



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

Taxonomia e morfologia das espécies filogeneticamente relacionadas a *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton (Malpighiaceae), componente do Chá Ayahuasca

Brasília – DF

2022



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

Taxonomia e morfologia das espécies filogeneticamente relacionadas a *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton (Malpighiaceae), componente do Chá Ayahuasca

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de Brasília (UnB), como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Botânica.

Aluna: Raniely Miranda de Souza

Orientadora: Profa. Dra. Regina Célia de Oliveira - UnB

Brasília – DF

2022

AGRADECIMENTOS

Agradecer inicialmente a Deus por me fortalecer a cada dia e chegar ao fim desse desafio, e a minha família por ter me dado suporte e apoio sempre para viver essa experiência em outro estado durante o período da pandemia da covid-19.

À Dra. Regina Célia de Oliveira, por ter aceitado me orientar nesse período e se fez presente em todos os momentos, principalmente nos desafios de ser tudo muito novo para mim. Agradeço imensamente os ensinamentos, preocupação e cuidado comigo durante todo o mestrado, e principalmente por ter me apresentado ao mundo das Malpighiaceae.

Ao meu namorado Marcos Vinicius, por sempre estar ao meu lado me apoiando e por acreditar no meu potencial sempre.

À minha psicóloga Nádisa Portela, por ter entrado na minha vida em um dos momentos mais difíceis que passei no mestrado me ajudando a enxergar o lado positivo desse período e aproveitar cada momento do curso.

Agradeço imensamente às minhas amigas Juliana Frank e Hellen Manête, por terem me ajudado a enfrentar o mestrado da melhor maneira possível, estando ao meu lado nos momentos de alegria, desespero, ensaios, trabalhos.

Às técnicas do Herbário Daniela Cemin e Valéria Maria, por toda a ajuda sempre que precisei. Sempre prestativas e amorosas em ajudar e ensinar todos que estão presentes no herbário.

Aos amigos que fiz durante essa jornada Yuri Souza, Thais Santos, Estela Cristina, Eduarda Machado que me ajudaram muito nos laboratórios que passei, sendo na companhia, nas dúvidas e aprendizados.

Aos professores que passaram seus ensinamentos nesse período e de alguma forma refletirá na mestre que estou me tornando.

Aos meus amigos Larissa, Ana, Fran, Julia, Sanny, Allanda e Eduardo, que de alguma forma se faziam presentes, acreditando em mim e dando muito apoio sempre.

Sou imensamente grata por todos que atravessaram o meu caminho durante essa jornada apaixonante e maluca ao mesmo tempo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	06
LISTA DE FIGURAS.....	07
RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	12
INTRODUÇÃO GERAL	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CAPÍTULO I- LECTOTYPIFICATION AND NEOTYPIFICATION OF NAMES RELATED TO <i>BANISTERIOPSIS CAAPI</i> (MALPIGHIACEAE): A CONTRIBUTION TO UNDERSTANDING OF AYAHUASCA.....	23
1 -Introduction.....	23
2 – Material and Methods.....	26
3 – Typification	26
3.1 <i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A. Juss.) B. Gates.....	26
3.2 <i>Banisteria adenopoda</i> f. <i>subrotunda</i> Niedenzu.....	27
3.3 <i>Banisteriopsis membranifolia</i> (A. Juss.) B. Gates.....	28
3.4 <i>Banisteria membranifolia</i> f. <i>subglabrata</i> Niedenzu.....	28
3.5 <i>Banisteria subcordata</i> Gardner.....	29
4 -References.....	30
CAPÍTULO II: CIRCUNSCRIÇÃO DAS ESPÉCIES RELACIONADAS A <i>Banisteriopsis malifolia</i> (MALPIGHIACEAE) O PAPEL GEOGRÁFICO PARA A COMPREENSÃO DA DIVERSIFICAÇÃO DE ESPÉCIES, TAXONOMIA E GRAU DE AMEAÇA	39
1 – Introdução.....	39
2 – Materiais e Métodos.....	41
2.1 Análise morfológica.....	41
2.2 Análises estatísticas	42
2.3 Distribuição e grau de conservação das espécies.....	44
3 – Resultados	44
3.1 Delimitação das espécies	44

3.2 Distribuição geográfica e variabilidade morfológica	46
3.3 Proximidade geográfica e a similaridade morfológica.....	47
3.4 Caracteres discriminatórios.....	47
3.5 Tratamento taxonômico	49
4 – Discussão.....	57
5 – Conclusão.....	60
6 – Referências Bibliográficas	60
CAPÍTULO III: ANÁLISE FILOGENÉTICA DAS ESPÉCIES RELACIONADAS A <i>Banisteriopsis caapi</i> (MALPIGHIACEAE).....	64
1 – Introdução.....	64
2 – Materiais e Métodos.....	65
2.1 Extração de DNA.....	65
2.2 Amplificação e sequenciamento	65
2.3 Análises.....	67
3 – Resultados.....	68
3.1 Análise de Máxima Parcimônia.....	68
3.2 Análise de Máxima Verossimilhança.....	69
3.3 Análise Bayesiana.....	71
4 – Discussão.....	72
5 – Conclusão.....	73
6 – Referências Bibliográficas.....	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
ANEXO I.....	77
ANEXO II.....	120

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1. Resultados da análise de ANOSIM, matriz de distância morfológica para analisar a significância entre as espécies. Não significativo (ns), diferença morfológica entre as espécies significativa (*)45

CAPÍTULO III

Tabela 1. *Primers* utilizados e descrição dos ciclos de amplificação das regiões nuclear e plastidial.....66

Tabela 2. Voucher das espécies de *Banisteriopsis* utilizadas em nossas análises e números de acesso do Genbank. (*) *outgroup*.....67

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figure 1.** Lectotype of *Banisteria adenopoda* A. Juss. (*A. de Saint-Hilaire s.n.*, MPU020068). (© Université de Montpellier – Herbier MPU. *Image available:* <https://herbier.umontpellier.fr/hv/wakka.php?wiki=PagePrincipale/iframe&action=recherche&genre=banisteriopsis&espece=adenopoda>)34
- Figure 2.** Neotype of *Banisteria adenopoda* f. *subrotunda* Niedenzu (*H. Makino 130*, ESA 87748). (School of Agriculture "Luiz de Queiroz" - University of São Paulo. *Image available: speciesLink*)35
- Figure 3.** Lectotype of *Banisteria membranifolia* A. Juss. (*A. de Saint-Hilaire s.n.*, MPU020073). (© Université de Montpellier – Herbier MPU. *Image available:* <https://collections.umontpellier.fr/collections/botanique/herbier-mpu/base-herbier-mpu>).36
- Figure 4.** Lectotype of *Banisteria membranifolia* f. *subglabrata* Niedenzu (*Glaziou 18950*, C10014199). (Reproduced with permission of the Natural History Museum of Denmark.)37
- Figure 5.** Lectotype of *Banisteria subcordata* Gardner (*Gardner 338*, K000427263). (© copyright of the Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. *Image available:* <http://specimens.kew.org/herbarium/K000427263>).38

CAPÍTULO II

- Figura 1.** Coleta e prensagem de material no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.....45
- Figura 2.** Gráfico mostrando as hipóteses de duas ou de sete espécies de *Banisteriopsis* grupo *Malifolia* e os melhores modelos propostos pelo MGS..... 46
- Figura 3.** Relação da distância geográfica e variedade morfológica das espécies de *Banisteriopsis* grupo *Malifolia* ($r = 0.73$, significância = 0.001) 47

Figura 4. Proporção das variedades de pilosidade das folhas no grupo Malifolia e Variabilis em porcentagem, mostrando quais caracteres são mais significativos nos subgrupos.....	48
Figura 5. <i>Boxplot</i> da análise de Kruskal – Wallis dos caracteres significativos e a variância dentro dos subgrupos de <i>Banisteriopsis</i> grupo Malifolia. Círculos pretos representam os <i>outlier</i>	49
Figura 6. Flor de <i>Banisteriopsis variabilis</i> : A. setas destacando pétala posterior sem constrição entre a unha e o limbo e a sépala anterior englandular; B. destaque da corola para visualização da zigomorfia da flor; C. conectivo glandular e estiletos em destaque; D. glândulas vistas de baixo e sépala englandular. Fotos: Raniely Miranda	50
Figura 7. Samarídeos. A. <i>B. malifolia</i> ; B. <i>B. variabilis</i>	50
Figura 8. <i>Banisteriopsis latifolia</i> : A. flor; B. ramo com inflorescência cauliflora; C. samarídeos; D. ramo com frutos maduros. Ilustradora: Gabriela Hirata.....	53
Figura 9. <i>Banisteriopsis hatschbachii</i> : A. folha, destacando o par de glândulas proximais da lâmina; B. flor; C. samarídeos; D. semente; E. ramo com inflorescência; F. xilopódio; G. ramo com frutos, evidenciando também a posição das folhas no ramo, que quando desidratadas têm aspecto falcado. Ilustradora: Gabriela Hirata.....	54
Figura 10. <i>Banisteriopsis malifolia</i> var. <i>malifolia</i> (A e D); A. Ramo com botões e flores; B. folha, com destaque para o par de glândulas próximas da lâmina; C. frutos com os samarídeos paralelos; D. Flor <i>Banisteriopsis malifolia</i> var. <i>appressa</i> (B e F); C. fruto do tipo samarídeos; E. flor. Ilustradora: Gabriela Hirata.....	55
Figura 11. <i>Banisteriopsis variabilis</i> : A. arbusto; B. folha mostrando a face abaxial e o par de glândulas na base da nervura central; C. samarídeos. Fotos: Regina Célia de Oliveira.....	56
Figura 12. Área de ocorrência das espécies- A. <i>B. variabilis</i> ; B. <i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i> ; C. <i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i> ; D. <i>B. confusa</i>	57
Figura 13. Área de ocorrência das espécies - A. <i>B. latifolia</i> ; B. <i>B. hirsuta</i> ; C. <i>B. hatschbachii</i>	58

CAPÍTULO III

Figura 1. Eletroferogramas gerados a partir do sequenciamento das amostras de DNA de espécies de *Banisteriopsis*. **A.** *B. variabilis* com o marcador *PHYC*; **B.** *B. oxyclada* com marcador ITS; **C.** final da amostra de *B. oxyclada* com o ITS.....68

Figura 2. Árvore consenso de máxima parcimônia gerada com o marcador ITS, os valores encontrados nos ramos indicam os valores de *bootstrap*.....69

Figura 3. Árvore de verossimilhança obtida com o marcador ITS, os valores encontrados nos ramos indicam o *bootstrap*..... 70

Figura 4. Árvore consenso da análise Bayesiana, os valores encontrados nos ramos indicam os valores de probabilidade posterior..... 71

RESUMO

A família Malpighiaceae é mais diversa nos Neotrópicos, tendo como centro de diversidade a América do Sul. A circunscrição de *Banisteriopsis* foi alterada após estudos filogenéticos, que mostraram a parafilia do gênero. *Banisteriopsis* sentido restrito (s.r.) possui 61 espécies que ocorrem desde o norte do México até o sul da Argentina e o maior número de taxa são encontrados no Brasil, com destaque para o Planalto Central, com 48 espécies, sendo 34 endêmicas. Alguns gêneros de Malpighiaceae ganham destaque por apresentar espécies com importância econômica, ornamental e *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) Morton, pelo uso religioso. Pela importância sociocultural da Ayahuasca e inconsistências na delimitação da espécie e das relacionadas, escolheu-se tratar dos táxons componentes do clado fortemente sustentado, onde está incluído *B. caapi* e mais cinco espécies: *B. schwannioides* (Griseb.) B.Gates, *B. adenopoda* (A.Juss.) B.Gates, *B. pulchra* B.Gates, *B. confusa* B.Gates e *B. latifolia* (A.Juss.) B.Gates. Como esses táxons são ligados a grupos informais que agrupam espécies morfologicamente relacionadas, o grupo Malifolia foi selecionado, por conter *B. confusa* e *B. latifolia* e mais cinco espécies de difícil circunscrição, não incluídas na filogenia da família e com distribuição centrada no Cerrado. O objetivo deste trabalho foi ampliar o conhecimento filogenético, morfológico e nomenclatural do gênero *Banisteriopsis* para a compreensão da evolução do clado onde se localiza *B. caapi* e do grupo Malifolia. O primeiro capítulo traz um estudo nomenclatural com a proposição de quatro lectótipos e um neótipo de nomes relacionados ao clado de *B. caapi*. Para a constituição desse capítulo foram revisados os protólogos para que os lectótipos e neótipo estivessem de acordo com o conceito dos autores de cada nome. O segundo capítulo traz uma análise morfométrica dos taxa do grupo Malifolia, que é formado por seis espécies de difícil circunscrição e uma variedade. Foram analisados 22 caracteres quantitativos e 15 qualitativos organizados com o nome do coletor, número de coleta, localidade e coordenadas geográficas. Foram testadas as hipóteses de sete espécies e dois táxons, que representam os subgrupos *B. malifolia* e *B. variabilis*. Foram analisados os caracteres que melhor discriminam os táxons. As matrizes de distância geográfica e morfológica foram submetidas a uma análise de correlação da distância através do Teste de Mantel. O grau de conservação das espécies foi analisado através do Geospatial Conservation Assessment Tool (GeoCAT) baseando-se nas diretrizes da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Os resultados revelaram que a hipótese de sete espécies é superior à duas espécies. Os resultados para a análise ANOSIM e de Mantel

mostraram que as espécies que apresentam ampla distribuição possuem baixa variabilidade morfológica e as mais restritas apresentam variabilidade morfológica alta. Foi mostrado que os caracteres pilosidade da folha e comprimento do pecíolo são os mais discriminatórios dos subgrupos. O grau de conservação das espécies mostrou que *B. latifolia*, embora frequente no Cerrado, é uma espécie vulnerável. *Banisteriopsis hatchsbachii* e *B. hirsuta* estão ameaçadas, em perigo. O capítulo traz ainda, uma chave para facilitar a identificação das espécies e ilustrações. O terceiro e último capítulo traz a análise filogenética das espécies relacionadas a *B. caapi* com o objetivo de incluir espécies que não foram consideradas na filogenia de Malpighiaceae e esclarecer as relações evolutivas do clado. Foram utilizadas sequências de espécies de *Banisteriopsis* disponíveis no GenBank e as novas sequências obtidas. Para os alinhamentos foi utilizado o programa MEGA 11. Foram realizadas as análises de Máxima Parcimônia, Máxima Verossimilhança e análise bayesiana. Foram sequenciadas 12 amostras com os *primers matK* e *PHYC*, cujo resultado não foi satisfatório. Outras 23 amostras foram sequenciadas com os *primers trnL*, *trnK*, *PHYC* e ITS. Apenas as amostras de ITS de *B. caapi*, *B. oxyclada* e *B. membranifolia* apresentaram sequências limpas, com pares de bases definidos. Nas três árvores de consenso *B. caapi*, *B. membranifolia*, *B. adenopoda* e *B. oxyclada* aparecem formando um grupo com *bootstrap* e probabilidade posterior alta. *Banisteriopsis vernoniifolia* é irmã de *B. harleyi* formam um clado com *B. argyrophylla*, mostrando que há grupos informais em *Banisteriopsis* que são monofiléticos. Nossos resultados apontam para a importância de estudos nomenclaturais e das análises morfométricas para o estudo de *Banisteriopsis*. A morfometria também fundamenta teorias de evolução das espécies.

Palavras-chave: *Banisteriopsis*, grupo Malifolia, lectótipos, neótipo, morfometria, filogenia.

ABSTRACT

The Malpighiaceae family is most diverse in the Neotropics, with South America as the center of diversity. The circumscription of *Banisteriopsis* was changed after phylogenetic studies, which found the paraphyly of the genus. *Banisteriopsis* strict sense (s.r.) has 61 species that occur from northern Mexico to southern Argentina and the largest number of taxa are found in Brazil, with emphasis on the Central Plateau, with 48 species, 34 of which are endemic. Some genera of Malpighiaceae stand out for presenting species with economic and ornamental importance and *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) Morton, for religious use. Due to the sociocultural importance of Ayahuasca and inconsistencies in the delimitation of the species and related species, we chose to deal with the taxa that make up the strongly supported clade, which includes *B. caapi* and five other species: *B. schwannioides* (Griseb.) B.Gates, *B. adenopoda* (A.Juss.) B.Gates, *B. pulchra* B.Gates, *B. confusa* B.Gates and *B. latifolia* (A.Juss.) B.Gates. As these taxa are linked to informal groups that group morphologically related species, the Malifolia group was selected, as it contains *B. confusa* and *B. latifolia*, plus five species that are difficult to circumscribe, not included in the family's phylogeny, and whose distribution is centered on the Cerrado. The objective of this work was to expand the phylogenetic, morphological and nomenclatural knowledge of the genus *Banisteriopsis* in order to understand the evolution of the clade where *B. caapi* and the Malifolia group are located. The first chapter presents a nomenclatural study proposing four lectotypes and a neotype of names related to the *B. caapi* clade. For the constitution of this chapter, the protologues were revised so that the lectotypes and neotype were in accordance with the concept of the authors of each name. The second chapter presents a morphometric analysis of the taxa of the Malifolia group, which is formed by six species of difficult circumscription and one variety. 22 quantitative and 15 qualitative characters organized with the name of the collector, collection number, location and geographic coordinates were analyzed. The hypotheses of seven species and two taxa, which represent the subgroups *B. malifolia* and *B. variabilis*, were tested. The characters that best discriminate the taxa were analyzed. The geographic and morphological distance matrices were submitted to a distance correlation analysis using the Mantel Test. The degree of conservation of the species was analyzed using the Geospatial Conservation Assessment Tool (GeoCAT) based on the guidelines of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). The results revealed that the hypothesis of seven species is superior to the two species. The results

for the ANOSIM and Mantel analysis showed that the species that present wide distribution have low morphological variability and the more restricted ones present high morphological variability. Leaf hairiness and petiole length were shown to be the most discriminatory of the subgroups. The degree of conservation of the species showed that *B. latifolia*, although frequent in the Cerrado, is a vulnerable species. *Banisteriopsis hatchsbachii* and *B. hirsuta* are threatened, endangered. The chapter also brings a key to facilitate the identification of species and illustrations. The third and last chapter brings the phylogenetic analysis of the species related to *B. caapi* with the objective of including species that were not considered in the phylogeny of Malpighiaceae and clarifying the evolutionary relationships of the clade. Sequences of *Banisteriopsis* species available on GenBank and the new sequences obtained were used. For the alignments, the MEGA 11 program was used. Maximum Parsimony, Maximum Likelihood and Bayesian analysis were performed. Twelve samples were sequenced with matK and PHYC primers, the result of which was not satisfactory. Another 23 samples were sequenced with the trnL, trnK, PHYC and ITS primers. Only the ITS samples from *B. caapi*, *B. oxyclada* and *B. membranifolia* showed clean sequences, with defined base pairs. In the three consensus trees *B. caapi*, *B. membranifolia*, *B. adenopoda* and *B. oxyclada* appear forming a group with bootstrap and high posterior probability. *Banisteriopsis vernoniifolia* is sister to *B. harleyi* and forms a clade with *B. argyrophylla*, showing that there are informal groups in *Banisteriopsis* that are monophyletic. Our results point to the importance of nomenclatural studies and morphometric analyzes for the study of *Banisteriopsis*. Morphometry also supports theories of species evolution.

Keywords: *Banisteriopsis*, Malifolia group, lectotypes, neotype, morphometry, phylogeny.

INTRODUÇÃO GERAL

A família Malpighiaceae é mais diversa na região Neotropical, estando presente em diferentes habitats desde o sudoeste dos Estados Unidos até a Argentina, ocorrendo em pequena escala no Velho Mundo (Anderson 1979). Compreende cerca de 1.300 espécies em 75 gêneros no Novo Mundo e, no Velho Mundo, são encontrados 17 gêneros e 150 espécies exclusivas (Anderson 1979; Anderson e Davis 2006; Carvalho *et al.* 2010; Davis e Anderson 2010).

O centro de diversidade da família é a América do Sul, sendo que no Brasil ocorrem 588 espécies distribuídas em 46 gêneros (Flora e Funga do Brasil 2022). O Cerrado é o bioma brasileiro mais rico em espécies de Malpighiaceae, contando com 126 espécies e 16 gêneros (Mendonça *et al.* 1998).

As Malpighiaceae possuem hábito que varia de árvores, arbustos, ervas e lianas lenhosas (Anderson 1979). São caracterizadas por apresentar folhas simples, opostas com estípulas frequentemente presentes; flores bissexuadas, actinomorfas ou zigomorfas, cálice pentâmero, as sépalas geralmente contendo um par de glândulas produtoras de óleo, corola pentâmera com pétalas unguiculadas e margem geralmente franjada e, frequentemente, uma das pétalas com tamanho diferente, geralmente dez estames livres ou unidos na base, anteras rimosas, três carpelos uniovulados geralmente formando um único ovário súpero; frutos do tipo esquizocárpico, drupáceo ou samaróide (Gates 1982; Anderson 1979).

As espécies do novo mundo são polinizadas por espécies de abelha da família Anthophoridae, onde são atraídas e recompensadas pelas glândulas de óleo presente nas sépalas, já no velho mundo não são encontradas essas abelhas coletoras de óleo portando as flores das Malpighiaceae dessa região sofreram modificações, perdendo as glândulas de óleo como resultado a adaptação a abelhas coletoras de pólen (Vogel 1990, Davis 2014, Anderson 1979).

Alguns gêneros de Malpighiaceae ganham destaques por apresentar espécies com importância econômica, ornamental e na medicina popular como é o caso da *Malpighia emarginata* DC., conhecida popularmente como acerola, é uma grande fonte de vitamina C e se mostra uma importante matéria prima para novos produtos, por se concentrar a maior forma de consumo *in natura* e na polpa (Soares *et. al* 2001). Outro exemplo é o do murici, pertencentes à várias espécies do gênero *Byrsonima* Rich. ex Kunth, possuem

frutos consumidos *in natura* e utilizados também no preparo de sucos e doces (Almeida 1998). *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) Morton ainda é utilizado em chás medicinais e religiosos, sendo o potencial ornamental pouco explorado (Lorenzi & Matos 2002; Souza & Lorenzi 2008).

As últimas revisões de *Banisteriopsis* C.B. Rob. ex Small foram as de Niedenzu (1928) que reconheceu 74 e Gates (1982), que aceitou 92 espécies para o gênero. Gates aceitou três subgêneros em *Banisteriopsis*: *Banisteriopsis*, *Hemiramma* (Griseb) B.Gates e *Pleiopterys* (Nied.) B.Gates. Estudos posteriores de filogenia realizados por Davis e Anderson (2010), a partir de dados morfológicos e moleculares, mostraram que *Banisteriopsis* não é monofilético e se divide em três clados, que correspondem aos subgêneros de Gates, bem sustentados dentro de Stigmaphylloids. Para tornar *Banisteriopsis* monofilético realizaram a transferência das espécies de *B.* subg. *Pleiopterys* para o ampliado gênero *Diplopterys* A.Juss. e as espécies do *B.* subg. *Hemiramma* foram reconhecidas como o novo gênero *Bronwenia* W.R. Anderson & C. Davis.

Banisteriopsis subg. *Banisteriopsis*, manteve o nome genérico englobando o maior número de espécies e possui destaque por conter *B. caapi* (Davis & e Anderson 2010), que é conhecido por ser ingrediente do chá Ayahuasca, utilizado originalmente, em rituais por povos amazônicos do Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela (Cuatrecasas 1958; Costa *et al.* 2005). O uso ritualístico do chá foi difundido a partir de religiões brasileiras, como o Santo Daime, a Barquinha e a União do Vegetal, e hoje está presente em todos os continentes (Costa *et al.* 2005).

Banisteriopsis sentido restrito (s.r.) possui 61 espécies descritas (Powo, 2022) que ocorrem desde o norte do México até o sul da Argentina e o maior número de espécies são encontradas no Brasil, com destaque para a região do Planalto Central (Gates 1982), das quais 48 são encontradas no país, sendo 34 endêmicas (Francener & Almeida 2020).

Gates (1982) mostrou a ocorrência de espécies complexas e relata possíveis hibridações entre taxa de *Banisteriopsis*. Espécies muito relacionadas e de difícil circunscrição foram tratadas em “grupos morfológicos” os quais, a princípio, não possuíam categoria taxonômica ou conotação filogenética. Entretanto, alguns desses grupos ou parte deles, vem se mostrando monofiléticos (Davis & Anderson 2010; Santos *et al.* 2022, no prelo).

Apesar do grande esforço realizado por Gates em sua monografia, lacunas no conhecimento de *Banisteriopsis* e gêneros relacionados, permanecem pendentes. Como é o caso de a autora citar nomes onde os holótipos não foram encontrados e, sem que lectotipificações tenham sido propostas. Niedenzu (1900a, 1900b, 1901a, 1928) publicou muitos nomes em *Banisteriopsis* (sob *Banisteria*) e reuniu uma grande coleção no herbário de Berlim (B). O herbário B foi bombardeado na Segunda Guerra Mundial (Merrill 1943), deixando muitos nomes relacionados a *Banisteriopsis*, sem holótipo. Para se fazer uma análise fiel e boa aplicação dos epítetos, o primeiro passo desse trabalho foi a da proposição de lectótipos das espécies relacionadas.

Spruce (1908), Koch-Grünberg (1923), Langdon (1986), Schultes (1986), Davis (1996), Oliveira *et al.* (2021) e outros, comentaram que há o reconhecimento de etnotaxa do cipó *B. caapi*. Embora com essa evidente riqueza de formas, autores chamam a atenção para a falta de amostras férteis de *B. caapi* nos herbários (Cuatrecasas (1958), Gates (1982) e Schultes (1986)). Além das dificuldades inerentes à coleta de plantas sagradas, parece que *B. caapi* e outras espécies de Malpighiaceae amazônicas, possuem um curto período e irregularidade de florescimento. Contribui também para a falta de amostras férteis a dificuldade de localização de populações autóctones de cipós, dentro do dossel das florestas tropicais (Amorin *et al.* 2017; Oliveira *et al.* 2018). A escassez de espécimes de herbário, bem como de estudos aprofundados sobre a delimitação taxonômica tem dificultado a apropriada circunscrição de *B. caapi*.

Niedenzu (1928), Hammerman (1930), Macbride (1950) e Schultes (1982) aceitaram *B. quitensis* (Nied.) C.V.Morton (*Banisteria* L., para Niedenzu 1928) como espécie distinta e relacionaram seu uso na composição da Ayahuasca por grupos indígenas da Colômbia, Equador e Peru. Já o “etnotaxa” reconhecido por comunidades tradicionais da Colômbia como “*yagé del monte*”, foi denominado *B. inebrians* C.V.Morton (Morton 1931). Embora exista quem aceite *B. inebrians* dentro da circunscrição de *B. caapi* (Calles 1941; Cuatrecasas 1958; Gates 1982), Schultes (1970) e Schultes *et al.* (2001) reconhecem *B. inebrians* como um táxon independente.

Estes fatos levam à suposição de que, se não todos, pelo menos alguns etnotaxa de *B. caapi*, correspondam a táxons. Mas, alguns desses etnotaxa poderiam ser relacionados a espécies já descritas, já que nem todos estão representados em herbários ou tiveram a identificação confirmada por taxonomistas?

Pela importância sociocultural da Ayahuasca e inconsistências na delimitação da espécie e de relacionadas, escolheu-se tratar dos táxons componentes do clado fortemente sustentado, com 100% de *bootstrapping* resultante da proposta filogenética de Davis e Anderson (2010), onde está incluído *B. caapi* e mais cinco espécies: *B. schwannioides* (Griseb.) B.Gates, *B. adenopoda* (A.Juss.) B.Gates, *B. pulchra* B.Gates, *B. confusa* B.Gates e *B. latifolia* (A.Juss.) B.Gates.

Banisteriopsis latifolia e *B. confusa* foram tratadas por Gates (1982) dentro do complexo *B. malifolia* (Nees & Mart.) B.Gates, que também engloba *B. hatschbachii* B.Gates, *B. hirsuta* B.Gates, e *B. variabilis* B.Gates.

Todas as espécies deste clado e as relacionadas por Gates no grupo Malifolia ocorrem no Brasil, sendo *B. adenopoda*, *B. hirsuta*, *B. hirsuta*, *B. hatschbachii*, *B. latifolia* e *B. schwannioides* endêmicas do país. Com exceção de *B. caapi* e *B. schwannioides* que são amazônicas, as demais espécies ocorrem em áreas de Cerrado. Algumas das quais, como *B. hirsuta* e *B. hatschbachii* são endêmicas da Chapada dos Veadeiros (Gates, 1982), Goiás, com escassa amostragem em herbários. Outros táxons do clado também são pouco conhecidos, pois foram descritos com base em menos de nove coletas: *B. pulchra* var. *glabrata* (apenas a coleção tipo é citada), *B. multifoliolata* (8 coletas) e *B. schwannioides* (8 coletas).

O grupo *B. malifolia* é caracterizado pelas espécies com samarídeos com asas laterais paralelas à anterior, ou seja, as asas são direcionadas na mesma posição e, o lóculo dos frutos são pilosos internamente (Gates 1982). Dentro do grupo Malifolia, Gates reconheceu dois subgrupos, definidos por caracteres quantitativos – Malifolia, (englobando três espécies) e Variabilis (com quatro espécies). O subgrupo Malifolia é constituído por espécies cujo pecíolo possui (2-)3-8(-13) mm de comprimento e até 2 mm de largura, lâminas foliares com 2,5-7,5(-12) cm de largura e pedicelos com 0,6-1,00mm. O subgrupo Variabilis possui espécies com pecíolos de 0,3(-4) mm de comprimento com mais de 2 mm de largura e lâminas foliares com 5,6-14,1 cm e pedicelos com (0,8)1,0-2,2 mm de largura, respectivamente.

Gates (1982) propôs diversas hipóteses para explicar o padrão de especiação dos taxa do grupo Malifolia, que nunca foram testadas. A primeira dessas hipóteses sugere que os subgrupos são morfologicamente mais coesos que as espécies, uma vez que estas são mais difíceis de serem delimitadas individualmente do que quando arranjadas em dois

subgrupos. A segunda hipótese estabelece que espécies do subgrupo *B. malifolia* de ampla distribuição têm maior variação morfológica que espécies de distribuição mais restrita. E por fim, Gates (1982) propõe indiretamente que a distância geográfica pode explicar a variação morfológica entre as espécies do grupo *B. malifolia*, ao observar que indivíduos simpátricos de espécies diferentes compartilham mais similaridades morfológicas que indivíduos alopátricos da mesma espécie. Testar essas hipóteses além de esclarecer as delimitações do complexo, pode trazer contribuição muito mais ampla, trazendo luz ao processo de especiação e aquisição de novidades morfológicas.

Embora haja avanços na compreensão da filogenia de *Banisteriopsis* e, considerando que o gênero foi taxonomicamente estudado, ainda ocorrem lacunas no entendimento da evolução desse gênero assim como na circunscrição e caracterização de espécies.

O objetivo deste trabalho é ampliar o conhecimento filogenético, morfológico e nomenclatural do gênero *Banisteriopsis* para a compreensão da evolução do clado onde se localiza *B. caapi*. Os resultados foram organizados em três capítulos: 1. Lectotypification and neotypification of names related to *Banisteriopsis caapi* (Malpighiaceae): a contribution to understanding of Ayahuasca. O artigo foi submetido na revista *Phytotaxa* e, o objetivo foi o de resolver questões nomenclaturais de cinco nomes de *Banisteriopsis*. Para a constituição desse capítulo foram revisados os protólogos para que os lectótipos e neótipo estivessem de acordo com a visão dos autores de cada nome. Toda a bibliografia relacionada aos nomes foi revisada verificando-se se havia lectotipificações inadvertidas, ou seja, se algum autor já teria determinado o “tipo” de uma espécie não especificando que estaria realizando a Lectotipificação. O trabalho seguiu o código de Shenzhen. Foram propostas quatro lectotipificações e uma neotipificação. 2. Circunscrição das espécies relacionadas a *Banisteriopsis malifolia* (Malpighiaceae), o papel geográfico para a compreensão da diversificação de espécies, taxonomia e grau de ameaça, a ser submetido na revista *Systematic Botany*. O capítulo traz uma análise morfométrica do grupo constituído por *B. malifolia*, chave de identificação para o grupo e grau de ameaça para as espécies. 3. Análise filogenética das espécies relacionadas a *Banisteriopsis caapi* (Malpighiaceae). O objetivo deste capítulo foi de incluir táxons não incluídos na filogenia de Davis & Anderson (2010), reavaliando-se as relações evolutivas das espécies do clado *B. caapi*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, S.P.; Proença, C.E.B.; Sano, S.M. & Ribeiro, J.F. (1998) *Cerrado: espécies vegetais úteis*, Planaltina: EMBRAPA, 456 pp.
- Amorim, A. M., Marinho, L. C., Pessoa, C., & Pace, M. R. (2017) A new Heteropterys (Malpighiaceae) from semideciduous forest, with notes on wood anatomy. *Plant Systematics and Evolution* 303: 177–185. <https://doi.org/10.1007/s00606-016-1360-0>
- Anderson, W. R. (1979) Floral Conservatism in Neotropical Malpighiaceae. *Biotropica* 11: 219–223.
- Anderson, W. R. & Davis, C. C. (2006) Expansion of *Diplopterys* at the Expense of *Banisteriopsis* (Malpighiaceae). *Harvard Papers in Botany* 11: 1–16. <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:2710468>
- Carvalho, P. D., Rapini, A., & Conceição, A. A. (2010) Flora da Bahia: Malpighiaceae: *Banisteriopsis*, *Brownea* e *Diplopterys*. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 10: 158–191. <https://doi.org/10.13102/scb7958>
- Calles, I.C. (1941) Ayahuasca. *Boletín del Museo Historia Natural Javier Prado* 21: 113.
- Cuatrecasas, J. (1958) PRIMA FLORA COLOMBIANA 2 MALPIGHIACEAE. *Webbia* 13:343–664. <https://doi.org/10.1080/00837792.1958.10669680>
- Davis, W. (1996) *One river: Explorations and discoveries in the Amazon rain forest*. New York: Simon & Schuster.
- Davis, C. C., & W. R. Anderson. (2010) A complete generic phylogeny of Malpighiaceae inferred from nucleotide sequence data and morphology. *American Journal of Botany* 97: 2031–2048. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000146>
- Davis, C. C., Schaefer, H., Xi, Z., Baum, D. A., Donoghue, M. J., & Harmon, L. J. (2014) Long-term morphological stasis maintained by a plant–pollinator mutualism. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111: 5914–5919. <https://doi.org/10.1073/pnas.1403157111>

- Francener, A.; Almeida, R.F. (2020) *Banisteriopsis in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB8803>>. (Acessado: 22 mar 2022).
- Gates, B. (1982) *Banisteriopsis, Diplopterys (Malpighiaceae)*. Flora Neotropica Monograph 30, Bronx: New York Botanical Garden, 237pp. <http://www.jstor.org/stable/4393754>.
- Hammerman, A.F. (1930) Le yagé en Amazonie. *Revue Botanique Appliquée et d' Agriculture Tropicale* 10: 600. https://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1945_num_25_275_6113
- Koch-Grünberg, T. (1923) *Von Roroima zum Orinoco: Ergebnisse einer Reise in Nordbrasilien und Venezuela in den Jahren 1911-1913*, Stuttgart: stecker und Schroder, vol 3.
- Langdon, E.J. (1986) Las clasificaciones del yagé dentro del grupo Siona: Etnobotánica, etnoquímica e historia. *América Indígena* 46: 101–116.
- Lorenzi, H. & Matos, F.J.A. (2002) *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa, Plantarum, 512pp.
- Macbride, J. F. (1950) Flora of Peru. *Chicago: Field Museum Natural History Publication* 13: 781–999.
- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. (1998) *Flora vascular do cerrado. In Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S. P. Almeida, Eds.)*. Embrapa – CPAC, Brasília, p.288-556.
- Merrill, E. D. (1943) Destruction of the Berlin herbarium. *Science* 98: 490– 491. <https://doi.org/10.1126/science.98.2553.490>
- Morton, C. V. (1931) Notes on yagé, a drug plant of southeastern Colombia. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 21: 485–488. <http://www.jstor.org/stable/24525782>.
- Niendenzu, F. (1928) Malpighiaceae. In *Das Pflanzenreich*, ed. A. Engler, IV. 141 (Heft 91, 93, 94). *Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann* 1– 870.

- Niedenzu, F. (1900a) *De genere Banisteria (pars posterior). Index lectionum in Lyceo regio hosiano brunsbergensi per hiemen*, Instituendarum, 1–32.
- Niedenzu, F. (1900b) *De genere Banisteria (pars prior). Index lectionum in Lyceo regio hosiano brunsbergensi per hiemen*, Instituendarum, 3–31.
- Niedenzu, F. (1901a) *De genere Banisteria (pars posterior). Index lectionum in Lyceo regio hosiano brunsbergensi per aestatem*, Instituendarum, 12–25 pp.
- Oliveria, R.C., Fagg, C.W., Labate, B. & Oliveira, J.S. (2018) The urgent need to review the botanical classification of the Ayahuasca vine. <https://chacrana.net/urgent-botanical-classification-ayahuasca/> (accessed: 23 oct 2021).
- Oliveira, R. C., Sonsin-Oliveira, J., dos Santos, T. A. C., Simas e Silva, M., Fagg, C. W., & Sebastiani, R. (2021) Lectotypification of *Banisteriopsis caapi* and *B. quitensis* (Malpighiaceae), names associated with an important ingredient of Ayahuasca. *Taxon* 70: 185–188. <https://doi.org/10.1002/tax.12407>
- POWO (2022). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved*
- Schultes, R. E. (1970) The botanical and chemical distribution of hallucinogens. *Annual Review of Plant Physiology* 21: 571–598. <https://doi.org/10.1146/annurev.pp.21.060170.003035>
- Schulte, R.E. (1982) The beta-carboline hallucinogens of South America. *J. Psychedelic Drugs* 14: 205-220. <https://doi.org/10.1080/02791072.1982.10471930>
- Schulte, R.E. (1986) Recognition of variability in wild plants by Indians of the Northwest Amazon: An enigama. *J. Ethnobiol* 6: 229–238.
- Schultes, R.E., Hofmann, A. & Ratsch, C. (2001) *Plants of the Gods: Their sacred, healing, and hallucinogenic powers*, 2nd ed. Vermont: Healing Arts Press.
- Spruce, R. (1908) *Notes of a botanist on the Amazon & Andes, vol. 2*. London: Macmillan. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.102215>
- Schulte, R.E., Hofmann, A. & Ratsch, C. (2001) *Plants of the Gods: Their sacred, healing, and hallucinogenic powers*, 2nd ed. Vermont: Healing Arts Press.
- Soares, E.C, Oliveira, G.S.F.D., Maia, G.A., Monteiro, J.C.S., Silva Jr, A., & Filho, M. D.S.D (2001) Dehydration of acerola pulp (*Malpighia emarginata* D.C.) By Foam-Mat

Drying Process. *Food Science and Technology* 21: 164–170.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612001000200008>

Souza, V. C. & Lorenzi, H. (2008) *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Universidade de Michigan, 704 pp.

Vogel, S. (1990) History of the Malpighiaceae in the light of pollination ecology. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 55: 130–142.

CAPÍTULO I - Lectotypification and neotypification of names related to *Banisteriopsis caapi* (Malpighiaceae): a contribution to understanding of Ayahuasca

RANIELY MIRANDA DE SOUZA^{1,3}, CHRISTOPHER WILLIAM FAGG^{1,4}, JÚLIA SONSIN-OLIVEIRA^{1,5}, AUGUSTO FRANCENER NOGUEIRA GONZAGA^{2,6} & REGINA CÉLIA DE OLIVEIRA^{1,7}

¹ Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, ICB, Bloco D, Térreo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 70910-900, Brazil

² Faculdade de Goiana, Avenida Manoel Carlos de Mendonça, 47, 55900-000, Goiana, Pernambuco, Brazil.

³raniely03@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4161-161X>

⁴ acaciafagg@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6072-7832>

⁵jsonsini@yahoo.com.br; <https://orcid.org/0000-0002-4905-8145>

⁶augustofng@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9540-3619>

⁷reginacelia@unb.br; <https://orcid.org/0000-0001-7891-2630>

Abstract - *Banisteriopsis* is a taxonomically complex genus, with 57 species in the New World. The best-known species of the genus is *Banisteriopsis caapi*, culturally important as the principal component of Ayahuasca tea, used in religious ceremonies by the native peoples in the Northwestern Amazon, and now expanded worldwide. A study of the species and names related to a strongly supported clade which includes *B. caapi* is being undertaken in this paper. Here, we provide four first and second-step lectotypifications and a neotypification, as no original material species appear to be extant, as well as images of the selected lectotypes.

Key words: *Banisteria*, lectotype, neotype, nomenclature

Introduction

When describing *Banisteria*, Linnaeus (1753: 427) listed seven species of which the first belongs to the family Rhamnaceae and the others were recognized in three different genera of Malpighiaceae (Morton (1967)). The type of *Banisteria* is *B. brachiata* Linnaeus

(1753: 428) which is a synonym for *Heteropterys* Kunth (1821: 163) (Morton 1967). Robinson (in Small 1910) proposed the genus *Banisteriopsis* C.B. Rob. ex Small (1910: 131) to encompass species that are not related to the *Banisteria* of Linnaeus. Confusion was created because Niedenzu (1900) who followed Jussieu (1832) used the name *Banisteria* in a similar concept to Robinson for *Banisteriopsis*, and that is why a number of *Banisteria* species are synonymised to *Banisteriopsis*, even though *Banisteria* is a synonym for *Heteropterys* (Morton 1930).

Banisteriopsis comprises 57 species (Carvalho *et al.* 2010) distributed in the New World tropical regions (Gates 1982). In Brazil 48 species of *Banisteriopsis* occur, 34 of which are endemic (Francener & Almeida 2022). In addition to difficulties in distinguishing *Banisteriopsis* from the genera *Bronwenia* W.R. Anderson & C.C. Davis (2007: 138) and *Diplopterys* A. Jussie (1837: 20) (taxonomic key available in W.R. Anderson *et al.* [2006]), Gates (1982) discussed the occurrence of species with unclear circumscription within *Banisteriopsis*, treating them in “morphological groups”, without taxonomic category or phylogenetic connotation.

The informal groups of Gates (1982) are composed of species morphologically very close. The morphological characters currently used to distinguish species or group of *Banisteriopsis* are mostly restricted to habitat (shrublets, shrubs, small trees or vines), leaf glands position, hair types, inflorescence architecture, floral parts, and fruit morphology (Gates 1982). Some of these informal groups are partially monophyletic, because they have support when analyzing the topology proposed by Davis & Anderson (2010) for Malpighiaceae. Leaf anatomy also corroborates some of these clades (Araújo *et al.* 2020).

Banisteriopsis caapi (Spruce ex Grisebach [1858: 43]) C.V. Morton (1931: 486), has great cultural and economic relevance, being the main component of Ayahuasca tea, considered a sacred and medicinal beverage by the native peoples from the Northwestern Amazon (Oliveira *et al.* 2021). Ayahuasca use has expanded significantly, being consumed in many countries in South and North America, Europe, Australia, New Zealand, and some parts of Asia (Tupper 2009). It is a decoction typically prepared from two plants: *B. caapi* and *Psychotria viridis* Ruiz & Pavon (1799: 61, a Rubiaceae), which contain, respectively, betacarbolines and dimethyltryptamine (DMT). When ingested in combination produce a unique biochemical synergy resulting in psychoactive effects (Shanon 2002).

Within the circumscription of *Banisteriopsis caapi* many ethnotaxa have been recognized (e.g. Schultes 1986, Langdon 1986, Oliveira *et al.* 2021). Although with few documented voucher specimens and the majority of those sterile, many of these ethnotaxa have been considered part of the *B. caapi* variation, even though other Malpighiaceae species were recorded in Ayahuasca production as *B. caapi* substitutes by traditional peoples (Schultes 1986). The circumscription of *B. caapi* also is controversial, principally the recognition of the ethnotaxon *yagé-del-monte* as *B. inebrians* C.V. Morton (1931: 485). Schultes (1982) and Schultes *et al.* (2001) maintained *B. inebrians* as a distinct species, while Gates (1982), Oliveira *et al.* (2021) and others, as a synonym of *B. caapi*.

While studying the ethnotaxa of the Ayahuasca vine, Oliveira *et al.* (2021) pointed out the need to choose a lectotype *B. caapi* and *B. quitensis* (Niedenzu 1900: 10) C.V. Morton (1931: 486), drawing attention to the need for a review of the typification of names subordinated to *Banisteriopsis*.

The first comprehensive study of *Banisteriopsis* (still treated as *Banisteria*) was conducted by Niedenzu (1900), who studied the specimens in Berlin (Stafleu & Cowan 1981). Part of the Berlin herbarium (B) was burned during World War II (Merrill 1943), including various types of names in *Banisteria*. In addition to the loss of types, it was common in the older publications, to cite entire collections as “type”, without effective lectotypification in naming a single specimen (Anderson 2007). In fact, only in 1999 a clarification of what constitutes a specimen for purposes of typification was approved (McNeill *et al.* 2012). For example, many *Banisteriopsis* types cited by Gates (1982) fall in this category. The International Vienna Code (McNeill *et al.* 2006) provided the designations of lectotypification in “first-step”, the designation of a collection and, in “second-step”, the choice of a single specimen from a collection. Gates made inadvertent lectotypifications too. Before 1 January 2001, many unintentional first-step lectotypifications were made by authors, for correctly citing only one specimen from a single herbarium, which is called inadvertent lectotyping according to Art. 9.10 and 9.17 (Turland *et al.* 2018).

Due to the sociocultural importance of the Ayahuasca beverage, a study of the species of a strongly supported clade (with 100% of bootstrap support) that includes *B. caapi* (Davis & Anderson 2010) is being undertaken, to better understand the complex taxonomy of *Banisteriopsis*. In addition to the five species included in the phylogeny of

Davis & Anderson (2010): *B. adenopoda* (A. Jussieu 1832: 40) B. Gates (1982: 110), *B. confusa* B. Gates (1982: 80), *B. latifolia* (A. Jussieu 1832: 40) B. Gates (1982: 82), *B. pulchra* B. Gates (1982: 108) and *B. schwannioides* (Grisebach 1858: 54) B. Gates (1982: 114), species morphologically similar to *B. caapi* by Gates (1982) such as *B. membranifolia* (A. Jussieu 1832: 39) B. Gates (1982: 106) and *B. multifoliolata* (A. Jussieu 1840: 282) B. Gates (1982: 118), are being considered. Because the clade contains species of the informal group *B. malifolia* (Nees & Martius 1824: 21) B. Gates (1982: 76), we also included *B. variabilis* B. Gates (1982: 83), *B. hirsuta* B. Gates (1982: 86) and *B. hatschbachii* B. Gates (1982: 87).

As part of this systematic study of species morphologically or phylogenetically related to *B. caapi*, we review the literature, protologues and virtual herbaria data and note which names require typifying. Here, we provide first and second-step lectotypification and a neotypification, as well as images of the selected lectotypes.

Material and methods

Protologues of all names related to *B. caapi* for Gates (1982) clade were analysed. An extensive bibliographic search was carried out to verify occurrence of inadvertent lectotypifications. Searches were performed in virtual herbaria, such as SpeciesLink (2021), and in the JSTOR Global Plants platform (JSTOR 2021), digital images of specimens were studied. The typifications follow the Shenzhen Code (Turland *et al.* 2018). The lectotypes and neotype were selected for agreeing with the original description or for having evidence that the material was analyzed by the author(s).

Typification

Banisteriopsis adenopoda (A. Jussieu) B. Gates (1982: 110)

Basionym: *Banisteria adenopoda* A. Jussieu (1832: 40).

Type:—BRAZIL. Ad margines sylvarum prope pagum Freguesia de N.S. da Escadonha in Provincia de Sancti Pauli, Aprili florebat. **Lectotype, designated here:** MPU [MPU020068, photo!] (Fig. 1).

Notes:—Although Jussieu (1832) [1833] did not refer to the collector's number, he cited the collecting locality after the description. Gates (1982) pointed to the Saint Hilaire Catal. D 716 collection at P herbarium. Three specimens in P constitute this collection: P02428890, P02428891, P02428892. There are labels on specimens P02428891 and P02428892 identifying them as isotypes and P02438890 as “type”. However, there is a specimen at MPU (originally from the Cambessèdes herbarium) with a label with the collecting locality (Fig 1.). The annotation is in Jussieu’s handwriting. Volumes 2 and 3 of Saint-Hilaire’s “Flora brasiliae meridionalis” were co-authored by Cambessèdes and Jussieu, who thus had access to Saint-Hilaire’s records (the “catalogues”) and therefore to locality information. This specimen is here designated as the lectotype.

Banisteria adenopoda f. *subrotunda* Niedenzu, (1900: 24).

Type:—BRAZIL. São Paulo, capital, Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 10 April 1978, *H. Makino 130*. **Neotype designated here**, ESA [ESA 87748, photo!]; isoneotypes: MBM [MBM275013, photo!], MO [MO3229504, photo!], NY [NY00776900, photo!], SP [SP151380, photo!], UFMT [UFMT6105, photo!].

Notes:—Niedenzu described *B. adenopoda* f. *subrotunda* based on the collection of *Mendonça 242* in Jacarahy (probably Jacareí), in the São Paulo state, Brazil. According to Stafleu & Cowan (1981), Niedenzu mainly studied the samples deposited in herbaria B and P. Gates (1982) cites the holotype of *B. adenopoda* f. *subrotunda* accompanied by the remark: holotype, B? destroyed. No sample of the potential source material has been found.

In the diagnosis *B. adenopoda* f. *subrotunda*, Niedenzu highlighted the bigger leaf size (ca. 10 × 8 cm) and shape “subrotundo” of the leaf in relation to the supposed type of *B. adenopoda*.

We analyzed all the specimens cited by Niedenzu (1900) to recognize the typical form of *B. adenopoda* f. *adenopoda* and noticed that all material bears elliptical leaf blades. Niedenzu did not analyze the original collection of *B. adenopoda* made by Saint Hilaire, which was also collected in São Paulo state. The *B. adenopoda* typical material has more rounded leaves than most available herbarium specimens. If there is any consensus on the occurrence of a form or variety of *B. adenopoda* based on leaf morphology, a name needs

to be published, as the type also has subrotund leaves. We agree with Gates (1982) that *B. adenopoda* f. *subrotunda* does not merit recognition. Based on Niedenzu's description, we chose a collection from São Paulo, which has five duplicates distributed among herbaria in North and South America, whose plants agree with the description.

Banisteriopsis membranifolia (A. Jussieu) B.Gates (1982: 106).

Basionym: *Banisteria membranifolia* A. Jussieu (1833: 39).

Type:—BRAZIL. “In sepibus prope praedium vulgò As Bicas, prov. Minas Geraes”, A. de Saint-Hilaire. **Lectotype, designated here:** [MPU020073, photo!]; Isolectotypes: P [P02428918, photo!] P [P02428917, photo!] (Fig. 3).

Notes:—*Banisteria membranifolia* A. Jussieu was probably described based on collections from P (Stafleu & Cowan 1979). Anderson (2007) points out that Adrien de Jussieu usually had more than one specimen available for study from the Auguste Saint Hilaire collection. We could not find collections from Auguste Saint Hilaire with details from the original description of Jussieu (“In seibus prope praedium vulgo *As Bicas* haud longè à vico *Itabira de Mato Dentro* in provincià *Minas Gerais*. Februario florebat.”).

Gates (1982) pointed out that the *Saint Hilaire 705* at P herbarium is the likely holotype, even though there are no references to *Bicas* and *Itabira de Mato Dentro* in Minas Gerais. Three specimens numbered 705 are available from the Paris herbarium (P02428917, P02428918 and P02428919), all of them have a signature of Jussieu. But the MPU fragmentary specimen is being designated as a lectotype, because there are more details of the protologue beyond Jussieu's handwriting.

Banisteria membranifolia* f. *subglabrata Niedenzu (1900: 23).

Type: —BRAZIL “Rio de Janeiro, Alto Macahé”, 1892, *Glaziou 18950*. **Lectotype, designated here:** C [C10014199, photo!]; Isolectotypes: P [P02428920, photo!], NY [NY55116, photo!], K [K000427204, photo!] (Fig. 4).

Notes:—Syntypes (P, NY, K) were analyzed using digital images. Although the label of the specimen C10014199 does not show the place and year of collection as the other

syntypes does; this specimen is the only one that bears Niedenzu's handwriting. This specimen C10014199 is designated as the lectotype.

Banisteria subcordata Gardner (1843: 336).

Type (First-step lectotype, designated by Gates 1982):—BRAZIL, “Rio de Janeiro”, 1837, *Gardner 338*. **Lectotype, designated here:** K [K000427263, digital image!]; Isolectotypes: BM [BM000796202, BM000796203, BM000796215, digital image!], G [G00352647, G00352648, digital image!], GH [00045017], K [K000427261, K000427262, K000427263, digital image!], P [P02428893, P02428894, digital image!], NY [NY00055151, NY00055150, digital image!], US [00108587] (Fig. 5).

Notes:—Gates took the first step in *B. subcordata* lectotypification, indicating the *Gardner 338* collection and the holotype in the K herbarium. Three specimens labelled as *Gardner 338* are available at K: K000427261, K000427262, and K000427263. Gates made a mark in pen in the herbarium specimen K000427263, as the holotype and the two others as isotypes, but did not comment on this in the post. So, we designate K000427263 as the second step of lectotypification of *B. subcordata*. Also, Gates (1982) considered *Banisteria subcordata* as a synonym of *Banisteriopsis adenopoda*.

Acknowledgments

We are most grateful to FAPDF (Process 0193000881/2015 and 0193001773/2017) for financial support and to CNPq for the grant to the last author (Process 302213/2019-8) (Process 302213/2019-8). RMS is grateful to CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) for granting a scholarship. We are grateful to Drs. Caroline Loup (MPU), Anne Dubéarnés (P), Sarah Phillips (K), Olof Ryding (C) and Specieslink platform for sending the images of the type specimens. The MPU team thanks the RECOLNAT (ANR-11-INBS-0004) for financial support in scanning the herbarium specimens.

References

Anderson, W.R. (2007) Lectotypification of names of Malpighiaceae – I. *Contributions of the University of Michigan herbarium* 25: 83–93.

- Anderson, W.R. & Davis, C.C. (2007) Generic adjustments in neotropical Malpighiaceae. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 25: 137–166.
- Anderson, W. R., Anderson, C. & Davis, C. C. (2006) *Malpighiaceae*. <http://herbarium.lsa.umich.edu/malpigh/index.html> (accessed: 17 Aug 2021).
- Araújo, J.S., Almeida, R.F.D., & Meira, R.M.S.A. (2020) Taxonomic relevance of leaf anatomy in *Banisteriopsis* CB Rob. (Malpighiaceae). *Acta Botanica Brasilica* 34: 214–228. <https://doi.org/10.1590/0102-33062019abb0276>
- Carvalho, P.D., et al. (2010) Flora da Bahia: *Banisteriopsis*, *Bronwenia* e *Diplopterys* (Malpighiaceae). *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 10: 159–191. <https://doi.org/10.13102/scb7958>
- Davis, C.C. & Anderson, W.R. (2010) A complete generic phylogeny of Malpighiaceae inferred from nucleotide sequence data and morphology. *American Journal of Botany* 97: 2031–2048. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000146>
- Francener, A. & Almeida, R.F. (2022) *Banisteriopsis* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB8803>>. (accessed: 06 Jan 2022)
- Gardner, G. (1843) Contributions towards a Flora of Brazil. *The London Journal of Botany* 2: 329–355.
- Gates, B. (1982) *Banisteriopsis*, *Diplopterys* (Malpighiaceae). *Flora Neotropica*, New York, 237 pp. <https://www.jstor.org/stable/i400088>
- Grisebach, A.H.R. (1858) Malpighiaceae. In: Flora Brasiliensis, Martius, C.F.P. von, Eichler, A.G. & Urban, I. (Eds.12) *Flora Brasiliensis, enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum : quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas partim icone illustratas*. Fleischer, Leipzig, 43-54 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.454>
- JSTOR (2021) *JSTOR Global Plants*. ITHAKA. Available from: <https://plants.jstor.org/> (accessed: 20 Mar 2021).
- Jussieu, A.H.L. (1832) [“1833”] Malpighiaceae. In: Saint-Hilaire, A., Jussieu, A.H.L. & Cambessedes, A. (quarto ed.) *Flora brasiliae meridionalis*. Apud A. Belin, Paris, pp. 5–86.

Jussieu, A.H.L. (1838) [“1837”] Malpighiaceae. In: Delessert, J.P.B. (Ed.3) *Icones selectae plantarum*. Masson, Paris, pp. 18–21.

Jussieu, A. (1840) Malpighiacearum synopsis, monographiae mox edendae prodromus. *Annales des Sciences Naturelles; Botanique* 213: 247–291, 321–338.

Kunth, C. S. 1822 [“1821”] Malpighiaceae. In von Humboldt, A., Bonpland, A. & Kunth, C. S. (quarto ed) *Nova genera et species plantarum*, Lutetiae Parisiorum, Apud N. Maze, Biliopolam, 163-167. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.640>

Langdon, E.J. (1986) Las clasificaciones del yagé dentro del grupo Siona: Etnobotánica, etnoquímica e historia. *América Indígena* 46: 101–116.

Linnaeus, C.V (1753) *Species Plantarum*. Laurent Salvi, Stockholm, 560 pp.

McNeill, J., Barrie, F. R., Burdet, H. M., Demoulin, V., Hawksworth, D. L., Marhold, K., Nicolson, D. H., Prado, J., Silva, P. C., Skog, J. E., Wiersema, J. H. & Turland, N. J. (2006). *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code)*, Regnum Vegetabile 146. A.R.G. Gantner Verlag KG, Ruggel, 568 pp.

McNeill, J., Barrie, F.R., Buck, W.R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Prud’homme Van Reine, W.F., Smith, G.F., Wiersema, J.H. & Turland, N.J. (eds.) (2012) *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code): Adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011*. Regnum Vegetabile 154. Königstein: Koeltz Scientific Books. <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>

Merrill, E. D. (1943) Destruction of the Berlin herbarium. *Science* 98: 490–491. <https://doi.org/10.1126/science.98.2553.490>

Morton, C.V. (1930) A new *Banisteria* from Brazil and British Guiana. *Proceedings of Biological Society of Washington* 43: 157–160.

Morton, C.V. (1931) Notes on yagé, a drug plant of southeastern Colombia. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 21: 485–488. <https://www.jstor.org/stable/24525782>

Morton, C.V. & J. Cuatrecasas. (1967) Proposal to conserve the name *Thryallis* Mart. *Taxon* 16: 76–77

Nees von, E.C.G.D. & Martius, C.F.P. von (1824) *Nova Acta Physico-medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum*. Natural History Museum Library, London 12: 21.

Niedenzu, F. (1900) *De genere Banisteria (pars prior). Index lectionum in Lyceo regio hosiano brunsbergensi per hiemen*, Instituendarum, pp. 3–31.

Oliveira, R. C., Sonsin-Oliveira, J., dos Santos, T. A. C., Simas e Silva, M., Fagg, C. W., & Sebastiani, R. (2021) Lectotypification of *Banisteriopsis caapi* and *B. quitensis* (Malpighiaceae), names associated with an important ingredient of Ayahuasca. *Taxon* 70: 185–188. <https://doi.org/10.1002/tax.12407>

Robinson, C.B. (1910) *Banisteriopsis*. In: Small, J.K. (Ed.) Malpighiaceae. *North American Flora* 25: 117–171.

Ruiz, H. & Pavón, J. (1799) *Flora Peruviana, et Chilensis, sive, Descriptiones, et icones plantarum Peruvianarum, et Chilensium: secundum systema Linnaeanum digestae, cum characteribus plurium generum evulgatorum reformatis*. Typis Gabrielis de Sancha, Madrid, 78 pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.814>

Schultes, R.E. (1982) The beta-carboline hallucinogens of South America. *J. Psychedelic Drugs* 14: 205–220. <https://doi.org/10.1080/02791072.1982.10471930>

Schultes, R.E. (1986) Recognition of variability in wild plants by Indians of the Northwest Amazon: An enigma. *Journal of Ethnobiology* 6: 229–238.

Schultes, R.E., Hoffmann, A. & Ratsch, C. (2001) *Plants of the Gods: Their Sacred, Healing, and Hallucinogenic Powers*, Healing Arts Press, 281pp.

Shanon, B. (2002) Ayahuasca visualizations: A structural typology. *Journal of Consciousness Studies* 9: 3–30.

Small, J. K. (1910) Malpighiaceae. North American Flora. *Flora Neotropica* 25: 117–171.

SpeciesLink (2021) *speciesLink network*, Available from: specieslink.net/search (accessed: 17 Ago 2021).

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. (1979) *Taxonomic Literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*, 2nd ed., vol. 2, H–Le.

Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema, 945pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.48631> (accessed: 17 Mai 2021).

Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. (1981) *Taxonomic Literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*, 2nd ed., vol. 3, Lh–O. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema, 941pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.48631> (accessed: 17 Mai 2021).

Tupper, K.W. (2009) Ayahuasca healing beyond the Amazon: the globalization of a traditional indigenous entheogenic practice. *Global Networks* 9: 117–136. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0374.2009.00245.x>

Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. & Smith, G.F. (Eds.) (2018) *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code)*, Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten, 254 pp. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>

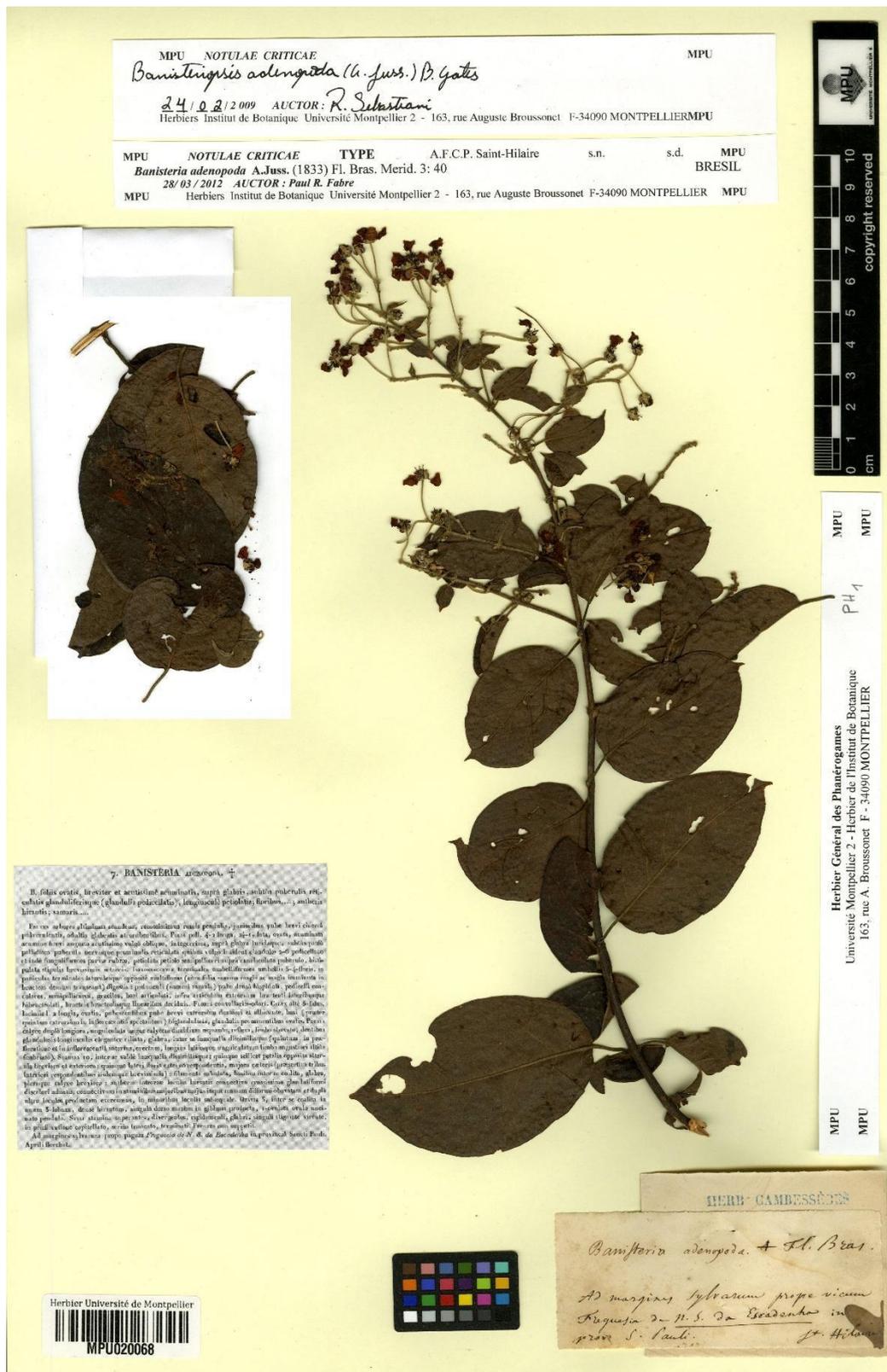


Figure 1. Lectotype of *Banisteria adenopoda* A. Jussieu (A. de Saint-Hilaire s.n, MPU020068) (© Université de Montpellier – Herbarium MPU. Image available: <https://herbier.umontpellier.fr/hv/wakka.php?wiki=PagePrincipale/iframe&action=recherche&genre=banisteriopsis&espece=adenopoda>).



Figure 2. Neotype of *Banisteria adenopoda* f. *subrotunda* Niedenzu (H. Makino 130, ESA 87748) (School of Agriculture "Luiz de Queiroz" - University of São Paulo. Image available: [speciesLink](#))



Figure 4. Lectotype of *Banisteria membranifolia* f. *subglabrata* Niedenzu (Glaziou 18950, C10014199). (Reproduced with permission of the Natural History Museum of Denmark).

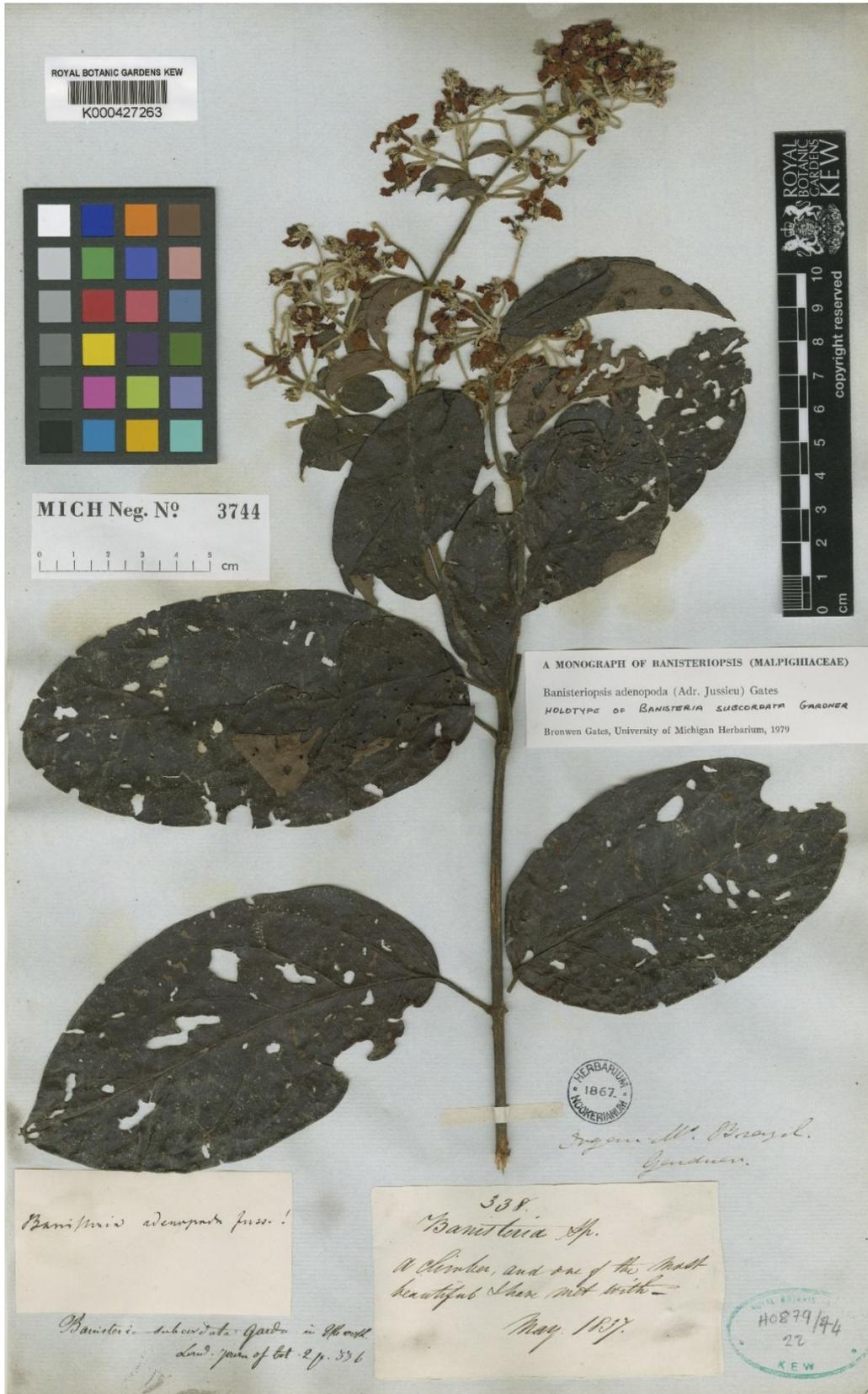


Figure 5. Lectotype of *Banisteria subcordata* Gardner (Gardner 338, K000427263) (© copyright of the Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Image available: <http://specimens.kew.org/herbarium/K000427263>).

CAPÍTULO II – Circunscrição das espécies relacionadas a *Banisteriopsis malifolia* (Malpighiaceae), o papel geográfico para a compreensão da diversificação de espécies, taxonomia e grau de ameaça.

1. Introdução

Banisteriopsis foi recircunscrito por Davis e Anderson (2010), já que os táxons apareceram em três subclados dentro de Stigmaphylloid. Esses subclados se relacionam aos subgêneros aceitos por Gates (1982): as espécies de *B.* subg. *Pleiopterys* foram transferidas para o ampliado gênero *Diplopterys* A.Juss., *B.* subg. *Hemiramma* foi reconhecido como o gênero *Bronwenia* W.R. Anderson & C. Davis e *B.* subg. *Banisteriopsis* manteve o nome *Banisteriopsis* então, num sentido restrito. *Banisteriopsis* C.B. Rob. ex Small sentido restrito compreende 61 espécies (Powo 2022), distribuídas especialmente nas regiões tropicais do Novo Mundo, 48 das quais, ocorrem no Brasil (Francener & Almeida 2022).

Gates (1982) agrupou espécies complexas, de difícil circunscrição pela evidência de hibridação, tratando-as em “grupos”, sem categoria taxonômica ou conotação filogenética. O acúmulo de expressiva quantidade de espécimens de *Banisteriopsis* sem identificação nos herbários é retrato dessa dificuldade de circunscrição das espécies. Alguns desses grupos puderam ser resgatados em estudos filogenéticos, formando clados de grande suporte (Davis & Anderson, 2010; Santos & Oliveira, 2022).

O grupo informal *B. malifolia* criado por Gates (1982) é constituído por seis espécies: *B. malifolia* (Nees & Mart.) B. Gates (com as variedades *B. malifolia* var. *malifolia* e *B. malifolia* var. *appressa* B. Gates), *B. variabilis* B. Gates, *B. confusa* B. Gates, sendo *B. latifolia* (A. Juss.) B. Gates espécie endêmica do Cerrado e duas endêmicas da Chapada dos Veadeiros *B. hirsuta* B. Gates e *B. hatschbachii* B. Gates. As outras espécies possuem distribuição mais ampla no Cerrado e, em diferentes biomas como Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica (Francener & Almeida 2022).

O grupo é caracterizado por apresentar espécies com samarídeos com asas laterais paralelas à anterior, ou seja, as asas são direcionadas a uma única posição e, o lóculo dos frutos são pilosos internamente (Gates 1982).

Foram reconhecidos dois subgrupos em Malifolia que podem ser distinguidos pelo comprimento e largura do pecíolo, folha e pedicelo. (Gates 1982): Malifolia, (*B. malifolia* var. *malifolia*, *B. malifolia* var. *appressa* e *B. confusa*) definido pelo pecíolo com (2-)3-8(-13) mm e mais largo que 2 mm; lâminas foliares com 2,5-7,5(-12) cm de largura e pedicelos com 0,6-1,00mm de largura e, o subgrupo Variabilis (*B. variabilis*, *B. latifolia*, *B. hirsuta* e *B. hatschbachii*) – com pecíolo de 0,3(-4) mm e com mais de 2 mm de largura; lâminas foliares com 5,6-14,1 cm e pedicelos com (0,8)1,0-2,2 mm de largura.

Nos comentários sobre o grupo Malifolia, Gates (1982) propôs diversas hipóteses para o padrão de variação morfológica dos taxa, que ainda não foram devidamente testadas. Na primeira dessas hipóteses, Gates (1982) estabelece que os subgrupos (Malifolia e Variabilis) são morfológicamente mais coesos que as espécies, uma vez que estas são mais difíceis de serem delimitadas individualmente do que quando arranjadas em dois subgrupos. A segunda hipótese estabelece que espécies do grupo *B. malifolia* de ampla distribuição têm maior variação morfológica que espécies de distribuição mais restrita. E por fim, Gates (1982) propõe indiretamente que a distância geográfica pode explicar a variação morfológica entre as espécies do grupo *B. malifolia*, ao observar que indivíduos simpátricos de espécies diferentes compartilham mais similaridades morfológicas que indivíduos alopátricos da mesma espécie. Testar essas hipóteses pode ajudar a esclarecer as delimitações no complexo de espécies formado pelo grupo *B. malifolia*.

Embora essas hipóteses tenham sido estabelecidas especificamente para o grupo *B. malifolia*, o resultado pode trazer uma contribuição mais ampla do que a delimitação do complexo de espécies. Por exemplo, espécies que apresentam homogeneidade morfológica apresentam problemas taxonômicos desafiadores (Stockman 2007) e que podem lançar luz no processo de especiação e da aquisição de novidades morfológicas (Cadena *et al.* 2018). Sendo assim, além da contribuição para a taxonomia do grupo *B. malifolia*, testar as hipóteses propostas por Gates (1982) é importante para se compreender o papel geográfico da variação morfológica e a importância de complexos taxonômicos para a compreensão da diversificação de espécies e de inovações morfológicas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é testar a circunscrição dos táxons relacionados a *B. malifolia* e assim como relacionar a distribuição geográfica, simpatria e alopatria com a variação morfológica dos taxa.

2. Metodologia

2.1 Análise morfológica

Foram feitas planilhas de descritores morfológicos com base em revisões bibliográficas, com a seleção de caracteres distintivos, incluindo qualitativos e quantitativos.

Foram feitas novas coletas nos municípios de Alexânia - GO, Alto Paraiso de Goiás - GO, Cavalcante - GO e na Fazenda Água Limpa (FAL) – DF (Fig.1). Os dados foram complementados com análise das coleções de herbário.

As medidas das estruturas menores foram obtidas utilizando-se papel milimetrado. Também foram analisadas imagens dos espécimes disponíveis no SpeciesLink, onde as medições foram realizadas através do programa ImageJ.

No total foram selecionados 22 caracteres quantitativos e 15 qualitativos, organizados por coletor, número de coleta, localidade e coordenadas geográficas (Anexo I). As coordenadas foram obtidas diretamente das etiquetas da coleção quando disponíveis, em casos em que as coordenadas não foram fornecidas, foram estimadas através do aplicativo de mapa (Google Maps) com base nas informações de localidade fornecidas pelo coletor.

Foram incluídas na base de dados final 176 espécimes (Anexo II). Os espécimes foram categorizados de acordo com duas propostas taxonômicas para testar qual é a mais eficiente para explicar a variabilidade morfológica detectada nas coleções do grupo *B. malifolia*. Na primeira proposta foram testadas as delimitações de sete espécies, enquanto na segunda foi testada a possibilidade dessas sete espécies serem reduzidas a dois táxons que representam os subgrupos *B. malifolia* e *B. variabilis*.



Figura 1. Coleta e prensagem de material botânico na Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso, Goiás

2.2 Análises Estatísticas

O conjunto de dados morfológicos foi transformado em uma matriz de distância morfológica usando-se uma adaptação do script de Chartier *et al.* (2017), que calcula a distância pareada entre cada amostra considerando a média da diferença entre cada caractere. Nessa análise, as médias das diferenças para variáveis contínuas, categóricas e binárias são calculadas especificamente, mas todos os tipos de variáveis contribuem igualmente para a média final da diferença entre cada amostra. No nosso caso, as médias das diferenças pareadas foram estabelecidas para cada exsicata analisada.

Para testar qual proposta de delimitação consegue explicar melhor a variabilidade morfológica presente no dataset, foi usada uma análise PERMANOVA na matriz de distância morfológica comparando independentemente a variação morfológica com a classificação por sete espécies e com a classificação por dois grupos. A análise foi realizada usando a função “adonis” implementada no pacote vegan v2.5. Para calcular o valor de significância, foram usadas 999 permutações. De forma complementar foi realizada uma análise PERMANOVA pareada especificamente para a proposta de delimitação por sete espécies para verificar entre quais espécies há diferença morfológica significativa. Para esta análise também foram realizadas 999 permutações e foi considerado como limiar de diferença morfológica significativa o valor de $p \leq 0.05$ após a correção do valor de p pelo método de Bonferroni. Esta análise foi realizada através da função “adonisph” desenvolvida e gentilmente cedida por Chartier *et al.* (2017).

Os espaços morfológicos para análise de modelos gaussianos mistos - MGS foram criados usando uma análise de componentes principais na matriz de covariância dos dados log-transformados. A dimensionalidade foi reduzida selecionando os eixos com maior poder de discriminação dos grupos para serem usados na MGS sem informação a priori sobre os agrupamentos. Na análise de MGS sem informações a priori sobre os grupos, foi avaliado um espectro de possíveis classificações desde o extremo de que apenas um único grupo poderia explicar toda a variação morfológica até a existência de 10 possíveis grupos como outro extremo de classificação. As hipóteses estabelecidas por Gates (1982) de que a variação morfológica no gr. *B. malifolia* pode ser explicada por sete táxons (seis espécies e uma variedade) ou por dois táxons (subgrupos *B. malifolia* e *B. variabilis*) foram testadas com a análise MGS.

Foi utilizado o critério de informação bayesiano (BIC) para avaliar os modelos de arranjo taxonômico. Essa análise foi realizada usando um script adaptado de Cadena *et al.* (2018) que foi desenvolvido para ser executado com os pacotes mclust 5.4.8 e clustvarsel (2.3.4).

Para testar se a variabilidade morfológica das espécies de ampla distribuição é maior que as das espécies de distribuição restrita e para testar se os grupos são mais coesos morfológicamente que as espécies foram realizadas uma análise ANOSIM. A ANOSIM foi conduzida comparando se a variabilidade encontrada na matriz de distância morfológica era mais bem explicada pela proposta de delimitação com sete espécies ou com dois grupos. Para cálculo da significância da análise foram realizadas 999 permutações. A ANOSIM foi realizada através da função “anosim” implementada no pacote estatístico vegan v2.5. As análises estatísticas foram feitas com o software Rstudio.

Para analisar se amostras próximas geograficamente são mais similares morfológicamente, foi criada uma matriz de distância geográfica para ser comparada com a matriz de distância morfológica. As coordenadas geográficas de cada exsicata analisada foram usadas para calcular as distâncias geodésicas pareadas entre cada amostra através da função “geodist” implementada no pacote geodist v0.0.7 do ambiente estatístico R v4.0.2. Para reduzir o efeito visual dos grandes números, a matriz de distâncias geográficas foi dividida por 10,000,000. As duas matrizes foram então submetidas a uma análise de correlação da distância através do Teste de Mantel usando a função “mantel”

implementada no pacote *vegan* v2.5. Foi considerado que o valor limiar de significância é ≤ 0.05 após a realização de 999 permutações.

Após a seleção da melhor proposta de classificação, os caracteres qualitativos e quantitativos foram analisados para encontrar os que melhor discriminam os táxons. Para testar os caracteres qualitativos foram empregados testes de independência entre as variáveis os táxons usando a tabela de contingência do Qui-quadrado. Para os caracteres contínuos foram realizadas análises de Kruskal-Wallis com posterior de discriminação entre os táxons através do teste pareado de Wilcoxon.

Foram escolhidos testes não paramétricos, uma vez que nem todos os dados taxonômicos preenchem os requisitos de distribuição normal e homogeneidade da variância. Para essas análises foi adotado como limiar de significância o valor de $p \leq 0.05$. Todas as análises foram realizadas com as funções presentes no ambiente estatístico básico do R v4.0.2.

2.3 Distribuição e grau de conservação das espécies

A distribuição das espécies foi analisada através de dados encontrados nos sites dos herbários virtuais e das novas coletas. O grau de conservação das espécies foi analisado através do Geospatial Conservation Assessment Tool (GeoCAT) para calcular a extensão de ocorrência (EOO) e a área de ocupação (AOO) (Bachman *et al.* 2011), usando células da grade 2 x 2 km (área de 4 km²), baseando-se nas diretrizes da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2017).

3. Resultados

3.1 Delimitação das espécies

Os resultados da análise de PERMANOVA revelaram que a proposta taxonômica de sete espécies é ligeiramente superior à proposta de classificação que poderia reduzir às sete espécies para apenas duas conforme o subgrupo. A hipótese taxonômica de sete espécies revelou um maior poder de explicação para variabilidade dos dados encontrados na matriz de distância morfológica ($F=31.606$, $R^2 = 0.61443$, $p < 0.0001$) do que a proposta de redução para duas espécies ($F=27.829$, $R^2 = 0.18329$, $p < 0.0001$). Mesmo assim, pode-se considerar que as duas propostas se mostraram igualmente significativas para explicar a variação morfológica neste complexo taxonômico.

Esse padrão foi parcialmente confirmado pela análise PERMANOVA pareada, pois nem todas as espécies apresentam diferenças significativas entre si (Tab. 1). *B. malifolia* var. *malifolia* se mostrou diferente de todos os outros táxons, *B. malifolia* var. *apressa* não mostrou diferença significativa apenas de *B. hirsuta*. Já *B. confusa* por sua vez não apresentou diferença significativa para *B. hirsuta* e *B. latifolia*. No outro subgrupo, *B. variabilis* é significativamente diferente das demais espécies, com exceção de *B. hirsuta* que apresentou diferença significativa para *B. malifolia* var. *apressa* e *B. latifolia*. Por fim, *B. hatschbachii* não apresentou diferença significativa de *B. latifolia* e *B. hirsuta*.

Tabela 1. Resultados da análise PERMANOVA, matriz de distância morfológica para analisar a significância entre as espécies. Não significativo (ns), diferença morfológica entre as espécies significativa (*).

	<i>B. confusa</i>	<i>B. hatschbachii</i>	<i>B. hirsuta</i>	<i>B. latifolia</i>	<i>B. malifolia</i> var. <i>apressa</i>	<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	<i>B. variabilis</i>
<i>B. confusa</i>	<NA>	8.911	0.99 3	5.996	17.775	70.329	16.029
<i>B. hatschbachii</i>	*	<NA>	4.47 8	2.928	17.575	28.788	7.951
<i>B. hirsuta</i>	ns	ns	<NA>	2.123	9.673	25.119	4.853
<i>B. latifolia</i>	ns	ns	ns	<NA>	22.155	79.465	20.408
<i>B. malifolia</i> var. <i>apressa</i>	*	*	ns	*	<NA>	49.815	21.618
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	*	*	*	*	*	<NA>	65.555
<i>B. variabilis</i>	*	*	ns	*	*	*	<NA>

Análise de modelos Gaussianos mistos, mostrou que a hipótese das sete espécies é superior à hipótese de dois grupos, os melhores modelos mostraram a formação de cinco ou seis grupos, sendo o de cinco grupos ligeiramente superior ao de seis (Fig. 2). Essa análise além de mostrar que a nossa hipótese foi refutada, mostra uma nova possibilidade de classificação para esse grupo, baseado nos modelos Gaussianos.

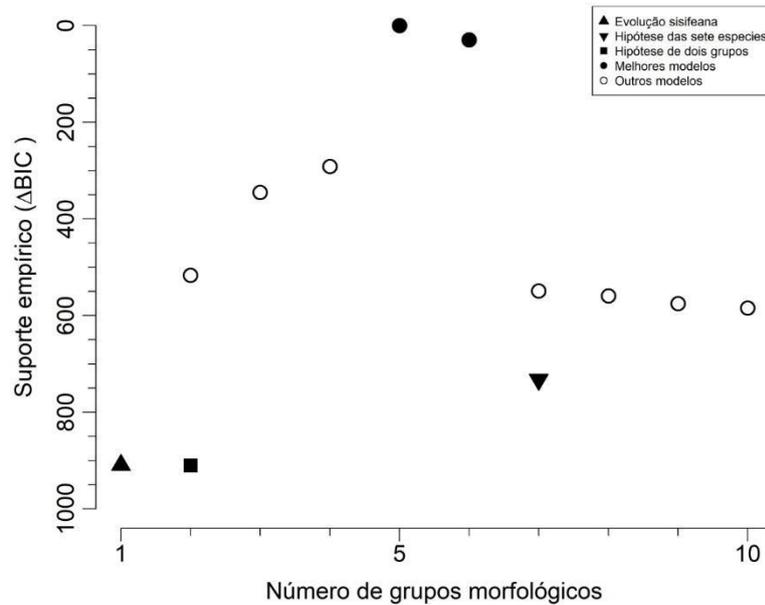


Figura 2. Gráfico mostrando as hipóteses de duas ou de sete espécies de *Banisteriopsis* grupo Malifolia e os melhores modelos propostos pelo MGS.

3.2 Distribuição Geográfica e variabilidade morfológica

Os resultados para a análise ANOSIM mostraram que as espécies que apresentam ampla distribuição possuem baixa variabilidade morfológica e as espécies mais restritas apresentam variabilidade morfológica alta ($r = 0.73$, significância = 0.001). *Banisteriopsis malifolia* var. *malifolia*, *B. malifolia* var. *appressa* e *B. variabilis*, que são espécies que possuem ampla distribuição, não possuem maior variedade morfológica que as espécies de distribuição mais restrita como *B. hirsuta* e *B. hatschbachii* que são endêmicas da chapada dos veadeiros. (Fig. 3).

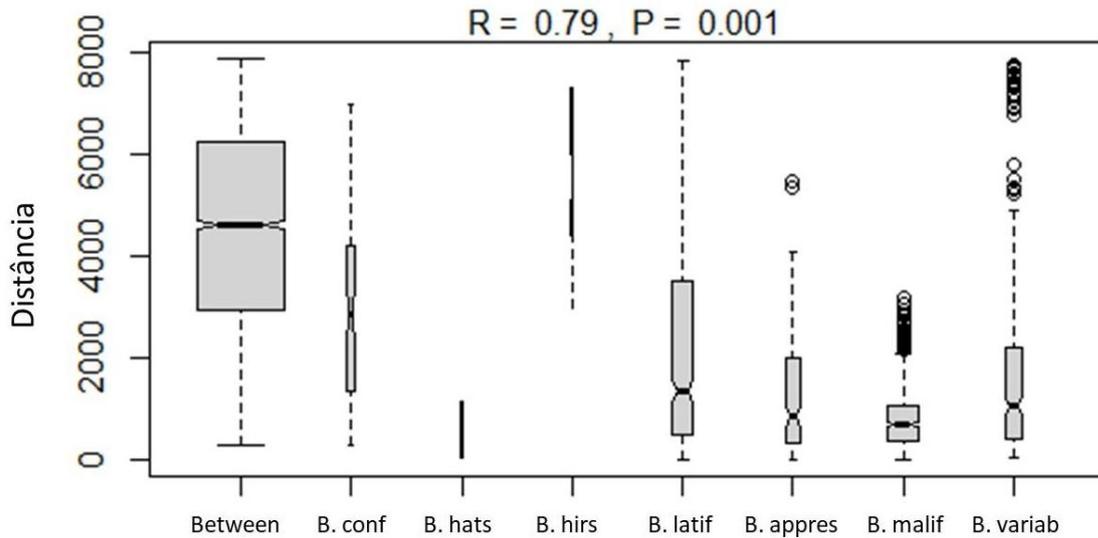


Figura 3. Relação da distância geográfica e variedade morfológica das espécies de *Banisteriopsis* grupo Malifolia ($r = 0.73$, significância = 0.001).

3.3 Proximidade geográfica e a similaridade morfológica

O resultado do teste de mantel não confirmou a nossa terceira hipótese sobre os indivíduos mais próximos geograficamente, serem mais parecidos morfológicamente. Foi mostrada uma baixa correlação entre a distância geográfica e a variação morfológica ($r = 0.13$, significância = 0.04). Essa baixa correlação nos mostra que os indivíduos de espécies diferentes que compartilham uma região geográfica não apresentam necessariamente caracteres morfológicos compartilhados, havendo variação morfológica nessas espécies.

3.4 Caracteres discriminatórios

O resultado de teste do qui-quadrado mostrou a proporção que os caracteres aparecem nos grupos, e quais caracteres qualitativos são mais discriminatórios para a identificação das espécies. Foi utilizado nessa análise cinco caracteres qualitativos que apresentaram maior variação entre as espécies. Portanto, apenas dois caracteres apresentaram diferença significativa entre os grupos, foram eles a pilosidade adaxial ($p < 2.2^{-16}$) e a pilosidade abaxial ($p < 2.2^{-16}$) da folha (Fig. 4), essas características apresentaram o valor-p significativamente baixo. De acordo, com essa análise a pilosidade da folha, tanto abaxial quanto a adaxial, é um caractere que pode distinguir as espécies dos grupos, como

podemos ver a grande discrepância de cores presentes no gráfico para os dois grupos (Fig. 4).

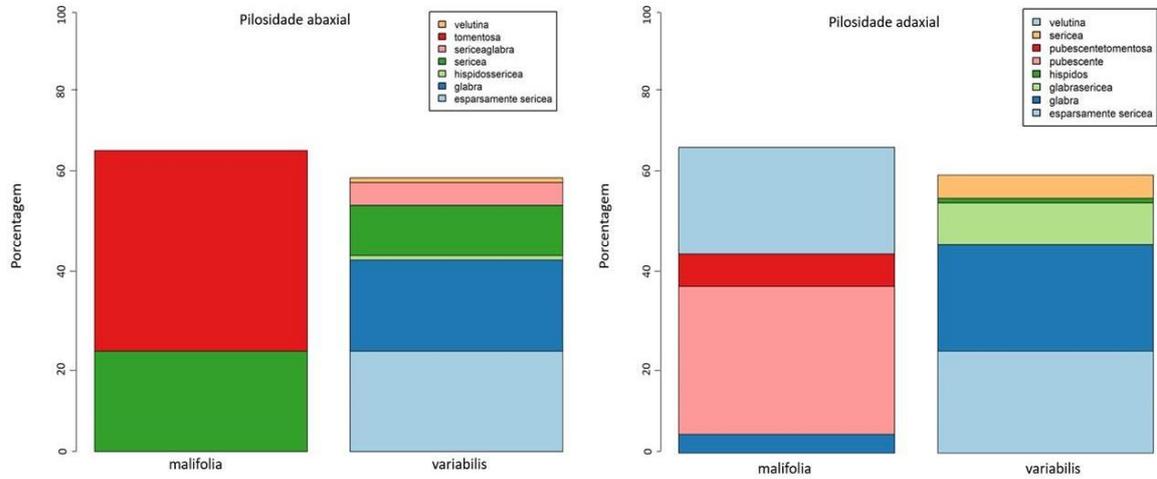


Figura 4. Proporção das variedades de pilosidade das folhas no grupo Malifolia e Variabilis em porcentagem, mostrando quais caracteres são mais significativos nos subgrupos.

Os resultados da análise de Kruskal – Wallis identificou os caracteres quantitativos que mais se diferenciam entre as espécies e os grupos. Foram utilizados sete caracteres quantitativos para a análise. Os caracteres que se destacaram com maior diferença entre os grupos, foi o comprimento do pecíolo ($p < 0.01$) e diâmetro do pecíolo ($p < 0.001$) (Fig. 5).

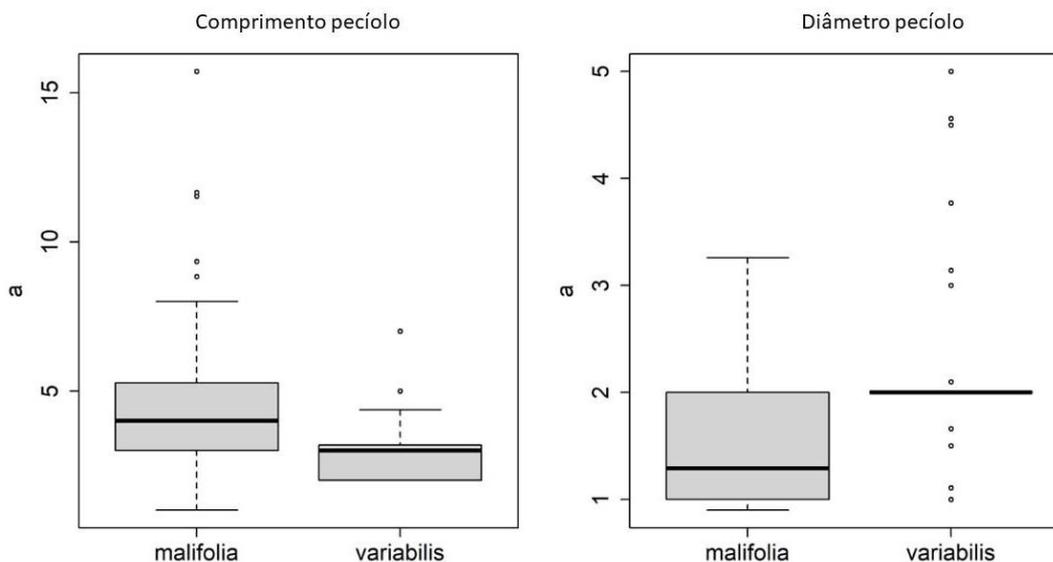


Figura 5. *Boxplot* da análise de Kruskal – Wallis dos caracteres significativos e a variância dentro dos subgrupos de *Banisteriopsis* grupo Malifolia. Círculos pretos representam os *outliers*.

3.5 Tratamento taxonômico

Grupo Malifolia - *Banisteriopsis malifolia* (Nees & Mart.) B.Gates

Flores com cálice formado por 5 sépalas, sépalas laterais e posterior com dois pares de glândulas cada e a sépala anterior eglandular; corola com 5 pétalas róseas, com o tempo ficando creme ou branca, unguiculadas, limbo convexo, margem fimbriada, pétala posterior diferente das 4 laterais, com a unha mais longa e larga e o limbo menor; 10 estames livres, lóculos pilosos, 3 conectivos glandulares; gineceu com 3 estiletos, estilete anterior podendo ser diferente em tamanho, sendo maior que os laterais e permanecendo no fruto, e os estigmas são capitados (Fig. 6).

O grupo é caracterizado pelos Samarídeos com 3 alas desenvolvidas, as alas dos laterais paralelos à ala do samarídeo anterior, ou seja, são rotacionados para a mesma direção (Fig. 7) e, pelo lóculo (cavidade onde a semente se desenvolve e fica armazenada) do fruto piloso internamente. Os subgrupos Malifolia e Variabilis, são diferenciados pelo diâmetro e comprimento do pecíolo, Malifolia apresenta 1-15 mm de comprimento e menos que 2 mm de largura, Variabilis apresenta 1-7mm de comprimento e mais que 2 mm de largura, conforme proposto por Gates.

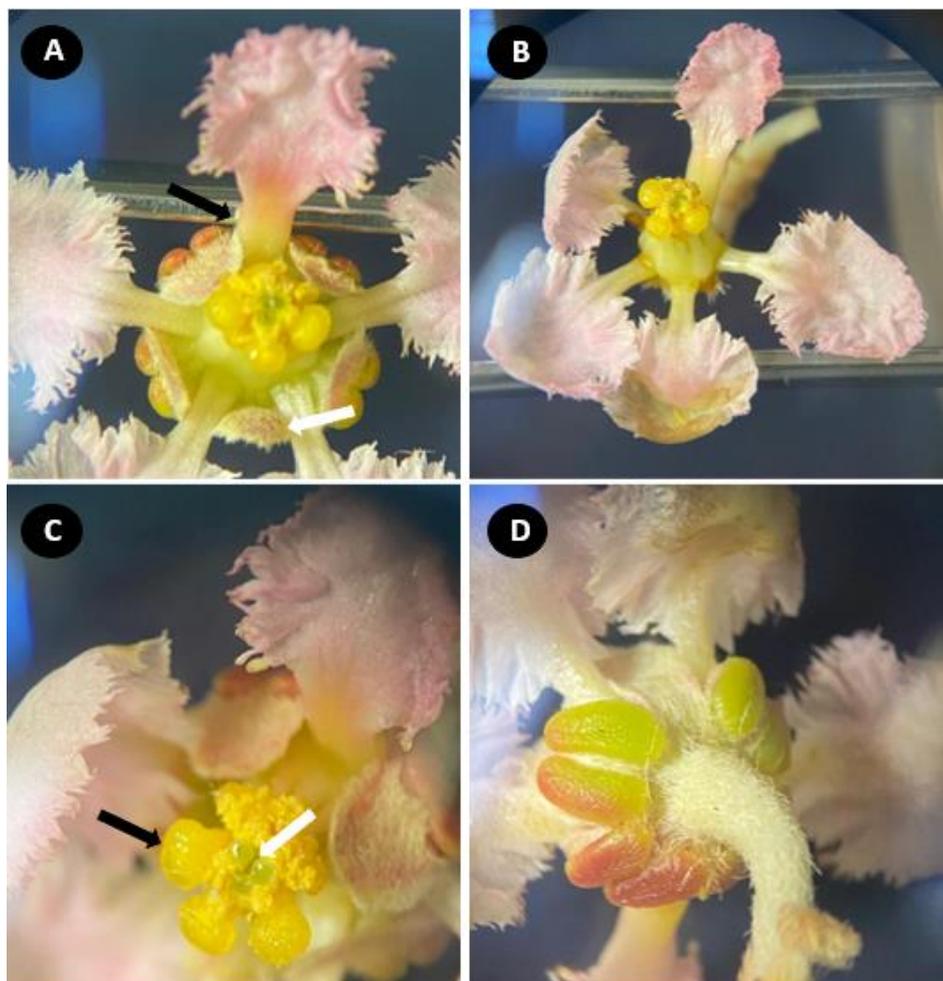


Figura 6. Flor de *Banisteriopsis variabilis*: **A.** setas destacando pétala posterior sem constrição entre a unha e o limbo e a sépala anterior englandular; **B.** destaque da corola para visualização da zigomorfia da flor; **C.** conectivo glandular e estiletos em destaque; **D.** glândulas vistas de baixo e sépala englandular. Fotos: Raniely Miranda de Souza.

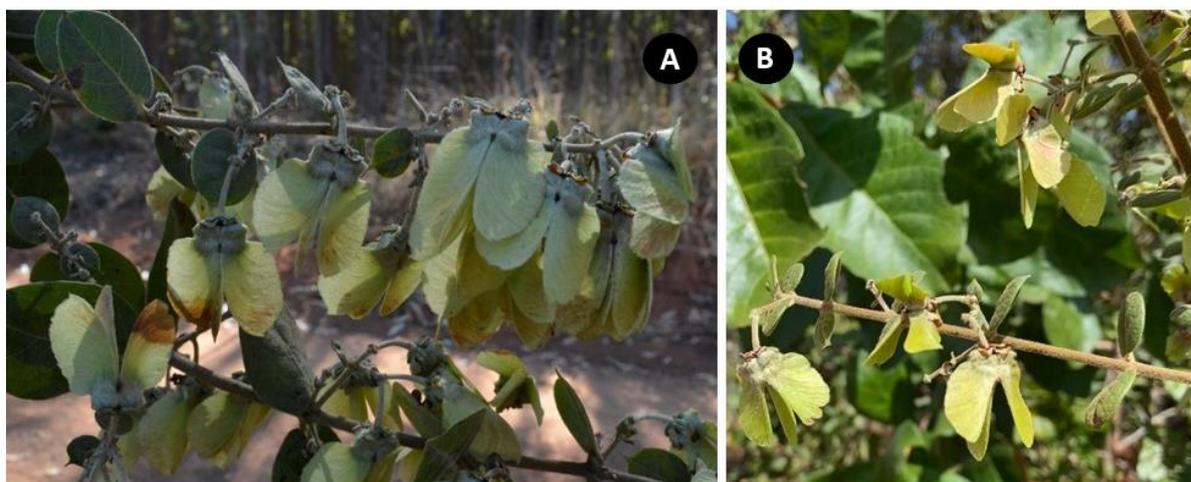


Figura 7. Samarídeos típicos das espécies de *Banisteriopsis* grupo Malifolia, cujas alas laterais são rotacionadas para a mesma direção do samarídeo anterior. **A.** *B. malifolia*; **B.** *B. variabilis*. Fotos: Raniely Miranda de Souza

Chave de identificação para as espécies do grupo Malifolia

1. Arvoreta com casca suberosa muito desenvolvida, formando cortiça, mesmo nas plantas jovens. Lâmina foliar de 6-42 cm de comprimento. Flores nascem nos caules (caulifloras) ***B. latifolia* (Fig. 8)**

1. Liana, arbusto ou sub-arbusto, sem casca suberosa desenvolvida, não formando cortiça ou raramente formando em ramos mais velhos. Lâmina foliar de 2.6-26.8 cm de comprimento. Flores em inflorescências sem ou raramente com cauliflora

2. Lâmina foliar hirsuta, com tricomas pungentes e geralmente dourados ***B. hirsuta***

2'. Lâmina foliar glabra, velutina ou apresso serícea, com tricomas macios, alvos ou dourados

3. Lâmina falciforme, reflexa, com 4.2-19 cm de comprimento, 2.5-2.4 cm de largura, geralmente glabra. Subarbusto com xilopódio ***B. hatschbachii* (Fig. 9)**

3'. Lâmina foliar reta, inflexa ou patente, com 3-20 cm de comprimento; pedicelo com 0.75-1.95 mm de largura

4. Pecíolo com 2-4.32mm de comprimento. Pedicelo com 0.75-1.95 mm de largura ***B. variabilis* (Fig. 11)**

5. Lâmina foliar sem irregularidade, membranácea; pecíolo de 6-15 mm de comprimento; lâmina (3.5-)5.9-12.0 cm de comprimento; inflorescência geralmente na axila de folhas desenvolvidas ou caulifloras, pedicelo com 1.11-2.12 mm de largura ***B. confusa***

5'. Lâmina foliar rugosa, papirácea; pecíolo de 2-7 mm de comprimento; lâmina de 2.8-7.4(-10.2) cm de comprimento; inflorescência geralmente em umbelas terminais ou na axila de folhas reduzidas

6. Lâmina foliar 3-14 cm de comprimento, pecíolo 2-7 mm de comprimento; pedicelo com 0.60-1.80 mm de largura***B. malifolia var. appressa*** (Fig. 10)

6'. Lâmina foliar 3-10 cm de comprimento, pecíolo 1-7 mm de comprimento; pedicelo com 0.66-2.06 mm de largura***B. malifolia var. malifolia*** (Fig. 10)

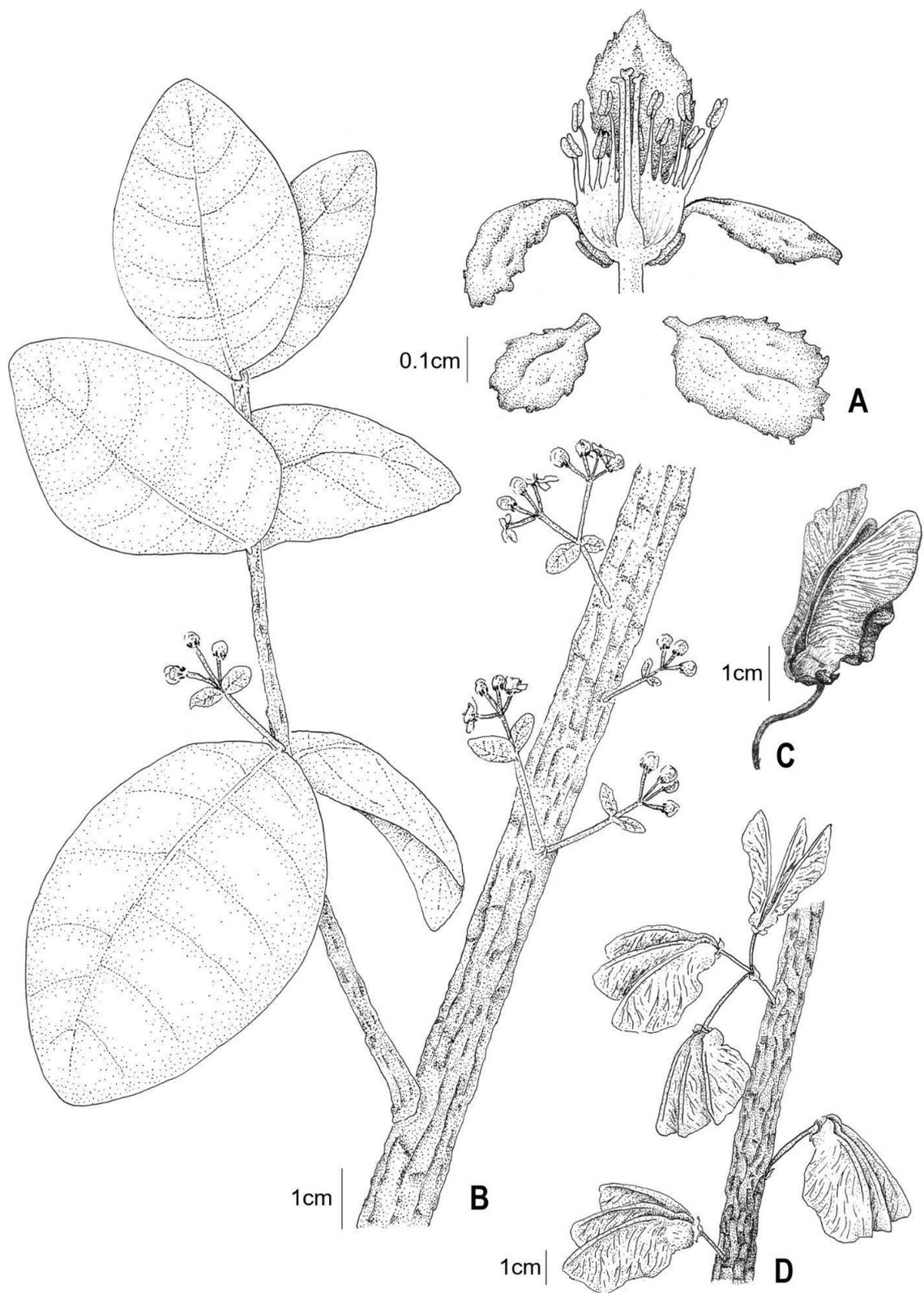


Figura 8. *Banisteriopsis latifolia*: **A.** flor; **B.** ramo com inflorescência cauliflora; **C.** samarídeos; **D.** ramo com frutos maduros. Ilustradora: Gabriela Hirata.

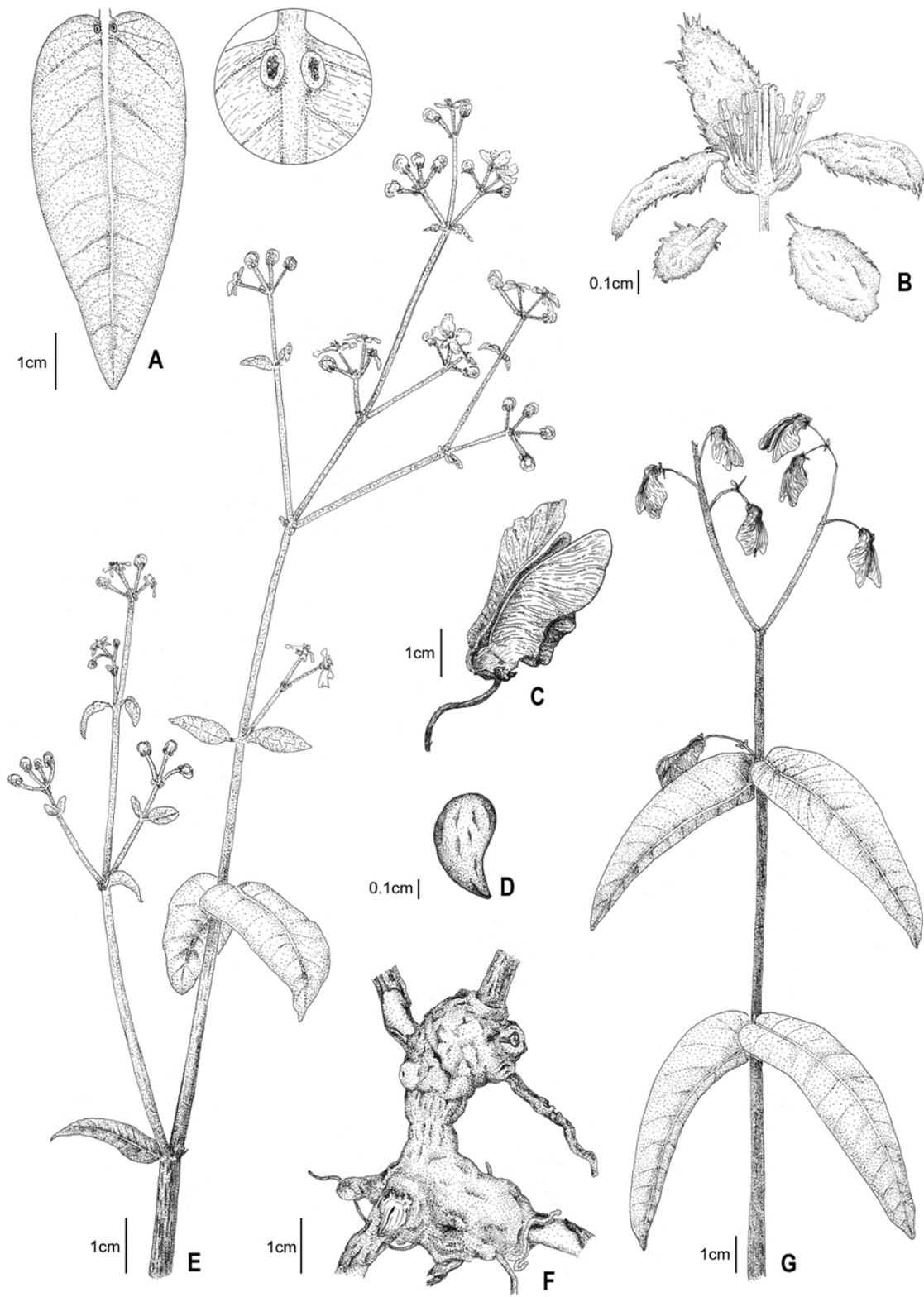


Figura 9. *Banisteriopsis hatschbachii*: **A.** folha, destacando o par de glândulas proximais da lâmina; **B.** flor; **C.** samarídeos; **D.** semente; **E.** ramo com inflorescência; **F.** xilopódio; **G.** ramo com frutos, evidenciando também a posição falcada das folhas no ramo. Ilustradora: Gabriela Hirata.

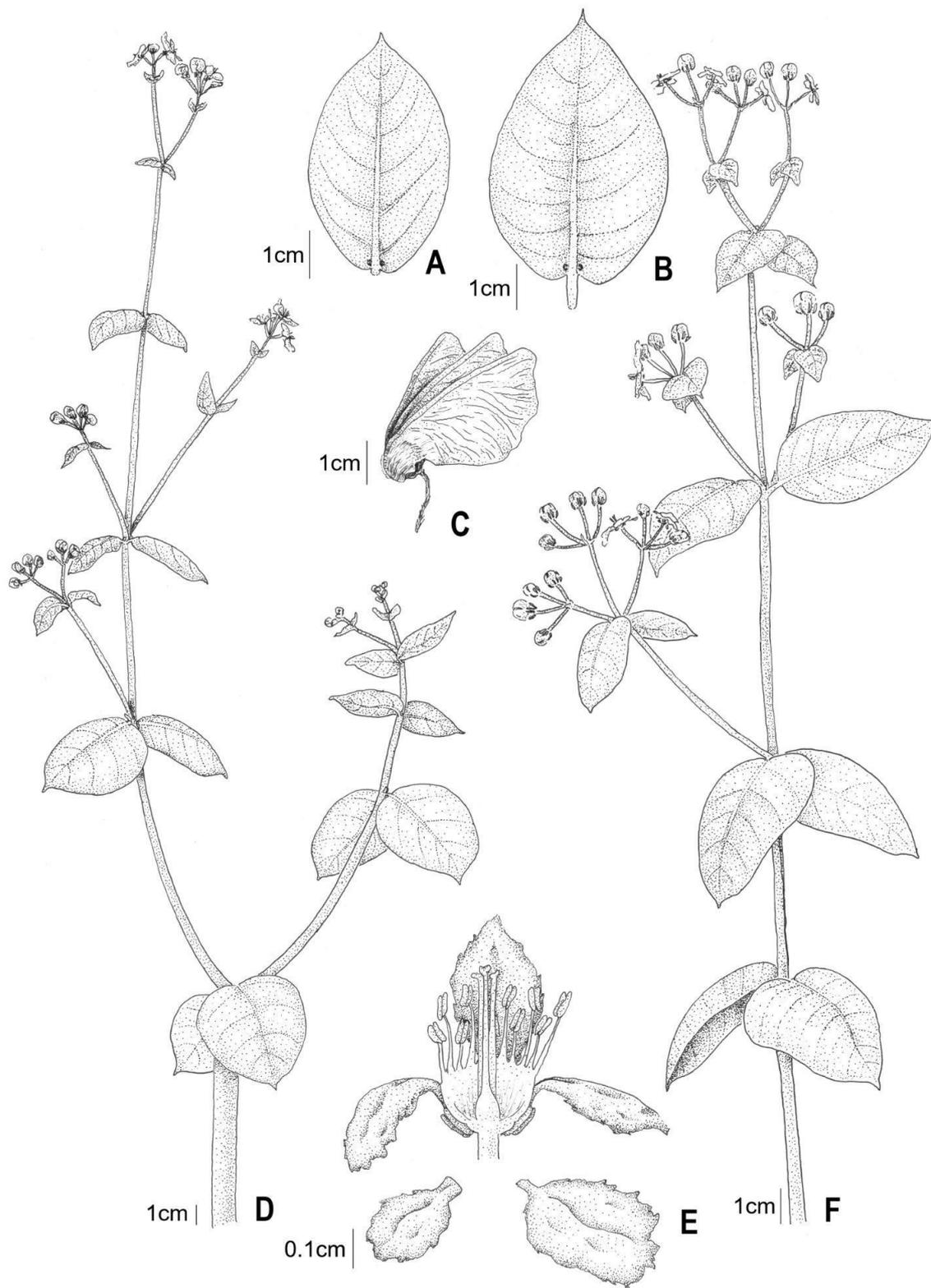


Figura 10. *Banisteriopsis malifolia* var. *malifolia* (A e D), e *Banisteriopsis malifolia* var. *appressa* (B e F). A e B folhas, com destaque para o par de glândulas próximas da lâmina; C. frutos com os samarídeos paralelos; E. flor com os mesmos caracteres nas duas espécies. Ilustradora: Gabriela Hirata.



Figura 11. *Banisteriopsis variabilis*: **A.** arbusto; **B.** folha mostrando a face abaxial e o par de glândulas na base da nervura central; **C.** samarídeos. Fotos: Regina Célia de Oliveira.

Status de conservação: *Banisteriopsis latifolia* é uma espécie muito característica do Cerrado, sendo reconhecida a campo pelo hábito arbóreo com cortiça desenvolvida e cauliflora. Possui a distribuição mais ampla entre as espécies do grupo Malifolia e elevado número de coletas, sendo registrada principalmente nos estados de Goiás e Distrito Federal. Embora bem documentada, seu estado de conservação é considerado vulnerável (VU) estando dentro do quadro de espécies ameaçadas, como consequência da destruição do seu habitat natural, ou seja, de áreas de Cerrado sentido restrito e campo sujo. A avaliação EOO e AOO foi de 12,185.254 km² e 96.000 km², respectivamente (Fig. 12).

Banisteriopsis hatschbachii é considerada uma espécie em perigo (EN), sendo endêmica da Chapada dos Veadeiros-GO e com baixo número de coletas. Atualmente no specieslink são encontrados 17 registros. Sua avaliação EOO e AOO foi de 576.596 km²

e 36.000 km², respectivamente (Fig. 12). Três populações foram localizadas no decorrer do presente trabalho.

Banisteriopsis hirsuta também é considerada uma espécie em perigo (EN), endêmica da Chapada dos Veadeiros-GO, apresenta apenas 8 registros de coletas no *specielink*. Sua avaliação EOO e AOO foi de 1,225.365 km² e 24.000 km², respectivamente (Fig. 12). Não foi relocalizada durante esse trabalho.

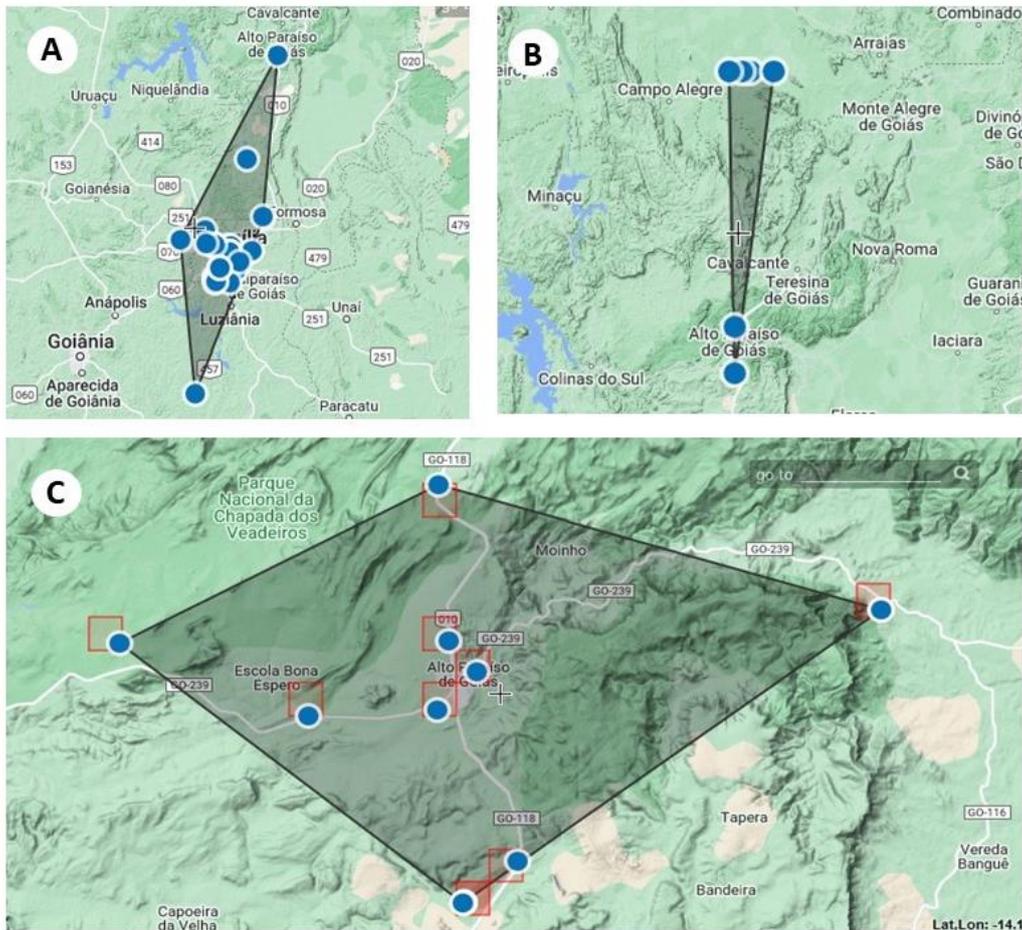


Figura 12. Área de ocorrência das espécies - **A.** *B. latifolia*; **B.** *B. hirsuta*; **C.** *B. hatschbachii*.

Status de conservação: *Banisteriopsis variabilis* (EOO e AOO foi de 738,254.273 km² e 116.000 km² respectivamente); *B. confusa* (EOO e AOO foi de 1,450,813.069 km² e 40.000 km² respectivamente); *B. malifolia* var. *malifolia* (EOO e AOO foi de 1,265,283.101 km² e 140.000 km² respectivamente) e *B. malifolia* var. *appressa* (EOO e AOO foi de 330,036.238 km² e 56.000 km² respectivamente), são classificadas quanto ao

grau de ameaça como seguras ou pouco preocupante (LC), representando espécies de ampla distribuição e abundância, que possuem baixo risco de extinção (Fig. 13).

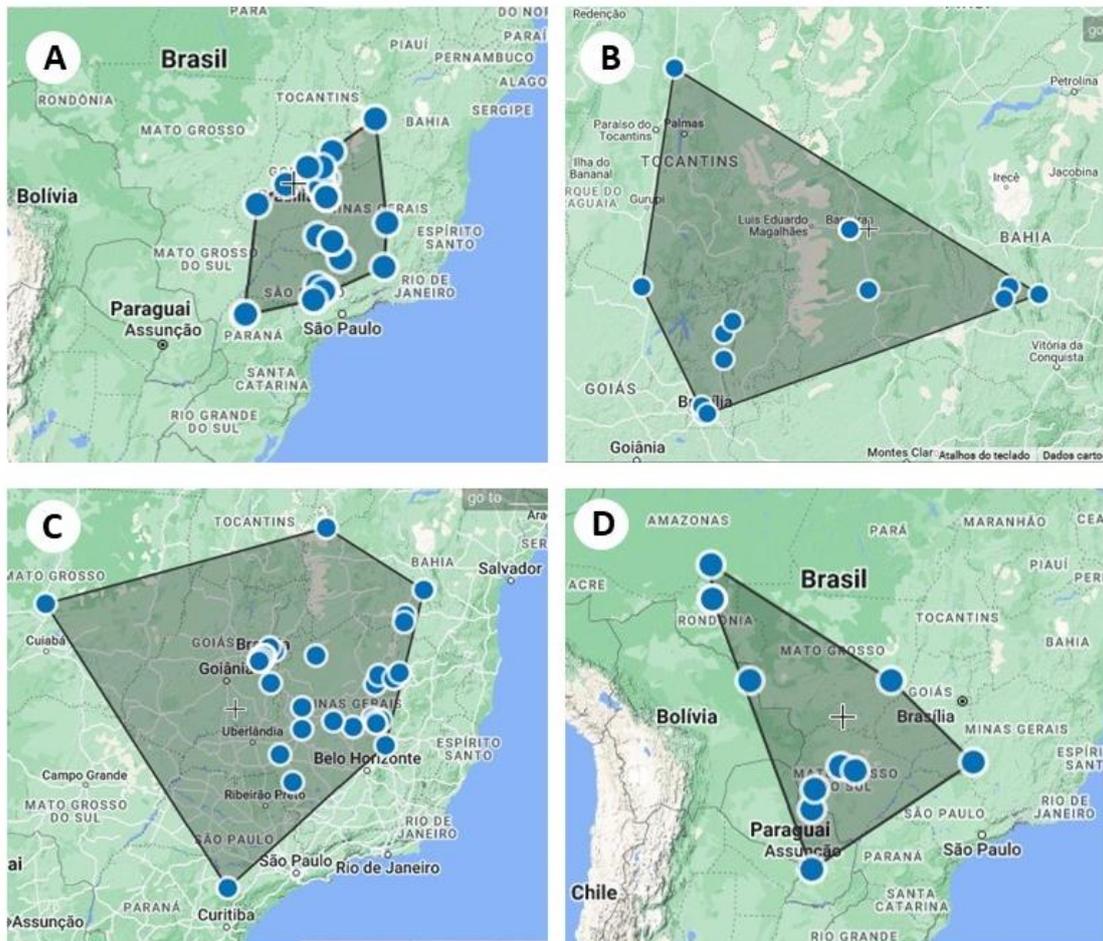


Figura 13. Área de ocorrência das espécies- **A.** *B. variabilis*; **B.** *B. malifolia* var. *appressa*; **C.** *B. malifolia* var. *malifolia*; **D.** *B. confusa*.

5. Discussão

Os dados da Permanova mostram uma classificação mais adequada através da hipótese das sete espécies. Análise de modelos gaussianos mistos também mostrou superioridade pela hipótese das sete espécies, porém propôs uma nova classificação em 5 grupos.

É muito comum ser debatido a definição de espécies, porém vem sendo relatado em trabalhos, a pouca atenção aos métodos usados para delimitar espécies vinham recebendo (Cadena 2018; Sites 2003). Dessa forma, trabalhos como Sites (2003), Sites (2004) e

Cadena (2018) se propuseram a testar diferentes métodos para delimitação de espécies. A delimitação das espécies é importante para a compreensão de muitas informações como os processos evolutivos, já que as espécies são as unidades fundamentais na biologia (Hausdorf & Henning 2010). A delimitação dos grupos propostos por Gates e as espécies, podem ser investigados também além dos caracteres morfológicos, incluindo análises moleculares.

Os resultados com o teste de Mantel mostraram que os indivíduos de espécies diferentes que compartilham o mesmo espaço geográfico não são similares morfolologicamente, como esperado por Gates (1982). Estudos falam que a similaridade de espécies diminui com o aumento da distância geográfica, ou seja, quanto mais próximos mais parecidos morfolologicamente, o que também é dito na Teoria da Neutralidade (Hubbell 2001). A similaridade de espécies em uma comunidade diminui com o aumento da distância geográfica, independente das diferenças ambientais, dessa forma, acredita-se que o que gera diferença entre espécies está ligado à dispersão (Hubbell 2001; Hubbell 2006; Ferreira 2011).

Há muitos fatores ambientais que podem interferir na variabilidade morfológica como clima, solo, altitude, relevo e as diversas fitofisionomias que o bioma Cerrado apresenta. A pilosidade da folha, que foi o caractere qualitativo que apresentou a maior diferença entre os subgrupos *B. malifolia* e *B. variabilis*, é um caráter relacionado aos habitats. Há relatos de que a pilosidade tem função de proteção à incidência de raios solares, como pode também, ser um meio de proteção contra herbivoria (Lara 1991; Brewer 1991).

Os tricomas são estruturas derivadas de células epidérmicas ocorrendo em diferentes formas, posicionamento nas folhas e a densidade encontrada na superfície (Jefree 1968). Um dos estudos que avaliou a relação da pilosidade foliar de *Qualea multiflora* Mart. e a herbivoria em área de Cerrado foi Barônio (2012), que demonstrou que o aumento da densidade dos tricomas diminuiu a proporção de área foliar afetada por herbívoros.

O comprimento e a espessura do pecíolo foram os caracteres que diferenciam os grupos quantitativamente, e são destacados por Gates (1982). O pecíolo é um caractere de sustentação que liga a folha ao caule. Esse caractere pode apresentar muitas diferenças anatômicas também, que foi investigado por Araújo (2010). Araújo (2010) estudou caracteres anatômicos foliares e do pecíolo de três gêneros de Malpighiaceae, incluindo *Banisteriopsis*, e encontrou diferenças nos feixes acessórios do pecíolo.

Conseguimos confirmar o *status* das duas espécies endêmicas da Chapada dos Veadeiros (GO), *B. hirsuta* e *B. hatschbachii*, encontram-se na lista vermelha de espécies ameaçadas, classificadas como “Em perigo” (EN) (CNCFlora 2012). As populações dessas espécies são fortemente ameaçadas pela grande degradação que o bioma vem sofrendo e, principalmente, pela ação do fogo desenfreado que consome grandes áreas do Cerrado todos os anos (De Melo 2020; Klink 2005). O Cerrado é muito rico em espécies e endemismos, com a diminuição da área original do bioma, as populações dessas espécies estão cada vez mais ameaçadas dificultando os estudos (Klink 2005).

6. Conclusão

Foram testadas as hipóteses propostas por Gates (1982) e concluímos que a delimitação do grupo Malifolia e dos dois subgrupos – Malifolia e Variabilis – conforme tratados por Gates, foram confirmadas. As espécies conforme circunscritas pela autora também foram corroboradas, incluindo o não reconhecimento de *B. malifolia* var. *appressa* como espécie distinta, conforme esperávamos. Não foram encontrados novos caracteres exclusivos do grupo ou caracteres que pudessem contribuir para a formação de novos subgrupos das espécies estudadas.

Pudemos confirmar os caracteres que são discriminatórios para a identificação das espécies. Confirmamos o grau de ameaça para *B. hirsuta* e *B. hatschbachii* que são consideradas em perigo e conseguimos classificar o grau de ameaça das outras espécies, com destaque para *B. latifolia* que é considerada vulnerável, sendo necessário estratégias de preservação dessas espécies.

7. Referências bibliográfica

- Araújo, J. S., Azevedo, A. A., Silva, L. C., & Meira, R. M. S. A. (2010) Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 16 species of Malpighiaceae found in the Cerrado area (Brazil). *Plant Systematics and Evolution*, 286: 117–131. <https://doi.org/10.1007/s00606-010-0268-3>
- Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., de la Torre, J. & Scott, B. (2011) Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. *Zookeys*, 150: 117–126. <https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109>

- Barônio, G. J. (2012) Pilosidade foliar reduz herbivoria em folhas jovens e maduras de *Qualea multiflora* Mart. em cerrado stricto sensu. *Neotropical Biology and Conservation*, 7: 122–128.
- Brewer C.A., Smith W.K. & Vogelmann T.C. (1991) Functional interaction between leaf trichomes, leaf wettability and the optical properties of water. *Plant Cell and Environment*, 14: 995–962. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.1991.tb00965.x>
- Cadena, C. D., Zapata, F., & Jiménez, I. (2018) Issues and perspectives in species delimitation using phenotypic data: Atlantean evolution in Darwin's finches. *Systematic Biology*, 67: 181–194. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syx071>
- Chartier, M., Löfstrand, S., von Balthazar, M., Gerber, S., Jabbour, F., Sauquet, H., & Schönenberger, J. (2017) How (much) do flowers vary? Unbalanced disparity among flower functional modules and a mosaic pattern of morphospace occupation in the order Ericales. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284: 20170066. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0066>
- CNCFlora (2012) *Banisteriopsis hatschbachii* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Banisteriopsis hatschbachii](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Banisteriopsis_hatschbachii)>. Acesso em 16 setembro 2021.
- CNCFlora (2012) *Banisteriopsis hirsuta* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Banisteriopsis hirsuta](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Banisteriopsis_hirsuta)>. Acesso em 16 setembro 2021.
- De Melo, A.C.A.; De Aquino, M.; P. Thomaz. (2020) Contribuição das áreas de proteção ambiental na conservação do Cerrado. *Revista de Geografia*, 37: 53-71.
- Engels, M.E.; Dias, D.C.; Koch, A. K. (2020) Increased morphological variation and a new record of *Vanilla labellopapillata* (Orchidaceae) from the Mato Grosso State, Brazil. *Phytotaxa*, 472: 63–68. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.472.1.8>
- Ferreira, L. V.; Salomão, R. D. P.; Matos, D.C.L. & Pereira, J. L. G. (2011) Similaridade de espécies arbóreas em função da distância em uma floresta ombrófila na Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, 6: 295–306.

- Francener, A. & Almeida, R.F. (2022) *Banisteriopsis* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB8803>>. Acesso em: 22 mar. 2022
- Frota, A.; De Souza, F.; Da Silva, H. P. (2014) Análise morfométrica de *Gymnotus inaequilabiatus* (valenciennes, 1839) (gymnotiformes: gymnotidae) em diferentes Bacias Hidrográficas. *Biota Amazônia*, 4: 27–32. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n4p27-32>
- Gates, B. (1982) *Banisteriopsis*, *Diplopterys* (Malpighiaceae). *Flora Neotropica*, New York, 237pp. <https://www.jstor.org/stable/4393754>
- Hausdorf, B., & Hennig, C. (2010) Species delimitation using dominant and codominant multilocus markers. *Systematic Biology*, 59: 491–503. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syq039>
- Hopkins, M. J. & Thurman, C. L. (2010) The geographic structure of morphological variation in eight species of fiddler crabs (Ocypodidae: genus *Uca*) from the eastern United States and Mexico. *Biological Journal of the Linnean Society*, 100: 248–270. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2010.01402.x>
- Hubbell, S. P. (2001) *The united neutral theory of biodiversity and biogeography*. Princeton University Press, Princeton, 392pp.
- Hubbell, S. P. (2006) Neutral theory and the evolution of ecological equivalence. *Ecology*, 87: 1387–1398. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[1387:NTATEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[1387:NTATEO]2.0.CO;2)
- IUCN (2017) Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria, version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Available from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- Jeffree, C. E. (1986) The cuticle, epicuticular waxes and trichomes of plants, with reference to their structure, functions and evolution. *Insects on the plant surface*, 23–64.
- Klink, C. A., & Machado, R. B. (2005) Conservation of the Brazilian cerrado. *Conservation biology*, 19: 707–713. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x>
- Lara, F.M. (1991) *Princípios de resistência de plantas a insetos*. Ícone, São Paulo. 331 pp.

Flora e Funga do Brasil (2022) *Malpighiaceae* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB155>>. (acesso em: 05 set. 2022).

Pineda, J.; Hare, J.A.; Sponaugle, S. (2007) Larval transport and dispersal in the coastal ocean and consequences for population connectivity. *Oceanography*, 20: 22–39. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2007.27>

POWO (2022) Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved*

Ribeiro, J. F & Walter, B. M. T. (2008) As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *Cerrado: ecologia e flora*, 1: 151–212.

Sites Jr, J. W., & Marshall, J. C. (2004) Operational criteria for delimiting species. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35: 199–227. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.112202.130128>

Stockman, A. K. & Bond, J. E. (2007) Delimiting cohesion species: extreme population structuring and the role of ecological interchangeability. *Molecular Ecology*, 16: 3374–3392. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294x.2007.03389.x>

Wielstra, B. (2021) Hybrid zones. *Current Biology*, 31: R108–R109.

Capítulo III - Análise filogenética do clado relacionado a *Banisteriopsis caapi* (Malpighiaceae)

1. Introdução

A filogenia molecular surgiu com os avanços das técnicas moleculares e a divulgação da teoria filogenética. Tornou-se a área que estuda a relação de evolução entre os organismos baseando-se em dados moleculares, como as sequências de DNA e RNA e proteínas. O número de informações fornecidas pelas proteínas e DNA e RNA é muito grande, visto que cada par de base ou aminoácidos é um caráter distinto (Amorim 2002; Arriel *et al.* 2006).

Os estudos de Davis e Anderson (2010) trouxeram melhorias para a filogenia da família Malpighiaceae, sequenciando gêneros e espécies que em estudos anteriores dos mesmos (Davis *et al.* 2001) ainda não haviam sido incluídos. Dessa forma, eles conseguiram uma resolução maior da família, mostrando o surgimento das espécies no Novo e no Velho Mundo (Davis e Anderson 2010).

Em sua atual circunscrição, *Banisteriopsis* compreende 61 espécies (Powo 2021), sendo encontrado o maior número nas regiões tropicais do Novo Mundo, 48 das quais, ocorrem no Brasil (Francener & Almeida 2022).

Pela importância sociocultural da Ayahuasca no Brasil, escolheu-se tratar do clado fortemente sustentado, ou seja, com 100% de bootstrapping, onde está incluído *B. caapi* e mais cinco espécies: *B. schwannioides* (Griseb.) B.Gates, *B. adenopoda* (A.Juss.) B.Gates, *B. pulchra* B.Gates, *B. confusa* B.Gates e *B. latifolia* (A.Juss.) B.Gates. Todas as espécies deste clado ocorrem no Brasil, sendo *B. adenopoda*, *B. hirsuta*, *B. latifolia* e *B. schwmannioides* endêmicas do país. Com exceção de *B. caapi* e *B. schwmannioides* que são amazônicas, as demais espécies ocorrem dentro da área de circunscrição do Cerrado. Algumas das quais, como *B. hirsuta* e *B. hatchsbachii* são endêmicas da Chapada dos Veadeiros, com escassa amostragem em herbários.

O objetivo do presente trabalho foi incluir sequências de espécies que não constavam da filogenia de Davis e Anderson (2010) e são consideradas morfologicamente próximas a *B. caapi*, para esclarecer as relações taxonômicas e evolutivas da espécie no gênero.

2. Metodologia

2.1. Extração de DNA

Foram utilizadas folhas das espécies *B. variabilis* (Souza, RM; Oliveira, RC. 6-UB; Souza, RM; Nascimento, GL. 3-UB), *B. caapi* (Santos, TAC; Silva, MS. 78-UB), *B. membranifolia* (Oliveira, RC. 3825-UB), *B. megaphylla* (Oliveira, RC; Barros, VMG; Souza, RM; Santos, TAC. 3848-UB), *B. hatschbachii* (Oliveira, RC; Barros, VMG; Souza, RM; Santos, TAC. 3849b-UB), *B. malifolia* var. *malifolia* (Souza, RM; Nascimento, GL. 4-UB), *B. stellaris* (Oliveira, RC; Assunção, WC. 3874-UB) coletadas em Goiás, Distrito Federal e Pará. As folhas foram armazenadas sacos plásticos com sílica gel azul e, foram utilizadas folhas de espécimes *B. malifolia* var. *appressa* (Guedes, TN. 377-UB; Irwin, HS; Grear Jr, JW; Souza, R; Reis dos Santos, R. 14491-UB), *B. latifolia* (Gomes, BM; Brito, DS; Carvalho, JA; Milhomens, LC. 23-UB), *B. membranifolia* (Salles, AEH. 4190-HEPH) herborizados depositados no Herbário da Universidade de Brasília (UB).

As extrações foram realizadas no Laboratório de Biologia Molecular do Departamento de Botânica da Universidade de Brasília (UnB). Foram utilizados e testados o protocolo de extração adaptado para microtubos de Doyle & Doyle (1987) e o protocolo adaptado de Cota-Sánchez *et al.* (2006). O DNA extraído foi avaliado por meio de eletroforese em gel de agarose 1% em TAE 1X, a 90V e corrente a 150A. Para visualização, as amostras de DNA foram coradas com GelRedTM (Biotium) e observadas sob luz UV.

2.2. Amplificação e sequenciamento

Foram amplificadas e sequenciadas as regiões plastidiais *trnL-F*, *matK*, *ndhF*, *trnK* e as regiões nucleares *PHYC* e o espaçador interno transcrito (ITS) (Tab.1). A amplificação foi realizada através de reação de PCR com Top Taq Master Mix Kit (Qiagen) seguindo as recomendações do fabricante, em um volume final de 15,4 µL, contendo 0,2 µM de cada primer e 25 ng de molde de DNA. Os produtos de PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose de 1% em tampão TAE 1X, corados com GelRedTM (Biotium) e observados sob luz UV. Os produtos da PCR foram purificados utilizando o método de precipitação de DNA com polietilenoglicol – PEG 11% (Paithankar & Prasad 1991) e ressuspensos em água Milli-Q autoclavada. As reações de sequenciamento foram realizadas na plataforma de sequenciamento do Instituto Gonçalo Muniz, da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, em Salvador (BA).

Tabela 1. Regiões sequenciadas, *primers* utilizados e descrição dos ciclos de amplificação das regiões nuclear e plastidial, número de ciclos e referência bibliográfica

Regiões	Primer (5' sequence 3')	Ciclo de amplificação	Número de ciclos	Refer.
<i>ITS</i>	<i>ITS75</i> (TATGCTTAAACTCAGCGGG) <i>ITS92</i> (AAGGTTTCCGTAGGTGAAC)	Desnaturação inicial: 94°(3min) Desnaturação: 94° (45 seg) Anelamento: 53°-57° (1min) Extensão: 72° (1:30min) Extensão final: 72° (7 min)	35	White et al. 1990.
<i>PHYC</i>	<i>PHYCC20</i> (GCAAGGCATGTCTGTGAG CGAG) <i>PHYC11F</i> (CAATAGCCCTGGTTCACAT CTC)	Desnaturação inicial: 94°(30seg) Desnaturação: 94° (30 seg) Anelamento: 54°-55° (30min) Extensão: 72° (1min) Extensão final: 72° (10 min)	35	Davis et al. 2001.
<i>matK</i>	<i>matK</i> -400F (CCCTAATTTACGATCAATTCATTCA AT) <i>trnK</i> -2R (AAC TAG TCG GAT GGA)	Desnaturação inicial: 94°(4min) Desnaturação: 94° (1 min) Anelamento: 52° (1min) Extensão: 72° (1min) Extensão final: 72° (7 min)	35	Cameron et al. 2001
<i>trnL-trnF</i>	<i>trnL</i> (CGAAATCGGTAGACGCTACG) <i>trnF</i> (ATTTGAACTCGTGACACGAG)	Desnaturação inicial: 94°(4min) Desnaturação: 94° (1 min) Anelamento: 50° (1min) Extensão: 72° (2min) Extensão final: 72° (10 min)	35	Tarbelet et al. 2001.
<i>ndhF</i>	<i>ndhF</i> 10.2R (TTAGTRAYAGTYGGTTGTATTCACC) <i>ndhF</i> 5.5F (CCATCRATNACTCGYCYATCAAAA A)	Desnaturação inicial: 94°(3min) Desnaturação: 94° (1 min) Anelamento: 46° (1min) Extensão: 72° (1min) Extensão final: 72° (7 min)	35	Davis et al. 2001.
<i>trnK</i> 5' 3914F11 10R	<i>trnK</i> 3914F (GGGTTGCTAACTCAACGG) <i>trnK</i> 1110R (TATTCTGTTGATACATTCG)	Desnaturação inicial: 94°(3min) Desnaturação: 94° (1 min) Anelamento: 48° - 49° (1min) Extensão: 72° (1min) Extensão final: 72° (7 min)	35	Chandler et al. (2001).

2.3. Análises

Foram utilizadas sequências de espécies de *Banisteriopsis* disponíveis no banco de dados do GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), para complementar as sequências que foram obtidas através da extração (Tab.2).

Para os alinhamentos foi utilizado o programa MEGA 11 (Tamura *et al.* 2021). A análise para Máxima Parcimônia (MP) foi realizada no programa PAUP*v4.0b10 (Swofford 2003) e para Máxima Verossimilhança (MV) foi utilizado o software raxmlGUI 2.0 (Silvestro & Michalak 2012). As árvores de verossimilhança foram visualizadas utilizando o software Figtree v1.4.4 (Rambaut 2018). A análise bayesiana foi gerada através do programa MrBayes 3.2.7a (Ronquist 2012).

Tabela 2. Taxa de *Banisteriopsis* e *Diplopterys* utilizados, coletor, número e herbário do voucher e números de acesso do Genbank. (*) *outgroup*. coletor e acrônimo do herbário.

Táxon	Voucher (herbarium acronyms)	Acesso Genbank
<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A.Juss.) B.Gates	Villagra, BLP 45 (SP)	KR093003
<i>Banisteriopsis argyrophylla</i> (A.Juss.) B.Gates	Sebastiani, R; Moreno, PH 87 (SP)	KR093006
<i>Banisteriopsis caapi</i> (Griseb.) C. V. Morton	Santos, TAC; Silva, MS 78 (UB)	-
<i>Banisteriopsis harleyi</i> B.Gates	Conceição 1713 (HUEFS)	KR093007
<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B.Gates	Almeida, R.F. 576 (HUEFS)	KR093009
<i>Banisteriopsis membranifolia</i> (A.Juss.) B.Gates.	Oliveira, RC 3825 (UB)	-
<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.	Almeida, R.F. 545 (HUEFS)	KR093010
<i>Banisteriopsis oxyclada</i> (A.Juss.) B.Gates	Oliveira, RC 3877 (UB)	-
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates	Fagg, CW; Sonsin-Oliveira, J; Nagamine-Pinheiro, N 2448	-
<i>Banisteriopsis veroniifolia</i> (A.Juss.) B.Gates	Hatschbach, G; Schinini, A; Barboza, E 70734 (MBM)	KR093013
* <i>Diplopterys pubipetala</i> (Adr. Juss.) W. R. Anderson & C. Davis	Francener, A. 1126 (SP)	KY421908

3. Resultados

Foram sequenciadas 12 amostras com os *primers matK* e *PHYC*, não tendo amostras satisfatórias e limpas para as análises (Fig.1). Outras 23 amostras foram sequenciadas com os *primers trnL*, *trnK*, *PHYC* e ITS. Apenas as amostras de ITS de *B. caapi*, *B. oxyclada* e *B. membranifolia* apresentaram seqüências mais limpas e definindo os pares de bases (Fig.1).

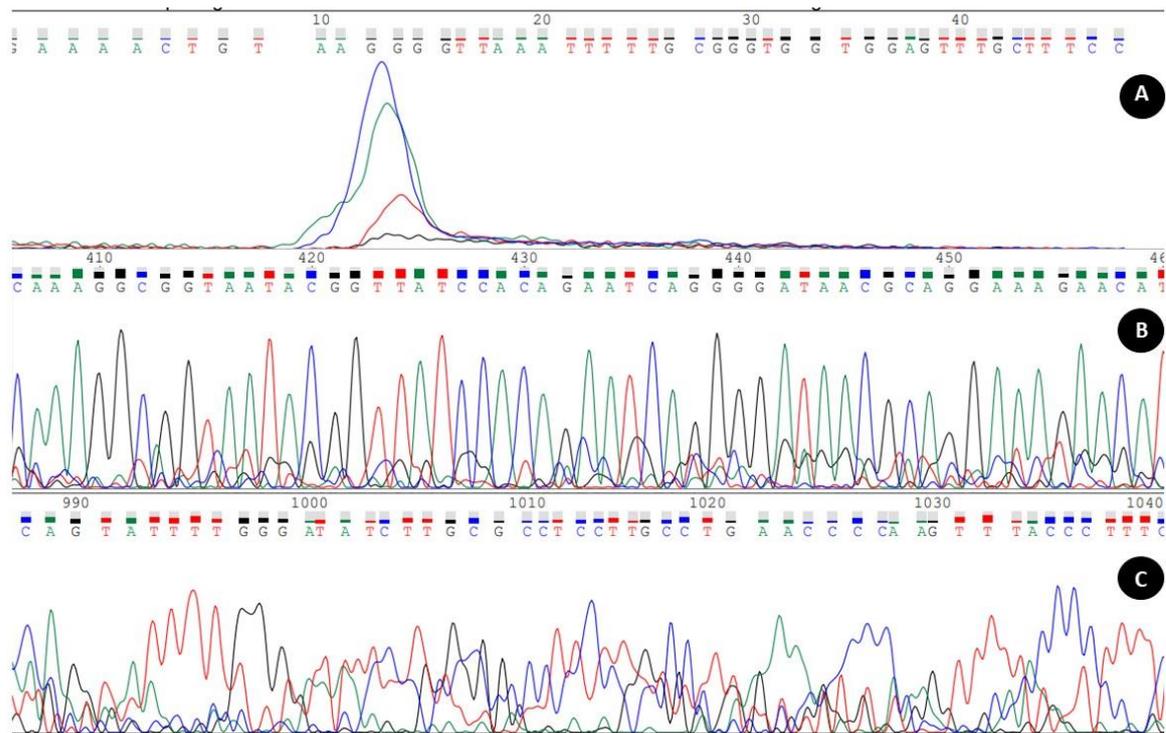


Figura 1. Eletroferogramas gerados a partir do sequenciamento das amostras de DNA de espécies de *Banisteriopsis*. **A.** *B. variabilis* com o marcador *PHYC* não definindo os pares de base; **B.** *B. oxyclada* com marcador ITS, com pares de bases definidos; **C.** final da amostra de *B. oxyclada* com o ITS, pares de bases indefinidos.

3.1 Análise de Máxima Parcimônia

A análise de máxima parcimônia da matriz dos dados foi realizada utilizando amostras com o marcador ITS de 11 táxons e 633 caracteres o que resultou em seis árvores, sendo 967 o score da melhor árvore. Essa análise apresentou índice de consistência (CI) igual a 0.819, índice de retenção (RI) igual a 0.017 e índice de homoplasia (HI) igual a 0.181.

A árvore de consenso apresentou dois grupos principais com valor de *bootstrap* acima de 60%. O grupo I composto por *B. vernoniifolia*, *B. herleyi* e *B. argrophylla* com valores de 64% e 65%, e o grupo II com 100% de *bootstrap* incluindo *B. caapi*, *B.*

oxyclada, *B. membranifolia* e *B. adenopoda*. *B. variabilis* e *B. muricata* formaram uma politomia, mostrando que não há uma relação bem definida entre as espécies (Fig. 2).

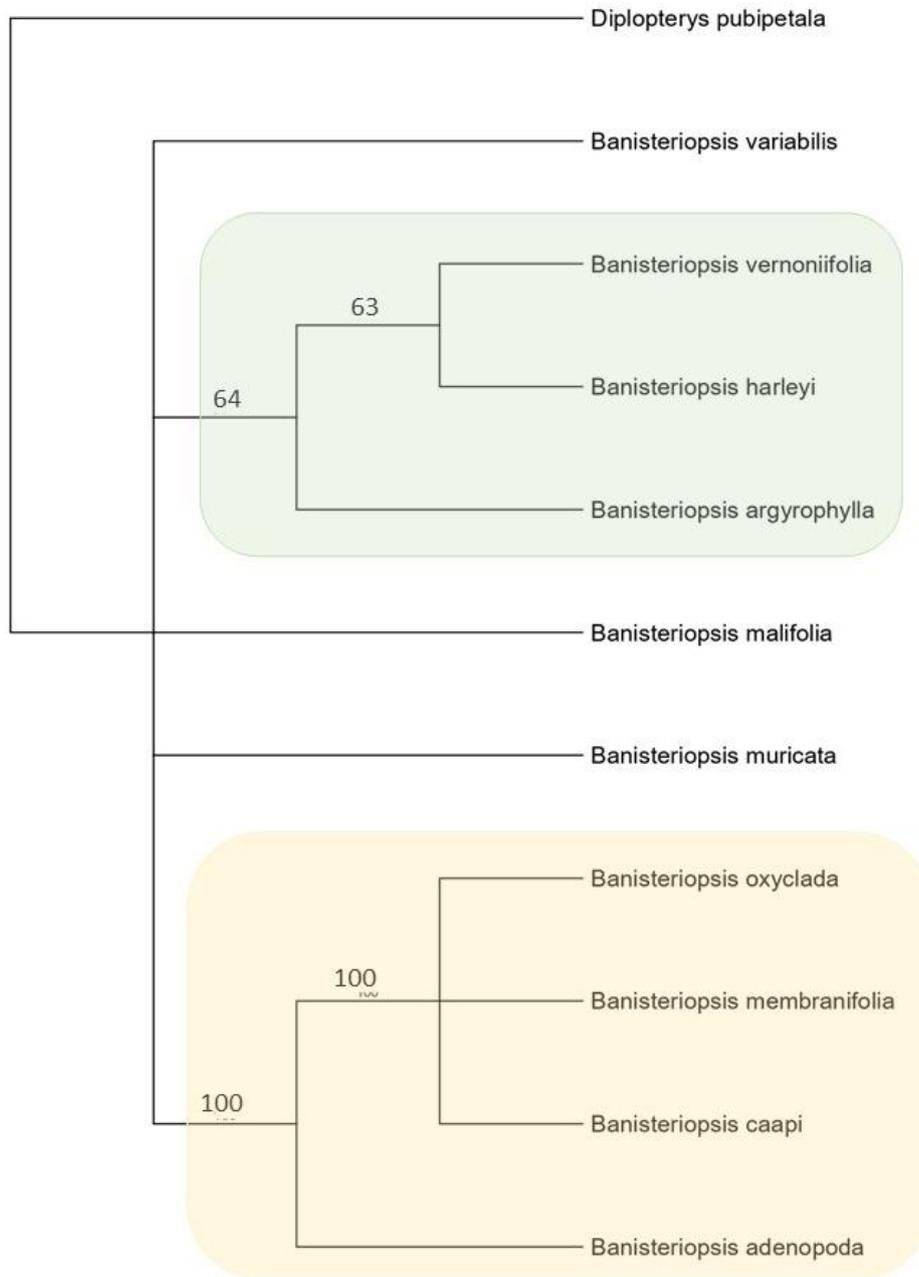


Figura 2. Árvore de consenso de máxima parcimônia em espécies de *Banisteriopsis*, gerada com o marcador ITS. Os valores encontrados nos ramos indicam os valores de *bootstrap*.

3.2 Análise de Máxima Verossimilhança

Na análise de verossimilhança obtivemos *bootstrap* muito baixos, não sendo considerados confiáveis. O grupo I que obteve *bootstrap* mais alto, de 98%, foi o formado por *B. adenopoda*, *B. membranifolia*, *B. caapi* e *B. oxyclada*, o subgrupo desse grupo

formado por *B. membranifolia*, *B. caapi* e *B. oxyclada* teve um *bootstrap* de 73%. *Banisteriopsis membranifolia* e *B. caapi* aparecem juntas com *bootstrap* de 36% apenas (Fig. 3).

O grupo II que apresentou *bootstrap* mais alto, com 70%, foi *B. argyrophylla*, *B. vernoniifolia* e *B. harleyi* e o subgrupo *B.harleyi* e *B. argyrophylla* possui valor de 62% de *bootstrap* (Fig. 3). Já *B. variabilis* e *B. muricata* formaram um grupo III com *bootstrap* baixo, de apenas 42%, não sendo possível ter uma confiabilidade da relação entre as espécies (Fig. 3).

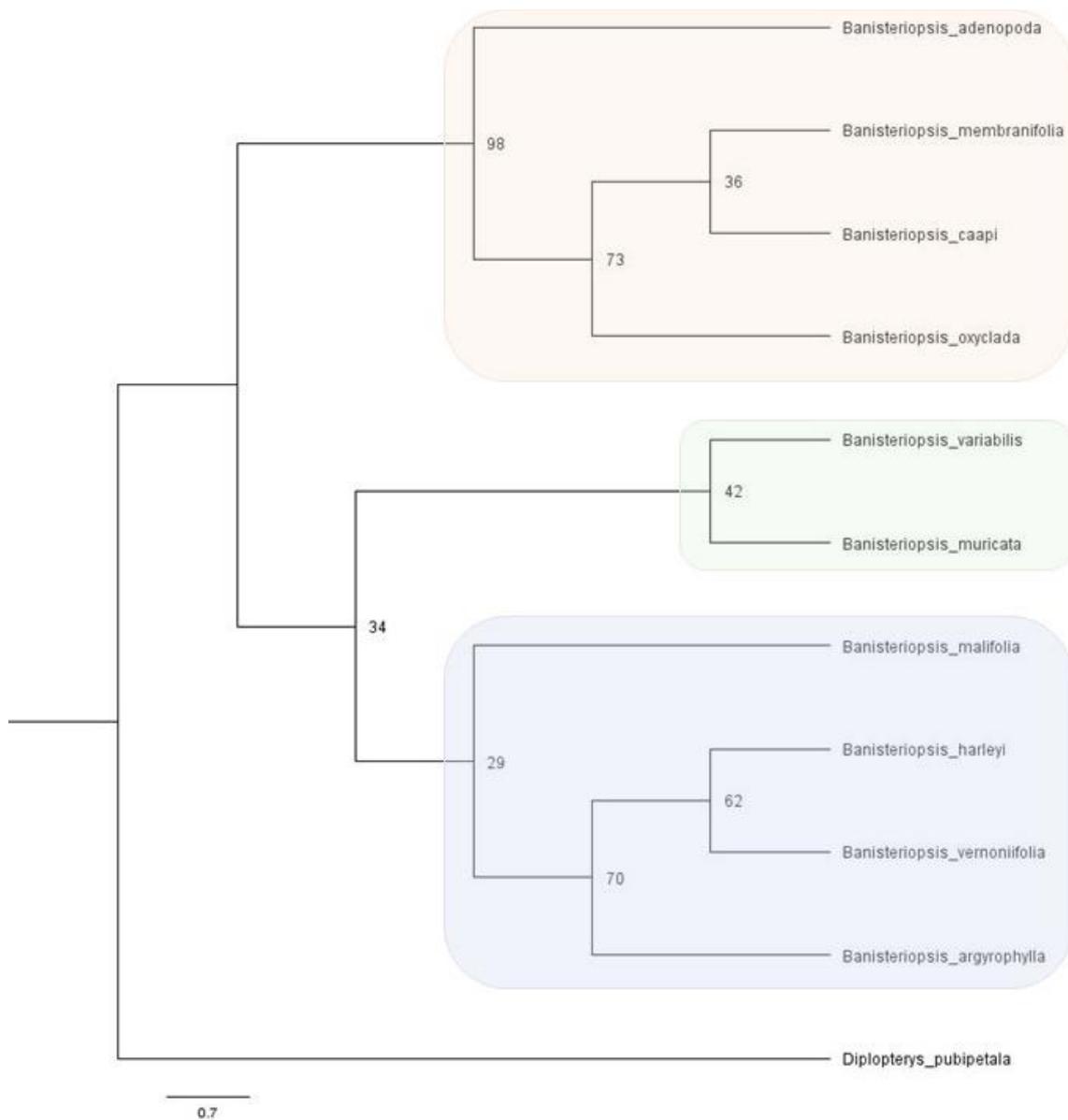


Figura 3. Árvore de verossimilhança obtida com o marcador ITS em espécies de *Banisteriopsis*, os valores encontrados nos ramos indicam o *bootstrap*.

3.3 Análise Bayesiana

A árvore Bayesiana de consenso apresentou um grupo principal, englobando oito espécies, incluindo o grupo externo, *Diplopterys pubipetala*, com probabilidade posterior baixa, de apenas 51,67%.

Dentro desse grupo principal temos dois subgrupos: o primeiro subgrupo é formado por *B. adenopoda*, *B. membranifolia*, *B. caapi* e *B. oxyclada* com probabilidade posterior de 100%, o segundo com probabilidade posterior de 94,81% é formado por *B. argyrophylla*, *B. vernoniifolia* e *B. harleyi*.

B. variabilis e *B. muricata* ficaram fora dos grupos, não apresentando valor de probabilidade posterior.

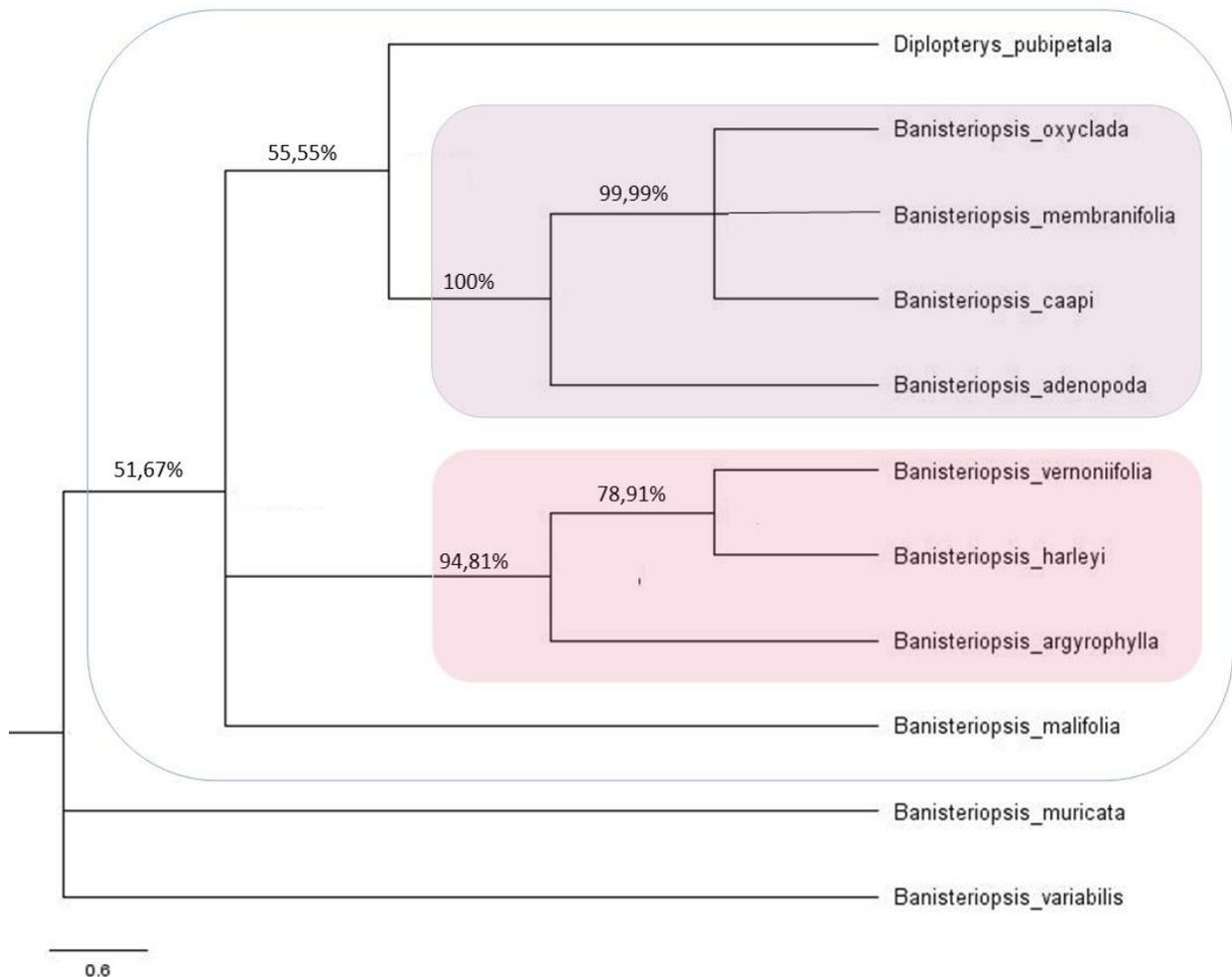


Figura 4. Árvore consenso da análise Bayesiana, os valores encontrados nos ramos indicam os valores de probabilidade posterior.

4. Discussão

Nas três árvores de consenso das análises, *B. caapi*, *B. membranifolia*, *B. adenopoda* e *B. oxyclada* apareceram formando um clado com *bootstrap* e probabilidade posterior alta. Na filogenia de Anderson e Davis (2010), *B. adenopoda* e *B. caapi* encontram-se próximas em um dos ramos na árvore com um suporte de 100%, *B. membranifolia* e *B. oxyclada* não foram incluídas nas análises desses autores. *Banisteriopsis adenopoda* e *B. membranifolia* saíram juntas em um dos grupos das nossas análises, confirmando a proximidade morfológica descrita por Gates (1982) para essas espécies.

Banisteriopsis membranifolia e *B. adenopoda*, juntas com *B. pulchra* B.Gates, formam o grupo Membranifolia (Gates 1982), caracterizado pelo hábito de lianas; folhas com um ou vários pares de glândulas nas nervuras laterais próximas à margem; sépalas arredondadas; estames com filetes opostos as sépalas anteriores e pétalas laterais maiores; lóculos da antera piloso; estiletos resistentes; o núcleo seminífero dos samarídeos com álulas laterais bem desenvolvidas.

Banisteriopsis harleyi e *B. argyrophylla* também compartilham o mesmo clado nas três análises e apresentaram *bootstrap* próximo ao encontrado por Davis e Anderson (2010) para as mesmas espécies. Nas nossas análises *B. vernoniifolia* é mais próxima a *B. harleyi*, também sendo próxima a *B. argyrophylla*, corroborando com as análises morfológicas feitas por Gates (1982), onde essas três espécies formam um grupo morfológico com *B. byssacea* B.Gates e *B. paraguariensis* B.Gates, denominado Argyrophylla. Esse grupo é caracterizado por apresentar caracteres como um ou muitos pares de glândulas nas nervuras laterais na face abaxial foliar; elaióforos do cálice verdes ou castanhos; pétalas muito fimbriadas, com a unha da pétala posterior não constrita; filetes curtos (até 2,6 mm), grossos, subiguais; anteras subiguais, lóculos pilosos, os conectivos oblongos, não glandulares; estiletos divergentes, achatados lateralmente, sendo o estilete anterior mais grosso que os posteriores; núcleo seminífero do samarídeo velutino (Gates 1982).

Alguns trabalhos como de Zharkikh & Li (1992), concluíram que um valor razoável é de 70% de *bootstrap*, sendo muito abstrato esse valor por se saber que quanto maior o *bootstrap* maior a confiabilidade. Porém, em nossos resultados houve uma variação muito

grande entre os valores de *bootstrap* nas análises de MP e MV, sendo poucos ramos com valores altos.

Como relatado anteriormente, as análises foram feitas utilizando apenas o espaçador interno transcrito (ITS). Esse marcador tem sido muito utilizado em filogenias de plantas com flor por apresentar alto polimorfismo, tornando-se atraente a estudos filogenéticos de gêneros e espécies (Baldwin *et al.* 1995). Outro marcador nuclear que está trazendo bons resultados para as análises filogenéticas da família Malpighiaceae, é o *phytochrome* (*PHYC*) (Davis 2002b; Davis e Anderson 2010). Em nossas análises não foi possível utilizar esse marcador, porque não obtivemos amostras de DNA com sequencias bem definidas e limpas.

5. Conclusão

Nossos resultados não são conclusivos, principalmente por causa do pequeno número de espécies incluídas nas análises, pela dificuldade de extração de amostras de DNA com os métodos utilizados e com os primers durante a amplificação. Porém, conseguimos formar clados com espécies que compartilham caracteres morfológicos e alguns apresentaram valores de suporte significativos, corroborando com outros autores o fato de que alguns dos grupos informais de Gates são monofiléticos. Os resultados também corroboram a relação filogenética de *B. caapi* e *B. membranifolia*, conforme sugerido por Gates.

6. Referências Bibliográficas

Amorim, D.S. (2002) *Fundamentos de Sistemática e Filogenética*. Holos Editora, Ribeirão Preto, 136 pp.

Arriel, N. H. de C.; Costa, M. M.; Trevisoli, S. H. U.; Di Mauro, A. O. (2006) *Outras Aplicações dos Marcadores In: Marcadores Moleculares*. 1.ed. Viçosa, 145–204 pp.

Baldwin, B. G. M.J. Sanderson, J.M. Porter, M.F. Wojciechowski, C.S. Campbell, E M.J. Donoghue. (1995) The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of

evidence on angiosperm phylogeny. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 82: 247–277. <https://doi.org/10.2307/2399880>

Cameron KM, Chase MW, Anderson WR, Hills HG. (2001) Molecular systematics of Malpighiaceae: Evidence from plastid rbcL and matK sequences. *American Journal of Botany* 88:1847–1862.

Chandler GT, Bayer RJ, Crisp MD. (2001) A molecular phylogeny of the endemic Australian genus *Gastrolobium* (Fabaceae: Mirbelieae) and allied genera using chloroplast and nuclear markers. *American Journal of Botany* 88:1675-1687.

Cota-Sánchez, J. H., Remarchuk, K., & Ubayasena, K. (2006) Ready-to-use DNA extracted with a CTAB method adapted for herbarium specimens and mucilaginous plant tissue. *Plant Molecular Biology Reporter*, 24: 161–167. <https://doi.org/10.1007/BF02914055>

Davis, C. C., W. R. Anderson, and M. J. Donoghue. (2001) Phylogeny of Malpighiaceae: Evidence from chloroplast ndhF and trnL-F nucleotide sequences. *American Journal of Botany*, 88: 1830–1846. <https://doi.org/10.2307/3558360>

Davis, C. C., C. D. Bell, S. Mathews, & M. J. Donoghue. (2002b) *Laurasian migration explains Gondwanan disjunctions: Evidence from Malpighiaceae*. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 99: 6833–6837. <https://doi.org/10.1073/pnas.10217589>

Davis, Charles C.; Anderson, William R. (2010) A complete generic phylogeny of Malpighiaceae inferred from nucleotide sequence data and morphology. *American Journal of Botany*, 97: 2031–2048. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000146>

Doyle J.J, Doyle J.L. (1987) A rapid DNA isolation procedure for small amounts of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19:11–15.

Francener, A. & Almeida, R.F. (2022) *Banisteriopsis* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB8803>>. (Acesso em: 22 mar. 2022)

Paithankar KR, Prasad KSN. (1991) Precipitation of DNA by polyethylene glycol and ethanol. *Nucleic Acids Research* 19:1346. <https://doi.org/10.1093%2Fnar%2F19.6.1346>

- POWO (2022) Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved*
- Rambaut, A. (2018) FigTree, a graphical viewer of phylogenetic trees (Version 1.4. 4).
- Ronquist F, Teslenko M, van der Mark P, Ayres DL, Darling A, Höhna S, Larget B, Liu L, Suchard MA, Huelsenbeck JP. (2012) MrBayes 3.2: efficient bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology*, 61:539–542. <https://doi.org/10.1093/sysbio/sys029>
- Silvestro, D., & Michalak, I. (2012). raxmlGUI: A graphical front-end for RAxML. *Organisms Diversity and Evolution*, 12: 335–337. <https://doi.org/10.1007/s13127-011-0056-0>
- Swofford, D.L. (2003) PAUP/. Phylogenetic analysis using parsimony (and other methods), version 4.0b10. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Taberlet P, Gielly L, Pautou G, Bouvet J. (1991) Universal primers or amplification of 3 noncoding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 5:1105-1109.
- Tamura, K., Stecher, G., & Kumar, S. (2021) MEGA11: molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Molecular biology and evolution*, 38: 3022–3027. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>
- Zharkikh A. & Li W.-H. (1992) Statistical properties of bootstrap estimation of phylogenetic variability from nucleotide sequences. I. Four taxa with a molecular clock. *Journal of Molecular Evolution*, 9:1119–1147. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a040782>
- White TJ, Bruns T, Lee S, Taylor J. (1990) *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications* (M Innis, D Gelfand, J Sninsky, T White, eds.). Academic Press, San Diego, p 315-322.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão dos nomes relacionados ao clado de *Banisteriopsis caapi* apresentado no capítulo I mostra a importância dos trabalhos clássicos de nomenclatura, pois é o ponto de partida para a boa nomeação das espécies. Muitos nomes em *Banisteriopsis* carecem revisão.

As análises morfométricas trouxeram um grande avanço para o conhecimento do gênero *Banisteriopsis*, mas também, para fundamentar as teorias de evolução das espécies, uma vez que provamos que a distância geográfica não produz maior diversidade morfológica nesse grupo, ao contrário do que se pensava anteriormente. A morfometria também trouxe maior segurança na delimitação dos taxa do grupo Malifolia, corroborando o clássico trabalho de Gates. Por Malpighiaceae apresentar flores muito homogêneas, os resultados mostraram que caracteres quantitativos de folhas, especialmente comprimento e largura de lâminas e pecíolo são importantes para o reconhecimento de espécies. Porém acreditamos que novos estudos, como análises anatômicas de folhas e caules, vão adicionar esclarecimentos para se compreender os padrões dessas espécies muito semelhantes.

No presente trabalho foi desenvolvida uma chave de identificação das espécies do grupo Malifolia com caracteres mais simples e de fácil identificação, para facilitar os estudos e a identificação das espécies desse grupo.

E por fim, reforçamos a importância de se revisar a circunscrição das espécies de *Banisteriopsis* relacionadas a grupos informais, uma vez que formam contínuos morfológicos e mostramos a necessidade de inclusão de mais espécies de *Banisteriopsis* para a compreensão segura das relações filogenéticas de *B. caapi*.

Anexo I – Tabelas de caracteres morfológicos

Tabela 1. Espécies, número das coletas e caracteres quantitativos utilizados. (-) informação ausente.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo comprimento	Pecíolo diâmetro	Folha comprimento	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Compr. fruto	Conectivo glandular
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	3980	5	2	53	14	36	22	1	23	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4841	5	1	48	6	25	13	1.7	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	128	2	1	43	6	20	13	1	-	1.75
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4013	5	1	47	19	29	17	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	63	5	2	40	15	30	25	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1	5	1.8	37	20	24	15	1.8	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11	4	1	57	13	37	24	1.8	23	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	14	2	2	37	18	32	22	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	26670	3	1	40	20	30	23	1.2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1631	5	1	58	13	32	19	1.7	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7961	4	1	47	8	22	14	2	25	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	9093	4	1	52	17	35	25	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	88	4	1	40	8	20	11	1.2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	28	3	1	38	8	22	13	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1638	3	1	31	10	23	11	1	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	2	4	1	40	8	28	22	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23401	2	1	44	11	26	18	1.8	-	1.2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	13440	4	1	51	10	22	12	1.2	25	-

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo comprimento	Pecíolo diâmetro	Folha comprimento	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Comprimento fruto	Conectivo glandular
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	21837	3	1	59	10	36	22	2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23421	5	1	60	9	24	10	2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	25608	5	1.5	66	15	39	20	1	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1408	4	1	57	10	35	15	2	-	1.2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8352	5	1	50	13	32	15	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1128	5	1	90	12	50	23	2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	604	4	1	52	14	30	14	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	328	2	1	36	25	37	26	1.2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	2213	2	1	55	15	40	27	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	58037	3	1	48	10	27	15	1	18	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11588	5	1	53	10	23	10	1.5	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5	3	2	33	8	17	11	1	22	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4	1	1	28	5	16	11	1	26	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	423	6	1	39	10	21	15	1.3	-	0.95
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	429	3	2	52	15	27	19	1.3	-	0.88
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	20	4	0.9	38	7	19	11	1.5	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	137	3	1	29	7	18	11	1	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	41220	5.27	2.38	38.96	7.81	20.36	11.29	-	19.87	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	16667	5.78	2.65	69.82	14.70	43.23	18.97	-	-	-

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo comprimento	Pecíolo diâmetro	Folha comprimento	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Comprimento fruto	Conectivo glandular
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	3998	3.75	1	42.62	6.54	23.19	10.25	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	57	7.31	1.90	45.40	21.72	37.33	18.05	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5895	3.72	2.20	82.03	21.69	53.26	20.79	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	CFCR12 549	4.92	3.26	87.06	11.54	43.69	27.11	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	78	4.34	2.42	67.04	12.69	44.11	21.30	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	38	4.03	2.69	59.42	13.42	37.59	23.25	-	38.41	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1651	4.01	1.88	77.09	21.68	50.40	26.64	-	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11518	3.04	2	96.3	19.16	58.86	26.19	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	13262	3	1	52	9	29	16	1.5	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	36762	4	1	45	7	19	9	1	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6449	4	1	65	20	41	30	1	24	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	36590	4	1	97	14	44	27	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7954	1	1	77	15	35	22	2	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21395	3	1	45	9	20	14	1.5	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21446	3	1	30	14	25	18	1	-	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	4	2	1	35	14	26	18	1	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	14615	4	1	46	6	20	7	1	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	61	4	2	40	18	33	21	2	22	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21530	4.85	1.49	67.21	16.73	40.21	17.44	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	82	3.72	1.79	59.51	17.49	42.99	21.09	-	-	-

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo compr.	Pecíolo diâmetro	Folha compr.	Folha largura ápice	Folha larg. centro	Folha larg. base	Tamanho tricoma	Comp. fruto	Conectivo glandular
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	24961	2.33	1.33	132.29	15.81	55.37	32.36	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6686	6.87	2.35	135.45	34.31	82.33	41.01	1.5	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	38316	7.28	1.05	87.73	15.18	50.72	23.95	-	33.17	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	492	3.16	1.70	90.93	14.18	48.44	21.83	-	42.85	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	322	4.19	1.34	78.93	15.76	53.74	28.44	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	238	7	2	59.32	13.27	39.52	21.30	-	31.06	-
<i>B. variabilis</i>	6	2	3	68	33	61	26	1	27	1
<i>B. variabilis</i>	4	3	3	26	11	22	13	1	24	1
<i>B. variabilis</i>	1152	3	1	60	11	29	17	1	-	-
<i>B. variabilis</i>	126	2	2	44	10	39	26	2	23	1
<i>B. variabilis</i>	283	2	1	91	10	53	20	-	22	-
<i>B. variabilis</i>	5310	2	2	64	13	36	18	2	-	1
<i>B. variabilis</i>	124	4	2	80	23	62	25	-	22	-
<i>B. variabilis</i>	1	2	1	64	15	38	20	2	-	1
<i>B. variabilis</i>	7977	4	1	70	20	57	32	2	-	1
<i>B. variabilis</i>	3477	3	2	71	12	34	20	1.5	20	-
<i>B. variabilis</i>	9382	2	2	75	32	78	38	2	-	1
<i>B. variabilis</i>	9909	3	2	62	20	50	29	3	20	1
<i>B. variabilis</i>	11160	4	2	126	35	100	55	2	23	1
<i>B. variabilis</i>	5745	3	2	70	10	38	20	2	25	-
<i>B. variabilis</i>	14606	3	3	62	25	59	30	1.5	-	1
<i>B. variabilis</i>	13555	2	2	72	20	57	25	2	22	1

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo compr.	Pecíolo diâmetro	Folha compr.	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Comprimento fruto	Conectivo glandular
<i>B. variabilis</i>	211	2	1	70	7	28	13	2	19	1
<i>B. variabilis</i>	925	3	3	102	36	76	35	2	-	-
<i>B. variabilis</i>	6319	3	2	59	8	28	17	1.5	-	1
<i>B. variabilis</i>	8042	4	1	45	10	22	10	2	24	0.5
<i>B. variabilis</i>	608	3	1.5	45	10	32	15	1.5	-	-
<i>B. variabilis</i>	802	3	1	37	5	17	9	0.5	-	-
<i>B. variabilis</i>	58167	5	3	99	28	65	30	2	20	1
<i>B. variabilis</i>	10291	2	2	76	15	45	21	2.5	20	-
<i>B. variabilis</i>	9934	3	2	55	20	50	20	2	-	-
<i>B. variabilis</i>	2318	4.32	1.11	45.72	9.16	25.84	11.83	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	11295	-	-	196.69	44.91	102.42	41.95	-	42.33	-
<i>B. variabilis</i>	247	-	-	171.48	30.87	111.61	66.96	-	39.91	-
<i>B. variabilis</i>	973	-	-	196	38.63	121.65	61.29	-	44.51	-
<i>B. variabilis</i>	3113	-	-	178.34	32.75	115.60	64.20	-	42.10	-
<i>B. variabilis</i>	10000	3.16	2.50	146.56	24.35	74.33	40.71	-	-	0.8
<i>B. variabilis</i>	2624	3.9	3.14	133.05	53.03	113.84	70	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	13193	3	1	28	6	20	11	1	-	-
<i>B. variabilis</i>	6571	3.07	3.77	91.20	24.41	65.38	38.32	-	27.11	-
<i>B. latifolia</i>	159	3	2	68	15	50	20	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	7	4	5	153	54	112	60	-	23	1
<i>B. latifolia</i>	2993	2	2	89	18	57	26	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	14	3	2	74	15	53	27	2	-	1
<i>B. latifolia</i>	15805	2	2	85	14	50	17	2	-	1

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo comprimento	Pecíolo diâmetro	Folha comprimento	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Comprimento fruto	Conectivo glandular
<i>B. latifolia</i>	8351	3	2	107	39	87	35	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	4825	2	2	107	17	69	22	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	3226	3	2	114	22	81	35	-	29	-
<i>B. latifolia</i>	5286	2	2	94	11	56	23	-	-	2.2
<i>B. latifolia</i>	9051	3	2	89	10	48	21	1.8	24	1
<i>B. latifolia</i>	11511	2	2	61	17	41	18	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	15	3	2	72	22	46	19	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	394	3	2	93	17	53	21	1	23	1
<i>B. latifolia</i>	835	4	2	83	13	46	16	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	1300	2	2	105	18	57	19	-	-	1.5
<i>B. latifolia</i>	33	2	2	100	10	55	15	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	1301	2	2	95	28	65	20	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	2710	2	2	97	9	45	15	-	21	1
<i>B. latifolia</i>	385	3	2	75	15	55	25	-	-	1
<i>B. latifolia</i>	583	4	2	90	14	52	18	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	223	2	2	82	22	66	33	1	-	-
<i>B. latifolia</i>	2770	3	2	81	14	53	18	-	21	-
<i>B. latifolia</i>	52	2	2	97	25	75	27	-	25	-
<i>B. latifolia</i>	6	2	2	89	20	68	35	1.5	27	1
<i>B. latifolia</i>	14099	5	2	93	10	50	19	1.8	-	1.5
<i>B. latifolia</i>	304	2	2	100	10	55	25	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	2993	2	2	97	25	72	25	1.5	-	-
<i>B. latifolia</i>	161	4	2	60	25	50	26	-	25	-

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo compr.	Pecíolo diâmetro	Folha compr.	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Comprimento fruto	Conectivo glandular
<i>B. latifolia</i>	80	-	-	142.13	26.66	61.81	33.83	-	24.02	-
<i>B. latifolia</i>	86	2	1.30	85.65	13.03	46.17	21.73	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	23	3.30	1.66	159.46	54	109.73	43.84	-	36.99	-
<i>B. latifolia</i>	11206	-	-	192.97	46.48	142.38	77.46	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	80	-	-	195.56	37.26	114.44	51.13	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	70666	-	-	109.11	24.77	60.37	30	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	4513	4.36	4.56	181.50	39	115	42	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	80	-	-	245.15	78.89	204	90.80	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	7628	7	4.50	416.58	256.78	368.74	208.16	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	9	2	32	4	13	10	1	20	-
<i>B. confusa</i>	888	8	2	268.56	52.92	149.41	70.71	-	46.50	-
<i>B. confusa</i>	114	11.54	2	106.44	32.06	63.44	32.74	-	-	-
<i>B. confusa</i>	44853	7.67	1.60	74.90	15.94	42.76	19.13	-	39.28	-
<i>B. confusa</i>	4697	10	2.12	216.43	37.57	106.38	54.89	-	-	-
<i>B. confusa</i>	49208	7.50	1.80	169.70	24.18	91.19	42.20	-	-	-
<i>B. confusa</i>	1548	9.34	1.50	145.12	25.08	73.28	35.03	-	-	-
<i>B. confusa</i>	1050	8	2.23	178.28	45.45	99.15	43.84	-	-	-
<i>B. confusa</i>	73395	11.66	1.94	144.12	23.33	71.46	31.37	-	38.94	-
<i>B. confusa</i>	58991	15.72	2.10	133.78	22.16	64.88	32.18	-	-	-
<i>B. confusa</i>	114	6.50	1.25	112.94	18.06	48.93	24.25	-	-	-
<i>B. confusa</i>	33946	8.84	2.50	171.19	40.71	103.25	43.82	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	37	2	2	89	20	65	34	2.5	-	-
<i>B. hirsuta</i>	224	3	2	63	12	42	22	2	18	-

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Pecíolo comprimento	Pecíolo diâmetro	Folha comprimento	Folha largura ápice	Folha largura centro	Folha largura base	Tamanho tricoma	Comprimento do fruto	Conectivo glandular
<i>B. hirsuta</i>	2083	-	-	126.75	18.11	56.61	39.33	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	11480	4.26	2.10	193	53.50	122.05	80.50	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	6658	-	-	238.95	38.28	115.97	47.88	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	4974	-	-	117.83	35.85	83.10	44.72	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	608	1	1	66	10	35	18	1.5	-	2
<i>B. hatschbachii</i>	33114	2	1	100	8	38	16	1	-	1.5
<i>B. hatschbachii</i>	24752	2	1	49	8	20	12	1	-	1
<i>B. hatschbachii</i>	213	2	1	70	14	34	16	1.5	-	2
<i>B. hatschbachii</i>	3849B	3	2	47	8	15	10	1.5	23	1.75
<i>B. hatschbachii</i>	3850	4	2	42	12	23	12	1	-	1
<i>B. hatschbachii</i>	12419	-	-	149.45	28.63	83.25	44.72	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	487	-	-	168.12	34.82	97.59	44.04	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	18	3.60	1.41	147.62	22.14	60.61	24.56	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	54784	-	-	91.06	11.49	51.77	38.45	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	2526	16.32	2.50	186.23	18.76	70.17	29.34	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	13	-	-	115.53	38.29	60.10	28.50	-	33.77	-
<i>B. hatschbachii</i>	2171	-	-	107.63	16.84	52.63	24.60	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	3912	-	-	89.16	11.26	38.36	25.79	-	32.74	-
<i>B. hatschbachii</i>	36745	-	-	120.44	24.37	68.26	22.63	-	-	-

Tabela 2. Espécies e caracteres quantitativos utilizados. (-) informação ausente.

Espécie	Comprimen to pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compr. unha pétala	Compr. limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compr. estilete
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.89	6.08	1.83	0.26	6.52	5.30	2.95	0.37	2.2	1.5
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.96	6.38	1.91	0.48	6.41	5.45	4.05	0.70	2.3	1.8
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.17	6.74	2.37	0.53	5.20	4.41	3.43	0.69	2.67	2.022
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	10.60	7.34	1.54	0.60	7.93	7.17	4.45	1.14	2	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.23	5.49	2.42	0.42	9.39	5.32	2.90	0.59	3.2	2.2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.01	5.60	2.90	0.26	7.17	5.75	3.02	0.51	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.87	4.85	2.31	0.56	6.30	3.81	2.49	0.68	3.2	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.47	5.31	2.15	0.62	5.37	4.84	4.40	0.81	2.5	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5.67	4.72	1.38	0.43	6.38	5.50	2.06	0.71	2	1.5
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.58	5.20	2.36	0.29	6.28	4.79	3.49	0.33	2.5	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.69	6.21	1.68	0.76	7.06	5.21	2.98	0.92	3	2.5
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.70	4.97	1.92	0.37	7.93	5.62	3.18	0.47	2.5	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.87	5.27	2.36	0.57	6.13	4.23	3.23	0.65	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.45	4.64	1.87	0.36	5.82	3.75	2.58	0.32	2.58	1.8
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.12	6.22	1.88	0.80	7.31	6.36	3.20	1.13	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.93	5.16	2.05	0.38	9.62	4.90	1.71	0.27	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5.38	3.68	1.41	0.38	6.82	3.60	2.82	0.83	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5.66	3.86	0.90	0.20	5.46	3.39	2.45	0.52	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.25	3.89	1.53	0.45	5.82	3.54	2.35	0.68	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.65	4.48	1.64	0.27	6.91	3.88	2.33	0.31	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4.85	3.49	0.73	0.37	4.81	4.04	1.87	0.63	2	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.85	4.87	1.85	0.47	4.87	3.56	2.32	0.72	2.5	1

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Comprimen to pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compriment o unha pétala	Compriment o limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compriment o estilete
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.47	6.93	2.21	0.79	4.57	3.95	2.97	0.63	2	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.45	5.97	2.17	0.76	4.32	3.98	2.56	0.65	2	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.29	5.60	2.05	0.27	4.09	3.64	3.93	0.52	2.5	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4.98	3.56	1.43	0.28	3.87	3.56	2.01	0.43	2.5	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8.85	6.24	1.80	0.45	6.41	5.42	4.15	0.71	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.34	6.21	2.11	0.65	4.24	3.18	2.13	0.76	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.70	4.85	1.53	0.30	7.13	3.89	2.69	0.48	2.5	1
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.58	5.24	2.36	0.27	6.15	4.34	3.21	0.36	3	2.2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	10.16	6.18	2.11	0.35	5.19	4.28	2.03	0.50	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7.06	5.82	2.24	0.32	6.18	4.53	2.22	1.19	2.57	1.64
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	6.50	3.12	2.90	0.34	5.96	3.47	3.09	0.65	2.63	1.45
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Comprimento pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Comprimento unha pétala	Comprimento o limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Comprimento o unha posterior	Comprimento o estilete posterior	Comprimento o estilete
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7.87	6.34	2.05	0.45	5.28	5.87	2.15	0.60	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	8.39	5.23	2.14	0.17	7.12	6.01	1.81	0.46	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7.10	5.79	2.01	0.36	7.34	6.58	1.81	0.57	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	5.45	4.72	1.42	0.45	6.26	5.43	2.10	0.71	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7.37	6.23	2.04	0.53	6.39	4.82	2.05	0.68	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6.37	5.21	2.04	0.65	6.92	5.22	2.14	0.87	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7.95	5.11	2.38	0.35	6.33	4.28	3.61	0.80	3	2
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	8.10	6.74	2.82	0.42	5.79	4.25	4.87	0.58	3	2
<i>B. variabilis</i>	7.86	5.20	2.38	0.45	6.33	4.28	3.54	0.80	3	2

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Compriment o pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compriment o unha pétala	Compriment o limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compriment o estilete
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	7.05	4.95	3.22	0.46	3.91	3.24	4.34	0.68	3	2
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	6.98	4.71	1.77	0.47	7.33	5.26	2.20	0.42	3	2
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	7.16	5.79	2.30	0.35	6.22	4.55	2.21	1.20	3	2
<i>B. variabilis</i>	5.49	3.51	1.89	0.38	4.93	3.03	2.37	0.53	3	2
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	7.04	5.60	1.90	0.31	5.40	4.08	3.35	0.55	3	2
<i>B. variabilis</i>	5.99	4.55	1.74	0.33	5.38	2.73	3	0.47	2	1
<i>B. variabilis</i>	6.65	4.50	1.70	0.27	6.85	3.70	2.33	0.35	3	2
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	6.89	6.21	2.15	0.40	5.63	5.20	4.35	0.44	3	2
<i>B. variabilis</i>	8.25	6.60	2.73	0.50	5.79	4.25	2.87	0.68	3	2
<i>B. variabilis</i>	7.45	5.02	2.15	0.43	5.90	4.30	3.88	0.85	3	2
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	6.50	5.45	2.14	0.66	5.29	4.80	4.30	0.86	3	2
<i>B. variabilis</i>	8.39	6.30	1.87	0.53	6.70	5.46	4.20	0.82	2	1
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	6.77	6.00	2.13	0.31	5.60	5.24	4.45	0.46	3	2
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Compriment o pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compriment o unha pétala	Compriment o limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compriment o estilete
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	7.52	5.03	2.03	0.34	5.92	4.36	4.19	0.85	2.5	1
<i>B. variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	8.67	6.98	1.78	0.55	6.23	5.40	3.43	0.85	3	2
<i>B. latifolia</i>	6.50	5.45	2.20	0.63	5.41	4.86	4.35	0.75	3	2
<i>B. latifolia</i>	7.34	5.32	1.96	0.45	5.35	4.48	4.32	0.82	3	2
<i>B. latifolia</i>	7.57	4.50	1.42	0.26	5.99	3.80	4.29	0.73	2	1
<i>B. latifolia</i>	6.87	5.04	2.12	0.39	5.21	3.21	4.13	0.75	3	2
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	6.74	5.10	2.92	0.48	5.51	3.66	4.74	0.69	3	2
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	7.98	5.13	2.43	0.58	7.28	4.90	4.15	1.08	3	2
<i>B. latifolia</i>	6.25	5.20	2.12	0.43	6.89	4.23	3.99	1.14	3	2
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	9.60	6.29	2.66	0.48	6.64	4.11	3.55	0.96	3	2
<i>B. latifolia</i>	8.96	7.19	2.42	0.66	6.24	4.19	3.73	0.73	3	2
<i>B. latifolia</i>	7.27	6.20	2.98	0.64	5.96	4.29	3.21	1.02	3	2

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Compriment o pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compriment o unha pétala	Compriment o limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compriment o estilete
<i>B. latifolia</i>	8.49	6.39	2.48	0.53	6.12	3.89	3.25	0.81	3	2
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	7.53	4.64	1.53	0.54	7.33	4.57	3.44	0.94	3	2
<i>B. latifolia</i>	5.36	3.66	2.21	0.30	4.45	3.86	3.91	0.62	3	2
<i>B. latifolia</i>	8.08	4.92	2.32	0.15	8.13	4.87	3.90	0.94	3	2
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	5.06	4.67	1.51	0.24	5.63	5.14	2.54	0.71	3	2
<i>B. latifolia</i>	6.22	4.87	1.85	0.36	5.12	4.88	2.34	0.63	3	2
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Compriment o pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compriment o unha pétala	Compriment o limbo pet. posterior	Larg. limbo pet. Post.	Larg. unha post.	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compriment o estilete
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	6.14	3.23	1.90	0.54	3.98	3.20	2.20	0.51	3	2.5
<i>B. hatschbachii</i>	5.60	3.90	1.86	0.52	4.12	2.98	2.87	0.68	3	2
<i>B. hatschbachii</i>	5.15	3.35	1.72	0.43	4.53	2.85	2.32	0.54	3	2
<i>B. hatschbachii</i>	5.23	2.96	1.85	0.53	4.73	2.93	2.46	0.62	3	2
<i>B. hatschbachii</i>	5.15	3.27	1.72	0.43	4.53	2.85	2.32	0.54	2.27	1.62
<i>B. hatschbachii</i>	5.32	3.35	1.80	0.41	4.64	2.90	2.35	0.60	3	2
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Compriment o pétala limbo	Largura pétala limbo	Largura unha pétala	Compriment o unha pétala	Compriment o limbo pet. posterior	Largura limbo pet. posterior	Largura unha posterior	Compriment o unha posterior	Compriment o estilete posterior	Compriment o estilete
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 3. Espécies, número das coletas e caracteres qualitativos utilizados. (-) informação ausente.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	3980	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4841	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	128	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4013	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	63	UB	erva	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1	UB	erva	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	14	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	26670	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1631	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7961	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	9093	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	88	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	28	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1638	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	2	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23401	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	13440	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23715	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	21837	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23421	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herb.	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superf.	Glând. na base folh.	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	25608	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1408	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8352	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1128	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	604	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	328	UB/UC S	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	2213	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	58037	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11588	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4	FUEL	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente/tomentosa	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	423	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	429	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	20	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	137	UB	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	41220	MBM	trepadeira	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	16667	NY	liana	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	3998	SP	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	57	HUEFS	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5895	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	9	SPF	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	78	HUEFS	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	Tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	38	SPF	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	Tomentosa

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1651	HUEFS	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	Tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11518	MBM	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	pubescente	Tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	13262	UB	liana	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	36762	UB	-	cuneada	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6449	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	36590	UB	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	velutina	Tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7954	UB	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	velutina	Tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21395	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21446	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	4	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	14615	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	61	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21530	INPA	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	82	HUEFS	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	24961	NY	arbusto	obtusa	aculeada	plana	presentes	velutina	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6686	MBM	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	38316	MBM	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	492	HUEFS	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	322	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	tomentosa
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	238	HUEFS	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	seríceo
<i>B. variabilis</i>	6	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. variabilis</i>	4	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	1152	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	126	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	283	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	5310	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	124	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	1	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	7977	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	3477	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	9382	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	9909	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	11160	UB	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	5745	HDJF	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	14606	UB	liana	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	13555	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	211	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	925	UFG	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	6319	HUFU	Subarb.	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	8042	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	608	HUFU	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	802	HUFU	trepadeira	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	58167	UB	liana	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	10291	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. variabilis</i>	9934	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	2318	ESA	trepadeira	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	11295	ESA	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	247	US	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	973	US	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	3113	US	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	10000	NYBG	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. variabilis</i>	2624	NL	arbusto	cordada	apiculada/emargina	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. variabilis</i>	13193	UB	trepadeira	cordada	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamenteseríceo
<i>B. variabilis</i>	6571	NY	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	esparsamente seríceo	esparsamente seríceo
<i>B. latifolia</i>	159	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	caduco
<i>B. latifolia</i>	7	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	caduco
<i>B. latifolia</i>	2993	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	caduco
<i>B. latifolia</i>	14	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	seríceo
<i>B. latifolia</i>	15805	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	seríceo
<i>B. latifolia</i>	8351	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	caduco
<i>B. latifolia</i>	4825	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	caduco
<i>B. latifolia</i>	3226	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	caduco
<i>B. latifolia</i>	5286	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	caduco
<i>B. latifolia</i>	9051	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	seríceo
<i>B. latifolia</i>	11511	UB	árvore	obtusa	emarginada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	15	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	394	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. latifolia</i>	835	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	1300	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	33	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	1301	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	2710	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	385	UB	-	cordada	emarginada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	583	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	223	UB	árvore	cordada	emarginada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. latifolia</i>	2770	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	52	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	6	UB	árvore	cordada	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. latifolia</i>	14099	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. latifolia</i>	304	UB	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	2993	UB	árvore	obtusa	emarginada apiculada/	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. latifolia</i>	161	UB	-	obtusa	emarginada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	80	UFG	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	86	UFG	árvore	obtusa	emarginada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	23	SPF	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	11206	NY	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	80	SP	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	70666	MBM	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	4513	UEC	árvore	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. latifolia</i>	80	CEN	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. latifolia</i>	7628	CEN	árvore	cordada	emarginada	plana	presentes	glabra	Caduco
<i>B. confusa</i>	-	-	liana	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	888	HUFU	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	114	FMNH	Escand.	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Seríceo
<i>B. confusa</i>	44853	NL	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Seríceo
<i>B. confusa</i>	4697	NYBG	arbusto	cordada	aculeada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	49208	MBM	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	1548	FMNH	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Seríceo
<i>B. confusa</i>	1050	NYBG	liana	obtusa	aculeada	plana	presentes	glabra	Seríceo
<i>B. confusa</i>	73395	MBM	trepadeira	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	58991	FMNH	trepadeira	obtusa	apiculada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	114	US	Escand.	obtusa	aculeada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. confusa</i>	33946	UEC	arbusto	obtusa	aculeada	plana	presentes	velutina	Seríceo
<i>B. hirsuta</i>	37	UB	arbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. hirsuta</i>	224	UB	subarbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	hispidos	Hispidos/seríceo
<i>B. hirsuta</i>	2083	SP	subarbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	hispidos	Hispidos/seríceo
<i>B. hirsuta</i>	11480	MBM	subarbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. hirsuta</i>	6658	NY	-	cordada	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. hirsuta</i>	4974	HUEFS	subarbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. hatschbachii</i>	608	UB	-	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo
<i>B. hatschbachii</i>	33114	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo/glabra
<i>B. hatschbachii</i>	24752	UB	subarbusto	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo/glabra

Tabela 3. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Herbário	Hábito	Forma da folha	Folha ápice	Superfície	Glândula na base da folha	Pilosidade adaxial	Pilosidade abaxial
<i>B. hatschbachii</i>	213	UB	subarbust o	obtusa	apiculada	plana	presentes	seríceo	Seríceo/glabra
<i>B. hatschbachii</i>	3849B	UB	subarbust o	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Seríceo/glabra
<i>B. hatschbachii</i>	3850	UB	subarbust o	obtusa	apiculada	plana	presentes	glabra	Seríceo/glabra
<i>B. hatschbachii</i>	12419	NY	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. hatschbachii</i>	487	MBM	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. hatschbachii</i>	18	MBM	-	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	seríceo
<i>B. hatschbachii</i>	54784	MBM	-	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. hatschbachii</i>	2526	BHCB	arbusto	cuneada	apiculada	plana	presentes	seríceo	seríceo
<i>B. hatschbachii</i>	13	NY	-	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. hatschbachii</i>	2171	SP	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	glabra	glabra
<i>B. hatschbachii</i>	3912	SP	arbusto	cordada	apiculada	plana	presentes	seríceo	seríceo
<i>B. hatschbachii</i>	36745	MBM	-	cordada	apiculada	plana	presentes	seríceo	seríceo

Tabela 4. Espécies, número das coletas e caracteres qualitativos utilizados. (-) informação ausente.

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Constricção na pétala	Filamentos opostos às sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	3980	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4841	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	128	Tricoma em T	persistentes	-	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4013	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	63	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	14	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	26670	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1631	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	7961	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	9093	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	88	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	28	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1638	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	2	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23401	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	13440	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23715	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	21837	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	23421	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	25608	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1408	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-

Tabela 4. Continuação

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Constricção na pétala	Filamentos opostos às sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	8352	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1128	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	604	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	328	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	2213	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	58037	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11588	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	4	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	423	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	429	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	20	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	137	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	p	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	41220	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	16667	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	3998	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	57	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	5895	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	9	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	78	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	38	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	1651	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	11518	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 4. Continuação

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Constricção na pétala	Filamentos opostos às sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	13262	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	36762	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6449	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	36590	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	7954	Tricoma em T	persistentes	ausente	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21395	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21446	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	4	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	14615	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	61	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	21530	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	82	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	24961	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	6686	Tricoma em T	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	38316	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	492	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	322	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	238	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. variabilis</i>	6	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	4	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	1152	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	126	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	283	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente

Tabela 4. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Constricção na pétala	Filamentos opostos às sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. variabilis</i>	5310	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	124	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	1	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	7977	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	3477	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	9382	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	9909	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	11160	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	5745	Tricoma em T	persistentes	ausente	-	presente	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	14606	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	13555	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	211	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	925	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	6319	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	8042	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	608	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	802	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	58167	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	10291	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. variabilis</i>	9934	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	2318	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	11295	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. variabilis</i>	247	-	persistentes	-	-	-	ausente	-

Tabela 4. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Construção na pétala	Filamentos opostos as sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. variabilis</i>	973	-	persistentes	-	-	-	ausente	-
<i>B. variabilis</i>	3113	-	-	-	-	-	ausente	-
<i>B. variabilis</i>	10000	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	2624	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. variabilis</i>	13193	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. variabilis</i>	6571	-	-	-	-	-	ausente	-
<i>B. latifolia</i>	159	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	7	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	2993	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	14	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	15805	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	8351	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	4825	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	3226	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	5286	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	9051	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	11511	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	15	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	394	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	835	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	1300	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	33	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	1301	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-

Tabela 4. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Constricção na pétala	Filamentos opostos às sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. latifolia</i>	2710	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	385	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	583	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	223	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	2770	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	52	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	6	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	14099	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	304	-	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	2993	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. latifolia</i>	161	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	80	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	86	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	23	-	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. latifolia</i>	11206	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	80	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	70666	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	4513	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	80	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. latifolia</i>	7628	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	-	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	presente
<i>B. confusa</i>	888	-	ausentes	-	-	-	-	-
<i>B. confusa</i>	114	-	ausentes	-	-	-	-	-

Tabela 4. Continuação.

Espécie	Nº coleta	Forma dos tricomas	Persistência bractéolas	Constricção na pétala	Filamentos opostos às sépalas	Pilosidade antera	Pescoço no fruto	Pilosidade núcleo seminífero
<i>B. confusa</i>	33946	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	37	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	224	Tricoma em T	persistentes	-	-	-	ausente	Presente
<i>B. hirsuta</i>	2083	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	11480	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	6658	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. hirsuta</i>	4974	-	persistentes	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	608	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	33114	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	24752	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	213	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	3849B	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	ausente	Presente
<i>B. hatschbachii</i>	3850	Tricoma em T	persistentes	ausente	presentes	presente	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	12419	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	487	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	18	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	54784	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	2526	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	13	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	2171	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	3912	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. hatschbachii</i>	36745	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 5. Espécies, coletores e informações de localidade e coordenadas do material estatisticamente analisado. (-) informação ausente.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Kirkbride	Região Buracão, perto da BR 020, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-	-
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Philcox	Brasília, Distrito Federal, Brasil	-19.4421	-47.1740
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Lima	Campus da UnB, Brasília	-9.7114	-63.1147
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Belem	Asa Norte, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-25.4652	-57.0583
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Nascimento	Brasília, Distrito Federal, Brasil	-14.63	-52.23
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Cavalcanti	Campus da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-22.0084	-57.0434
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Ratter	Planaltina, Distrito Federal, Brasil	-14.60	-60.83
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Ouga	Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-7.5917	-63.1664
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Fazenda Água Limpa, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-20.9986	-56.8358
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Oldenburger	Campus da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-19.6279	-55.2655
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Chapada da Contagem, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-9.7114	-63.1147
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Pires	Campus da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-19.8833	-54.3833
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Ferreira	Distrito Federal, Brasil	-15.9537	-47.9841
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Ferreira	Estação Experimental da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-12.15	-44.99
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Oldenburger	Campus da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7333	-47.9166
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Jaime	Campus da Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-12.15	-44.99

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Ca 7km West of Grão Mogol. Elev. 950m. Minas Gerais, Brasil	-14.7056	-47.5247
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Cristalina, 10km ao W de Cristalina, Cristalina, Goiás, Brasil	-15.7833	-47.9166
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	25km west of Montes Claros, road to Água Boa, Elev. 1000m. Minas Gerais, Brasil	-15.7735	-47.8655
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Ca. 30km S.W. of Diamantina on road to Gouveia, Elev. 1300m. Minas Gerais, Brasil	-15.7643	-47.8573
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Immediately north of Grão Mogol. Elev.950m. Minas Gerais, Brasil	-13.34	-44.63
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Irwin	Ca 37km NE. of Patrocínio. Elev. 1000m. Minas Gerais, Brasil	-15.6166	-47.9666
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Mendonça	Próximo ao córrego Riachão, Formosa do Rio Preto, Bahia, Brasil	-8.92	-48.52
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Anderson	25km by road NE of Diamantina, 2km W of Rio Jequití; elev. 790m; Minas Gerais, Brasil	-13.4333	-41.20
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Francener	Fragmento no entorno da cidade, Nova Mutum, Mato Grosso, Brasil	-14.2070	-47.5167
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Volpi	Estrada para Casinha Branca., Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil	-13.9584	-47.3578
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Arruda	EPDA - Galheiro, Macega, Perdizes, Minas Gerais, Brasil	-11.9252	-49.1821
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Magalhães	Sítio de Clarindo., Corinto, Minas Gerais, Brasil	-13.2866	-41.7922
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Pires	300km de Brasília para Belo Horizonte - Minas Gerais Minas, Brasil	-12.15	-44.99
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Anderson	steep-side valley of Biribiri, with sandstone outcrops; elev. 1100m, Diamantina, Minas Gerais, Brasil	-13.5180	-41.9066

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Souza	FAL - Fazenda água limpa (UnB), trilha da cachoeira. Núcleo Bandeirantes, Distrito Federal, Brasil.	-15.57	-47.47
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Bernarde	Cerrado à margem esquerda do Rio verde, Itarare, SP, Brasil.	-15.7797	-47.9294
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Vale	Fazenda Sucupira. Ao lado da estrada de entrada, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9294
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Vale	Fazenda Sucupira. Campo sujo ao lado da estrada de entrada, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9294
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Neri	Centro Olímpico, Universidade de Brasília, Brasília	-15.75	-45.883
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Ramos	Parque Nacional de Brasília. Beira da estrada para as Residências. Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7734	-47.8661
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Hatschba	Francisco Sá, rodovia para Grão Mogol, Francisco Sá, Minas Gerais, Brazil	-15.4724	-47.6264
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Mori	On road to Gama, DF16, 3-7 km from junction with BR040. Distrito Federal, Brazil	-15.9494	-47.9344
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Forzza	Estrada para Pedras, 12 km de Três Marias, Três Marias, Minas Gerais, Brasil	-15.7607	-47.7958
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Leite	Garimpo do Engenho de Baixo., Mucugê, Bahia, Brasil	-15.7707	-47.8694
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Mexia	Barão, about 1 km along railroad., Diamantina, Minas Gerais, Brazil	-15.7797	-47.9297
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Pirani	Vale do Rio Itacambiruçu, Vale do Rio Itacambiruçu, solo arenoso-fino com rochas, com cerrado e vegetação da margem do rio., Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil	-15.7797	-47.9294
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Correia	3Km de Brejinho das Ametistas, na estrada para Caetitê., CAETITÉ, Bahia, Brasil	-15.7640	-47.8566

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Lopes	Estrada de terra próximo ao Vilarejo das Cancelas, entrada à direita, acesso pela BR 251 Montes Claros-Grão Mogol., Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil	-15.7456	-47.8762
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Nunes	2 Km antes da entrada da cidade., Licínio de Almeida, Bahia, Brasil	-15.7726	-47.8684
<i>B. malifolia</i> var. <i>malifolia</i>	Anderson	Brasília - Belo Horizonte, Presidente Olegário, Minas Gerais, Brasil	-15.7727	-47.8685
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Heringer	Catetinho, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-16.5640	-42.8889
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Almeida	Espigão Mestre, ca. 100km WSW of Barreiras; elev. Ca. 800m, Bahia	-16.7686	-47.6136
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Ratter	Parque Nacional de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-16.7876	-43.6442
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Anderson	Espigão Mestre, ca. 100km WSW of Barreiras; elev. Ca. 750m, Bahia	-18.4293	-43.7215
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Anderson	3-4 km NE of São João da Aliança; elev. 1070, Serra Geral do Paraná Goiás	-16.5647	-42.8944
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Gentry	Brasília, Campus da Universidade.	-19.9480	-43.2485
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Gentry	Brasília, Campus da Universidade.	-11.1213	-45.4666
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Alves	Centro Olímpico da UNB. Brasília.	-18.0902	-43.4328
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Irwin	Rio Piauí, ca. 225km s.w de Barreiras na estrada para Posse, Goiás.	-13.8347	-56.1019
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Barros	Chapada da Contagem, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-20.3482	-46.7524
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Irwin	Cerrado ca. 9 Km S of Guará Goiás, Brasil	-19.3599	-47.2564

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Carvalho	Estrada para Mato Grosso., Rio de Contas, Bahia, Brasil	-18.3642	-44.4712
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Irwin	Chapada dos Veadeiros, ca. 10 km south of Alto Paraíso (formerly Veadeiros), Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brazil	-17.6627	-46.4030
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Anderson	25km by road N of Alto Paraíso, Alto Paraíso, Goiás, Brazil	-18.1333	-43.6167
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Hatschbach	Rodovia Belém - Brasília, 5km S de Gurupi, Gurupi, Goiás, Brazil	-15.7734	-47.8651
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Miranda	Catolés Catolés: Encosta da Serra da Tromba., Abaíra, Bahia, Brasil	-24.1043	-49.2106
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Brito	Coleta efetuada a 6 km depois de Barreiras, entrada à direita. 4 km na estrada do aeroporto, Barreiras, Bahia, Brasil	-15.9045	-48.0127
<i>B. malifolia</i> var. <i>appressa</i>	Nunes	Caminho para o Pico das Almas, ca. 6km de Rio de Contas., Rio de Contas, Bahia, Brasil	-15.9046	-48.0128
<i>B. variabilis</i>	Souza	5 km da entrada para olho D'água, na margem da rodovia. Alexânia, Goiás, Brasil.	-15.7643	-47.8572
<i>B. variabilis</i>	Souza	FAL - Fazenda água limpa (UnB), trilha da cachoeira. Núcleo Bandeirantes, Distrito Federal, Brasil.	-15.8833	-47.9333
<i>B. variabilis</i>	Garcia	Entre a colina e Lago norte, Distrito Federal, Brasil.	-16.4757	-43.4883
<i>B. variabilis</i>	Durval	Parque Olhos D'água - Asa norte, Plano Piloto, Brasília.	-15.97	-48.03
<i>B. variabilis</i>	Sucre	Parque Nacional do Gama, Brasília, DF, Brasil.	-18.1438	-45.2088
<i>B. variabilis</i>	Kirkbride	Em cima do Rio Piriripau.	-13.3105	-41.8111
<i>B. variabilis</i>	Faria	Parque Nacional de Brasília-DF, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-18.2494	-43.6003
<i>B. variabilis</i>	Capellari	Reserva Ecológica do IBGE. RA-XVI (Lago Sul), próximo à casa do pesquisador, Brasília, Distrito Federal	-16.6000	-42.9166

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. variabilis</i>	Anderson	Cristalina, 12km ao N de Cristalina, Cristalina, Goiás, Brasil	-14.2594	-42.5166
<i>B. variabilis</i>	Heringer	Lagoa Dourada, Minas Gerais, Brasil	-16.4037	-42.7165
<i>B. variabilis</i>	Anderson	30km ao Sul de Caiapônia Goiás, Brasil	-14.5344	-42.5308
<i>B. variabilis</i>	Irwin	Cristalina, 2km ao N de Cristalina, Cristalina, Goiás, Brasil	-18.4181	-46.4181
<i>B. variabilis</i>	Anderson	Faz. Lagoa, ca. 20km N of Cianorte; Paraná, Brasil	-14.028	-47.530
<i>B. variabilis</i>	Faria	Próximo a Conselheiro Mata, margem da estrada para cachoeira do Telésforo, Diamantina, Minas Gerais	-14.0977	-47.2922
<i>B. variabilis</i>	Heringer	Luziânia, Luziânia, Goiás, Brasil	-14.2613	-47.5167
<i>B. variabilis</i>	Irwin	Cristalina, 10km ao W de Cristalina, Cristalina, Goiás, Brasil	-14.2614	-47.5168
<i>B. variabilis</i>	Bridgewater	Chapada dos Veadeiros Goiás, Brasil	-14.2615	-47.5169
<i>B. variabilis</i>	Francener	Próximo a reserva do lobo., Uberlândia, Minas Gerais, Brasil	-14.2616	-47.5170
<i>B. variabilis</i>	Romero	Estrada para Casa Branca. Faz Paraíso. Alt 1153m., Delfinópolis, Minas Gerais, Brasil	-14.1167	-47.7019
<i>B. variabilis</i>	Ratter	48km from Barreiras at the beginning of the more western of the two roads to Baianópolis Bahia, Brasil	-14.2381	-47.4875
<i>B. variabilis</i>	Mendes	EPDA - Galheiro, Macega, Estação ambiental Galheiro, Perdizes, Minas Gerais, Brasil.	-14.1324	-47.5099
<i>B. variabilis</i>	Amorim	EPDA, Galheiro, Península.	-14.1571	-47.6005
<i>B. variabilis</i>	Pires	Rodovia Brasília-Fortaleza, entre o rio corrente e Sta. Maria.	-20.035	-43.681
<i>B. variabilis</i>	Anderson	Corumbá de Goiás, 15km ao N de Corumbá de Goiás, Corumbá de Goiás, Goiás, Brasil	-14.115	-47.525
<i>B. variabilis</i>	Irwin	Cristalina, 2km ao N de Cristalina, Cristalina, Goiás, Brasil	-14.0977	-47.2922
<i>B. variabilis</i>	Barreto	Itirapina, São Paulo, Brasil	-19.42583	-49.5822
<i>B. variabilis</i>	Souza	Botucatu, São Paulo, Brasil	-14.1539	-47.5308

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coleta	Local	Lat	Long
<i>B. variabilis</i>	Valio	5 km da rodovia Washington Luiz, na estrada Itirapina - Rio Claro Itirapina, Brazil	-14.1807	-47.5114
<i>B. variabilis</i>	Lindemann	Fazenda Lagoa, S. of Rio Ivaí, ca. 15km E. of São Tomé. Brazil	-14.1808	-47.5115
<i>B. variabilis</i>	Eiten	Fazenda Tamoyo, at the partcalled Sta. Joana. About 12km west of village of Tamoio. About 20m from RR Brazil	-13.9450	-47.4527
<i>B. variabilis</i>	Anderson	Estado GoiásSerra DouradaCa. 15 km (straight line) S of Goiás Velho Goiás, Brazil	-13.9689	-47.4852
<i>B. variabilis</i>	Barros	São Paulo, Brasil	-13.9584	-47.3578
<i>B. variabilis</i>	Heringer	Caterinho, Brasília	-13.5394	-47.5297
<i>B. variabilis</i>	Silberbauer-Gottsberger	18 km north of Botucatu, (14 km east of Sao Manuel). Along the S. Manuel-Piracicaba highway. Near ex-RR station, "13 de Maio", Botucatu, São Paulo, Brazi	-15.7166	-48.0666
<i>B. latifolia</i>	Caires	Parque Nacional de Brasília na margem da EPTC 001, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.9639	-47.9397
<i>B. latifolia</i>	Souza	Estrada de chão, RPPN Olho D'água, Alexânia, Goiás, Brasil.	-15.7797	-47.9296
<i>B. latifolia</i>	Ratter	9.5km ao SSE de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7974	-47.7823
<i>B. latifolia</i>	Buzzi	Barragem do Paranoá Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9294
<i>B. latifolia</i>	Heringer	Barragem do Paranoá, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9295
<i>B. latifolia</i>	Heringer	Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7798	-47.9296
<i>B. latifolia</i>	Philcox	Lago Paranoá, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7799	-47.9297
<i>B. latifolia</i>	Ratter	9.5km ao SSE de Brasília Distrito Federal, Brasil	-15.4696	-47.6370
<i>B. latifolia</i>	Kirkbride	6km ao S de Planaltina Distrito Federal, Brasil	-16.003	-48.0672
<i>B. latifolia</i>	Pires	Parque do Gama, Gama, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9294
<i>B. latifolia</i>	Heringer	Fercal, Distrito Federal, Brasil	-16.003	-48.0672

Tabela 5. Continuação

Espécie	Coleta	Local	Lat	Long
<i>B. latifolia</i>	Gomes	Parque Recreativo e Reserva Ecológica do Gama, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7547	-47.9382
<i>B. latifolia</i>	Roveratti	Parque Nacional de Brasília - próximo a área do exército., Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7254	-47.9403
<i>B. latifolia</i>	Roveratti	Parque Nacional de Brasília. Estrada que sai da Cristal Água em direção ao portão 11., Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.954	-47.885
<i>B. latifolia</i>	Capellari	Reserva Ecológica do IBGE, R.A. XVI (Lago Sul). Próx. à estação meteorológica, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.5878	-48.1528
<i>B. latifolia</i>	Brandão	Brazlândia, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.9386	-47.8805
<i>B. latifolia</i>	Capellari	Reserva Ecológica do IBGE. Próximo à estação meteorológica., Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9296
<i>B. latifolia</i>	Faria	REBIO de Contagem, ca. de 1 km saindo à direita pela pista do Lago Oeste, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7313	-47.9263
<i>B. latifolia</i>	Martins	Parque Nacional de Brasília. Área ao lado da antiga pista de pouso de ultraleve próxima à administração., Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9296
<i>B. latifolia</i>	Dias	Parque Nacional de Brasília., BRASILIA, DF, Brasil	-15.7341	-47.7380
<i>B. latifolia</i>	Correia	APA do rio São Bartolomeu. Chácara Angaturama., Sobradinho, Distrito Federal, Brasil	-16.05	-47.93
<i>B. latifolia</i>	Proenca	Clube Águas Correntes. Região de Saia Velha, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-16.048	-48.055
<i>B. latifolia</i>	Brito	Parque Recreativo e Reserva Ecológica do Gama, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7396	-47.9313

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coleta	Local	Lat	Long
<i>B. latifolia</i>	Lindoso	Núcleo Rural Lago Oeste, em frente à Rua 15. Beira da cerca do Parque Nacional de Brasília Distrito Federal, Brasil	-16.0033	-48.0661
<i>B. latifolia</i>	Irwin	20km ao SW de Brasília Distrito Federal, Brasil	-14.0726	-47.5093
<i>B. latifolia</i>	Pereira	Fazenda Sucupira, Riacho Fundo, Distrito Federal, Brasil	-15.7797	-47.9296
<i>B. latifolia</i>	Ratter	9.5km ao SSE de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.7166	-48.0666
<i>B. latifolia</i>	Caires	Parque Nacional de Brasília na margem da EPCT 001, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.9166	-48.0166
<i>B. latifolia</i>	Faria	Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.866	-47.85
<i>B. latifolia</i>	Azevedo	Jardim Botânico de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-16.038	-48.049
<i>B. latifolia</i>	Gomes	Parque Recreativo do Gama, Cerrado sensu stricto., Gama, Distrito Federal, Brasil	-17330	-48.242
<i>B. latifolia</i>	Heringer	Rio Corumbá. Goiás, Brasil	-15.9166	-48.0166
<i>B. latifolia</i>	Faria	Fazenda Sucupira, área no entorno do capril, Brasília, Distrito Federal, Brasil	-14.972	-47.778
<i>B. latifolia</i>	Hatschbach	Rod. GO-118, subida a Torre Repetidora de Roncador, Água Fria, Goiás, Brasil	-15.707	-48.144
<i>B. latifolia</i>	Heringer	Bacia do Rio São Bartolomeu., Brasília, Distrito Federal, Brasil	-15.9166	-48.0166
<i>B. latifolia</i>	Faria	Fazenda Sucupira. Cerrado no entorno do capril, depois da cerca., BRASÍLIA, DF, Brasil	-15.677	-48.377
<i>B. latifolia</i>	Pereira-Silva	Faz. Capão do Mel., ABADIÂNIA, GO, Brasil	-15.9633	-47.9427
<i>B. confusa</i>	Black	-	-15.9632	-47.9414

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. confusa</i>	Mendes	Estação Ambiental Galheiro, EPDA - Galheiro, Gerônimo., Perdizes, Minas Gerais, Brasil	-15.7520	-47.8745
<i>B. confusa</i>	Frame	Alongo da BR-364; ca 24 km NNW de Ariquemes.	-15.7436	-47.8850
<i>B. confusa</i>	Krapovickas	Paraguay, Dep. Paraguari. 3 km S de ruta 2, camino a Piribebuy. Paraguay	-16.0035	-48.0659
<i>B. confusa</i>	Philcox	Xavantina. c. 11 km. W. of km. 90, Xavantina - Aragaças road. Vale dos Sonhos., Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil	-15.6834	-47.6774
<i>B. confusa</i>	Hatschbach	Caracol, 30-40km O, Caracol, Mato Grosso do Sul, Brasil	-15.7375	-47,9469
<i>B. confusa</i>	Mostacedo	Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Campamento Los Fierros, 10 km E y 1 km S. Santa Cruz: Velasco.	-15.945	-47.865
<i>B. confusa</i>	Teixeira	Estrada Humaitã-Lábrea, Km 17., Humaitã, Amazonas, Brasil	-16.7686	-47.6136
<i>B. confusa</i>	Hatschbach	Rod. MS-382, Serra da Bodoquena, Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil	-20.9163	-44.0846
<i>B. confusa</i>	Hatschbach	Serra de Maracaju, 10 km L de Piraputanga (mun. Aquidauana) Mato Grosso do Sul	-17.2167	-51.8167
<i>B. confusa</i>	Frame	Along BR-364, ca. 24 km NNW of Ariquemes Brazil	-16.7686	-47.6136
<i>B. confusa</i>	Hatschbach	BR-163., Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil	-23.6661	-52.6539
<i>B. hirsuta</i>	Gates	Chapada dos Veadeiros, 5 km E of Alto Paraíso., Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil	-18.285	-43.9547
<i>B. hirsuta</i>	Gates	-	-16.2525	-47.9503

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. hirsuta</i>	Aparecida-da-Silva	Chapada dos Veadeiros, 28 km de Alto Paraíso/Teresina de Goiás, Rodovia GO-118, Km 198, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil	-16.7686	-47.6136
<i>B. hirsuta</i>	Anderson	15-40 km W and N of Alto Paraíso, Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brazil	-14.1166	-47.2833
<i>B. hirsuta</i>	Anderson	Chapada dos Veadeiros; ca. 25 km by road N of Alto Paraíso, Cavalcante, Goiás, Brazil	-19.0913	-48.1527
<i>B. hirsuta</i>	Cordeiro	Serra do Tombador., Cavalcante, Goiás, Brasil	-20.3694	-46.7575
<i>B. hatschbachii</i>	Barroso	Chapada dos Veadeiros. Goiás, Brasil	-12.15	-44.61
<i>B. hatschbachii</i>	Irwin	-	-19.3658	-47.2937
<i>B. hatschbachii</i>	Irwin	Chapada dos Veadeiros, ca. 16 km south of Alto Paraíso (formerly Veadeiros), Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil	-19.3659	-47.2938
<i>B. hatschbachii</i>	Gates	-	-15.7797	-47.9294
<i>B. hatschbachii</i>	Oliveira	Primeira entrada à esquerda da rodovia para São Jorge, GO-239, Km 59, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil.	-15.7880	-48,8086
<i>B. hatschbachii</i>	Oliveira	Primeira entrada à esquerda da rodovia para São Jorge, GO-239, Km 59, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil.	-16.7686	-47.6136
<i>B. hatschbachii</i>	Irwin	Chapada dos Veadeiros, ca. 20 km W. of Alto Paraíso de Goiás (formerly Veadeiros)., Goiás, Brazil	-22.2372	-47.8027

Tabela 5. Continuação.

Espécie	Coletor	Local	Lat	Long
<i>B. hatschbachii</i>	Irwin	Chapada dos Veadeiros, ca. 20 km W. of Alto Paraíso de Goiás (formerly Veadeiros)., Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brazil	-22.2372	-47.8027
<i>B. hatschbachii</i>	Oliveira	Alto Paraíso, 15km N, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brazil	-22.715	-48.328
<i>B. hatschbachii</i>	Estabrook	Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brasil	-22.2216	-47.7549
<i>B. hatschbachii</i>	Hatschbach	Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, entre São Jorge e Rio Preto, Alto Paraíso de Goiás, Goiás, Brazil	-23.5381	-52.5906
<i>B. hatschbachii</i>	Gontijo	Santa Bárbara, Minas Gerais, Brasil	-21.9166	-48.1666
<i>B. hatschbachii</i>	Estabrook	Chapada dos Veadeiros. In sheltered clearing 250 m above power dam 2 1/2 kilometers east of Alto Paraiso, Alto Paraiso de Goiás, Goiás, Brazil	-16.0688	-50.1333
<i>B. hatschbachii</i>	Aparecida-da-Silva	Chapada dos Veadeiros, 28 km de Alto Paraíso/Nova Roma, lado direito da estrada, Alto Paraíso de Goiás, Goiás	-22.2488	-47.8266
<i>B. hatschbachii</i>	Souza	Ca. de 17 km da cidade em direção a Ituiutaba (estrada de terra), Campina Verde, Minas Gerais	-15.9483	-47.9880
<i>B. hatschbachii</i>	Hatschbach	Rod. GO 12, Alto Paraíso, Goiás, Brasil	-22.75	-48.42

Anexo II - Material Examinado

Banisteriopsis confusa B. Gates, Flora Neotrópica, Monograph 30: 80. 1982. Type: — Brazil. Mato Grosso, Serra da Pimenteira, 25-35 km SW of town of Rio Verde, fl fr, *Anderson 11277* (Holotype, MBM; Isotypes, MICH, NY).

BOLIVIA: Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Campamento Los Fierros, 10 km E y 1 km S. Santa Cruz: Velasco, 03 Mai 1994, *Mostacedo, Cabrera & Gonzales 1548* (FMNH). **BRASIL. Amazonas.:** Estrada Humaitã-Lãbrea, Km 17., Humaitã, 10 Jun 1982, *Teixeira, L.O.A. 1050* (NYBG). **Mato Grosso.:** Xavantina. c. 11 km. W. of km. 90, Xavantina - Aragarsas road. Vale dos Sonhos., Barra do Garças, 02 Abr 1968, *Philcox, D. 4697* (NYBG). **Mato Grosso do Sul.:** Rod. MS-382, Serra da Bodoquena, Bonito, 24 Mai 2002, *Hatschbach, G.; Hatschbach, M.; Ribas, O.S.; Hatschbach, M.; Ribas, O.S. 73395* (MBM); Serra de Maracaju, 10 km L de Piraputanga (mun. Aquidauana), 12 Fev 1993, *Hatschbach, G.; Schinini, A.; Silva, J.M.; Schinini, A.; Silva, J.M. 58991* (FMNH); BR-163, Bandeirantes, 08 Fev 1974, *Hatschbach, G. 33946* (UEC); Caracol, 30-40km O, Caracol, 17 Mar 1985, *Hatschbach, G.; et al.; et al. 49208* (MBM). **Minas Gerais.:** Estação Ambiental Galheiro - EPDA, Gerônimo, Perdizes, 08 Dez 2004, *Mendes, S.; Arruda, R.; Amorim, E.H. & Araújo, G.M. 888* (HUFU). **Rondônia.:** Ao longo da BR-364; ca 24 km NNW de Ariquemes, 22 Mai 1984, *Frame, D. 114* (FMNH); Along BR-364, ca. 24 km NNW of Ariquemes, 22 Mai 1984, *Frame, D.; Goos, R.; Santos, J. L. & Taylor, W. C. 114* (US). **PARAGUAY:** Dep. Paraguari. 3 km S de ruta 2, camino a Piribebuy, 18 Fev 1994, *Krapovickas A; Cristóbal C.L. 44853* (NL).

Banisteriopsis hatschbachii B. Gates, Flora Neotropica, Monograph 30: 87. 1982. Type: —Brazil. Goiás, mun. Alto Paraíso, fl fr, *Hatschbach 36745*, (Holotype, MBM; Isotype, MICH).

BRASIL. Goiás: Chapada dos Veadeiros, [sem data], *Barroso, G.M 608* (NYBG); Chapada dos Veadeiros, ca. 16 km south of Alto Paraíso (formerly Veadeiros), Alto Paraíso de Goiás, [sem data], *Irwin, H.S. 24752* (UB); Primeira entrada à esquerda da rodovia para São Jorge, GO-239, Km 59, Alto Paraíso de Goiás, 01 Jun 2021 *Oliveira,*

R.C.; *Barros, V.M.G.*; *Souza, R.M.* & *Santos, T.A.C.* 3849B (UB); Chapada dos Veadeiros, ca. 20 km W. of Alto Paraíso de Goiás (formerly Veadeiros), Alto Paraíso de Goiás, 09 Feb 1966, *Irwin, H. S.* 12419 (NYBG); Alto Paraíso, 15km N, Alto Paraíso de Goiás, 01 Mar 1982, *Oliveira, P.I.* 487 (MBM); Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso de Goiás, 03 Feb 1978, *Estabrook, G.F.* 18 (MBM); Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, entre São Jorge e Rio Preto, Alto Paraíso de Goiás, 19 Out 1990, *Hatschbach, G.*; *Hatschbach, M.*; *Silva, J.M.*; *Hatschbach, M.*; *Silva, J.M.* 54784 (MBM); Chapada dos Veadeiros. In sheltered clearing 250 m above power dam 2 1/2 kilometers east of Alto Paraíso, Alto Paraíso de Goiás, 02 Feb 1978, *Estabrook, G.F.* 13 (NYBG); Chapada dos Veadeiros, 28 km de Alto Paraíso/Nova Roma, lado direito da estrada, Alto Paraíso de Goiás, 20 Jul 1994, *Aparecida da Silva, M.*; *Silva, J.C.S.*; *Filgueiras, T.S.*; *Santos, J.B.* 2171 (SP); Rod. GO 12, Alto Paraíso, 23 Mai 1975, *Hatschbach, G.* 36745 (MBM). [Local não definido], [sem data], *Irwin, H.S.* 33114 (UB); [sem data], *Gates & Estabrook* 213 (UB).

Banisteriopsis hirsuta B. Gates, Flora Neotrópica, Monograph 30: 86. 1982. Type: — Brazil. Goiás, Chapada dos Veadeiros, fl, *Anderson* 6658 (Holotype, UB; Isotypes, MICH, NY).

BRASIL. Goiás: Chapada dos Veadeiros, 5 km E of Alto Paraíso., Alto Paraíso de Goiás, 25 Jan 1979, *Gates, B.* 37 (UB); Chapada dos Veadeiros, 28 km de Alto Paraíso/Teresina de Goiás, Rodovia GO-118, Km 198, Alto Paraíso de Goiás, 25 Mai 1994, *Aparecida da Silva, M.*; *Cardoso, E.*; *Walter, B.M.T.*; *Munhoz, C.B.R.* 2083 (SP); 15-40 km W and N of Alto Paraíso, Chapada dos Veadeiros, 20 Feb 1975, *Anderson, W.R.* 11480 (MBM); Chapada dos Veadeiros; ca. 25 km by road N of Alto Paraíso, Cavalcante, 08 Mar 1973, *Anderson, W.R.* 6658 (NYBG); Serra do Tombador, Cavalcante, 19 Abr 2013, *Cordeiro, J.* 4974 (HUEFS). [Local não definido], [sem data], *Gates, B.* & *Estabrook, G.F.* 224 (UB).

Banisteriopsis latifolia (A. Juss.) B. Gates, Flora Neotropica, Monograph 30: 82. 1982. Type: —Brazil. Goiás, near Ribeirão Frio, fl, *Saint Hilaire, Catal. Cl.* 642 (Holotype, P; Isotype, P-2 sheets).

BRASIL. Distrito Federal.: Parque Nacional de Brasília na margem da EPTC 001, Brasília, 11 Jun 2002, *Caires, C.S; Mendes, V.C. 159* (UB); 9.5km ao SSE de Brasília, Mai 1976, *Ratter, J.A. 2993* (UB); Barragem do Paranoá, Brasília, 27 Jun 1984, *Buzzi, M. 14* (UB); Barragem do Paranoá, Brasília, Jun 1976, *Heringer, E.P. 15805* (UB); Fercal, 20 Mai 1976, *Heringer, E.P. 11511* (UB); Brasília, 19 Mai 1961, *Heringer, E.P. 8351* (UB); Lago Paranoá, Brasília, 01 Mai 1968, *Philcox, D. 4825* (UB); 9.5km ao SSE de Brasília, 26 Jun 1976, *Ratter, J.A. 3226* (UB); 6km ao S de Planaltina, 12 Abr 1963, *Pires, J.M. 9051* (UB); Fercal, 20 Mai 1967, *Heringer, E.P. 11511* (UB); Parque Recreativo e Reserva Ecológica do Gama, Brasília, 28 Abr 2000, *Gomes, B.M. 15* (UB); Parque Nacional de Brasília - próximo à área do exército., Brasília, 30 Jun 2006, *Roveratti, J. 394* (UB); Parque Nacional de Brasília. Estrada que sai da Cristal Água em direção ao portão 11., Brasília, 10 Abr 2007, *Roveratti, J. 835*(UB); Reserva Ecológica do IBGE, R.A. XVI (Lago Sul), próx. à estação meteorológica, Brasília, 21 Mai 2008, *Capellari, S.C. 1300* (UB); Brazlândia, Brasília, 07 Jun 2011, *Brandão, M.M.W. 33* (UB); Reserva Ecológica do IBGE. Próximo à estação meteorológica, Brasília, 23 Abr 2009, *Capellari, S.C. 1301* (UB); REBIO de Contagem, ca. de 1 km saindo à direita pela pista do Lago Oeste, Brasília, 19 Jun 2012, *Faria, J.E. 2710* (UB); Parque Nacional de Brasília. Área ao lado da antiga pista de pouso de ultraleve próxima à administração., Brasília, 09 Mai 2004, *Martins, C.R. 385* (UB); Parque Nacional de Brasília, 19 Abr 2007, *Dias, E.B.A. 583* (UB); APA do Rio São Bartolomeu, Chácara Angaturama, Sobradinho, 03 Mai 2008, *Correia, C.A.S. 223* (UB); 9.5 km ao SSE de Brasília, 26 Jun 1976, *Ratter, J.A. 3226* (UB); Clube Águas Correntes. Região de Saia Velha, Brasília, 04 Jun 2004, *Proença, C. 2770* (UB); Parque Recreativo e Reserva Ecológica do Gama, Brasília, 16 Jun 2000, *Brito, D.S. 52* (UB); Parque Recreativo e Reserva Ecológica do Gama, Brasília, 19 Mai 2000, *Gomes, B.M. 23* (UB); Núcleo Rural Lago Oeste, em frente à Rua 15. Beira da cerca do Parque Nacional de Brasília, 26 Mai 2007, *Lindoso, D.P. 6* (UB); 20km ao SW de Brasília, 18 Mar 1966, *Irwin, H.S. 14099* (UB); Fazenda Sucupira, Riacho Fundo, 2004, *Pereira, F.F.O. 304* (UB); 9.5km ao SSE de Brasília, Brasília, Maio 1976, *Ratter, J.A. 2993* (UB); Parque Nacional de Brasília na margem da EPCT 001, Brasília, 11 Jun 2006, *Caires, C.S. 161* (UB); Brasília, 30 Abr 1999, *Faria, J.G. 80* (UFG); Jardim Botânico de Brasília, Brasília, 13 Mai 2004, *Azevedo, I.N.C; Oliveira, M. & Paiva, V.F. 86* (UFG); Parque Recreativo do Gama, Cerrado sensu stricto, Gama, 19 Mai 2000, *Gomes, B.M. 23* (SPF); Fazenda Sucupira, área no entorno do capril, Brasília, 30 Abr 1999, *Faria, J.G; Walter, B.M.T; Pereira, J.B; Santos, A.A. 80* (SP); Bacia do Rio

São Bartolomeu, Brasília, 28 Abr 1980, *Heringer, E.P. 4513* (UEC); Fazenda Sucupira. Cerrado no entorno do capril, depois da cerca., Brasília, 30 Abr 1999, *Juliana Guimarães Faria 80* (CEN). **Goiás.:** Estrada de chão, RPPN Olho D'água, Alexânia, 04 Ago 2021, *Souza, R.M.; Oliveria, R.C. 7* (UB); Rio Corumbá., 23 Abr 1967, *Heringer, E. P. 11206* (NYBG); Rod. GO-118, subida a Torre Repetidora de Roncador, Água Fria, 08 Mai 2000, *Hatschbach, G; Schinini, A; Barboza, E; Schinini, A; Barboza, E. 70666* (MBM); Fazenda Capão do Mel, Abadiania, 08 Mai 2003, *Glocimar Pereira-Silva. 7628* (CEN).

Banisteriopsis malifolia* var. *appressa B. Gates, *Flora Neotropica*, Monograph 30: 79. 1982. Type: —Brazil. Goiás, Serra Geral de Goiás, Rio da Prata, ca. 6 km S of Posse, *Irwin et al. 14459* (Holotype, UB; Isotypes, MICH, NY).

BRASIL. Bahia.: Estrada para Mato Grosso, Rio de Contas, Bahia, 07 Abr 2005, *Carvalho, P.D. 82* (HUEFS); Catolés: Encosta da Serra da Tromba., Abaíra, 14 Mai 2000, *Miranda, E.B. 492* (HUEFS); Coleta efetuada a 6 km depois de Barreiras, entrada à direita. 4 km na estrada do aeroporto, Barreiras, 03 Jun 1991, *Brito, H.S. 322* (NYBG); Caminho para o Pico das Almas, ca. 6km de Rio de Contas., Rio de Contas, 29 Nov 2000, *Nunes, T.S. 238* (HUEFS); Espigão Mestre, ca. 100km WSW of Barreiras; elev. Ca. 750m, 5 mar 1972, *Anderson, W.R., Stieber, M., Kirkbride, Jr., J.H. 36590* (UB); Espigão Mestre, ca. 100km WSW of Barreiras; elev. Ca. 800m, [sem data], *Almeida, S.P. 36762* (UB). **Distrito Federal:** Catetinho, Brasília, [sem data], *Heringer, E.P. 13262* (UB); Parque Nacional de Brasília, Brasília, [sem data], *Ratter, J.A & Mendes, P.C. 6449* (UB); Campus da Universidade, Brasília, [sem data], *Gentry, A. 21395* (UB); Campus da Universidade, Brasília, [sem data], *Gentry, A. 21446* (UB); Centro Olímpico da UNB. Brasília, [sem data], *Alves, R.B.N. 4* (UB); Chapada da Contagem, Brasília, Distrito Federal, [sem data], *Barros, M.A.G. 61* (UB). **Goiás.:** Rio Piauí, ca. 225km s.w de Barreiras na estrada para Posse, 12 Abr 1966, *Irwin, H.S. 14615* (NYBG); Cerrado ca. 9 Km S of Guará, 20 Mar 1968, *Irwin, H.S. 21530* (INPA); Chapada dos Veadeiros, ca. 10 km south of Alto Paraíso (formerly Veadeiros), Alto Paraíso de Goiás, 23 Mar 1969, *Irwin H.S. 24961* (NYBG); 25km by road N of Alto Paraíso, Alto Paraíso, 08 Mar 1973, *Anderson WR; et al. 6686* (MBM); Rodovia Belém - Brasília, 5km S de Gurupi, 24 Abr 1976, *Hatschbach, G.G; Kummrow, R. 38316* (MBM); 3-4 km NE of São João da Aliança; elev. 1070, 25 mar 1973, *Anderson, W.R. 7954* (UB).

Banisteriopsis malifolia (Nees & Mart.) B. Gates **var. malifolia**, Flora Neotropica, Monograph 30: 78. 1982. Type: — Brazil. Minas Gerais, between Tamboril and Valos, *Prinz von Neuwied s.n* (Holotype, BR; Isotype, BR).

BRASIL. Bahia.: Garimpo do Engenho de Baixo., Mucugê, 12 Mai 2000, *Leite, K.R.B.* 57 (HUEFS); 3Km de Brejinho das Ametistas, na estrada para Caetité., Caetité, 29 Abr 2001, *Correia, C.* 78 (HUEFS); 2 Km antes da entrada da cidade., Licínio de Almeida, 10 Jan 2006, *Nunes, T.S.* 1651 (HUEFS). **Distrito Federal:** Região Buracão, perto da BR 020, Brasília, 12 Abr 1981, *Kirkbride Jr., J.H.* 3980 (UB); Brasília, 01 Mai 1968, *D. philcox & Eunice Onishi* 4841 (UB); Campus da UnB, Brasília, 27 Mar 1968, *Lima, N.* 128 (UB); Asa Norte, Brasília, 10 Dez 1968, *R.P. Belem et G.M. Barroso* 4013 (UB); Brasília, 20 Fev 1986, *Nascimento, E.A.* 63 (UB); Campus da Universidade de Brasília, Brasília, 20 Mai 1980, *Cavalcanti, I.P.* 1 (UB); Planaltina, 25 Jun 1967, *Ratter, J.A.* 11 (UB); Fazenda Água Limpa, Brasília, *Ouga, M.M.* 14 (UB); Fazenda Água Limpa, Brasília, 26 Fev 1970, *Irwin, H.S.* 26670 (UB); Campus da Universidade de Brasília, Brasília, 29 Set 1975, *Oldenburger, F.H.F.* 1631 (UB); Chapada da Contagem, Brasília, 04 Set 1965, *Irwin, H.S.* 7961 (UB); Campus da Universidade de Brasília, Brasília, 13 Abr 1963, *Pires, J.M.* 9093 (UB); Distrito Federal, 10 Fev 1970, *Ferreira, M.B.* 88 (UB); Estação Experimental da Universidade de Brasília, Brasília, Jan 1969, *Ferreira M.B.* 28 (UB); Campus da Universidade de Brasília, Brasília, 25 Set 1975, *Oldenburger, F.H.F. & V.V. Mecenas* 1638 (UB); Campus da Universidade de Brasília, Brasília, 04 Jun 1980, *Jaime, L.C.* 2 (UB); FAL - Fazenda água limpa UnB, trilha da cachoeira. Núcleo Bandeirantes, 09 Jul 2021, *Souza, R.M.; Nascimento, G.L.* 4 (UB); Fazenda Sucupira, ao lado da estrada de entrada, Brasília, 18 Abr 2007, *Vale, G. D. et al.* 423 (UB); Fazenda Sucupira. Campo sujo ao lado da estrada de entrada, Brasília, 18 Abr 2007, *Vale, G. D. et al.* 429 (UB); Universidade de Brasília-Centro Olímpico, Brasília, 07 Jun 1984, *Neri, C.F.* 20 (UB); Parque Nacional de Brasília. Beira da estrada para as residências, Brasília, 21 Out 1990, *Ramos, P.C.M.* 137 (UB); On road to Gama, DF16, 3-7 km from junction with BR040, 12 Jul 2005, *Forzza, R.C; Silva, B.R; Dias Melo, R.* 3998 (SP). **Mato Grosso.:** Fragmento no entorno da cidade, Nova Mutum, 02 Mai 2012, *Francener, A.* 1128 (UB). **Minas Gerais.:** Ca 7km West of Grão Mogol. Elev. 950m., 16 Fev 1969, *Irwin, H.S.* 23401 (UB); 25km west of Montes Claros, road to Água Boa, Elev. 1000m., 23 Fev 1969, *Irwin, H.S.* 23715 (UB); Ca. 30km S.W. of Diamantina on road to Gouveia, Elev. 1300m., 21 Fev 1969, *Irwin, H.S.* 21837 (UB);

Immediately north of Grão Mogol. Elev.950m., 17 Fev 1969, *Irwin, H.S. 23421* (UB); Ca 37km NE. of Patrocínio. Elev. 1000m., 09 Abr 1973, *Mendonça, R.C. 8352* (UB); Estrada para Casinha Branca., Delfinópolis, 13 Mar 2003, *Volpi, R.L. 604* (UB); EPDA - Galheiro, Macega., Perdizes, 11 Abr 2003, *Arruda, R. 328* (UB); Sitio de Clarindo., Corinto, 22 Abr 1942, *Magalhães, M. 2213* (UB); 300km de Brasília para Belo Horizonte - Minas Gerais, 20 Jun 1964, *Pires, J.M. 58037* (UB); Steep-side valley of Biribiri, with sandstone outcrops; elev. 1100m, Diamantina, 25 Fev 1975, *Anderson, W.R. 11588* (UB); Francisco Sá, rodovia para Grão Mogol, Francisco Sá, 20 Abr 1978, *Hatschbach, G. 41220* (MBM); Barão, about 1 km along railroad., Diamantina, 20 Mai 1931, *Mexia, Y.E.J. 5895* (NYBG); Vale do Rio Itacambiruçu, Vale do Rio Itacambiruçu, solo arenoso-fino com rochas, com cerrado e vegetação da margem do rio, Grão Mogol, 12 Dez 1989, *Pirani, J.R. CFCR12549* (SPF); Estrada de terra próximo ao Vilarejo das Cancelas, entrada à direita, acesso pela BR 251 Montes Claros-Grão Mogol., Grão Mogol, 09 Abr 2009, *Lopes, J.C. 38* (SPF); Brasília - Belo Horizonte, Presidente Olegário, 22 Fev 1975, *Anderson, W.R. 11518* (MBM). **Goiás.:** Cristalina, 10km ao W de Cristalina, Cristalina, 04 Mar 1966, *Irwin, H.S. 13440* (UB). **São Paulo.:** Cerrado margem esquerda do Rio verde, Itarare, São Paulo, 08 Abr 1995, *Bernarde et al 4* (FUEL).

Banisteriopsis variabilis B. Gates, Flora Neotrópica, Monograph 30: 83. 1982. Type: — Brazil. Goiás, Serra Dourada, ca. 15 km, (straight line) S of Goiás Velho, fl fr, *Anderson 10000* (Holotype, UB; Isotypes, MICH, NY).

BRASIL. Bahia.: 48km from Barreiras at the beginning of the more western of the two roads to Baianópolis, 27 Jul 1998, *Ratter, J.A. 8042* (UB). **Distrito Federal:** FAL - Fazenda água limpa UnB, trilha da cachoeira. Núcleo Bandeirantes, 09 Jul 2021, *Souza, R.M.; Nascimento, G.L. 4* (UB); Entre a colina e Lago norte, 01 Abr 1980, *M.C. Garcia, Kirkbride Jr., J.H. 1152* (UB); Parque Olhos D'água - Asa norte, Plano Piloto, 09 Mai 2002, *Durval, F.G. 126* (UB); Parque Nacional do Gama, Brasília, 25 Mai 1965, *Sucre, D. 283* (UB); Em cima do Rio Piriripau, 09 Mai 1983, *Kirkbride Jr., J.H. 5310* (UB); Parque Nacional de Brasília, Brasília, 29 Jun 2006, *Faria, C.A. et al. 124* (UB); Reserva Ecológica do IBGE. RA-XVI (Lago Sul), próximo à casa do pesquisador, Brasília, 21 Jun 2006, *Capellari, S.C. 1* (UB); Rodovia Brasília-Fortaleza, entre o rio corrente e Sta. Maria, [sem data], *Pires, J.M. 58167* (UB). **Goiás.:** 5 km da entrada para olho D'água, na

margem da rodovia. Alexânia, Souza, R.M.; Oliveria, R.C. 6 (UB); Cristalina, 12km ao N de Cristalina, Cristalina, 03 Abr 1973, Anderson, W.R. 7977 (NYBG); 30km ao Sul de Caiapônia, 29 Abr 1973, Anderson, W.R. 9382 (UB); Cristalina, 2km ao N de Cristalina, Cristalina, 05 Nov 1965, Irwin, H.S. 9909 (NYBG); Luziânia, Luziânia, 30 Abr 1975, Heringer, E.P. 14606 (UB); Cristalina, 10km ao W de Cristalina, Cristalina, 05 Mar 1966, Irwin, H.S. 13555 (NYBG); Chapada dos Veadeiros, 30 Mai 1994, Bridgewater, S. 211 (UB); Corumbá de Goiás, 15km ao N de Corumbá de Goiás, Corumbá de Goiás, 14 Mai 1973, Anderson, W.R. 10291 (UB); Cristalina, 2km ao N de Cristalina, Cristalina, 05 Nov 1965, Irwin, H.S. 9934 (NYBG); Serra Dourada ca. 15 km (straight line) S of Goiás Velho, 10 Mai 1973, Anderson, W.R. 10000 (NYBG); Serra do Caiapá, ca. 30 km (straight line) S of Caiapânia, Caiapânia, 29 Abr 1973, Anderson, W.R. 9382 (NYBG). **Minas Gerais.:** Próximo a Conselheiro Mata, margem da estrada para cachoeira do Telésforo, Diamantina, 24 Abr 2016, Faria, J.E.Q. 5745 (HDJF); próximo a reserva do lobo, Uberlândia, 17 Fev 2010, Francener, A. 925 (UFG); Estrada para Casa Branca. Faz Paraíso. Alt 1153m., Delfinópolis, 10 Abr 2002, Romero, R. 6319 (HUFU); EPDA - Galheiro, Macega, Estação ambiental Galheiro, Perdizes, 11 Abr 2003, Mendes, S. 608 (HUFU); EPDA - Galheiro, Península, Perdizes, 10 Jan 2004, Amorim, E.H. 802 (HUFU); Lagoa Dourada, Heringer, E.P. 3477 (UB). **Paraná.:** Fazenda Lagoa, ca. 20km N of Cianorte, 19 Mar 1974, Anderson, W.R. 11160 (UB); Fazenda Lagoa, S. of Rio Ivaí, ca. 15km E. of São Tomé, Cianorte, 07 Abr 1966, Lindemann, J & Haas, J. H. 973 (US). **São Paulo.:** Itirapina, 26 Abr 1994, Barreto, K.D.; Fernandes, G.D.; Vitti, F.X. 2318 (ESA); Botucatu, 06 Jun 1996, Souza, V.C.; Souza, J.P. 11295 (ESA); 5 km da rodovia Washington Luiz, na estrada Itirapina - Rio Claro, Itirapina, 11 Abr 1962, Válio, I. 247 (US); Fazenda Tamoyo, at the partcalled Sta. Joana. About 12km west of village of tamoio. About 20m from RR, Araraquara, 21 Jun 1961, Eiten, G; Eiten, L.T; Felipe G. M. & Campos, J. 3113 (US); Cerrado do Valério, Itirapina, 10 Fev 1993, Barros, F. 2624 (NL); 18 km north of Botucatu, (14 km east of Sao Manuel). Along the S. Manuel-Piracicaba highway. Near ex-RR station, "13 de maio", Botucatu, 06 Mai 1971, I. Silberbauer-Gottsberger 6571 (NYBG).