranhense. A coletora Francisca Muniz, por exemplo, desenvolveu inúmeros trabalhos, entre eles, com a vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém (MUNIZ et al. 1994), realizou também o levantamento da flora apícola do município de Itapecuru-Mirim (MUNIZ e BRITO, 2007) além do trabalho realizado com árvores da Amazônia Maranhense investigando os padrões de floração e frutificação (MUNIZ, 2008).

Dentre os ambientes da Amazônia Maranhense, o esforço de coleta foi visto principalmente em regiões de restingas o que contribui no conhecimento sobre a

vegetação dessas áreas. As restingas apresentam inúmeras importâncias que são vistas do ponto de vista ecológico, fisionômicos e florísticos e explorados nos trabalhos realizados em regiões que correspondem a Amazônia Maranhense, por exemplo, restinga ecotonal (LIMA e DE ALMEIDA, 2018), restinga da praia de panaquatira em São José de Ribamar, (LIMA et al. 2017) restinga da praia do Caúra (GUTERRES et al. 2019) e restinga da praia da Guia em São Luís (GUTERRES et al. 2020), ambos trabalhos fornecem informações sobre a riqueza de espécies, descrevendo formas de vidas, fisionomias e indicando a relevância ecológica dessas áreas.

Alguns estudos taxonômicos também já foram feitos nas restingas do Maranhão com as famílias Myrtaceae (DOS SANTOS AMORIM, E DE ALMEIDA JR, 2021) e Poaceae (DIAS, ALMEIDA JR, 2021). Além do registro de novas ocorrências *Amsonia* (Lamiaceae) (DOS SANTOS, CORREIRA e DE ALMEIDA JR, 2016), *Manilkara triflora* (Sapotaceae) (DE ALMEIDA JR; DA SILVA; ZICKEL, 2018), *Eugenia ligustrina* (Myrtaceae) (DOS SANTOS AMORIM e DE ALMEIDA JR, 2018) ambas em regiões de restingas atestando a importância dessas áreas para a biodiversidade do Maranhão.

A região de municípios costeiros do Maranhão que corresponde principalmente a Ilha de São Luís é onde a maioria dos registros de coletas se concentra (Grupo 1, <1.000 registros), essa região está colorida no mapa na cor preta (Figura 3), refere-se a municípios costeiros do Maranhão (ex. São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar), exatamente onde se encontram grandes proporções de restingas que foram citadas anteriormente. Resultado parecido foi encontrado no trabalho de Pinheiro (2020) onde ele cita que a maioria dos registros do Maranhão é de áreas que possui forte influência da Amazônia e ocorrem nessas regiões litorâneas. Além disso, esses ambientes estão mais próximos da cidade de São Luís, evidenciando que o índice de coleta é maior nessas áreas.

O município de Buriticupu apesar de não ser inserido na Ilha de São Luís também apresentou uma boa concentração de registros de coletas (Grupo 1, <1.000 registros), esse município foi área de estudo no trabalho de Muniz et al. (2008) onde diversas coletas foram realizadas resultando na identificação de 89 espécies, pertencentes a 62 gêneros e 29 famílias. Diferente dos outros municípios Buriticupu apresenta vegetação de matas de cipó das florestas Amazônicas, correspondendo uma alternância de matas densas e abertas (GOLFARI, 1980).

De forma geral, os demais municípios da Amazônia Maranhense foram poucos coletados tendo coletas esporádicas e em pequeno número, os estudos de cunho florístico e fisionômico são limitados nesses municípios, o que contribui para o déficit amostral dessas regiões, o que torna a biodiversidade desses ambientes continua pouco conhecida. Para que ações de conservação possam ser realizadas, é necessário o desenvolvimento de trabalhos para identificar o ecossistema, para isso, a efetuação de levantamentos florísticos, por exemplo, é profundamente importante para identificar as espécies que ali ocorrem. O foco na composição florística de um ambiente segundo Dias (2005) vem do fato que a vegetação é uma boa indicadora das condições do meio ambiente, servindo também para auxiliar a produzir status de conservação.

Aumentar a densidade de coletas é necessário então para conhecer áreas prioritárias como também acrescentar no conhecimento sobre a biota, as lacunas de conhecimento existem e se evidenciam através do pouco esforço amostral visto e também da análise de herbários e especialistas (FILHO *et al.* 2009).

Dentre os grupos coletados na Amazônia Maranhense as Angiospermas apresentaram os maiores registros, já que são os grupos mais expressivos em todos os biomas brasileiros, inclusive nas regiões da Amazônia. Na Amazônia maranhense é representada principalmente pela família Leguminosae (Fabaceae) com 3.225 registros, esse resultado é semelhante com alguns trabalhos florísticos em regiões da Amazônia e também em outros biomas, análises de esforço amostral realizadas em outros estados do nordeste do Brasil como Ceará (FREITAS e MATIAS, 2010) e Rio Grande do Norte (SILVA, 2015), que também obtiveram a família Fabaceae como a mais amostrada. Segundo Giulietti *et al.* (2006) Fabaceae em conjunto com Poaceae são as famílias que mais ocorrem em diversos tipos de vegetação. Isso pode ser explicado pelo fato da família ser adaptada a diferentes regiões com climas secos ou úmidos (QUEIROZ, 2009).

As briófitas foram o segundo grupo mais coletado, a região amazônica comporta uma valiosa riqueza de espécies de briófitas, alguns trabalhos em regiões amazônicas do maranhão atestam a biodiversidade desse grupo (DA SILVA BRITO e ILKIU-BORGES, 2014; MONTEIRO, 2018; SILVA, 2018); além disso, a realização desses trabalhos executando coletas contribui diretamente para que os registros de briófitas possam ser significativos no conhecimento vegetal da Amazônia Maranhense.

O esforço amostral não homogêneo ao longo do território da Amazônia Maranhense foi representado no mapa e também refletido em outras questões, por

exemplo, no ocasionalmente de déficit de informações de áreas e de grupos de plantas, como por exemplo, Pteridófitas e Gimnospermas que foram pouco representados nos registros analisados.

CONCLUSÃO

As informações e disponibilidade dos bancos de dados sobre biodiversidade, em destaque o specieslink, foram fundamentais para discorrer sobre informações históricas e localizar regiões com baixo índice de espécimes amostrados na Amazônia Maranhense, sendo importante sintetizar aqui que as análises de bancos de dados são poderosas ferramentas para diagnósticos florísticos regionais. Com a análise desses dados obtidos concluímos que é indicado realização de excursões de coletas principalmente em áreas que apresentaram baixo índice de esforço amostral. Apenas a Ilha de São Luís pode ser considerada bem coletada principalmente pela proximidade com a cidade, tendo suas regiões de restingas de diversas praias da Ilha priorizadas nas coletas. É aqui enfatizada a importância para a conservação. Como também a necessidade de criação de unidades de conservação que possam englobar as diversas fitofisionomias presentes da Amazônia Maranhense, já que nessa área poucas regiões possuem UCs, destacando apenas a Reserva Biológica do Gurupi.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O primeiro autor agradece ainda ao Programa Tatiana de Carvalho de Conservação da Biodiversidade da Amazônia, pela bolsa de mestrado concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.S. & VIEIRA, I.C.G. Centro de Endemismo Belém: Status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. Sorocaba: **Revista de Estudos Universitários**, v. 36, n. 3, 2010. p. 95-111.

ALVARES CA, STAPE JL, SENTELHAS PC, GONÇALVES JLdeM, SPAROVEK G Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** v. 22, n. 6, 2014. p. 711–728.

CANCELA, Francisco. A flora da antiga capitania de Porto Seguro na viagem de Wied-Neuwied, 1815-1817: prática científica, inventário naturalista e colaboração indígena. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 28, 2021. p. 811-837.

CELENTANO, D. et al. Desmatamento, degradação e violência no "Mosaico Gurupi"-A região mais ameaçada da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 32, 2018. p. 315-339.

DA SILVA BRITO, E.; ILKIU-BORGES, A.L. Briófitas de uma área de Terra Firme no município de Mirinzal e novas ocorrências para o estado do Maranhão, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 69, n. 1, 2014. p. 133-142.

DE ALMEIDA JR, E.B.; DA SILVA, A.N.F.; ZICKEL, C.S. Registro de nova ocorrência de *Manilkara triflora* (Sapotaceae) para o litoral do Maranhão. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 10, n. 1, 2018.

DIAS, A.C. **Composição Florística, Fitosociologia, Diversidade de Espécies Arbóreas e Comparação de Métodos de Amostragem na Floresta Ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. Orientador: Hilton Thadeu Zarate do Couto. 2005. 203 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

DIAS, K.N.L.; ALMEIDA JR, E.B. Poaceae das restingas da Ilha do Maranhão, Estado do Maranhão, Brasil. **Hoehnea**, v. 48, 2021.

DOS SANTOS AMORIM, G.; DE ALMEIDA JR, E.B. *Eugenia ligustrina* (Myrtaceae) no estado do Maranhão, Brasil: registro de ocorrência e distribuição geográfica. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 10, n. 1, 2018.

DOS SANTOS AMORIM, G.; DE ALMEIDA JR, E.B. A família Myrtaceae nas restingas da Ilha do Maranhão, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 76, 2021.

DOS SANTOS, J.S; CORREIA, B.E.F.; DE ALMEIDA JR, E.B. Nota sobre a ocorrência de *Amasonia* (Lamiaceae) nas restingas do estado do Maranhão. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, 2016.

FEIO, G. R. L. et al. Archean granitoid magmatism in the Canaã dos Carajás area: implications for crustal evolution of the Carajás province, Amazonian craton, Brazil. **Precambrian Research**, v. 227, 2013. p. 157-185.

FREITAS, R.C.A.; MATIAS, L.Q. Situação amostral e riqueza de espécies das Angiospermas do estado do Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, 2010. p. 964-971.

GAMA, L.H.O.M. Modelagem ambiental e uso da inteligência artificial para prognóstico de desmatamento: o caso da Rebio do Gurupi-MA. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021. p. e13810211609.

GARDNER, G. Viagens no Brasil: principalmente nas províncias do norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841. **Brasiliana**, 1942.

GIULIETTI, A.M.; CONCEIÇÃO, A. & QUEIROZ, L.P. **Riqueza de espécies e Caracterização das Fanerógamas do Semi-árido Brasileiro**. Recife, Associação Plantas do Nordeste, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

GOLFARI, L. 1980. Zoneamento ecológico para reflorestamento da área de influência da Serra de Carajás. **Revista da CVRD**, v. 2, 1980. p.8-18.

GUTERRES, A.V.F. et al. Flora Do Estrato Herbáceo Da Restinga Da Praia Do Caúra, São José De Ribamar, Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 29, n. 2, 2019.

GUTERRES, A.V.F.. Levantamento florístico e fisionômico da restinga da praia da Guia, São Luís, Maranhão. **Biodiversidade**, v. 19, n. 4, 2020.

IBGE 2002. Censo Demográfico do Brasil 2000. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro. Disponível em [http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em: dezembro de 2004.

IBGE. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 168p.

INPE. **Website do INPE -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, 2019.

INPE. **Website do INPE -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, 2021.

ISA - INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **De olho nas terras indígenas**. São Paulo: ISA, 2017. Disponível em: <<http://ti.socioambiental.org/pt-br/#>>.

KRESS, W. J. et al. Biodiversidade amazônica: avaliando prioridades de conservação com dados taxonômicos. **Biodiversidade & Conservação**, v. 7, n. 12, 1998. p. 1577-1587.

LIMA, G.P. et al. Caracterização fisionômica da Restinga da Praia de Panaquatira, São José de Ribamar, Maranhão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 6, 2017. p. 1910-1920.

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

MANIA, L. F., ASSIS, M. A. Processo de informatização do Herbário Rioclarense (HRCB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, SP e sua inclusão num sistema de rede. **Rev. Ciênc. Ext.** v. 4, 2008. p. 7-8.

MARTINS, M.B. & OLIVEIRA, T.G. **Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação**. Belém, 2011.

MIRANDA, M.V. C. Análise temporal das alterações na cobertura florestal na REBIO do Gurupi (Maranhão) utilizando dados do DETER-B de 2012 a 2015. In: **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR**. INPE, 2017.

MONTEIRO, E.R. **Briófitas de um fragmento de floresta amazônica na baixada maranhense, povoado Altamira, Pinheiro, Ma**. Orientador: Raysa Valéria Carvalho Saraiva. 2018. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, 2018.

MUNIZ, F.H. Floração e frutificação das árvores da Reserva Florestal do Sacavém em São Luís - MA. **Pesquisa em Foco**, v. 4, n. 4, 1996. p. 46-61.

MUNIZ, F.H. **Estrutura e dinâmica da floresta pré-amazônica na Reserva Florestal de Buriticupu, Buriticupu - MA**. Orientador: Oswaldo Cesar. 1998. 228p. Tese de Doutorado (Doutorado em Botânica) Instituto de Biociências/UNESP, Rio Claro, 1998.

MUNIZ, F.H. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. **Acta amazônica**, v. 38, n. 4, 2008. p. 617-626.

MUNIZ, F.H.; BRITO, É.R. Levantamento da flora apícola do município de Itapecuru-Mirim, Maranhão. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, 2007. p. 111-113.

MUNIZ, F.H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**, v. 24, n. 3-4, 1994. p. 189-217.

PINHEIRO, C. U. B. (2020). Registros botânicos de formações costeiras no Maranhão, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 2020, v. 13, n. 6. p. 3006-3024.

RESENDE, M. L. F., GUIMARÃES, L.L. **Inventários da biodiversidade do cerrado: biogeografia de plantas**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Rio de Janeiro, 2007.

RIBEIRO, R.S *et al.* Usando banco de dados on-line das coleções botânicas para sintetizar o conhecimento taxonômico e geográfico atual da flora e fungos no Estado de Rondônia (Brasil). **Biodiversidade**, v. 19, n. 4, 2020.

SANTOS, O.C.O. A geografia física e as bacias hidrográficas na Amazônia. Belém: **Revista GeoAmazônia**, v. 1, n. 2, 2014. p.17-27.

SILVA, J.M, RYLANDS, A.B & FONSECA, G.A.B. O destino das áreas de endemismo na Amazônia. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, 2005. p.124-131.

SILVA, M.C. **Brioflora de um fragmento de floresta Amazônica na área de endemismo Belém, Município de Cândido Mendes, Maranhão**. Orientador: Raysa Valéria Carvalho Saraiva, 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, 2018.

SILVA, M.F.P. **Análise do esforço amostral para estudos de flora (angiospermas) no RN**. Orientador: Leonardo M. Versieux. 25f. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ecologia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

SPINELLI-ARAÚJO, L., *et al.* Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenários atuais em dados geoespaciais. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2016.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. Nova York: **Geographical Review**, v.38, n.1, 1948. p.55-94.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M; ALMEIDA, A. Análise das modificações da paisagem da Região Bragantina, Pará integrando diferentes escalas de tempo. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 59, 2007, p. 27-30.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa de dissertação se concentrou em trabalhar com materiais botânicos provenientes de herbários por conta da impossibilidade de realizações de coletas nos municípios da Amazônia Maranhense, sendo executada apenas uma expedição na Reserva Biológica do Gurupi, localizada no município de Centro Novo do Maranhão, incrementando ca. 20 espécimes de Polygalaceae ao acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi. As dificuldades de basearam principalmente pelo período de distanciamento social imposto pela pandemia da covid-19, além da logística por conta do período de vigência do Programa Tatiana de Carvalho de Conservação da Biodiversidade da Amazônia com financiamento da Greenpeace Brasil. Mediante isto, reconhecemos que a realização de mais coletas nas regiões da Amazônia Maranhense possa aumentar o número de espécies de Polygalaceae aqui registradas.

Apesar disso, conseguimos perceber a diversidade morfológica que é vista nos gêneros de Polygalaceae, através das consultas aos herbários paraenses (MG e IAN) e herbário da Universidade Federal do Maranhão (MAR) que foram essenciais para o conhecimento da flora da área estudada, como também para o conhecimento geral do grupo, além disso, contribuiu na utilização de espécimes de outras áreas complementando as descrições, servindo para ampliar o conhecimento sobre morfologia das espécies descritas. É importante destacar que dois dos três novos registros eram espécimes que tinham sido anteriormente coletadas e depositadas nas coleções sem identificação, reforçando a importância de atualizar os acervos de herbários, pois, esses abrigam dados importantes e por vezes desconhecidos pela ciência por falta da devida identificação.

Na realização do capítulo dois ficou evidente o importante papel dos bancos de dados sobre biodiversidade, fornecendo dados que podem contribuir com o conhecimento sobre a florística da Amazônia Maranhense. Pode-se então afirmar o que já era descrito nas literaturas que a região da Amazônia Maranhense é pouco conhecida e estudada. Foi possível identificar áreas onde está concentrada a realização de estudos botânicos no Maranhão. Além disso, as informações fornecidas nessa dissertação podem servir tanto para estudos futuros na região da Amazônia Maranhense que vem sofrendo principalmente com o desmatamento ilegal e predatório, tanto para estudos com a família Polygalaceae.