



Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Aristolochiaceae

Flora of the canga of the Serra dos Carajás, Pará, Brazil: Aristolochiaceae

Ivan Silva Abreu¹, Nara Furtado de Oliveira Mota^{1,2} & Ana Maria Giuliatti^{1,3}

Resumo

É apresentado o tratamento florístico das espécies de Aristolochiaceae que ocorrem associadas às cangas da Serra dos Carajás, no estado do Pará, Brasil. Um gênero e três espécies foram registradas: *Aristolochia mossii* de distribuição amazônica e periamazônica, *A. rugosa* de distribuição no Cerrado e na Amazônia e *Aristolochia* aff. *disticha* ainda com identificação incerta. São incluídas chave de identificação, descrições, ilustrações, fotografias em campo e comentários sobre as espécies.

Palavras-chave: Amazônia, Floresta Nacional de Carajás, flora, taxonomia.

Abstract

We present the floristic treatment for the species of Aristolochiaceae from the *canga* of the Serra dos Carajás, state of Pará, Brazil. One genus and three species are recorded: *Aristolochia mossii* with Amazonian and periamazonic distribution, *A. rugosa* with distribution in the Cerrado and Amazonia, and *Aristolochia* aff. *disticha* with uncertain identification. An identification key, descriptions, illustrations, photos, and comments are also provided.

Key words: Amazonia, National Forest of Carajás, flora, taxonomy.

Aristolochiaceae

Aristolochiaceae Juss. pertence as dicotiledôneas basais (Magnoliidae), incluída em Piperales juntamente com Saururaceae e Piperaceae (Massoni *et al.* 2014). Segundo Huber (1993), a família incluía Aristolochiaceae subf. Asaroideae com *Saruma* Oliv. com uma espécie da China, e *Asarum* L. com cerca de 70 espécies de áreas subtropicais e temperadas, e Aristolochiaceae subf. Aristolochioideae com dez gêneros. Com estudos taxonômicos e morfológicos, são reconhecidos atualmente nessa subfamília os gêneros: *Thottea* Rottb. com 25 espécies asiáticas, incluindo *Asiphonia piperoides* Griff., e *Aristolochia* L. que incluiu os outros sete gêneros, e ampliou para mais de 400 o número de suas espécies (Ohi-Toma *et al.* 2006), além da distribuição geográfica para incluir a Europa, Ásia, África e Américas (Pfeifer 1966; González 1990, 1997; Kelly & Gonzalez 2003).

Estudos filogenéticos com dados moleculares, modificaram o número e circunscrição dos gêneros de Aristolochiaceae. Qiu *et al.* (2005) e Neinhuis *et al.* (2005) incluíram Lactoridaceae (*Lactoris* Phil.) em Aristolochiaceae, e Nickrent *et al.* (2002)

e Naumann *et al.* (2013) incluíram Hydnoraceae em Aristolochiaceae. Massoni *et al.* (2014) ao apresentarem a filogenia das Magnoliidae, consideraram Aristolochiaceae *s.l.* (incluindo *Lactoris* Phil. e *Hydnora africana* Thunb.) como monofilética e irmã do clado formado por Saururaceae e Piperaceae, constituindo as Piperales. Esses trabalhos, sustentaram a delimitação de Aristolochiaceae como proposta na APG IV (2016), e utilizada nesse trabalho.

Aristolochiaceae compreende atualmente seis gêneros e cerca de 560 espécies com distribuição cosmopolita, e com maior diversidade na região tropical. Apresenta morfologia, formas de vida e polinização variadas o que talvez justifica a controversa inclusão de seus gêneros, como discutido anteriormente. São ervas perenes como *Asarum* e *Saruma henryi* Oliv., única espécie do gênero; trepadeiras volúveis como em *Thottea*; arbustos como *Lactoris fernandeziana* Phil., única espécie do gênero, endêmica do Arquipélago Juan Fernandez, no Chile; holoparasita como *Hydnora* Thunb., com seis espécies principalmente da África (Bolin *et al.* 2011) e *Prosopanche* de Bary com uma espécie da América Central e três da América do Sul (Machado

¹ Instituto Tecnológico Vale, R. Boaventura da Silva 955, Nazaré, 66055-090, Belém, PA, Brasil.

² Museu Paraense Emílio Goeldi, Campus de Pesquisa, Coord. Botânica, Av. Perimetral 1901, Terra Firme, 66077-830, Belém, PA, Brasil.

³ Autor para correspondência: ana.giuliatti@itv.pq.org

& Queiroz 2012); ou ervas perenes com estruturas subterrâneas de reserva (xilopódios), trepadeiras ou lianas volúveis ou pequenas arvoretas, como em *Aristolochia* L. As flores são geralmente isoladas, trímeras, monoclamídeas (*Saruma* é diclamídea), preflorescência valvar, actino ou zigomorfas, estames (3–)6–12 (–30), unidos ou livres, ovário ínfero sincárpico, ou súpero sincárpico ou apocárpico, com ginostêmio ou não e fruto cápsula, folículo ou bacáceo (Griffith 1845; Hoehne 1927, 1942; González 1990, 1997; Barringer 1993; Huber 1993; Nickrent *et al.* 2002; Shaiju & Omarakumari 2010; Bolin *et al.* 2011; Machado & Queiroz 2012; Stevens 2001, onwards).

No Brasil, Aristolochiaceae inclui os gêneros *Prosopanche* com *P. bonacinai* Spegazzini que ocorre no Rio Grande do Sul, Paraguai, Argentina e Bolívia e *P. caatingicola* R.F.Machado & L.P.Queiroz das Caatingas da Bahia (Machado & Queiroz 2012), e *Aristolochia* encontrada em todos os domínios fitogeográficos (BFG 2015; Flora do Brasil 2020, em construção). Na Serra dos Carajás foram registradas três espécies do gênero *Aristolochia*, que ocorrem em bordas de mata ou próximas a trilhas e estradas.

Aristolochia L.

O gênero *Aristolochia* incluindo cerca de 450 espécies é o maior da família e tem distribuição nas regiões tropicais e subtropicais (Pfeifer 1966; Ohi-Toma *et al.* 2006). As espécies são caracterizadas principalmente pela morfologia floral, incluindo perianto monoclamídeo, zigomorfo, com sépalas petaloides fusionadas em uma estrutura tubular, na qual destacam-se o tubo inferior (geralmente denominado de utrículo, bojo ou colo), e o tubo superior (geralmente denominado de tubo), que termina nos lábios que margeiam a fauce (também denominado de límbos), androceu e gineceu fusionados em uma estrutura chamada ginostêmio e ovário ínfero (Hoehne 1927, 1942; Abreu 2015). As espécies do gênero apresentam adaptações relacionadas aos mecanismos de polinização por diversos grupos de Dípteros (Sakai 2002; Rulík *et al.* 2008).

Para o Brasil, são referidas 93 espécies que ocorrem em todas as regiões e estados (BFG 2015; Flora do Brasil 2020, em construção). Nas serras dos Carajás, ocorrem três espécies do gênero.

Chave de identificação das espécies de *Aristolochia* ocorrentes nas cangas da Serra dos Carajás

1. Flores reunidas em inflorescências, perianto creme escuro a castanho-claro externamente 1.1. *Aristolochia* aff. *disticha*
- 1'. Flores solitárias, perianto amarelado ou castanho-esverdeado externamente 2
2. Folhas com face abaxial glabra, perianto amarelado com máculas castanhas, lábio superior oblongo, internamente com fimbrias, margem convoluta, ápice cuspidado 1.2. *Aristolochia mossi*
- 2'. Folhas com face abaxial pubérula, perianto castanho-esverdeado, lábio superior oval, internamente sem fimbrias e com estrias, margem plana, ápice agudo 1.3. *Aristolochia rugosa*

1.1. *Aristolochia* aff. *disticha* Mast. Fl. bras. 14(2): 110. 1875. Figs. 1a-d; 2f-g

Erva ereta passando a trepadeira volúvel, perene; ramos pubérulos, passando a glabrescentes, súber presente; perfis intrapeciolares ausentes. Folhas com pecíolo 2–3 cm compr.; lâmina oval a estreito-oval 7,5–15 × 4,5–8 cm, papirácea, ápice agudo, base lobada, sinus 1,1–2 cm compr., face adaxial glabra, face abaxial pubérula; 5 nervuras a partir da dicotomização das nervuras principais e laterais. Flores em ripídios caulifloros, dísticos, 4–6 cm compr., até 10 flores, brácteas ca. 2 mm compr., cedo caducas, pedicelo (incluindo o ovário) 1,5–4 cm compr. Perianto externamente creme escuro a bege, glabro; internamente marrom claro com tricomas brancos; tubo inferior oblongoide, ca. 1 × 0,9 cm; tubo superior, ca. 3 cm compr.; lábios

superior e inferior quase indistintos, lábio inferior oval, margem revoluta, ápice emarginado; lábio superior lanceolado, internamente marrom escuro, ápice com cauda que cresce durante a maturação da flor. Cápsulas elipsoides, ca. 4 × 1 cm, pouco rostradas, septos fibrosos. Sementes não vistas.

Material examinado: Canaã dos Carajás, Parque Nacional dos Campos Ferruginosos, Serra do Tarzan, 6°20'00"S, 50°09'31"W, 721 m, 27.III.2015, fl., *P.L. Viana et al. 5667* (MG). Parauapebas, [Marabá], Serra Norte, estrada do N3 em mata de terra firme. 25.III.1985, fr., *R.S. Secco et al. 566* (MG).

Material adicional examinado: *Aristolochia disticha* Mast. BRASIL, PARÁ: Itaituba, Serra do Cachimbo, estrada Santarém-Cuiabá BR 163, km 842 a 850, 09°00'S, 54°58'W, cerrado, solo arenoso, 05.V.1983, infl. velha, *M.N. Silva et al. 252* (MG). Identificado por J. Freitas 2017.

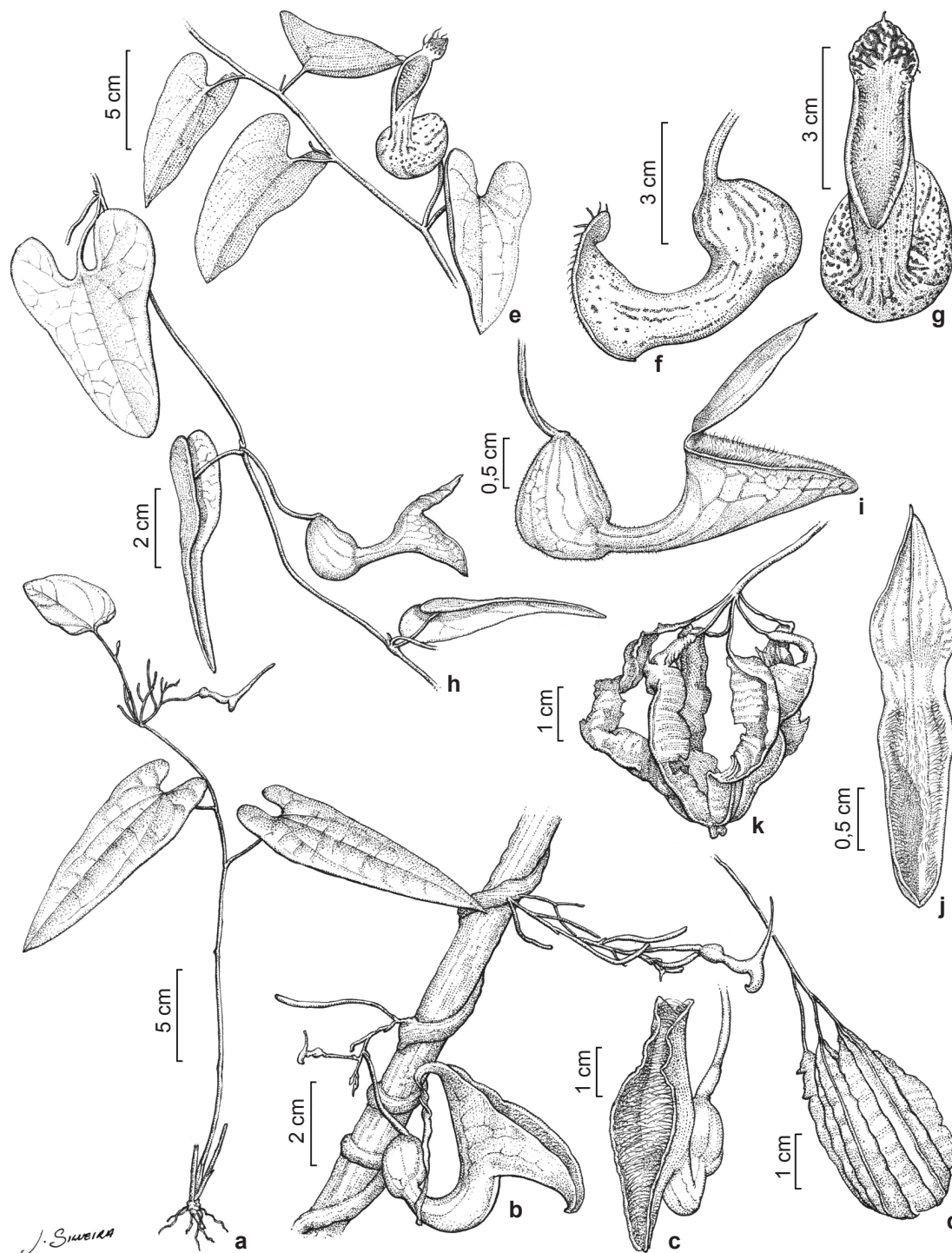


Figura 1- a-d. *Aristolochia* aff. *disticha* – a. hábito; b. detalhe do caule preso ao suporte, inflorescência e flor; c. flor mostrando os lábios; d. cápsula não deiscente. e-g. *Aristolochia mossii* – e. hábito; f. flor em vista lateral; g. flor em vista frontal, mostrando as fimbrias no lábio superior. h-k. *Aristolochia rugosa* – h. hábito; i. flor em vista lateral; j. lábios superior e inferior em vista frontal; k. cápsula deiscente.

Figure 1- a-d. *Aristolochia* aff. *disticha* – a. habit; b. detail of the stem attached to support, inflorescence and flower; c. flower showing the lips; d. capsula undehiscent. e-g. *Aristolochia mossii* – e. habit; f. flower in lateral view; g. flower in frontal view, showing the fimbria on upper lip. h-k. *Aristolochia rugosa* – h. habit; i. flower in lateral view; j. upper and lower lips in frontal view; k. dehiscent capsule.

Em Carajás, *Aristolochia* aff. *disticha* foi registrada tanto na Floresta Nacional, Serra Norte: N3, como no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos, Serra do Tarzan. O espécime coletado na Serra Norte (*Secco 566*) inclui ramo com folhas e inflorescência em ripídio, dístico, e porta um fruto jovem, sendo referido na etiqueta que se trata de um cipó que se enrola fixamente a arvoretas finas no subosque da mata de terra firme. Diferentemente, os dois espécimes coletados na Serra do Tarzan (*Viana et al. 5567*) encontram-se no subosque da mata, na estrada para as áreas de canga e bem próximo delas. Um deles é uma erva com até 50 cm de altura com rizomas castanho-escuros e ramos eretos verdes e folhas ligeiramente discoloradas com face inferior verde-claro e está portando inflorescência e botões (Fig. 1h). O outro espécime é mais desenvolvido e se mostra com hábito trepador sobre os arbustos do subosque, portando flores em botão, em antese e fruto (Figs. 1i; 2f-g). Esses espécimes associam dois caracteres que em conjunto são raros em *Aristolochia*, a ausência de perfis axilares (pseudostípulas segundo Hoehne 1927) e as flores reunidas em ripídios (racemos segundo Hoehne 1927; González *et al.* 2014).

Usando a chave de Hoehne (1927) a espécie de que mais se aproximam é *Aristolochia disticha* que foi descrita por Masters (1875) na *Flora brasiliensis* baseando-se em material coletado por Spruce em Santarém, depositado em Kew e desprovido de flores e frutos. O autor considerou que a inflorescência em racemos com pedicelos em disposição dística era suficiente para reconhecer a espécie como nova. Hoehne (1927) faz descrição e ilustração detalhada da espécie. González *et al.* (2014) fizeram a tipificação da espécie e incluíram *A. setulosa* A.A.M.Araújo na sua sinonímia. Para os autores a espécie está registrada para a Venezuela, Guiana Francesa, Suriname, Peru, Bolívia e Brasil, onde ocorre na Região Norte (Amazonas e Pará) e Nordeste (Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte).

Os espécimes de Carajás foram comparados com as descrições de *Aristolochia disticha* constantes em Hoehne (1927) e em González *et al.* (2014) e com o espécime *Silva et al. 252* (MG). Esse inclui um ramo com folhas e no envelope uma inflorescência velha do tipo ripídio, dístico, e pedicelos e ovários. Os espécimes de Carajás e *Aristolochia disticha* compartilham a forma e dimensões das lâminas e pecíolos, comprimento e disposição dos ripídios, brácteas reduzidas e

comprimento da cápsula, além da distribuição geográfica. Diferem principalmente pelo hábito, que nas plantas de Carajás podem ser ervas, e por *A. disticha* apresentar número maior de flores (até 15) na inflorescência, perianto externamente com coloração branco-amarelado com riscas roxas e ausência de calda no lábio superior. A análise de maior número de espécimes é necessário para a correta identificação das plantas de Carajás.

1.2. *Aristolochia mossii* S. Moore, J. Bot. 53: 7. Tab. 535 f. 2.1915. Figs. 1e-g; 2a-b

Trepadeira volúvel, perene; ramos glabros, súber ausente; perfis intrapeciolares ausentes. Folhas com pecíolo 1,5–2,5 cm compr.; lâmina oval, 7,7–10,2 × 5–5,8 cm, papirácea, ápice agudo a obtuso, base lobada, sinus 1,2–1,5 cm compr., face adaxial glabra, brilhante quando seca, face abaxial glabra, fosca e mais clara quando seca; 4(–6) nervuras a partir da dicotomização das nervuras principais e laterais. Flores solitárias, pedúnculo (incluindo o ovário) ca. 4 cm compr., glabro. Perianto externamente amarelado com máculas marrons, glabro; internamente amarelado com tricomas alvos; tubo inferior obovoide ca. 1,5 cm compr.; tubo superior ca. 5 cm compr.; lábio inferior inconspícuo, margem revoluta, ápice emarginado; lábio superior oblongo, internamente com fimbrias de cor marrom no ápice, margem convoluta, ápice cuspidado. Cápsulas não vistas.

Material examinado: Canaã dos Carajás, aceiro próximo ao Rio Parauapebas, 06°28'9,6"S, 50°02'52.7"W, 03.II.2011, fl., *L. Tyski 63* (CVRD, HCJS). Parauapebas [Marabá], arredores do acampamento do Rio Azul, Serra dos Carajás, 07.XI.1983, fl., *N.A. Rosa et al. 4532* (MG); Serra dos Carajás, barragem de estéril, 26.XII.1988, fl., *J.A.A. Bastos 89* (CVRD, HCJS).

Aristolochia mossii foi uma das cinco espécies coletadas pelo Rev. A. Miles Moss nos arredores de Belém em 1914, depositadas no Herbário do British Museum (BM, foto!) e descritas por Moore (1915) como parte do seu trabalho "The *Aristolochia* of Pará (Brazil)". A espécie tem distribuição na América do Sul, e no Brasil ocorre nas regiões Norte: Acre, Amazonas e Pará; Centro-Oeste; Mato Grosso do Sul e Sudeste: Minas Gerais e São Paulo (Flora do Brasil 2020, em construção).

Hoehne (1927) descreveu *Aristolochia dubia*, também baseada em material do Rev. Miles Moss s.n., coletado em setembro de 1914 e depositado no Herbário do Museu Goeldi (MG!). Essa espécie foi proposta como sinônimo de *A. mossii* por Ahumada (1977) e confirmada como

sinônimo heterotípico por Freitas *et al.* (2017), com o que se concorda nesse trabalho. Pelos dados de coleta e semelhança dos espécimes, considera-se que tal material poderia até ser uma duplicata do holótipo de *A. mossii* depositado no BM.

Em Carajás, *Aristolochia mossii* é de fácil reconhecimento por ser uma trepadeira robusta sobre arbustos e árvores, com florada contendo profusão

de flores de cor amarelada com manchas marrons. De acordo com a etiqueta do espécime *Tyski 63* em HCJS, tem nome popular de “cipó mil homens” e odor desagradável, essa última característica também reafirmada na etiqueta do espécime de *Bastos 89* em HCJS. A espécie foi observada e fotografada recentemente na Serra Norte na margem de capão, mas não foi coletada (Fig. 2a-b).

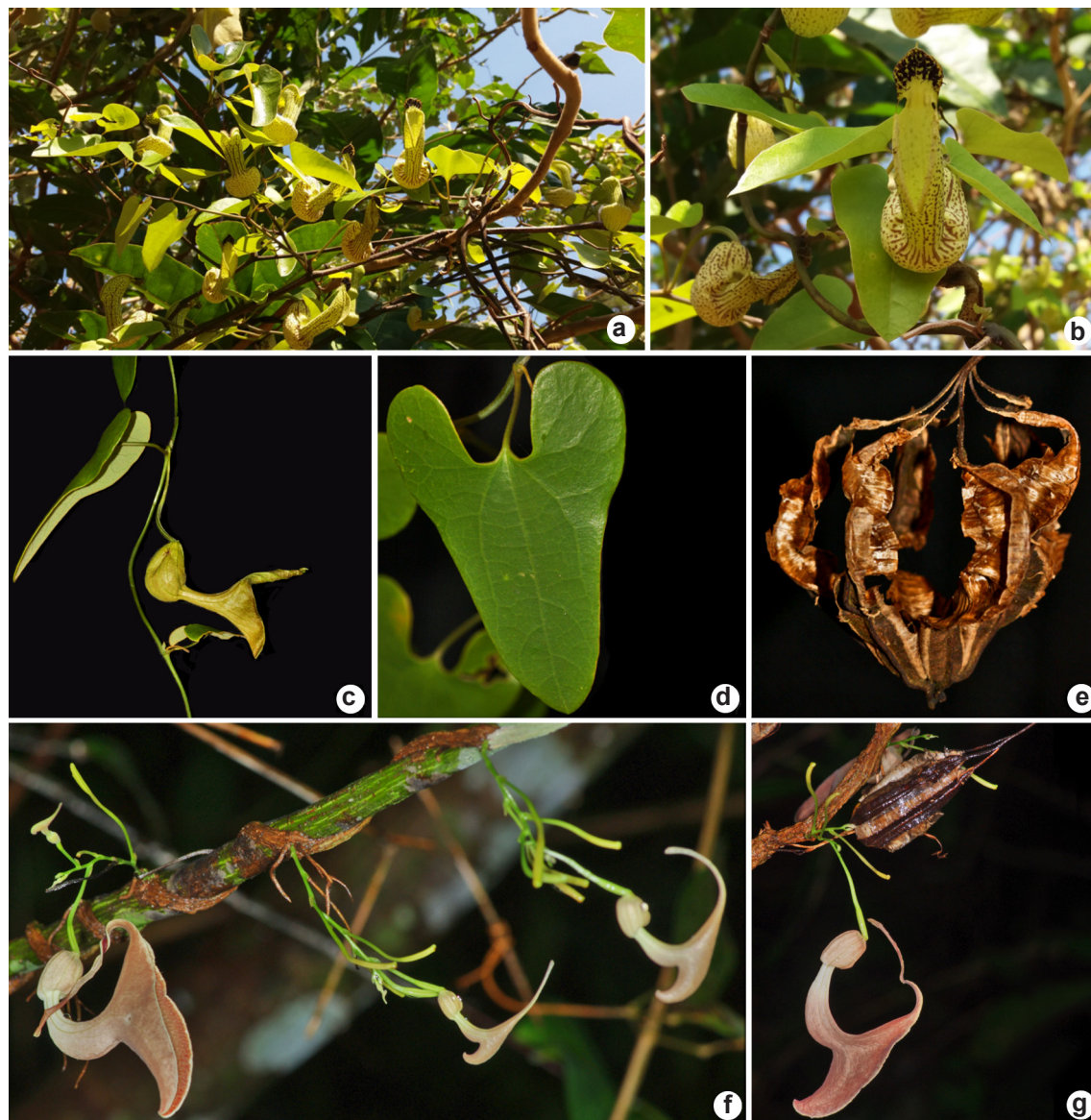


Figura 2 - a-b. *Aristolochia mossii* – a. hábito; b. flor em vista frontal, mostrando as fimbrias no lábio superior. c-e. *Aristolochia rugosa* – c. hábito; d. folha; e. cápsula deiscente. f-g. *Aristolochia* aff. *disticha* – f. hábito; g. detalhe do hábito e cápsula não deiscente. Fotos: a-b. T.C. Giannini; c-e. A. Simões; f-g. P. Viana.

Figure 2 - a-b. *Aristolochia mossii* – a. habit; b. flower in frontal view, showing the fimbria on upper lip. c-e. *Aristolochia rugosa* – c. habit; d. leaf; e. capsule dehiscent. f-g. *Aristolochia* aff. *disticha* – f. habit; g. detail of habit and undehiscent capsule. Photos: a-b. T.C. Giannini; c-e. A. Simões; f-g. P. Viana.

1.3. *Aristolochia rugosa* Lam. Encyclopédia Methodique Botanique 1:252. 1783.

Figs. 1h-j; 2c-e

Trepadeira volúvel, perene; ramos pubérulos, súber presente; perfis intrapeciulares ausentes. Folhas com pecíolo 2–3,5 cm compr.; lâmina oval, 7,5–14,5 × 4,1–8 cm, papirácea, ápice agudo, base lobada, sinus 1,5–3 cm compr., face adaxial glabra, face abaxial pubérula; 6 nervuras a partir da dicotomização das nervuras principais e laterais. Flores solitárias, pedúnculo (incluindo o ovário) 2–3 cm compr., glabro. Perianto externamente, quando em botão verde-escuro quase negro, em antese com tubo inferior verde claro com nervuras castanhas e tubo superior castanho-esverdeado, pubérulo, internamente verde com tricomas púrpura; tubo inferior obovoide, ca. 1,2 cm compr.; tubo superior, 3–3,5 cm compr.; lábio inferior oval, margem revoluta, ápice agudo; lábio superior oval, internamente verde com estrias marrom, margem plana, ápice agudo. Cápsulas elipsoides, ca. 5 × 1,4 cm (fechadas), rostradas, septos fibrosos. Sementes ovais, ca. 0,4 × 0,4 cm, quase planas, margem e rafe salientes.

Material examinado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11D, acampamento da GEOSOL, na margem de capão, 06°23'49"S, 50°20'56"W, 762 m, 02.XII.2015, fl. e fr., *J.R. Trindade et al.* 380 (MG). Serra Sul, área de floresta, solo pedregoso, 06°19'43"S, 50°07'57"W 763 m, 12.XII.2016, bot., *C.A.S. Silva et al.* 548 (MG). **Material adicional examinado:** BRASIL. PARÁ: Ourilândia do Norte, Colônia Nossos Campos, capoeira ao pé da Serra do Puma, solo argiloso com afloramentos rochosos, 24.III.2003, fr., *C.S. Rosário & E. Almeida* 2268 (MG).

Aristolochia rugosa foi descrita por Lamark (1783) que refere a sua ocorrência para Guadalupe e Santo Domingo (República Dominicana). Para o Brasil a espécie é referida para as regiões Norte: Amazonas, Pará e Rondônia; Nordeste: Maranhão; Centro-Oeste: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; Sudeste: Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (BFG 2015; Flora do Brasil 2020, em construção). Em Carajás: Serra Sul: S11D.

Apesar dos caracteres vegetativos e das cores e forma das flores serem condizentes com os de *A. rugosa*, esta espécie é referida como portando fimbrias no perianto, característica que não foi observada nos espécimes de Carajás, que possuem tricomas de cor púrpura. Apesar dessa diferença, optamos por identificar a espécie como *Aristolochia rugosa*, mesmo porque, a presença e ausência de fimbrias na mesma espécie, já foi referida por Abreu (2015) ao descrever

variabilidade morfológica em *Aristolochia papillaris* Mast., refere que os espécimes da Bahia apresentam fimbrias, enquanto Melo *et al.* (2013) descrevem que as plantas de Alagoas, Paraíba e Pernambuco não apresentam fimbrias.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Tecnológico Vale e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, a estrutura e o apoio fundamentais ao desenvolvimento do projeto. Aos diversos setores da VALE, o apoio e infra-estrutura de campo. Ao ICMBio, a licença de coleta. A João Silveira, a confecção das ilustrações. A André Simões, Pedro Viana e Tereza Cristina Giannini, as fotografias que ilustram este trabalho. Aos curadores dos herbários MG, CVRD e HCJS, o acesso as coleções. Aos assessores anônimos, a leitura e sugestões apresentadas. Ao Instituto Tecnológico Vale (Convênio 01205.000250/2014-10) e ao CNPq (Processo 455505/2014-4), o financiamento do projeto. Ao CNPq, a bolsa Sênior a A.M. Giulietti e a CAPES, a bolsa PDI a N.F. Mota.

Referências

- Abreu IS (2015) Morfologia e taxonomia da família Aristolochiaceae na Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. Pp: 1-123.
- APG IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181:1-20.
- Ahumada Z (1977) Novedades sistemáticas en el género *Aristolochia* (Aristolochiaceae) in Sudamérica, I. Darwiniana 21: 65-80.
- BFG - The Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. Rodriguésia 66: 1085-1113. DOI: 10.1590/2175-7860201566411.
- Barringer K (1993) New combination in North America *Asarum* (Aristolochiaceae). Journal of the Arnold Arboretum 64: 565-597.
- Bolin JF, Maass E & Musselman LJ (2011) A new species of *Hydnora* (Hydnoraceae) from southern Africa. Systematic Botany 36: 255-260.
- Flora do Brasil (2020, em construção) Aristolochiaceae. In: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/>>. Acesso em 24 janeiro 2018.
- Freitas J, Lirio EJ, González F, Sarnaglia Jr VB & Alves-Araujo A (2017) Notes on taxonomy and nomenclature of the F.C. Hoehne's names to *Aristolochia* (Aristolochiaceae). Phytotaxa 307: 65-74.

- González F (1990) Aristolochiaceae. In: Rangel JO, Cadena A, Correal GV, Bernal RG & Lozano-Contreras G (eds) Flora da Colombia. Vol. 12. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Pp. 1-184.
- González F (1997) Hacia una filogenia de *Aristolochia* y sus congeneres neotropicales. *Caldesia* 19: 115-130.
- González F, Freitas J & Lirio EJ (2014) On the typification, identity, and synonymy of *Aristolochia disticha* Mast. (Aristolochiaceae). *Brittonia* 66: 337-339. DOI 10.1007/s12228-014-9341-5.
- Griffith W (1845) On the root-parasites referred by authors to Rhizanthæe, and on various plants related to them. *Transactions of the Linnean Society* 19: 303-348.
- Hoehne FC (1927) Monografia ilustrada das Aristolochiaceas brasileiras. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 20: 67-175.
- Hoehne FC (1942) Aristolochiaceas. *Flora Brasílica*. Vol. 15. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 1-141.
- Huber H (1993) Aristolochiaceae. In: Kubitzki K, Rohwer JG & Bittrich V (eds.) The families and genera of vascular plants. Springer, Berlin. Pp. 129-137.
- Kelly LM & González F (2003) Phylogenetic relationships in Aristolochiaceae. *Systematic Botany* 28: 236-249.
- Lamarck C (1783) *Encyclopédie Méthodique Botanique*. Vol.1. Panakoucke Libraire, Paris. Pp. 1-344.
- Machado RF & Queiroz LP (2012) A new species of *Prosopanche* (Hydnoraceae) from northeastern Brazil. *Phytotaxa* 75: 58-64.
- Massoni J, Forest F & Sauquet H (2014) Increased sampling of both genes and taxa improves resolution of phylogenetic relationships within Magnoliidae, a large and early-diverging clade of angiosperms. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 70: 84-93.
- Masters MT (1875) Aristolochiaceae. In: Martius CFP, Eichler AG & Urban I (eds.) *Flora Brasiliensis*. Lipsiae. Vol. 4, pars 2, pp. 77-114.
- Melo A, Araujo AAM & Alves M (2013) Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Aristolochiaceae e Piperaceae. *Rodriguésia* 64: 543-553.
- Moore S (1915) The *Aristolochia* of Pará (Brazil). *Journal of Botany* 53: 1-8.
- Naumann J, Salomo K, Der JP, Wafula EK, Bolin JF, Maass E, Frenzke L, Samain MS, Neinhuis C, de Pamphilis CW & Wanke S (2013) Single-copy nuclear genes place haustorial Hydnoraceae within Piperales and reveal a Cretaceous origin of multiple parasitic angiosperm lineages. *PLoS ONE* 8: e79204.
- Nickrent DL, Blarer A, Qiu YL, Soltis DE, Soltis PS & Zanis MJ (2002) Molecular data place Hydnoraceae with Aristolochiaceae. *American Journal of Botany* 89: 1809-1817.
- Neinhuis C, Wanke S, Hilu KW, Müller K & Borsch T (2005) Phylogeny of Aristolochiaceae based on parsimony, likelihood, and Bayesian analyses of *trnL-trnF* sequences. *Plant Systematics and Evolution* 250: 7-26.
- Ohi-Toma T, Sugawara T, Murata H, Wanke S, Neinhuis C & Murata J (2006) Molecular phylogeny of *Aristolochia* sensu lato (Aristolochiaceae) based on sequences of *rbcL*, *matK*, and *phyA* genes, with special reference to differentiation of chromosome numbers. *Systematic Botany* 31: 481-492.
- Pfeifer HW (1966) Revision of the North and Central American hexandrous species of *Aristolochia* (Aristolochiaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 53: 115-196.
- Qiu YL, Dombrowska O, Lee J, Li L, Whitlock BA, Bernasconi-Quadroni F, Rest JS, Davis CC, Borsch T, Hilu KW, Renner SS, Soltis DE, Soltis PS, Zanis MJ, Cannone JJ, Gutell RR, Powell M, Savolainen V, Chatrou LW & Chase MW (2005) Phylogenetic analysis of basal angiosperms based on nine plastid mitochondrial and nuclear genes. *International Journal of Plant Sciences* 166: 815-842.
- Rulík B, Wanke S, Nuss M & Neinhuis C (2008) Pollination of *Aristolochia pallida* Willd. (Aristolochiaceae) in the Mediterranean. *Flora* 203: 175-184.
- Sakai S (2002) *Aristolochia* spp. (Aristolochiaceae) pollinated by flies breeding on decomposing flowers in Panama. *American Journal of Botany* 89: 527-534.
- Shaiju PN & Omarakumari N (2010) Floral morphology and systematics of the genus *Thottea* Rottb. (Aristolochiaceae) from the Western Ghats, India. *Plant Systematic and Evolution* 288: 213-225.
- Stevens PF (2001, onwards) *Angiosperm Phylogeny Website*. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]. Disponível em <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em 5 fevereiro 2018.

Lista de exsiccatas

Bastos JAA 89 (1.2). Rosa NA 4532 (1.2). Rosario CS 2268 (1.3). Secco R 566 (1.1). Silva CAS 548 (1.3). Silva MN 252 (1.1). Trindade JR 380 (1.3). Tyski L 63 (1.2). Viana PL 5667 (1.1).

Editor de área: Dr. Marcelo Trovó

Artigo recebido em 17/02/2018. Aceito para publicação em 22/05/2018.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

