

**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Museu Nacional**  
**Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Botânica)**

**Sistemática e Conservação de *Urospatha* Schott (Araceae) no Brasil**

**Luana Silva Braucks Calazans**

**Tese de Doutorado**

**Orientadora: Cassia Mônica Sakuragui**

**2019**



UFRJ

SISTEMÁTICA E CONSERVAÇÃO DE *UROSPATHA* SCHOTT (ARACEAE) NO  
BRASIL

Luana Silva Braucks Calazans

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Botânica).

Orientadora: Cassia Mônica Sakuragui

Rio de Janeiro

Março/ 2019

SISTEMÁTICA E CONSERVAÇÃO DE *UROSPATHA* SCHOTT (ARACEAE) NO  
BRASIL

Luana Silva Braucks Calazans

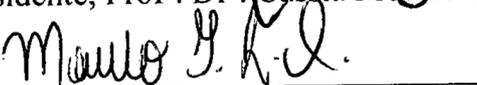
Orientadora: Cassia Mônica Sakuragui

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Botânica).

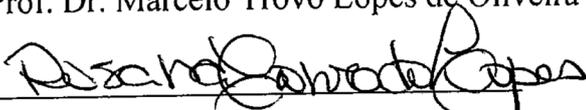
Aprovada por:



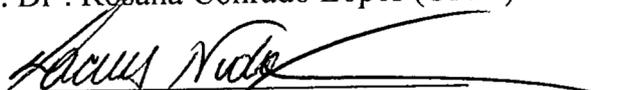
Presidente, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cassia Mônica Sakuragui (UFRJ)



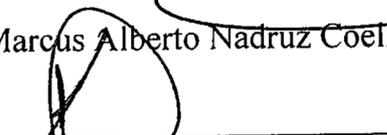
Prof. Dr. Marcelo Trovó Lopes de Oliveira (UFRJ)



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosana Conrado Lopes (UFRJ)



Prof. Dr. Marcus Alberto Nadruz Coelho (JBRJ)



Prof. Dr. Paulo Takeo Sano (USP)

Rio de Janeiro

Março/ 2019

## CIP - Catalogação na Publicação

C143s Calazans, Luana Silva Braucks  
Sistemática e Conservação de Urospatha Schott  
(Araceae) no Brasil / Luana Silva Braucks Calazans.  
-- Rio de Janeiro, 2019.  
86 f.

Orientadora: Cassia Mônica Sakuragui.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, Museu Nacional, Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Biológicas (Botânica), 2019.

1. Urospatha. 2. Taxonomia. 3. Conservação. 4.  
Araceae. 5. Nomenclatura Botânica. I. Sakuragui,  
Cassia Mônica, orient. II. Título.

*“Science is neat, but I’m afraid it’s not very forgiving.”*

Alison Tatlock

*Dedico este trabalho a todos que incansavelmente me  
incentivaram a continuar.*

## Agradecimentos

Esta tese só foi possível pela preciosa ajuda e constante apoio de muitos amigos e colegas. São quatro anos nessa empreitada e mais de dez de histórias e aventuras. De coração aberto, agradeço antecipadamente a todos que me ajudaram, de uma forma ou outra, ao longo desta trajetória.

Primeiramente, meu agradecimento mais sincero a minha orientadora Cassia nesses muitos anos de convívio. Já temos uma década de histórias e já não tenho palavras para agradecer todos os ensinamentos, a confiança inabalável e grande incentivo desde sempre. A amizade construída e o carinho de sempre são verdadeiros alicerces para uma parceria duradoura.

A todos os amigos do LISV, com os quais sempre houve muita descontração, troca e aprendizado: Marcelo, Rosana, Rodrigo, Josi, Elton, Michel, Juliana, Weverson, Tiago, Alcindo e Wellerson. Obrigada pela força de sempre e por trazerem universos tão distintos ao nosso convívio durante os infinitos cafês!

Aos amigos do Jardim Botânico, que também acompanharam de perto o início do doutorado, sempre na torcida e oferecendo ajuda: Marcão, Fernanda, Juliana, Marco e Rafael. Aos amigos do Reflora, que formavam uma equipe maravilhosa: Silvana, Mono, João, Valderes, Deca, Fernanda, Diana, Bruno, Celso, Hanna, Sara e Gisela. No Reflora aprendi muito de história, nomenclatura e curadoria, e isso fez toda diferença! Sem ele, muito desta tese não teria existido. Agradeço também à Rafaela, que luta incansavelmente por esta iniciativa e é um grande exemplo profissional.

Ao pessoal do Museu, especialmente as professoras da pós-graduação Heloísa, Bárbara e Andreia, que fizeram vários esforços na viabilização de coletas e apoiaram alegremente minha ida para o Espírito Santo.

Aos mais novos amigos do Herbário VIES, Valquíria, Luciana, Vinícius, Hiago, Júlia, Lucy, Haíssa e Carina, que me acolheram tão bem e sempre deram muita força para a finalização do doutorado, torcendo e ajudando no meio do turbilhão do herbário, com mil cafês e pães (muito) descontraídos.

Àqueles que ajudaram nas divertidíssimas coletas e foram, sem dúvida, fundamentais para a realização do trabalho: Carol, Rodrigo, Tony, Patrick, Luiz Otávio, Thiago, Gabriel, Lúcio e os motoristas do Museu. Um agradecimento especial ao Sr. Lustosa (*in memorian*), motorista do Museu que conduziu pelo Cerrado em São Paulo e não descansou até encontrarmos as *Urospatha* depois de muitos canaviais... E

ao pessoal do “Big Boat” na Amazônia, onde aprendi uma nova perspectiva sobre as coisas e o tempo.

À minha grande amiga Carol, sem a qual muitos dos campos não teriam acontecido. Meu agradecimento muito especial pelo seu companheirismo, pelas brincadeiras, pela ajuda de coração aberto e pela amizade que nasceu nas nossas insanas buscas por *Passiflora* e *Urospatha* na Amazônia!!!...

Ao grande amigo Alexandre, sempre pronto para uma conversa meândrica partilhando das alegrias e dificuldades do dia-a-dia. Agradecimento especial pela ajuda no desenlace da filogenia molecular, oferecendo uma visão alternativa e experiente sobre os resultados.

À Adriana Lobão, pelas valiosas sugestões e direcionamentos ao longo dos seminários como revisora, sempre tão bem humorada e cheia de energia.

À minha família, que é sempre o pilar central que me norteia, por todo o inquestionável suporte e constante estímulo. Obrigada por compreenderem minhas longas ausências, sem nunca questioná-las, e acreditarem em mim mais do que eu mesma.

Ao CNPq pela bolsa de doutorado concedida e a todas as instituições que me receberam durante o trabalho.

E meu agradecimento especial ao querido Rodrigo, que sempre esteve ao meu lado apoiando todas as decisões, ajudando em todas as etapas e oferecendo contrapontos de boa reflexão. Obrigada pelo amor e carinho de sempre, pela fiel amizade e por sempre me incentivar a ir mais longe! Obrigada também pela família capixaba, de tanto acolhimento e carinho! Trabalha e Confia!

**Resumo**SISTEMÁTICA E CONSERVAÇÃO DE *UROSPATHA* SCHOTT (ARACEAE) NO  
BRASIL

Luana Silva Braucks Calazans

Orientadora: Cassia Mônica Sakuragui

Resumo da Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/ Museu Nacional, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Botânica)

Esta tese compreende estudos sistemáticos sobre o gênero *Urospatha* no Brasil, com ênfase em estudos nomenclaturais, taxonômicos e filogenéticos. O capítulo I apresenta novidades e notas nomenclaturais em 16 nomes publicados em *Urospatha*, trazendo tipificações e correções baseadas no Código de Nomenclatura em vigor. No capítulo II é apresentada a revisão das espécies brasileiras de *Urospatha*, com notas sobre o histórico, morfologia, biologia reprodutiva e distribuição do gênero. O tratamento taxonômico consiste na descrição detalhada da morfologia do gênero e numa chave de identificação, além de descrição, mapas de distribuição, status de conservação e comentários para cada espécie. Uma nova sinonímia é proposta. O capítulo III apresenta uma filogenia molecular baseada nos marcadores plastidiais *matK*, *rbcL* e *trnC-ycf6*. *Urospatha* sai monofilético, mas os marcadores mostraram-se altamente conservados e pouco informativos, resultando numa topologia sem resolução interna, apenas sugestiva da existência de duas linhagens, uma na Amazônia e outra no Cerrado.

Palavras-chave: Filogenia, Lasioideae, Morfologia, Nomenclatura, Taxonomia

Rio de Janeiro

Março/ 2019

**Abstract**SYSTEMATICS AND CONSERVATION OF *UROSPATHA* SCHOTT (ARACEAE)  
IN BRAZIL

Luana Silva Braucks Calazans

Advisor: Cassia Mônica Sakuragui

Abstract of PhD Thesis submitted to Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), from Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/ Museu Nacional, as part of the requirements for obtaining the Doctor's degree.

This thesis consists of systematic studies on the genus *Urospatha* in Brazil, emphasizing nomenclatural, taxonomic and phylogenetic studies. Chapter I present nomenclatural novelties and notes about 16 *Urospatha* names, with typifications and corrections based in the current Code of Nomenclature. Chapter II shows the revision of Brazilian species of *Urospatha*, including notes on the history, morphology, reproductive biology and distribution of the genus. The taxonomic treatment consists in detailed description of morphology and an identification key, besides description, distribution maps, conservation status and commentaries for each species. One new synonym is proposed. Chapter III present a molecular phylogeny based on the plastid markers *matK*, *rbcL* e *trnC-ycf6*. *Urospatha* is monophyletic, but the markers were very conserved and little informative, resulting in a topology without internal resolution. The result only suggests the existence of two lineages in *Urospatha*, one in Amazonia and other in Cerrado.

Keywords: Lasioideae, Morphology, Nomenclature, Phylogeny, Taxonomy

Rio de Janeiro

March/ 2019

## Sumário

Introdução Geral .....	1
Hipóteses .....	5
Objetivo Geral .....	6
Objetivos Específicos .....	6
Referências .....	7
Capítulo I – Typifications and Nomenclatural Notes on <i>Urospatha</i> (Araceae) .....	9
Anexo I .....	14
Referências do Anexo .....	16
Capítulo II – Revisão Taxonômica de <i>Urospatha</i> Schott (Araceae) no Brasil .....	17
Introdução .....	17
Metodologia .....	18
Resultados e Discussão .....	19
Histórico de <i>Urospatha</i> .....	19
Morfologia de <i>Urospatha</i> .....	20
Biologia Reprodutiva e Dispersão em <i>Urospatha</i> .....	28
Distribuição Geográfica e Ecologia de <i>Urospatha</i> .....	29
Nomes Populares e Usos de Espécies de <i>Urospatha</i> .....	34
Tratamento Taxonômico de <i>Urospatha</i> .....	34
Chave para as espécies brasileiras de <i>Urospatha</i> .....	36
1. <i>Urospatha angustiloba</i> Engl.....	36
2. <i>Urospatha edwallii</i> Engl. ....	42
3. <i>Urospatha riedeliana</i> Schott .....	50
4. <i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott .....	51
5. <i>Urospatha wurdackii</i> (G.S. Bunting) Hay .....	62

Referências .....	63
Anexo I – Lista de Exsicatas .....	67
Capítulo III - Filogenia Molecular de <i>Urospatha</i> Schott (Araceae) .....	70
Introdução .....	70
Metodologia .....	71
Resultados e Discussão .....	78
Referências .....	82
Considerações Finais .....	85

## Introdução Geral

Araceae é uma família basal de monocotiledôneas, monofilética, de diversificação antiga e distribuição cosmopolita (Cusimano *et al.* 2011; Friis *et al.* 2004; Nauheimer *et al.* 2012), contando com 144 gêneros e cerca de 3500 espécies (Boyce & Croat 2011 onwards). Seus centros de diversidade encontram-se nas regiões tropicais, mais especificamente na região neotropical, no sudoeste asiático e no arquipélago malaio (Mayo *et al.* 1997). A família apresenta morfologia vegetativa altamente variável, possuindo vasta gama de formas foliares, hábitos e tamanhos. Entretanto, mesmo considerando toda a variação encontrada, sua morfologia reprodutiva é marcante, consistindo numa inflorescência caracterizada por um eixo carnoso com flores reduzidas – o espádice – subtendido por uma bráctea petaloide e normalmente vistosa – a espata (Mayo *et al.* 1997). É uma família de valor econômico sob diversos aspectos, tais como alimentação, uso medicinal e fornecimento de produtos florestais não madeireiros, porém sua principal utilização é na ornamentação de ambientes devido ao porte, beleza das folhagens e facilidade de cultivo de inúmeras espécies (Mayo *et al.* 1997; Plowman 1969).

Atualmente, Araceae está dividida em oito subfamílias (Figura 1) corroboradas tanto por caracteres morfológicos quanto moleculares (Cusimano *et al.* 2011; Henriquez *et al.* 2014; Mayo *et al.* 1997; Nauheimer *et al.* 2012): Gymnostachydoideae, Orontioideae, Lemnoideae, Pothoideae, Monsteroideae, Lasioideae, Zamioculcadoideae e Aroideae. Trabalhos de filogenia molecular recentes (Cusimano *et al.* 2011; Henriquez *et al.* 2014; Nauheimer *et al.* 2012) tem reconhecido informalmente o grande clado formado pelas subfamílias Pothoideae, Monsteroideae, Lasioideae, Zamioculcadoideae e Aroideae como clado das “Araceae Verdadeiras”, sustentado por sinapomorfias morfológicas consistentes, tais como presença de espatas e pedúnculos conspícuos e uma arquitetura do ramo particular. Neste clado encontra-se a maior parte da diversidade da família, tanto em relação ao número

de espécies quanto ao de formas e hábitos. À exceção de Zamioculcadoideae, cujos representantes ocorrem exclusivamente no continente africano (Nauheimer *et al.* 2012), todas as outras subfamílias deste clado apresentam disjunções entre as regiões neotropical e paleotropical, sendo, desta forma, atraentes sob o ponto de vista biogeográfico.

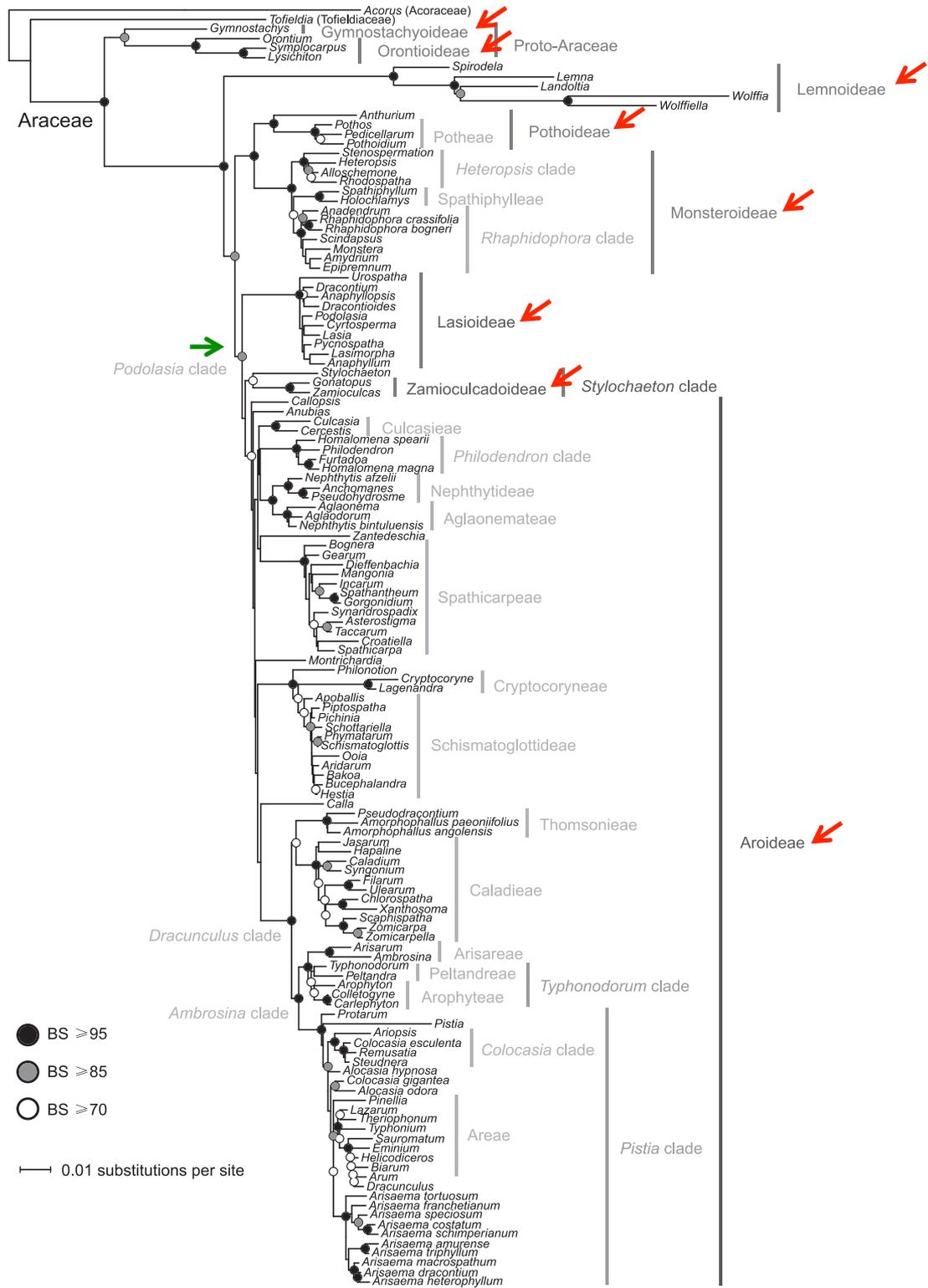
Dentre as “Araceae Verdadeiras”, são reconhecidos tradicionalmente dois grandes grupos informais: o de flores bissexuadas, correspondente às subfamílias Pothoideae, Monsteroideae e Lasioideae, e o de flores unissexuadas, correspondente às subfamílias Zamioculcadoideae e Aroideae (Mayo *et al.* 1997). Interessantemente, a subfamília Lasioideae, de flores bissexuadas, posiciona-se nas filogenias recentes como grupo irmão das demais aráceas de flores unissexuadas (Cusimano *et al.* 2011; Henriquez *et al.* 2014; Nauheimer *et al.* 2012; Figura 1), representando um grupo importante para o entendimento das modificações nos padrões de morfologia floral de Araceae.

A subfamília Lasioideae compreende os gêneros *Anaphyllopsis* A.Hay, *Anaphyllum* Schott, *Cyrtosperma* Griffith, *Dracontioides* Engler, *Dracontium* L., *Lasia* Loureiro, *Lasimorpha* Schott, *Podolasia* N.E. Brown, *Pycnospatha* Thorel ex Gagnepain e *Urospatha* Schott, contabilizando aproximadamente 60 espécies (Boyce & Croat 2011 onwards). Sua distribuição é pantropical (Hay 1992; Mayo *et al.* 1997) com uma clara divisão entre os clados neotropical e paleotropical (Cusimano *et al.* 2011; Nauheimer *et al.* 2012). Caracterizam-se como ervas heliófilas, predominantemente aquáticas, frequentemente espinhosas e com desenvolvimento basípeto (i.e. do ápice para a base; Font Quer 1953: 126) da inflorescência (Cusimano *et al.* 2011; Hay 1992; Mayo *et al.* 1997), este último uma característica exclusiva das Lasioideae dentre as Araceae. Hay (1992) destaca o grupo como de grande importância para o entendimento da história evolutiva da família devido ao conjunto de características vegetativas e florais aliado à reduzida diversidade e distribuição de cada gênero, considerando-o um grupo relictual em Araceae. A maioria dos gêneros de

Lasioideae apresenta não mais que três espécies e distribuições bem restritas, sendo exceções os gêneros *Cyrtosperma* (13 espécies), *Dracontium* (26 espécies) e *Urospatha* (11 espécies) (Boyce & Croat 2011 onwards).

As Lasioideae foram um grupo taxonomicamente problemático desde sua proposição por Engler (1876, na categoria de tribo Lasieae) e sofreram várias recircunscrições, com adição e remoção de gêneros de morfologia muito distinta, até o advento das análises filogenéticas envolvendo o grupo (Mayo *et al.* 2013). Atualmente, encontra-se bem delimitado e vem sendo reafirmado com alta sustentação nas diversas filogenias de Araceae (e.g. Cabrera *et al.* 2008; Cusimano *et al.* 2011; Mayo *et al.* 1997; Nauheimer *et al.* 2012). Uma série de tratamentos taxonômicos direcionados à subfamília foi conduzida por Hay (1986, 1988, 1992), entretanto, em seu trabalho mais amplo com o grupo (1992), o autor comenta a grande necessidade de revisão para os gêneros neotropicais *Dracontium* e *Urospatha* para um melhor entendimento e caracterização da subfamília, bem como para a realização de uma análise filogenética abrangente. Recentemente, o gênero *Dracontium* foi revisado por Zhu & Croat (2004), restando apenas *Urospatha* a ser revisado.

*Urospatha* é um gênero exclusivamente neotropical, que ocorre do Panamá ao Brasil central, preferencialmente em terrenos inundados ou inundáveis, tais como brejos, lagos, veredas, várzeas e igarapés (Hay 1992; Mayo *et al.* 1997; Tostes *et al.* 2013). Sua maior diversidade encontra-se na Amazônia, incluindo as formações savânicas encontradas no bioma, porém algumas espécies são típicas das veredas e matas de galeria do Cerrado brasileiro e do Pantanal. São ervas paludícolas emergentes, perenes, rizomatosas e normalmente bastante robustas, com folhas sagitadas de grandes proporções, pecíolos e pedúnculos variegados e esponjosos e espatas convolutas com ápice espiralado (Hay 1992; Mayo 1997; Schott 1858).



**Figura 1.** Árvore de máxima verossimilhança para Araceae de Nauheimer *et al.* (2012). Setas vermelhas apontam as oito subfamílias; seta verde aponta o clado formado por Lasioideae (flores bissexuadas) + [Zamioculcadoideae + Aroideae] (flores unissexuadas).

O gênero foi originalmente descrito por Schott (1853) com seis espécies na obra *Aroideae*. Nos anos seguintes, outras espécies foram descritas principalmente por Schott e Engler. Na obra *Das Pflanzenreich* (Engler 1911), revisões para toda a família Araceae foram feitas de forma particionada. O trabalho é o único que aborda as *Urospatha* de forma completa, tratando todas as espécies então conhecidas, com descrições, sinonimizações e uma chave de identificação. Posteriormente, o gênero passou por alterações pontuais com descrição de espécies e trabalhos de flora (e.g. Bunting *et al.* 2007; Coelho *et al.* 2012; Jonker-Verhoef & Jonker 1953), sendo atualmente aceitas 11 espécies (Boyce & Croat 2011 onwards).

Apesar do pequeno número de espécies e nomes em *Urospatha*, uma revisão taxonômica mais detalhada e atualizada nunca foi proposta, mas faz-se muito necessária para definir sua delimitação e de suas espécies (T.B. Croat com. pess.; E.G. Gonçalves com. pess.; Hay 1992). A grande lista de sinônimos propostos para *U. sagittifolia* (Rudge) Schott, por exemplo, é um reflexo evidente da variação morfológica encontrada no grupo. Com a execução de um trabalho de sistemática robusto, são levantados dados volumosos de morfologia e distribuição, que auxiliam na melhor compreensão do grupo e permitem considerações mais profundas sobre a conservação de suas espécies.

Assim, esta tese propõe o preenchimento desta importante lacuna no conhecimento de Araceae através da realização da revisão taxonômica das espécies brasileiras de *Urospatha* em conjunto com a filogenia molecular, enfocando aspectos biogeográficos e de conservação.

## **Hipóteses**

- A diversidade de *Urospatha* no Brasil não é completamente conhecida devido à falta de um estudo taxonômico abrangente;

- A delimitação atual das espécies de *Urospatha* baseia-se em caracteres diagnósticos fracos e deveria ser revista;

- As espécies de *Urospatha* apresentam alta plasticidade na morfologia foliar;

- *Urospatha* é um gênero monofilético;

- *Urospatha* apresenta linhagens biogeograficamente distintas relacionadas à Amazônia e ao Cerrado.

### **Objetivo Geral**

Realizar a revisão taxonômica das espécies de *Urospatha* no Brasil juntamente com uma análise molecular que auxilie nas decisões taxonômicas tomadas e permita ampliar o conhecimento evolutivo do grupo, com enfoque especial na biogeografia e conservação das espécies do gênero.

### **Objetivos Específicos**

1. Delimitar taxonomicamente o gênero *Urospatha* e suas espécies no Brasil;
2. Fornecer um tratamento nomenclatural formal às espécies do gênero, com tipificações e as demais correções necessárias;
3. Ampliar o conhecimento da variação morfológica das espécies do gênero;
4. Elaborar chave de identificação, descrições, comentários e mapas com a distribuição geográfica atualizados para as espécies que ocorrem no Brasil;
5. Avaliar os status de conservação das espécies de *Urospatha* no Brasil e fornecer subsídios a sua conservação;
6. Reconhecer as diferentes linhagens que compõe o gênero com base na taxonomia e nas análises filogenéticas moleculares;
7. Inferir o relacionamento filogenético entre as diferentes linhagens de *Urospatha*.

A tese está estruturada em três capítulos visando atender aos objetivos direcionados acima. No *Capítulo I*, são apresentadas novidades nomenclaturais para o gênero. Este capítulo já se encontra publicado na revista *Novon*. No *Capítulo II*, é apresentada a revisão taxonômica das espécies no Brasil. No *Capítulo III*, é apresentada a filogenia molecular obtidas.

## Referências

Boyce, P.C.; Croat, T.B. 2011 onwards. *The Überlist of Araceae: totals for published and estimated number of species in aroid genera*. Disponível em: <<http://www.aroid.org/genera/120110uberlist.pdf>> Acessado em 25 Set. 2016.

Bunting, G.S.; Croat, T.B.; Nicolson, D. 2007. Araceae. In: Funk, V.; Hollowell, T.; Berry, P.; Kelloff, C.; Alexander, S.N. Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro Guyana, Surinam, French Guiana). *Contributions from the United States National Herbarium* 55: 59-67.

Cabrera, L.I.; Salazar, G.A.; Chase, M.W.; Mayo, S.J.; Bogner, J.; Dávila, P. 2008. Phylogenetic relationships of aroids and duckweeds (Araceae) inferred from coding and noncoding plastid DNA. *American Journal of Botany* 95(9): 1153–1165.

Coelho, M.A.N.; Gonçalves, E.G.; Sakuragui, C.M.; Temponi, L.G. 2012. Araceae. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giulietti, A.M.; Martins, S.E. (ed.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo* Volume 7. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 27-71.

Cusimano, N.; Bogner, J.; Mayo, S.J.; Boyce, P.C.; Wong, S.Y.; Hesse, M.; Hetterscheid, W.L.A.; Keating, R.C.; French, J.C. 2011. Relationships within the Araceae: comparison of morphological patterns with molecular phylogenies. *American Journal of Botany* 98(4): 1-15.

Engler, A. 1876. Vergleichende untersuchungen über die morphologischen verhältnisse der Araceae. I. Theil. Natüerliches System der Araceae. *Verhandlungen der Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher* 39(3): 133-155.

Engler, A. 1911. Araceae - Lasioideae. In: Engler, A. (ed.). *Das Pflanzenreich*. W. Engelmann, Leipzig & Berlin. IV. 23C: 1–130.

- Friis, E.M.; Pedersen, K.R.; Crane, P.R. 2004. Araceae from the Early Cretaceous of Portugal: evidence on the emergence of monocotyledons. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 101(47): 16565–16570.
- Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Península, Barcelona. 1244 p.
- Hay, A. 1986. *Cyrtosperma Griff. and the origin of the aroids*. Tese de Doutorado. Oxford University, Oxford.
- Hay, A. 1988. *Cyrtosperma* (Araceae) and its old world allies. *Blumea* 33: 427-469.
- Hay, A. 1992. Tribal and subtribal delimitation and circumscription of the genera of Araceae tribe Lasieae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 184-205.
- Henriquez, C.L.; Arias, T.; Pires, J.C.; Croat, T.B.; Schaal, B.A. 2014. Phylogenomics of the plant family Araceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 75: 91-102.
- Jonker-Verhoef, A.M.E.; Jonker, F.P. 1953. Araceae. In: Pulle, A. (ed.). *Flora of Suriname (Netherlands Guyana)*. Koninklijk Instituut voor de Tropen (Royal Tropical Institute), Amsterdam. I, parte 2: 1-80.
- Mayo, S.J.; Bogner, J.; Boyce, P.C. 1997. *The Genera of Araceae*. Royal Botanic Garden, Kew, London. 370 p.
- Mayo, S.J.; Bogner, J.; Cusimano, N. 2013. Recent progress in the phylogenetics and classification of Araceae. In: Wilkin, P.; Mayo, S.J. (ed.). *Early events in monocot evolution*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp 208-242.
- Nauheimer, L.; Metzler, D.; Renner, S.S. 2012. Global history of the ancient monocot family Araceae inferred with models accounting for past continental positions and previous ranges based on fossils. *New Phytologist*. doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04220.x.
- Plowman, T. 1969. Folk uses of New World aroids. *Economic Botany* 23(2): 97-122.
- Schott, H.W. 1853-1857. *Aroideae*, 60 plates. C. Gerold, Vienna.
- Schott, H.W. 1858. *Synopsis Aroidearum*. Typis congregationis mechitharisticae, Vienna. 140 p.
- Tostes, L.C.L.; Miranda, Z.P.; Careira, L.M.M. 2013. Morfologia polínica de duas espécies de *Urospatha* Schott (Araceae), ocorrente no Estado do Amapá, Brasil. *Biota Amazônia* 3(2): 68-73.
- Zhu, G.; Croat, T.B. 2004. Revision of *Dracontium* (Araceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 91(4): 593-667.

---

## Typifications and Nomenclatural Notes on *Urospatha* (Araceae)

Luana S. B. Calazans\* and Cassia Mônica Sakuragui

Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

\*Author for correspondence: luanasbcalazans@gmail.com

---

**ABSTRACT.** This paper addresses typification of species and infraspecific taxa in the genus *Urospatha* Schott. Thirteen lectotypifications, one neotypification, and corrections for two type localities are presented and discussed. Additionally, *U. friedrichsthaliana* Schott (a probable synonym of *Sagittaria latifolia* Willd.) is lectotypified.

**Key words:** Araceae, Lasioideae, lectotypification, lost types, neotypification, type locality, *Urospatha*.

*Urospatha* Schott is an exclusively Neotropical genus of Araceae, subfamily Lasioideae. It comprises aquatic macrophyte species that are sturdy helophytes growing in humid forests from Panama to central Brazil, especially in Amazonia (Hay, 1992; Mayo et al., 1997). The genus was described by Schott (1853) in *Aroideae*, including at the time six species. In the following years, additional species were described, mainly by the botanists H. W. Schott and A. Engler, which culminated in the only taxonomic treatment of the genus, as part of the Araceae-Lasioideae monograph in *Das Pflanzenreich* (Engler, 1911). After this, *Urospatha* was only superficially treated in regional floras (e.g., Jonker-Verhoef & Jonker, 1968), where many taxonomic decisions were made. Currently, the genus has 11 accepted species with a total of 35 published names (Boyce & Croat, 2018) but is taxonomically problematic because some of these taxa are poorly circumscribed.

As part of a taxonomic revision that is currently underway, this work aims to present nomenclatural novelties for 16 *Urospatha* species names, including 13 lectotypifications, one neotypification, and corrections for two type localities. Additionally, one excluded name is lectotypified. We only deal with nomenclatural questions here, without addressing the current taxonomic status of the species names; thus, not all names in the work are currently accepted.

### MATERIALS AND METHODS

First, we compiled a list of all published *Urospatha* names and carefully checked the authorships, protologues, and types for each name. For names with

nomenclatural problems, we followed the *International Code of Nomenclature* (ICN; Turland et al., 2018), and also the recommendations of Turland (2013) to choose the most appropriate name and type when necessary. Comments regarding the decisions made are provided for each taxon. Names without nomenclatural issues are not presented.

To find type material when it was not clearly indicated in the protologue, we searched the main European herbaria, especially those indicated in *Taxonomic Literature* (Stafleu & Cowan, 1976–1988). Material indicated as “not found” was not found by curators of the collections and, therefore, is presumably lost. Exceptions are the specimens of Schott’s collection at Vienna (W). In this case, the entire collection was certainly lost during the Second World War (Riedl & Riedl-Dorn, 1988; H. Rainer, pers. comm.), and these specimens are indicated as “W†.” Herbaria are cited by their acronyms according to *Index Herbariorum* (Thiers, 2017). Type localities are cited using the original name indicated in the label followed by the current or corrected name in brackets, when necessary.

Following ICN Recommendation 9A, lectotypifications were, whenever possible, based on specimens with indications that the author had seen them (e.g., manuscript notes, drawings, or the author’s handwritten determination).

### NOMENCLATURE TREATMENT

***Urospatha*** Schott, *Aroideae* 1: 3. 1853. TYPE (designated by Nicolson [1967: 519]): *Urospatha sagittifolia* (Rudge) Schott.

**Notes.** In the *Aroideae*, Schott (1853) described the genus *Urospatha* and six species: *U. friedrichsthaliana* Schott, *U. affinis* Schott, *U. caudata* (Poepp.) Schott, *U. sagittifolia*, *U. meyeri* Schott, and *U. poeppigiana* Schott. In subsequent taxonomic works (Engler, 1911; Nicolson, 1967; Hay, 1992), *U. friedrichsthalii* was considered problematic (see details under this taxon name here), whereas all other species were synonymized under *U. sagittifolia*. Thus, Nicolson’s (1967)

VERSION OF RECORD FIRST PUBLISHED ONLINE ON 27 FEBRUARY 2019 AHEAD OF SPRING 2019 ISSUE.

doi: 10.3417/2018243

NOVON 27: 12–16.

typification of the genus was based on the single accepted name at the time.

- 1. *Urospatha affinis*** Schott, *Aroideae* 1: 3. 1853. TYPE: Brazil. Amazonas: Ega (Tefé), *E. Poeppig s.n.* (W<sup>†</sup>); [icon in] Schott, *Aroideae* 1: tab. 8. 1853 (lectotype, designated here).

*Notes.* Schott's description was based on a collection by Poeppig, from a swampy area of Ega (now known as Tefé, Amazonas, Brazil), which he saw at W. However, the entire Araceae collection at W was lost during the Second World War, so the only remaining original material is the plate in *Aroideae* (Schott, 1853), which we choose here as the lectotype.

- 2. *Urospatha angusta*** K. Krause, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 11: 616. 1932. TYPE: Peru. Loreto: Yurimaguas, lower Huallaga River, Sep. 1929, *E. P. Killip & A. C. Smith 27965* (lectotype, designated here, B!; isolectotypes, NY!, US!).

*Notes.* We found three duplicate collections of the original material collected by Killip and Smith, and designated the one housed at Berlin (B) as the lectotype because it bears Krause's handwritten determination on the material.

- 3. *Urospatha angustiloba*** Engl., *Fl. Bras. (Martius)* 3(2): 123. 1878. TYPE: Venezuela. Guainia River and Rio Negro River, above the mouth of the Casiquiari River, 1854, *R. Spruce 3761* (lectotype, designated here, B!; isolectotypes, BM!, BR!, E!, LE!, NY!).

*Notes.* The duplicate of *Spruce 3761* at B was chosen as the lectotype because it bears Engler's handwritten determination. Although Engler's description cites this species for Brazil in *Flora Brasiliensis* (Engler, 1878), according to Spruce's label the type was collected in Venezuela, in the confluence region of the Negro and Casiquiari Rivers (approximate coordinates: 2°04'N, 67°05'W), near the current border between Colombia and Venezuela. Thus, we correct the type locality accordingly.

- 4. *Urospatha caudata*** (Poepp.) Schott, *Aroideae* 1: 3. 1853. Basionym: *Spathiphyllum caudatum* Poepp., *Nov. Gen. Sp. Pl.* 3: 85. 1845. TYPE: Brazil. Pará: Colares, *E. Poeppig s.n.* (W<sup>†</sup>); [icon in] Poeppig, *Nov. Gen. Sp. Pl.* 3: tab. 296. 1845 (lectotype, designated here).

*Notes.* When describing *Spathiphyllum caudatum*, Poeppig (1845) mentioned his collection from Colares Island (Pará, Brazil), housed at W, and provided a color plate of the plant with floral details. This collection, posteriorly used by Schott to propose the combination *Urospatha caudata*, was lost during World War II,

leaving only the plate as original material to be selected as lectotype.

- 5. *Urospatha loefgreniana*** Engl., *Bot. Jahrb. Syst.* 37: 121. 1905. TYPE: Brazil. São Paulo: São Simão, 15 Nov. 1889, *A. Löfgren in Herb. Commiss. Geogr. Geol. S. Paulo 1492* (lectotype, designated here, B!; isolectotype, SP!).

*Notes.* We found two duplicates of Löfgren's collection cited in the protologue, one at B and another at SP. The one at B has Engler's handwritten determination and a small illustration of the gynoecium, which indicates the author analyzed the material. It is therefore the logical choice for the lectotype.

- 6. *Urospatha meyeri*** Schott, *Aroideae* 1: 4. 1853. Replaced name: *Dracontium sagittifolium* G. Mey., *Prim. Fl. Esseq.* 196. 1818. *Arum sagittifolium* Rodsch., *Observ. Bot.* 30. 1795, nom. illeg. TYPE: [Icon in] Gloxin, *Observ. Bot.* 30. 1795 (lectotype, designated here).

*Notes.* In *Aroideae*, Schott (1853) published both *Urospatha sagittifolia* and *U. meyeri*. *Urospatha meyeri* was a substitute name for *Dracontium sagittifolium*, which Schott considered to be a different species than *Pothos sagittifolius* Rudge (the basionym of *U. sagittifolia*, see sp. 10). When transferring both to *Urospatha*, he needed to choose a new specific epithet for one of them. The protologue of *D. sagittifolium* cited both *Arum sagittifolium* Rodsch., an illegitimate later homonym of *A. sagittifolium* L., and (secondly) *P. sagittifolius*. Both names are now believed to refer to the same species, but the publication of *P. sagittifolius* did not cite *A. sagittifolium*, so they are not nomenclatural synonyms. If *D. sagittifolia* were based on *P. sagittifolius*, then *U. meyeri* would be superfluous and illegitimate. However, if *D. sagittifolia* were treated as a replacement name for the first-cited synonym, *A. sagittifolium* (ICN Art. 58.1, Ex. 1), then *U. meyeri* would indeed be a legitimate replacement name, the position we assumed here.

- 7. *Urospatha poeppigiana*** Schott, *Aroideae* 1: 4. 1853. TYPE: Brazil. Pará: Colares Island, *E. Poeppig s.n.* (W<sup>†</sup>); [icon in] Schott, *Aroideae* 1: tab. 10. 1853 (lectotype, designated here).

*Notes.* Schott's description was based on a collection by Poeppig from Brazil, which he saw at W. This material was lost during the Second World War; thus, the only remaining original material is the plate in *Aroideae*, which we choose as the lectotype.

- 8. *Urospatha quinquenervis*** Schott, *Oesterr. Bot. Wochenbl.* 7: 254. 1857. TYPE: Brazil. Pará: Santarém, *L. Riedel s.n.* (LE not found); Brazil. Pará: Santarém, igarapé on the margin of rd. to

Alter do Chão, 15 Jan. 2003, *E. G. Gonçalves et al.* 1062 (neotype, designated here, UB!).

*Notes.* The protologue refers to a Riedel collection from Santarém, seen by Schott at LE, without any further detail. However, we could not find any corresponding material at LE or other material in European herbaria identified by Schott as *Urospatha quinquenervis*. Since the protologue does not have an illustration of this species, there are no other original elements to designate a lectotype for this name. Thus, we chose a neotype consistent with the location and morphological description presented by Schott (1857a) in the protologue.

**9. *Urospatha riedeliana*** Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 253. 1857. TYPE: Brazil. Mato Grosso do Sul: Pardo River, Sep. 1826, *L. Riedel s.n.* (holotype, LE!).

*Notes.* In the protologue, Schott (1857a) mentioned a Riedel collection from “Rio Pardo [Pardo river]” that he saw at LE. This material was found at LE, has the author’s handwritten determination, and is, undoubtedly, the holotype. When describing this new species, Schott (1857: 253) reported the locality as “Brasilia, in humidis prope flumen ‘Rio Pardo’ (prov. Bahiensis?),” which was repeatedly copied by Engler (1878, 1879, 1911), who sometimes assumed the type locality to be in Bahia State. However, the exsiccatae only has the information “in campis humidis – Rio Pardo,” written in pencil, followed by the date, and “Exp. Langsdorff.” In 1826, Riedel was part of the Russian Imperial Scientific Expedition led by Langsdorff, which explored the central part of the country, from Rio de Janeiro to northern Brazil (Barman, 1971). According to the localities and dates in the maps and records of the expedition, we could infer that Riedel crossed the Pardo River in what is now the region of Mato Grosso do Sul State, east of the municipality Campo Grande (approximately 20°59′50″S, 53°14′56″W). This region is within the Cerrado biome, which matches the known distribution and habitat of the genus better than the region where the Pardo River flows through Bahia State, in the Atlantic Forest biome. In light of our findings, we here correct the state for the type locality of this species.

**10. *Urospatha sagittifolia*** (Rudge) Schott, Aroideae 1: 4. 1853, as “*sagittaeifolia*.” Basionym: *Pothos sagittifolius* Rudge, Pl. Guian. 1: 24, t. 34. 1805, as “*sagittaeifolia*.” TYPE: Guiana, *Martin s.n.* (lectotype, designated here, BM-000938255!; isolectotypes, BM-000938256!, BM-000938257!).

*Notes.* Schott (1853) published *Urospatha sagittifolia* as a new combination based on *Pothos sagittifolius* without any mention of specimens or an illustration, but

indicating the habitat to be in Guiana. In the protologue of *P. sagittifolius*, the British botanist Edward Rudge (1805) illustrated the species but did not cite specimens. According to Stearn and Williams (1957), Rudge never collected in Guiana, but determined and described several specimens from there that were collected by the French naturalist Joseph Martin and later donated to BM. Indeed, at BM we found a specimen (BM-000938255) with the information “Guiana – Martin (Herb. Rudge)” and a small label “*Pothos sagittifolia* E.R.,” which we infer as Rudge’s own determination. Furthermore, this specimen closely matches the illustration in the protologue and is the logical choice for the lectotype.

**11. *Urospatha sagittifolia*** (Rudge) Schott var. **hexamera** Engl., Pflanzenr. IV 23C: 34. 1911. TYPE: Brazil. Pará, Mar. 1849–1850, *R. Spruce 79* (K not found, M not found); [icon in] Engler, Pflanzenr. IV 23C: 33, fig. 12A–H. 1911 (lectotype, designated here).

*Notes.* This variety was described by Engler (1911), who cited *Spruce 79* from Pará, Brazil, collected in March 1849–1850, which he saw at K and M. We did not find this material in these or other herbaria. Presumably, the material is lost so we chose to lectotypify the species name based on the illustration in *Das Pflanzenreich*, which shows the leaves, inflorescence, and flowers.

**12. *Urospatha sagittifolia*** (Rudge) Schott var. **spruceana** (Schott) Engl., Pflanzenr. IV 23C: 34. 1911. Basionym: *Urospatha spruceana* Schott, Bonplandia (Hannover) 5: 128. 1857. TYPE: Brazil. Amazonas: Barra [Manaus], Negro River, Dec. 1850–Mar. 1851, *R. Spruce 945* (lectotype, designated here, K!; isolectotype, M not found).

*Notes.* In the protologue, Schott (1857b) indicates *Spruce 945* from “Barra, Província do Rio Negro” (now Manaus, Amazonas, Brazil), which he saw at the Martius (M) and Hooker (K) herbaria as “*Spathiphyllum sagittaeifolium*.” Kew’s duplicate was chosen as the lectotype due to Schott’s handwritten determination; the duplicate at M was not found and is presumably lost.

**13. *Urospatha sagittifolia*** (Rudge) Schott var. **tetramera** Engl., Pflanzenr. IV 23C: 34. 1911. TYPE: Brazil. Pará: Santarém, *R. Spruce 117* (lectotype, designated here, M!).

*Notes.* When describing this variety, Engler referred to five different collections, from different localities and collectors, and indicated the herbaria where they were seen: Brazil, Pará, Santarém, *R. Spruce 117*; Brazil, Pará, Colares Island, *E. F. Poeppig s.n.* (W†); Brazil, Amazonas, Manaus, Flores, Jan. 1902, *E. H. G.*

*Ule s.n.* (not found); Guiana, *R. Schomburgk 1364* (B not found); French Guiana, *F. M. R. Leprieur s.n.* (P not found). Despite great efforts to find all these collections, we only located the specimen *Spruce 117* at M. The other syntypes are lost (the one at W) or presumably lost. Even in the case of *Spruce 117*, the herbarium indicated by Engler was different than where it was found (indicated as K but found at M); because it was the only syntype found, we selected it as lectotype.

- 14. *Urospatha tonduzii*** Engl., Bot. Jahrb. Syst. 37: 121. 1905. TYPE: Costa Rica. Marais de Matina, Sep. 1896, *H. Pittier 10302* (lectotype, designated here, B!; isolectotypes, BR!, CR!).

*Notes.* We found two duplicates of this type collection, one at B, the other at BR. The one at B has Engler's handwritten determination and is the logical choice for the lectotype.

- 15. *Urospatha tuerckheimii*** Engl., Bot. Jahrb. Syst. 37: 121. 1905. TYPE: Guatemala. Alta Verapaz: Livingston Lake, Feb. 1905, *H. Tuerckheim II/1131* (lectotype, designated here, B!; isolectotypes, BR!, US!).

*Notes.* Since none of the three located duplicates of the single collection cited in the protologue have Engler's handwritten determination or any sign that he analyzed the material, we chose the specimen at B as the lectotype because this was the main herbarium where Engler worked.

#### NOMEN EXCLUDENDUM

- Urospatha friedrichsthaliana*** Schott, Aroideae 1: 3. 1853. TYPE: Nicaragua, San Juan de Nicaragua, *E. R. Friedrichsthal s.n.* (W†); [icon in] Schott, Aroideae 1: tab. 7. 1853 (lectotype, designated here).

*Notes.* Schott's description was based on a collection by Friedrichsthal from Nicaragua that he saw at W. His description only provides vegetative features and very few details. However, the protologue refers to an illustration of this species in "Tab. 7," which depicts a sterile Alismataceae-looking specimen, with a venation pattern very different from the pattern found in *Urospatha*. Since the Friedrichsthal collection at W was destroyed during the Second World War, the only remaining original material is the illustration, which must therefore be selected as lectotype. This name is certainly excluded from *Urospatha* and has been suggested to be a synonym of *Sagittaria latifolia* Willd. (Haynes & Holm-Nielsen, 2001; Crow, 2003).

*Acknowledgments.* We are grateful to Adriana Quintella Lobão and Rodrigo Theófilo Valadares for their suggestions in an early version of the manuscript,

Wendy Applequist and three anonymous reviewers for their very rich contributions, Erica Barroso de Moraes and James Lucas Costa Lima for providing images of types from the British Museum and St. Petersburg herbaria, respectively, Nilber Silva and Heimo Rainer for the digitalization of Schott's *Aroideae* at Wien, and Alain Chautems for Rudge's *Plantarum Guianae Rariorum Icones et Descriptiones* at the Geneva library. We would also like to thank the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for a Ph.D. scholarship to L. S. B. C. and for a research fellowship to C. M. S.

#### Literature Cited

- Barman, R. J. 1971. The forgotten journey: Georg Heinrich Langsdorff and the Russian imperial scientific expedition to Brazil, 1821–1829. *Terrae Incognitae* 3(1): 67–96.
- Boyce, P. C. & T. B. Croat. 2018. The Überlist of Araceae, totals for published and estimated number of species in aroid genera. <<http://www.aroid.org/genera/180211uberlist.pdf>>, accessed 10 October 2018.
- Crow, G. E. 2003. Alismataceae. Pp. 35–42 in B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (editors), *Manual de Plantas de Costa Rica, Vol. II. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 92.
- Engler, A. 1878. Araceae. Pp. 25–224 in C. F. P. Martius (editor), *Flora Brasiliensis*. F. Fleischer, Munich, Leipzig.
- Engler, A. 1879. Araceae. Pp. 1–681 in A. L. P. de Candolle & A. C. P. de Candolle (editors), *Monographiae Phanerogamarum, Vol. 2*. C. Wolf & Fils, Munich.
- Engler, A. 1911. Araceae–Lasioideae. Pp. 1–130 in A. Engler (editor), *Das Pflanzenreich, Vol. IV 23F*. W. Engelmann, Leipzig.
- Hay, A. 1992. Tribal and subtribal delimitation and circumscription of the genera of Araceae tribe Lasieae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 79: 184–205.
- Haynes, R. R. & L. B. Holm-Nielsen. 2001. Alismataceae Vent. Pp. 50–55 in W. D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O. M. Montiel (editors), *Flora de Nicaragua. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 85.
- Jonker-Verhoef, A. M. E. & F. P. Jonker. 1968. Araceae. Pp. 1–80 in A. Pulle & J. Lanjouw (editors), *Flora of Suriname (Netherlands Guyana), Vol. I, Pt. 2*. Koninklijk Instituut voor de Tropen (Royal Tropical Institute), Amsterdam.
- Mayo, S. J., J. Bogner & P. C. Boyce. 1997. *The Genera of Araceae*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Nicolson, D. H. 1967. Selection of lectotype species for genera of the family Araceae. *Taxon* 16: 514–519.
- Poeppig, E. F. 1845. *Nova Genera ac Species Plantarum, Vol. 3*. Sumptibus Friderici Hofmeister, Leipzig.
- Riedl, H. & C. Riedl-Dorn. 1988. Heinrich Wilhelm Schott's botanical collections at the Vienna Natural History Museum (W). *Taxon* 37: 846–854.
- Rudge, E. 1805. *Plantarum Guianae Rariorum Icones et Descriptiones*. R. Taylor et Soc., London.
- Schott, H. W. 1853. Aroideae, 1. C. Gerold, Vienna.
- Schott, H. W. 1857a. Aroideen-skizzen. *Oesterr. Bot. Z.* 37: 293–295.
- Schott, H. W. 1857b. Einiges über Lasia Loureiro's. *Bonplandia (Hannover)* 5: 122–129.
- Staffeu, F. A. & R. S. Cowan. 1976–1988. *Taxonomic Literature: A Selective Guide to Botanical Publications and Collections with Dates, Commentaries and Types*. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.

- 
- Stearn, W. T. & L. H. J. Williams. 1957. Martin's French Guiana Plants and Rudge's "Plantarum Guianae rariorum Icones." *Bull. Jard. Bot. État., Bruxelles* 27: 243–265.
- Thiers, B. 2017 [continuously updated]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>, accessed 4 October 2017.
- Turland, N. J. 2013. *The Code Decoded: A User's Guide to the International Code of Nomenclature for Algae, Fungi, and Plants*. *Regnum Veg.* 155.
- Turland N. J., J. H. Wiersema, F. R. Barrie, W. Greuter, D. L. Hawksworth, P. S. Herendeen, S. Knapp, et al. (editors). 2018. *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code)*. *Regnum Veg.* 159.

## Anexo I – Propostas de Rejeição

Ao longo do processo de submissão e avaliação do manuscrito de nomenclatura, alguns posicionamentos foram revistos em função das sugestões dos revisores e editores. Alguns nomes foram removidos do artigo em sua versão final aceita, uma vez que a editora-chefe Wendy Applequist não concordou com o posicionamento adotado em relação à sua invalidação. Para estes casos, resolvemos futuramente redigir propostas de rejeição direcionadas à revista *Taxon*, a serem posteriormente votadas no próximo Congresso Internacional de Botânica. Os casos em questão seguem abaixo explicados em redação preliminar.

### 1. *Urospatha maculata* Linden ex Regel, Gard. Chron. 365. 1865.

Notes. First, this name was invalidly published by Linden (1865: 365) in “The Gardener’s Chronicle and Agricultural Gazette” as a novelty from the Negro River, Brazil, with some horticultural interest. Linden only commented that the leaves are “arrow-shaped, variegated like a *Caladium*”. Although this name has been credited to Linden in nomenclatural databases, in our opinion it is questionable whether his text sufficed for a diagnosis or description under Art. 38.1 of the ICN (Turland et al., 2018). In the same year, Regel (1865) published in “Gartenflora” a list of 12 plants introduced in Europe by Linden with horticultural purposes. In this list, Regel provided a brief description of “*U. maculata* Linden”, which was more detailed but still poor. Searches for possible original material to solve the identity of *U. maculata* were unsuccessful. As it is impossible to know what species was meant, we propose the rejection of this name.

### 2. *Urospatha marmorata* Linden ex Regel, Gartenflora 250. 1865.

Notes. “*Urospatha marmorata*” was mentioned by Linden (1865: 365) immediately below “*Urospatha maculata*,” which was said to have variegated leaves. The only descriptive text for “*U. marmorea*” was “variegated in a similar way; both from the Rio Negro”. The mention of a single character that is shared with other species of the genus in the same publication certainly should not qualify as a diagnosis or description, so this name was not validly published by Linden, although he has previously been credited with it. However, Regel (1865: 250) published “*Urospatha marmorata* Linden”, again comparing it to “*U. maculata*”, but adding a difference between the two: “Stammt aus der gleichen Gegend, ist der vorigen ähnlich, aber die gelblich weiss marmorirten Blätter entbehren des röthlichen Scheins” (“Coming from the same area, the previous one is similar, but the yellowish-white marbled leaves lack the reddish appearance”). Searches for possible original material of *U. marmorea* were also unsuccessful and it is impossible to know its identity, so we propose the rejection of this name too.

3. *Urospatha varians* B.S.Williams, Choice Stove Orn.-Leav. Pl.: 310. 1870.

3.1. *Urospatha varians* B.S.Williams var. *grandis* B.S.Williams, Choice Stove Orn.-Leav. Pl.: 310. 1870.

3.2. *Urospatha varians* B.S.Williams var. *picturata* B.S.Williams, Choice Stove Orn.-Leav. Pl.: 310. 1870.

3.3. *Urospatha varians* B.S.Williams var. *spectabilis* B.S.Williams, Choice Stove Orn.-Leav. Pl.: 310. 1870.

3.4. *Urospatha varians* B.S.Williams var. *splendens* B.S.Williams, Choice Stove Orn.-Leav. Pl.: 310. 1870.

Notes. This species and four varieties from Brazil (Pará State, in the Amazonian region) were described by the English horticulturist B.S. Williams (1870) in his book on

ornamental-leaved plants. Williams' descriptions were extremely short and poor, limited to the ornamental features of the plants, and contain imprecise information about leaf lobes and colors. Moreover, there are no references to herbarium material or known illustrations of these names. After unsuccessful searches for type material and taking the previous factors into account, we propose the rejection of this name and the four related varieties, according to Art. 38.3 of the ICN.

### **Referências do Anexo**

- Linden, J. J. 1865. Foreign Correspondence - Exhibition of the Société Royale Néerlandaise pour l'encouragement de l'horticulture. *Gard. Chron.* 364–365.
- Regel, E. A. 1865. Bericht über die im Auftrage Seiner Hohen Excellenz, des Kais. Russ. Ministers der Reichs-Domainen gemachte Reise zur internationalen Ausstellung nach Amsterdam im April 1865. *Gartenflora* 14: 234–282.
- Williams, B. S. 1870. *Choice Stove and Greenhouse Ornamental-leaved Plants*. B.S. Williams, London.

## Revisão Taxonômica de *Urospatha* Schott (Araceae) no Brasil

### Introdução

*Urospatha* Schott é um gênero exclusivamente neotropical de ervas paludícolas emergentes em áreas abertas alagadas, tais como brejos e margens de rios, lagos e igarapés (Hay 1992; Mayo *et al.* 1997). Sua diversidade divide-se entre os domínios fitogeográficos Amazônia, Cerrado e Pantanal, ocupando diversas formações vegetacionais caracterizadas pela alta disponibilidade hídrica (e.g. matas de várzea, veredas e matas de galeria), desde o Panamá até o centro-sul do Brasil. Atualmente são reconhecidas 11 espécies (Boyce & Croat 2011 onwards), das quais cinco ocorrem no Brasil, conforme a presente revisão.

Desde sua descrição original por Schott (1853), o gênero é reconhecido pela grande variabilidade morfológica e difícil delimitação de suas espécies (Hay 1992). Ao longo do tempo, várias espécies foram descritas com base nessa variabilidade observada nos materiais de herbário, principalmente por Schott e Engler. Entretanto, os únicos tratamentos taxonômicos formais para o gênero são a *Flora Brasiliensis* (Engler 1878) e a revisão em *Das Pflanzenreich* (Engler 1911), onde as espécies até então conhecidas são abordadas de forma mais profunda como parte de uma revisão de toda a família Araceae. Desde então, sinonimizações vem sendo sucessivamente propostas na tentativa de alcançar uma delimitação de espécies coerente e estável (e.g. Bunting *et al.* 2007; Coelho *et al.* 2012; Jonker-Verhoef & Jonker 1968). Apesar disso e do pequeno número de binômios em *Urospatha*, uma revisão taxonômica mais detalhada e atualizada nunca foi proposta, mas faz-se nitidamente necessária para uma melhor compreensão do grupo (Boos 1993; Coelho *et al.* 2012; Hay 1992).

Aqui apresentamos a revisão do gênero *Urospatha* no Brasil, com objetivo de reconhecer, identificar e descrever as espécies que ocorrem no país e colaborar para a

monografia de Araceae na Flora do Brasil. Apresentamos uma chave de identificação, descrições, mapas de distribuição, status de conservação e comentários para todas as espécies.

### **Metodologia**

Esta revisão baseia-se no estudo de espécimes de *Urospatha* depositados em diversos herbários no Brasil e no mundo, bem como em dados levantados a partir de levantamento de literatura taxonômica e de campanhas de campo entre 2010 e 2018.

Foram analisados materiais das seguintes coleções: ALCB, B, BM, BOTU, BR, CEN, CEPEC, CESJ, E, EAC, ESA, HAMAB, HB, HBRA, HRCB, HSTM, HUEFS, HUFU, HURB, HUTO, IAN, INPA, K, LE, M, MBM, MBML, MG, MTS, NY, P, R, RB, RFA, SP, SPF, UB, UEC, UFG, US, VEN, VIC, VIES. Parte das coleções foi examinada através do Herbário Virtual Re flora (2018), especialmente para conferência de duplicatas. Todo o material analisado encontra-se listado no Anexo I. Materiais de *U. sagittifolia* (Rudge) Schott e *U. edwalli* Engl. mantidos em cultivo particular foram também utilizados para complementação das descrições e melhor compreensão da amplitude morfológica das espécies.

Aspectos nomenclaturais seguem a proposta de Calazans & Sakuragui (2019; *Capítulo I*). Sinônimos homotípicos são apresentados imediatamente após os nomes aceitos; sinônimos heterotípicos são indicados abaixo dos nomes aceitos precedidos por um sinal “=”. A terminologia descritiva segue Stearn (1992), com termos específicos da morfologia da família de acordo com Mayo *et al.* (1997).

Para traçar a distribuição geográfica das espécies foram utilizados todos os registros analisados na lista de exsicatas, totalizando 350 registros após a exclusão de duplicatas. As coordenadas de cada registro foram levantadas a partir de dados de etiquetas. Aquelas que não apresentaram este tipo de informação original tiveram sua localização aferida com a

ferramenta geoLoc do portal SpeciesLink, com o Google Earth ou através de consulta a outras bibliografias, especialmente no caso de coletas muito antigas. Nestes casos, foram checados cuidadosamente diferentes fontes para aferição das coordenadas com menor erro possível. Materiais sem informação ou com informação imprecisa foram descartados. Os mapas foram confeccionados no software Quantum GIS 2.0 utilizando as malhas categóricas de cobertura sedimentar (IBGE 2016) e regiões hidrográficas do Brasil (ANA 2016), além da malha contínua de altitude (Hijmans *et al.* 2004). Estas malhas foram escolhidas pela forma de vida de *Urospatha* estar diretamente associada a cursos de água e depósitos sedimentares que acompanham a rede hidrográfica. Além disso, este tipo de divisão está de acordo com as políticas públicas de conservação (Loyola *et al.* 2014).

Os status de conservação foram atribuídos de acordo com a distribuição geográfica das espécies, após cálculo da extensão de ocorrência e da área de ocupação através da ferramenta GeoCAT (Bachman *et al.* 2011), que utiliza as categorias e critérios da União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN (2010).

## **Resultados e Discussão**

### Histórico de *Urospatha*

O gênero foi descrito primeiramente na rara e monumental obra *Aroideae* (Schott 1853), onde seis espécies foram brevemente descritas e ilustradas. O nome do gênero vem do grego “*oura*” (cauda) e “*spathê*” (espata), em alusão à espata longamente caudada da maior parte das espécies. Dentre as espécies apresentadas na primeira obra, três foram transferidas de outros gêneros (*Pothos sagittifolius* Rudge., *Dracontium sagittifolium* G. Mey e *Spathiphyllum caudatum* Poepp.) e outras três foram descritas como novas já no novo gênero (*U. affinis* Schott, *U. friedrichsthaliana* Schott e *U. poeppigiana* Schott). Nos anos seguintes, Schott descreveu mais nove espécies e ampliou a descrição e as informações de algumas, mas

nunca propôs nenhuma sinonimização. Já Engler propôs as primeiras sinonimizações e chave de identificação para as espécies até então conhecidas na *Flora Brasiliensis* (Engler 1879), e produziu uma revisão completa dentro da monografia de Araceae na obra *Das Pflanzenreich* (Engler 1911), que permanece como bibliografia de referência no gênero. Sua delimitação das espécies era fortemente influenciada pelo tamanho da planta, pela forma da lâmina foliar, pela textura do pecíolo e do pedúnculo e pelo número de peças florais.

Após a revisão de Engler (1911), mais alguns trabalhos foram produzidos descrevendo novas espécies de *Urospatha* de forma pontual (Krause 1932; Steyermark 1951; Schultes 1958, 1959; Bunting 1975). A partir da década de 1960, com o aumento expressivo das coletas em função de grandes expedições explorando a Amazônia e o Cerrado, a variação morfológica das espécies começou a ficar nítida, impulsionando novas decisões taxonômicas. O acúmulo de material de diferentes regiões, bem como as observações de campo, permitiram constatar a grande plasticidade morfológica das espécies, inclusive em caracteres considerados diagnósticos para diferencia-las nos trabalhos anteriores. Assim, uma série de novas sinonimizações foi proposta em trabalhos de flora (e.g. Bunting *et al.* 2007; Coelho *et al.* 2012; Jonker-Verhoef & Jonker 1968). Um histórico das mudanças propostas no gênero está organizado na Tabela 1 e um esquema da morfologia das espécies aceitas no Brasil até então está ilustrado na Figura 1.

### Morfologia de *Urospatha*

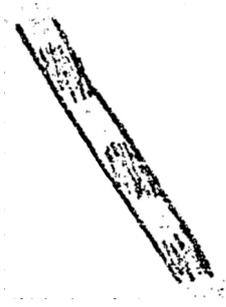
As *Urospatha* são ervas paludosas, rizomatosas e emergentes. Seus rizomas em geral são bem aderidos ao substrato, repletos de raízes e fibras de catafilos antigos decompostos, e expõem apenas a porção apical, de onde emergem poucas folhas eretas e congestas. Alguns rizomas podem ser bem profundos e ramificados, sustentando mais de um ramo, o que dá a falsa aparência de serem vários indivíduos próximos. Os rizomas dificilmente são retirados

**Tabela 1. Histórico do tratamento taxonômico das espécies de *Urospatha* Schott.** “D”: espécie descrita na obra; “✓”: espécie tratada na obra; “-”: espécie não tratada na obra; demais campos com nome das espécies representam sinonimizáveis propostos ou mantidas na obra.

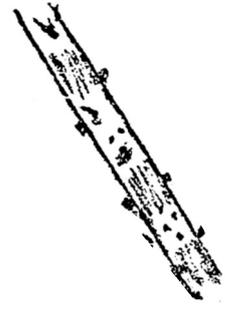
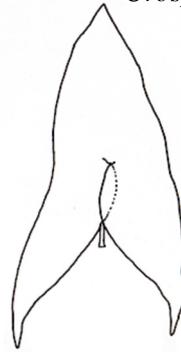
Ano	Autor	1853	1587a	1857b	1859	1860	1878	1879	1905	1911	1932	1951	1968	1958	1959	1975	2007	2012	
	<i>Urospatha friedrichsthaliana</i>	D	✓			✓		✓	-	✓			-				-		
	<i>Urospatha affinis</i>	D	✓			✓	U. caudata	U. caudata	-				U. sagittifolia				-		
	<i>Urospatha caudata</i>	D	✓			✓	✓	✓	-	✓			U. sagittifolia				U. sagittifolia		
	<i>Urospatha sagittifolia</i>	D	✓			✓	✓	✓	-	✓			✓				✓		
	<i>Urospatha meyeri</i>	D	✓			✓	✓	✓	-	✓			U. sagittifolia				-		
	<i>Urospatha poeppigiana</i>	D	✓			✓	✓	✓	-	U. sagittifolia			U. sagittifolia				-		
	<i>Urospatha grandis</i>	-	D			✓	-	✓	-	✓			-				-		
	<i>Urospatha decipens</i>	-	D			✓	✓	✓	-	✓			U. sagitt. var. spruceana				U. sagittifolia		
	<i>Urospatha dubia</i>	-	D			✓	✓	✓	-	✓			U. sagitt. var. spruceana				U. sagittifolia		
	<i>Urospatha hostmanni</i>	-	D			✓	✓	✓	-	✓			U. sagitt. var. spruceana				U. sagittifolia		
	<i>Urospatha spruceana</i>	-	D			✓	✓	✓	-	U. sagitt. var. spruceana			U. sagitt. var. spruceana				U. sagittifolia		

<i>Urospatha riedeliana</i>	-	-	D	-	✓	U.	U.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha langsdorffiana</i>	-	-	D	-	✓	✓	U.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha quinquenervis</i>	-	-	D	-	✓	U.	U.	U. sagitt. var. spruceana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha desciscens</i>	-	-	-	D	✓	✓	✓	Dracontiooides desciscens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha angustiloba</i>	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha tonduzii</i>	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha tuerckheimii</i>	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha loefgreniana</i>	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U. sagittifolia
<i>Urospatha edwallii</i>	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U. sagittifolia
<i>Urospatha sagittifolia</i> var. <i>hexamera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha sagittifolia</i> var. <i>tetramera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha sagittifolia</i> var. <i>spruceana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U. sagittifolia
<i>Urospatha angusta</i>	-	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U. sagittifolia
<i>Urospatha savannarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha somnolenta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urospatha antisylleptica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D	-
<i>Urospatha wurdackii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D

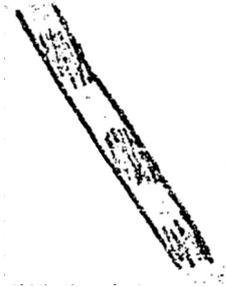
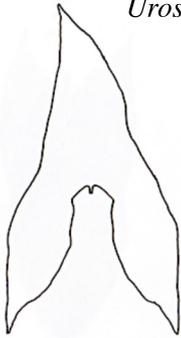
*Urospatha angustiloba*



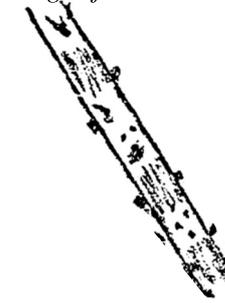
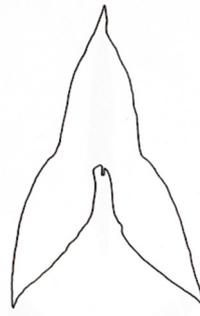
*Urospatha riedeliana*



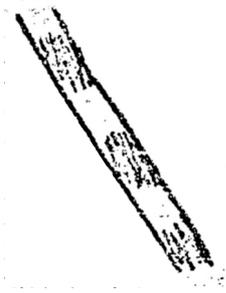
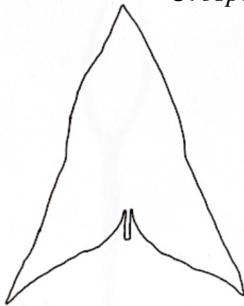
*Urospatha caudata*



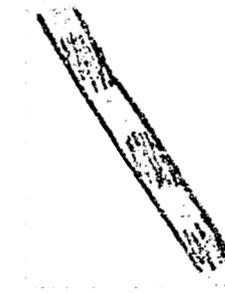
*Urospatha sagittifolia*



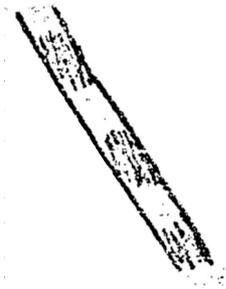
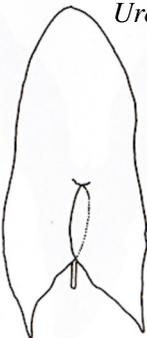
*Urospatha edwallii*



*Urospatha wurdackii*



*Urospatha loefgreniana*



pecíolo liso

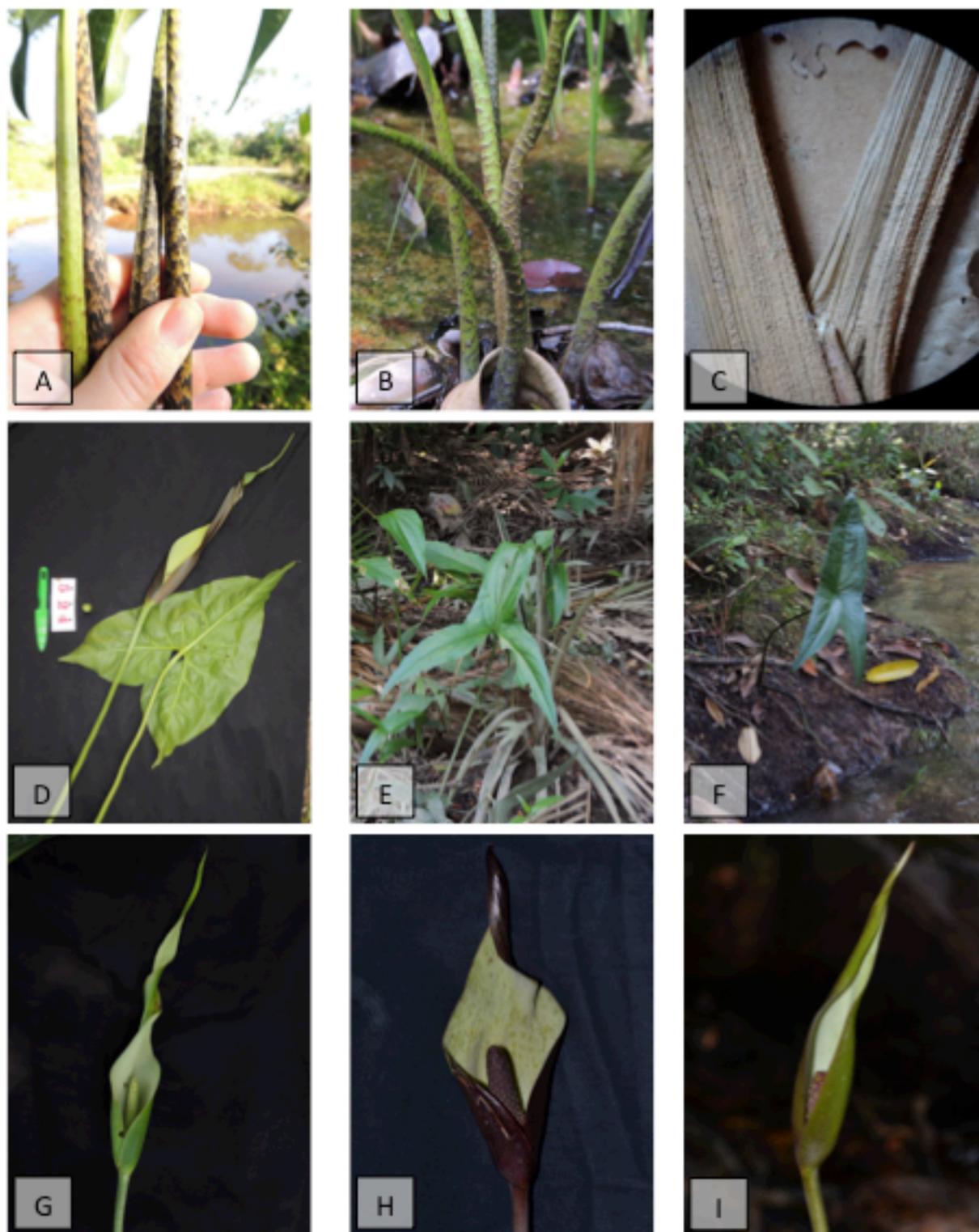


pecíolo verrucoso

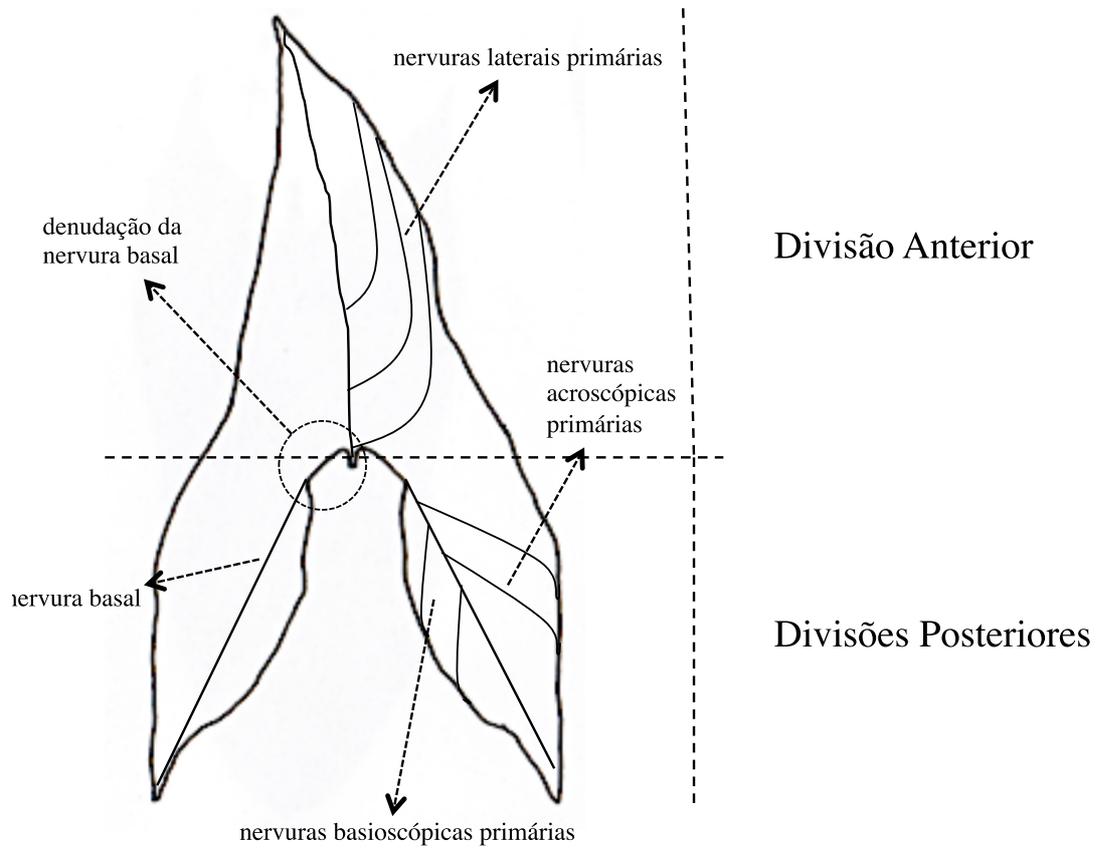
inteiros, pois acabam se partindo fixados ao substrato. Quando estão expostos, é fácil observar uma série de entrenós curtos, mas a maioria das exsicatas não apresenta esse tipo de informação. Apesar de na natureza serem bem aderidas ao substrato, as plantas se desenvolvem bem em cultivo apenas na água, chegando até a florescer e frutificar normalmente (obs. pess.).

As folhas em *Urospatha* são muito chamativas, tanto pela forma e coloração quanto pelo porte, frequentemente atingindo grandes proporções. Uma característica peculiar com grande potencial ornamental (Boos 1993) está na combinação das folhas sagitadas verde escuras com os pecíolos e pedúnculos variegados. O padrão de coloração destas estruturas lembra a pele de algumas cobras ou a coloração de alguns mármore (Figura 2).

As folhas sagitadas são um padrão no gênero e possuem uma terminologia descritiva particular (Mayo *et al.* 1997) bem consistente aqui replicada (Figura 3). Nestas folhas, o limbo é separado em duas partes na região da inserção do pecíolo, chamada de sino: uma divisão anterior e duas divisões posteriores. A divisão anterior corresponde à porção da lâmina acima do ponto de inserção do pecíolo e inclui a nervura principal e os pares de nervuras laterais primárias que correm em direção ao ápice. Já as divisões posteriores correspondem às porções da lâmina abaixo do ponto de inserção do pecíolo e incluem, cada uma, uma nervura principal e nervuras primárias. A nervura principal das divisões posteriores é chamada de nervura basal, e as nervuras primárias que dela saem são chamadas nervuras acroscópicas primárias (as adjacentes à divisão anterior) e nervuras basioscópicas primárias (as que correm na porção contrária). Nas divisões posteriores, a nervura basal pode apresentar exposição em maior ou menor grau na região da inserção do sino (i.e. nervura não completamente circundada por lâmina foliar), o que é conhecido como denudação da nervura basal. Nas *Urospatha*, bem como em toda a subfamília Lasioideae, as folhas tem desenvolvimento acrópeto (também chamadas folhas dracontioides), ou seja, desenvolvem-se



**Figura 2.** Prancha com alguns dos caracteres morfológicos de *Urospatha*. **A-B:** pecíolos e pedúnculos lisos e variegados; **C:** pecíolos verrucosos em detalhe (aumento de 60x); **D:** folha com denudação da nervura basal e espata longo espiralada; **E:** folha com denudação da nervura basal; **F:** folha sem denudação da nervura basal, com divisões posteriores sobrepostas; **G:** inflorescência com espata longo espiralada; **H:** inflorescência com espata espiralada; **I:** inflorescência jovem com espata espiralada. A-E, G *U. sagittifolia*; F, H-I: *U. edwallii*. Fotos: A-G: L.S.B. Calazans; H-I: R.T. Valadares.



**Figura 3.** Representação esquemática de uma folha sagitada de *Urospatha* ilustrando a terminologia descritiva utilizada, baseada em Mayo *et al.* (1997).

de baixo pra cima, primeiro as divisões posteriores e depois a divisão anterior. Provavelmente esse é um dos motivos que leva as divisões posteriores a serem tão ou mais desenvolvidas que a divisão anterior na maioria das espécies.

A inflorescência em *Urospatha* também possui características marcantes, especialmente referentes à forma do desenvolvimento e à morfologia da espata. Em geral, o pedúnculo apresenta a mesma aparência dos pecíolos, porém costuma ser um pouco mais longo. Assim, as inflorescências normalmente são emergentes mesmo em áreas com maior volume de água. A espata é ereta, levemente convoluta na base, aberta na porção superior e espiralada no ápice (Figura 2). Algumas espécies apresentam o ápice apenas levemente curvo, não espiralado, porém a maioria exibe uma espata com longas espirais que conferem uma indiscutível elegância às inflorescências (Boos 1993). Em *U. sagittifolia*, o ápice pode ser tão longamente espiralado que forma uma ponta caudada, exatamente como sugere o nome do gênero. A cor da espata varia de acordo com o processo de antese nas espécies, mas como um padrão geral, passa de verde a tons castanhos ou arroxeados, e após a antese torna-se novamente verde e persiste na formação do fruto. O espádice é homogêneo, sempre bem menor que a espata e possui desenvolvimento basípeto, ou seja, a maturação das flores dá-se do ápice para a base. A coloração do espádice, tal como a espata, varia ao longo da antese.

As flores no gênero são bissexuadas e perigoniadas, dotadas de quatro a seis tépalas em um verticilo, que circundam um gineceu central ovoide. Os estames ocorrem na mesma quantidade de tépalas e permanecem inclusos até a antese masculina, emergindo extrorsos durante a antese. O número de peças florais pode ser bastante variável na mesma espécie, chegando até a variar dentro do mesmo espádice (Barabé *et al.* 2011, obs. pess.).

A variação morfológica em *Urospatha* é muito ampla, tanto em caracteres vegetativos quanto reprodutivos. Alguns destes caracteres vem sendo empregados na separação taxonômica das espécies desde as primeiras descrições e são considerados os caracteres

diagnósticos no grupo, principalmente após a revisão de Engler (1911), onde o autor construiu uma chave de identificação essencialmente amparada neles. Estes caracteres são: textura do pecíolo e do pedúnculo; forma da lâmina foliar; forma das divisões anterior e posteriores; presença e extensão da denudação da nervura basal; forma do ápice da espata; quantidade de peças florais; quantidade de lóculos do ovário; placentação e textura da testa das sementes.

Apesar de terem sido considerados diagnósticos até agora, vários desses caracteres mostram alta variabilidade e sobreposição dentro das espécies. Isso possivelmente é justificado pelo volume muito maior de materiais coletados disponíveis para estudo nos herbários atualmente do que na época em que as espécies foram descritas. Além disso, a maioria das espécies foi descrita por autores que não conheciam as plantas em campo, e portanto estavam limitados à morfologia presente no material seco e às escassas informações das etiquetas. Ao longo desta revisão, várias populações foram observadas na natureza, com especial atenção para a variação morfológica presente e para a anotação de características que se perdem com o processo de secagem. Assim, conseguimos constatar que elementos considerados fundamentais na separação das espécies são, em geral, pouco confiáveis para as determinações. Os casos mais emblemáticos referem-se à textura dos pecíolos e pedúnculos e à denudação da nervura basal, pois ambos são variáveis até mesmo em um único indivíduo, o que pôde ser constatado pela coleta de várias duplicatas e pelo acompanhamento de espécimes em cultivo.

#### Biologia Reprodutiva e Dispersão de *Urospatha*

Há pouca informação referente à biologia reprodutiva e dispersão no gênero, com apenas algumas observações pontuais. As espécies tem floração durante todo o ano, porém aparentam um pico de floração nos meses mais chuvosos (Coelho *et al.* 2012). A antese feminina sempre precede a masculina e o processo todo pode durar entre alguns dias a

aproximadamente um mês, dependendo da espécie (obs. pess.). Não existem estudos de biologia reprodutiva documentados no gênero, porém observações de campo apontam para síndromes de polinização entomófilas por moscas (obs. pess.) e por besouros nitidulídeos (Gibernau 2003, 2011). Durante a antese, tanto na fase feminina quanto na masculina, as inflorescências liberam um odor pouco acentuado de frutas em decomposição. Além disso, a espata normalmente em tons arroxeados durante a antese provavelmente atua na atração visual de visitantes, como moscas.

Dados sobre a dispersão são ainda menos frequentes e resumem-se às observações de que as sementes possuem uma epiderme semelhante à cortiça que garante sua flutuabilidade (Madison 1979). Provavelmente, a dispersão é feita pela própria água. Durante o processo de frutificação, o ápice do pedúnculo curva-se, rotacionando o espádice de 90-120° para baixo, geralmente aproximando da água as bagas em formação. Este comportamento provavelmente também está relacionado à dispersão das sementes e é bastante comum nas várias populações de *Urospatha* estudadas, embora tenha sido reportado na literatura uma única vez, como característica peculiar de *U. somnolenta* R.E. Schultes (Schultes 1958).

#### Distribuição Geográfica e Ecologia de *Urospatha*

O gênero ocorre exclusivamente na América tropical, do Panamá ao centro-sul do Brasil, em áreas úmidas dos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal. São frequentemente encontradas como ervas palustres em corpos hídricos de natureza variada (e.g. rios, ribeirões, córregos, brejos, lagos, veredas), geralmente em áreas abertas sob alta insolação (Figura 4).

No Brasil, as espécies ocorrem nas regiões hidrográficas Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, São Francisco, Paraná e Paraguai, atingindo todos os estados das regiões Norte e Centro Oeste, além do Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (ver distribuição das espécies). A distribuição dos pontos

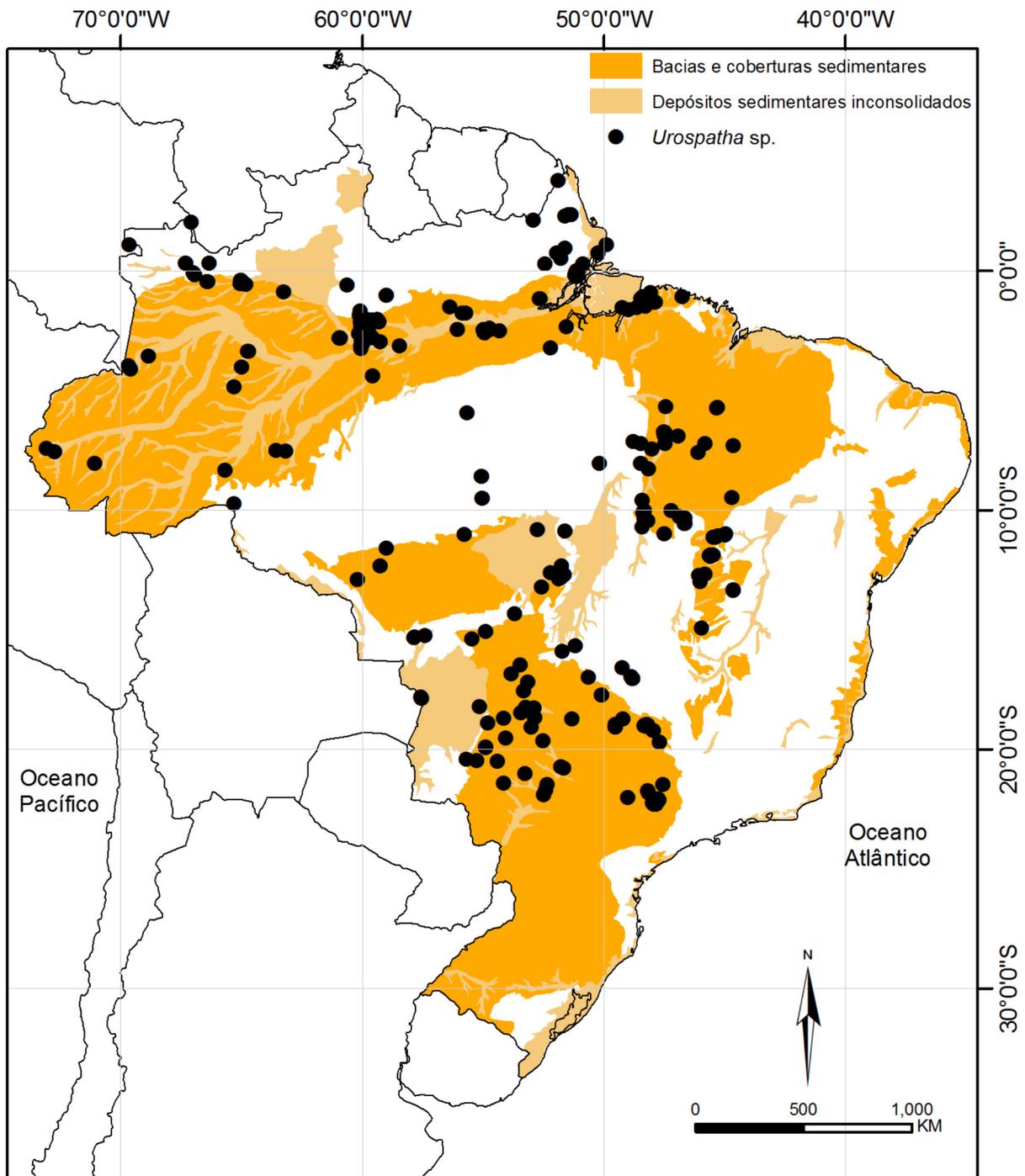
acompanha expressivamente a cobertura sedimentar e os depósitos sedimentares inconsolidados do território brasileiro (Figura 5). A análise mais refinada permite perceber que grande parte dos registros acompanha os depósitos sedimentares inconsolidados, de origem no Quaternário (IBGE 2016), que de fato correspondem à área de influência direta dos corpos hídricos. As ocorrências situadas fora da cobertura sedimentar acompanham a rede hidrográfica cujo nicho está fortemente associado a sedimentos inconsolidados quaternários perceptíveis apenas em escalas com maior grau de detalhamento.

Além disso, ao analisar as ocorrências sobre a malha contínua de altitudes, percebe-se que o gênero não possui registros excedendo a faixa de elevação dos 800 m (ver distribuição das espécies), o que pode ser indicado como uma possível barreira à sua distribuição. Os pontos mais elevados, quando observados em menor escala, revelam-se claramente em vales de rios (e.g. vales de rios no Espigão Mestre, chapadão do extremo oeste baiano).

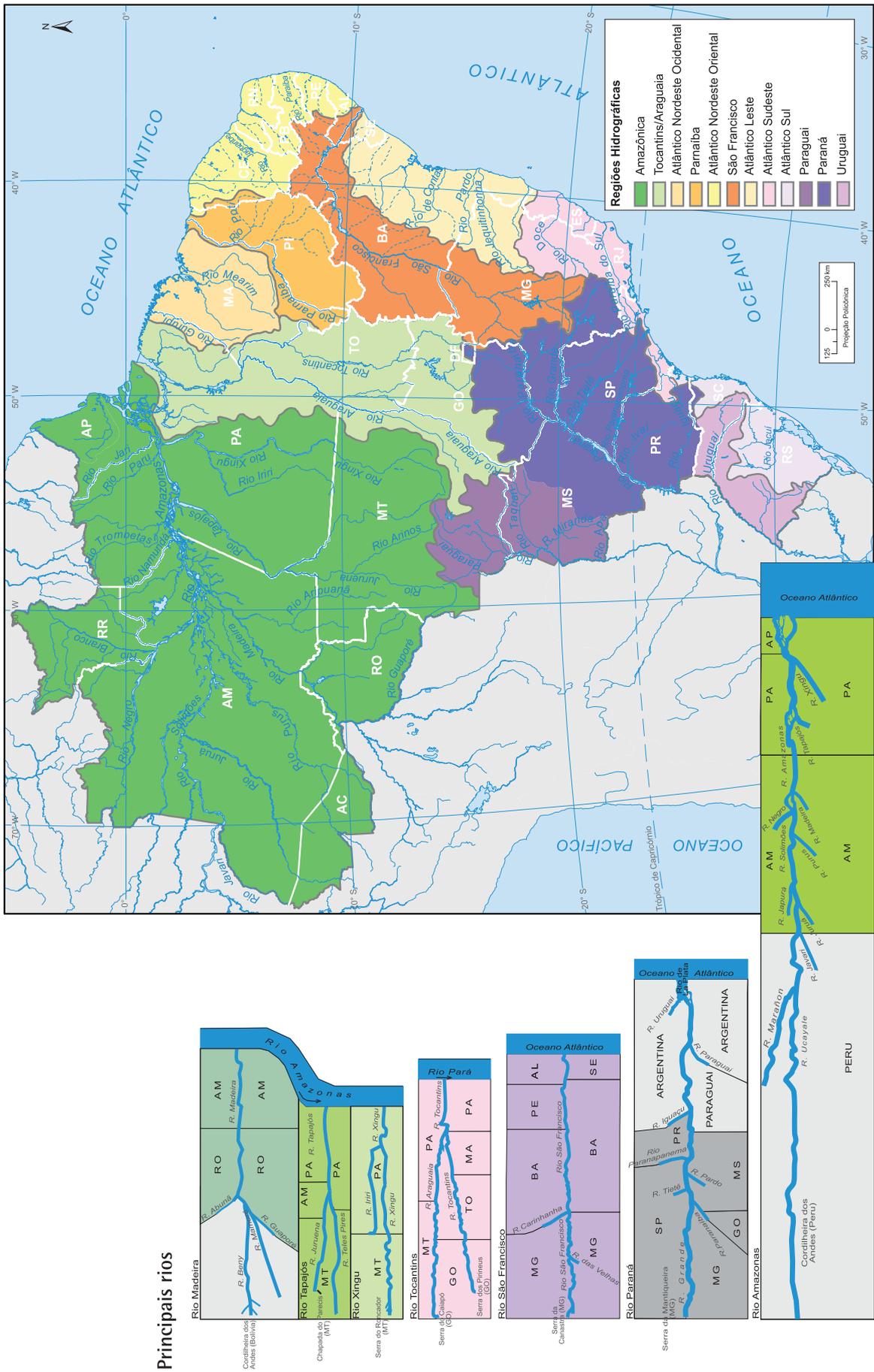
A cobertura sedimentar e a elevação parecem agir de forma determinante e complementar na distribuição do grupo. Como uma observação geral descritiva, a distribuição de *Urospatha*, apesar de ampla e da dispersão aparente de sementes pela água, apresenta claramente ao menos uma barreira geográfica, uma vez que seus limites mostram-se bem estabelecidos quando comparados aos de plantas palustres de ecologia semelhante (e.g. *Eichhornia* Kunth (Pontederiaceae), *Typha* L. (Typhaceae) – BFG 2015). As duas espécies com maiores distribuições, *U. sagittifolia* e *U. edwallii*, ocorrem majoritariamente em regiões hidrográficas com direcionamento do fluxo de drenagem principal não coincidente (Figura 5), o que pode sugerir que as regiões hidrográficas de fato representem barreiras à mistura das espécies. Outro aspecto interessante na distribuição das *Urospatha* é a grande congruência com a distribuição do gênero *Mauritia* L.f. (Arecaceae), palmeiras características de veredas no Cerrado e de buritizais na Amazônia (Lorenzi *et al.* 2010).



**Figura 4.** Habitats de *Urospatha* no Brasil. **A-B:** igarapés em Marituba/PA; **C-D:** buritizais em Presidente Figueiredo/AM; **E:** vereda em Barreiras/BA; **F:** vegetação marginal em rio com corredeira em Analândia/SP. Fotos: A-C, E-F: L.S.B. Calazans; D: A.C. Mezzonato.



**Figura 5.** Registros de ocorrência de *Urospatha* no Brasil sobre a malha de cobertura sedimentar (IBGE 2016). Bacias sedimentares tem origem no Terciário e depósitos sedimentares inconsolidados tem origem no Quaternário.



**Figura 6.** Regiões hidrográficas do Brasil e curso dos principais rios.  
Fonte: Divisão Hidrográfica Nacional/ IBGE (www.ibge.gov.br).

Nomes Populares e Usos de Espécies de *Urospatha*

Há pouquíssimos registros de conhecimento popular sobre as espécies de *Urospatha* na literatura e nos materiais de herbário. Algumas poucas exsicatas trazem alguns nomes populares utilizados na região amazônica, todos atrelados à *U. sagittifolia*: “aninga”, “aninga-pará”, “jararaca”, “rabo-de-sucurana”, “tajá-cobra” e “tajá-da-várzea”. Normalmente os nomes fazem alusão ao padrão variegado dos pecíolos e pedúnculos, que lembra a pele de algumas cobras. Os nomes “aninga” e “aninga-pará”, por sua vez devem-se à grande semelhança entre as folhas de *Urospatha* e *Montrichardia* Crueg., gênero de ervas aquáticas amplamente reconhecido como “aninga” e frequentemente simpátrico às *Urospatha*. Já o termo “tajá” é genericamente utilizado na região amazônica para espécies de Araceae terrestres com folhas sagitadas, como alguns *Caladium* Vent. e *Xanthosoma* Schott. Os únicos usos encontrados na literatura referem-se à utilização dos espádices imaturos e secos de *U. antisylleptica* R.E. Schultes como contraceptivos pelos índios Barasana, na Colômbia (Schultes 1958), e ao uso de partes de *U. caudata* (= *U. sagittifolia*) em preparados contra dores no Pará (Plowman 1969). No Amapá, ribeirinhos reportaram o uso folhas de *U. sagittifolia* para auxiliar na colheita do açaí (obs. pess.).

Tratamento Taxonômico de *Urospatha*

***Urospatha*** Schott, Aroideae 3. 1853. TIPO (designado por Nicolson (1967)): *Urospatha sagittifolia* (Rudge) Schott.

= *Urophyllum* K. Koch, Berliner Allg. Gartenzeitung 25: 173. 1857, *nom. illeg.*

= *Urospathella* Bunting, Phytologia 65: 391. 1988. TIPO: *Urospathella wurdackii* (G.S.Bunting) G.S.Bunting.

**Ervas** heliófitas, perenes, robustas ou delgadas, inermes, rizomatosas, solitárias ou agrupadas.

**Rizoma** subterrâneo condensado, ereto, horizontal ou vertical, recoberto por catafilos

decompostos em fibras, raízes contráteis concentradas na porção apical. **Folhas** poucas numerosas, agrupadas, eretas, simples, completas, glabras; pecíolo longo, esponjoso, liso ou verrucoso, homogêneo a variegado (marmorizado), às vezes anguloso, genículo apical ausente ou pouco desenvolvido, bainha curta; lâmina sagitada a hastada, raramente lanceolada com divisões posteriores ausentes ou muito reduzidas, inteira, membranácea ou cartácea; divisão anterior oblonga a ovada, nervuras laterais primárias saindo em pares até 2/3 da divisão anterior, pinadas, arqueadas em direção ao ápice de encontro à margem, nervuras secundárias e terciárias reticuladas; divisões posteriores oblongas a lineares, ovadas ou triangulares, geralmente mais desenvolvidas que a divisão anterior, raramente reduzidas, nervuras basioscópicas e acroscópicas pinadas, arqueadas em direção ao ápice. **Inflorescência** solitária, terminal; pedúnculo longo, semelhante ao pecíolo em aparência; espata membranácea a cartácea, ereta, aberta a convoluta na base, espiralada a não retorcida no ápice, marcescente, alva a esverdeada ou arroxeadas internamente, verde a arroxeadas externamente; espádice sésil a estipitado, muito mais curto que a espata, cilíndrico a clavado, desenvolvimento basípeto. **Flores** bissexuadas, perigoniadas, 4-6 tépalas fornicadas; estames 4-6, livres, adjacentes às tépalas, excertos durante a antese, filetes complanados, conectivos delgados, anteras 2-loculares, tecas elipsoides, poricidas; gineceu ovoide, 1-2-locular, lóculos (1-)2-4-ovulados, placentação axial em ovários 2-loculares, basal-parietal em ovários 1-loculares, estilete curto, estigma discoide. **Infrutescência** pêndula devido à curvatura do pedúnculo durante o desenvolvimento, espata marcescente; bagas obovoides, 1-5(-8)-sementes, verdes a amareladas ou avermelhadas; sementes curvas, albuminosas mas com pouco endosperma, testa espessada, dura, lisa a verrucosa ou cristada, alva a castanha.

**Chave para as espécies brasileiras de *Urospatha***

1. Lâmina linear a oblonga, sem divisões posteriores; ovário unilocular ..... **5. *Urospatha wurdackii* (G.S.Bunting) A.Hay**

1. Lâmina hastada a sagitada ou triangular; ovário bilocular ..... 2

2. Denudação da nervura basal presente, divisões posteriores sem sobreposição ..... 3

3. Divisão anterior estreito-oblonga, nervuras laterais primárias saindo em pares até 1/3 da divisão anterior; divisões posteriores estreito-oblongas a lineares; espata não espiralada ..... **1. *Urospatha angustiloba* Engl.**

3. Divisão anterior oblonga a ovada, nervuras laterais primárias saindo em pares até 2/3 da divisão anterior; divisões posteriores oblongas a ovadas, raramente elípticas; espata espiralada ..... **4. *Urospatha sagittifolia* (Rudge)**

**Schott**

2. Denudação da nervura basal ausente, divisões posteriores sobrepostas em maior ou menor grau ..... 4

4. Pecíolos e pedúnculos lisos; margem da folha em geral distinta da lâmina; comprimento da espata 3-4x o do espádice maduro ..... **2. *Urospatha edwallii* Engl.**

4. Pecíolos e pedúnculos densamente verrucosos; margem da folha pouco distinta da lâmina; comprimento da espata 6x o do espádice maduro ..... **3. *Urospatha riedeliana* Schott**

**1. *Urospatha angustiloba* Engl.**, Mart.Fl.Bras. 3(2): 123. 1878. TIPO: Venezuela, Rio Guainia e Rio Negro, acima da boca do Rio Casiquiari, 1854, *R. Spruce 3761*

(lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019): B; isolectótipos: BR, BM, E, LE, NY).

**Rizoma** 0,6-1 cm diam., ereto. **Folhas** 3-5; pecíolo 7-39 x 0,1 cm, delgado, liso, coloração não observada; lâmina 14,5-27 x 0,6-1,4 cm, estreito hastada a sagitada, ápice agudo a acuminado, margem inteira com coloração pouco distinta da lâmina, base hastada a sagitada, verde escura adaxialmente, levemente mais clara abaxialmente, cartácea quando seca; divisão anterior 6,4-20 x 0,7-1,4 cm, estreito-oblonga, nervuras laterais primárias 2-3 pares saindo até 1/3 da divisão anterior, evidentes, nervuras secundárias e terciárias numerosas; divisões posteriores 6,3-10 x 0,4-1 cm, estreito-oblonga a lineares, 2 nervuras primárias acroscópicas, denudação da nervura basal até 0,5 cm sem sobreposição das divisões posteriores. **Inflorescência** 1 por axila; pedúnculo 12,4-42 x 0,1-0,5 cm, liso, coloração não observada; espata 5-9,2 x 1-1,7 cm, convoluta na base, suavemente curva no ápice, não espiralada, alva a esverdeada internamente, verde externamente; espádice 1-2,4 x 0,5-1 cm, cilíndrico, esverdeado, séssil. **Flores** 4-meras; tépalas 4-6 x 1 mm; estames 4, 2 x 1 mm; gineceu 3 x 1 mm, ovário 2-locular, lóculos 1-2-ovulados, placentação axial, estilete inconspícuo, estigma 1 mm diam.. **Bagas** não observadas.

**Distribuição:** Endêmica da Amazônia, na região do Alto Rio Negro, em áreas de savana amazônica (solo de areia branca). No Brasil, é conhecida por apenas um registro no estado do Amazonas (Figuras 7 a 9).

**Conservação:** Dados Deficientes (DD) – devido à escassez de registros de ocorrência, não é possível calcular um status de conservação para a espécie.

**Material examinado:** BRASIL, AMAZONAS: Santa Isabel do Rio Negro, Rio Uneiuxi, 5km acima da boca do rio, 08.XI.1971, *G.T. Prance et al. 16207* (NY, US).

**Material adicional: VENEZUELA:** Rio Guainia e Rio Negro, acima da boca do Rio Casiquiari, 1854, *R. Spruce 3761* (B, BR, BM, E, LE, NY).

**Comentários:** Espécie citada na *Flora Brasiliensis*, porém com material oriundo da Venezuela, erroneamente atribuído ao Brasil pelo coletor (ver Calazans & Sakuragui 2019). No Brasil, é conhecida por um único registro, no estado do Amazonas. Apresenta uma morfologia foliar bem caracterizada pelas folhas hastadas a sagitadas com divisões estreitas, espata suavemente curva, não espiralada e porte total da planta em geral reduzido. Mesmo considerando as várias duplicatas do tipo (*R. Spruce 3761*), é uma das poucas espécies com pouco variação morfológica observada. Até recentemente, alguns materiais da Amazônia, nos estados do Amazonas e Pará, estavam determinados como *U. angustiloba*, mas foram verificados como *U. sagittifolia* durante a revisão. Esses casos tratam-se de coletas de uma forma de *U. sagittifolia* com divisões mais estreitas e menores dimensões, normalmente associada a áreas de savana amazônica. Entretanto, ao confrontá-los com o tipo e a descrição original de *U. angustiloba*, fica claro que eles diferem, especialmente nas dimensões da lâmina folia, do pecíolo e na forma da espata.

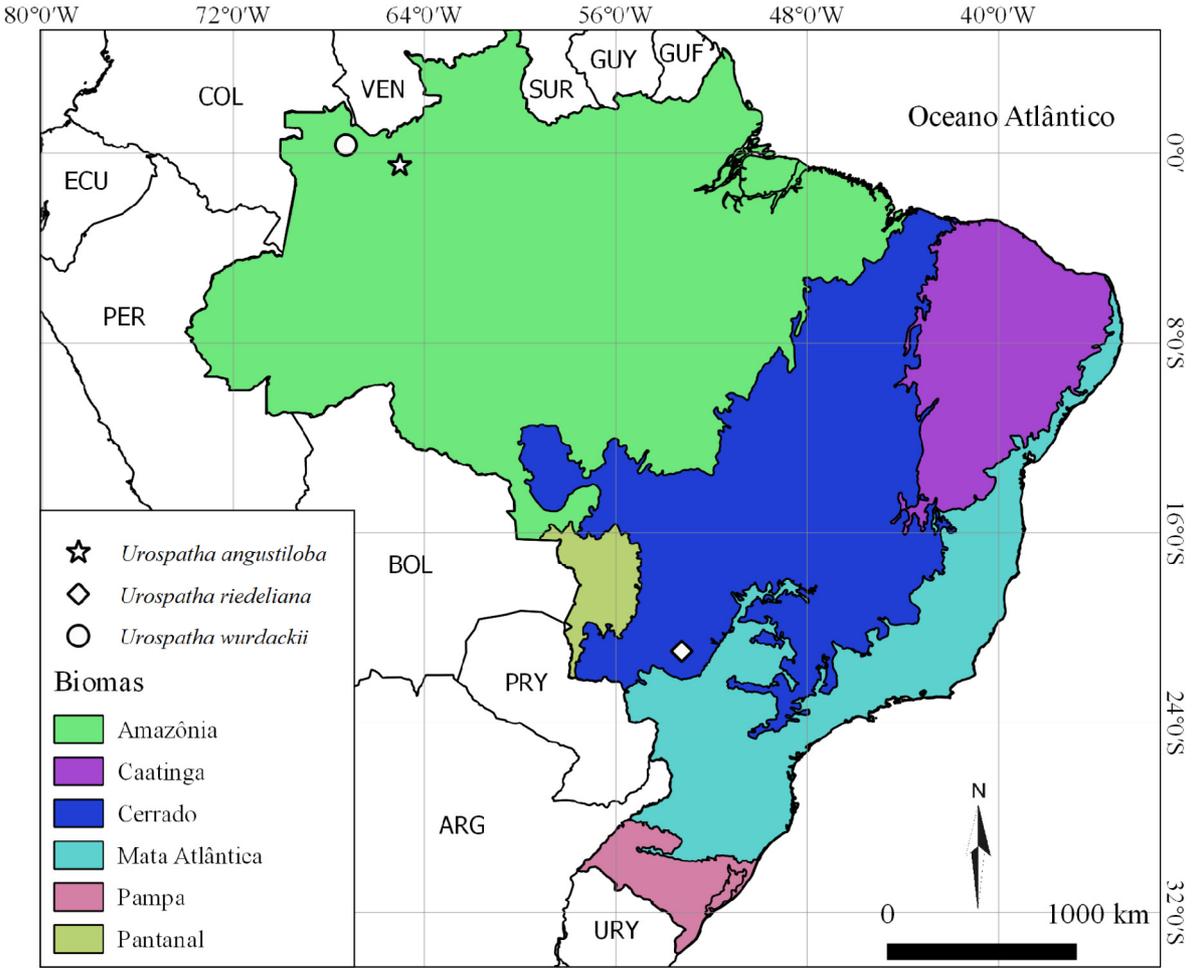


Figura 7. Distribuição de *Urospatha angustiloba*, *U. riedeliana* e *U. wurdackii* nos biomas brasileiros (IBGE 2012).

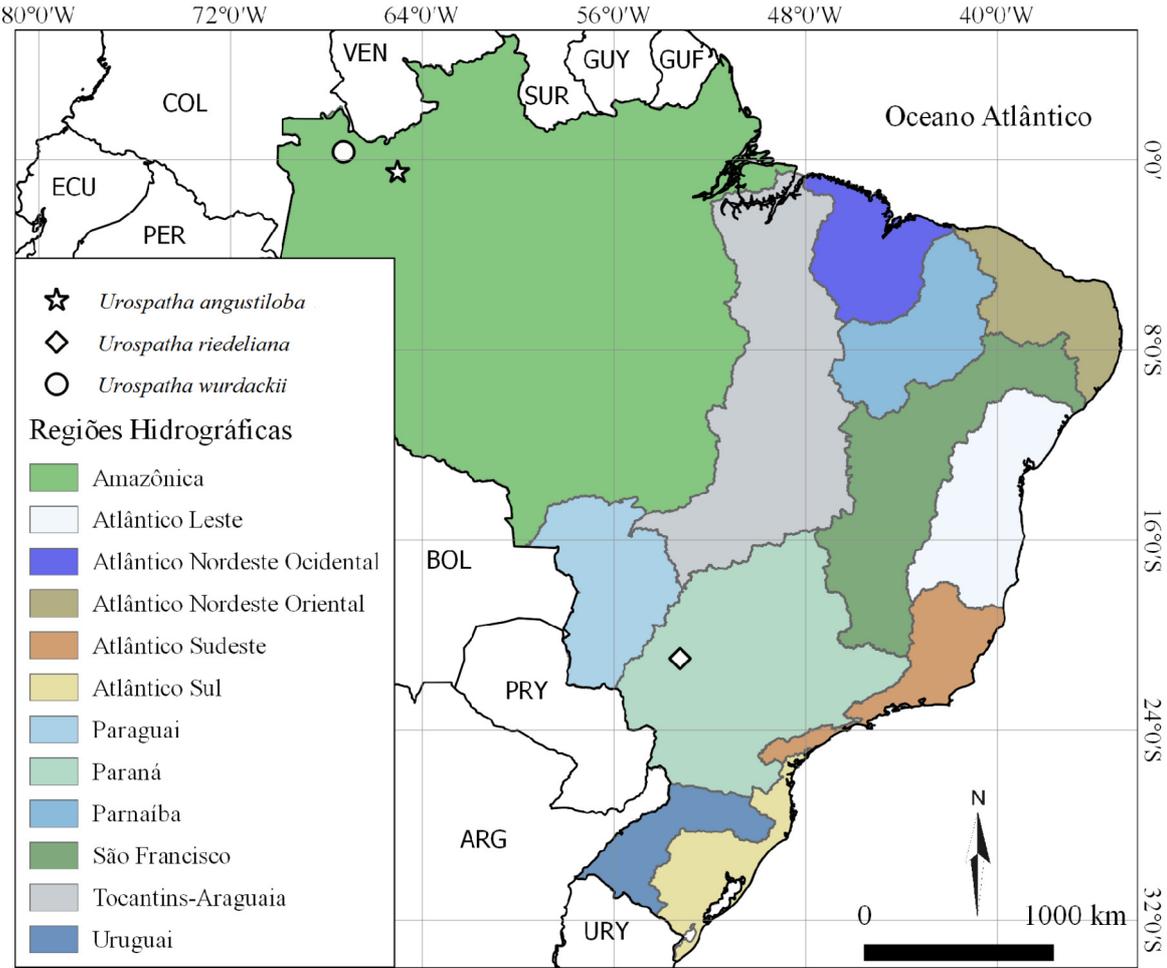


Figura 8. Distribuição de *Urospatha angustifolia*, *U. riedeliana* e *U. wurdackii* nas regiões hidrográficas do Brasil (ANA 2016).

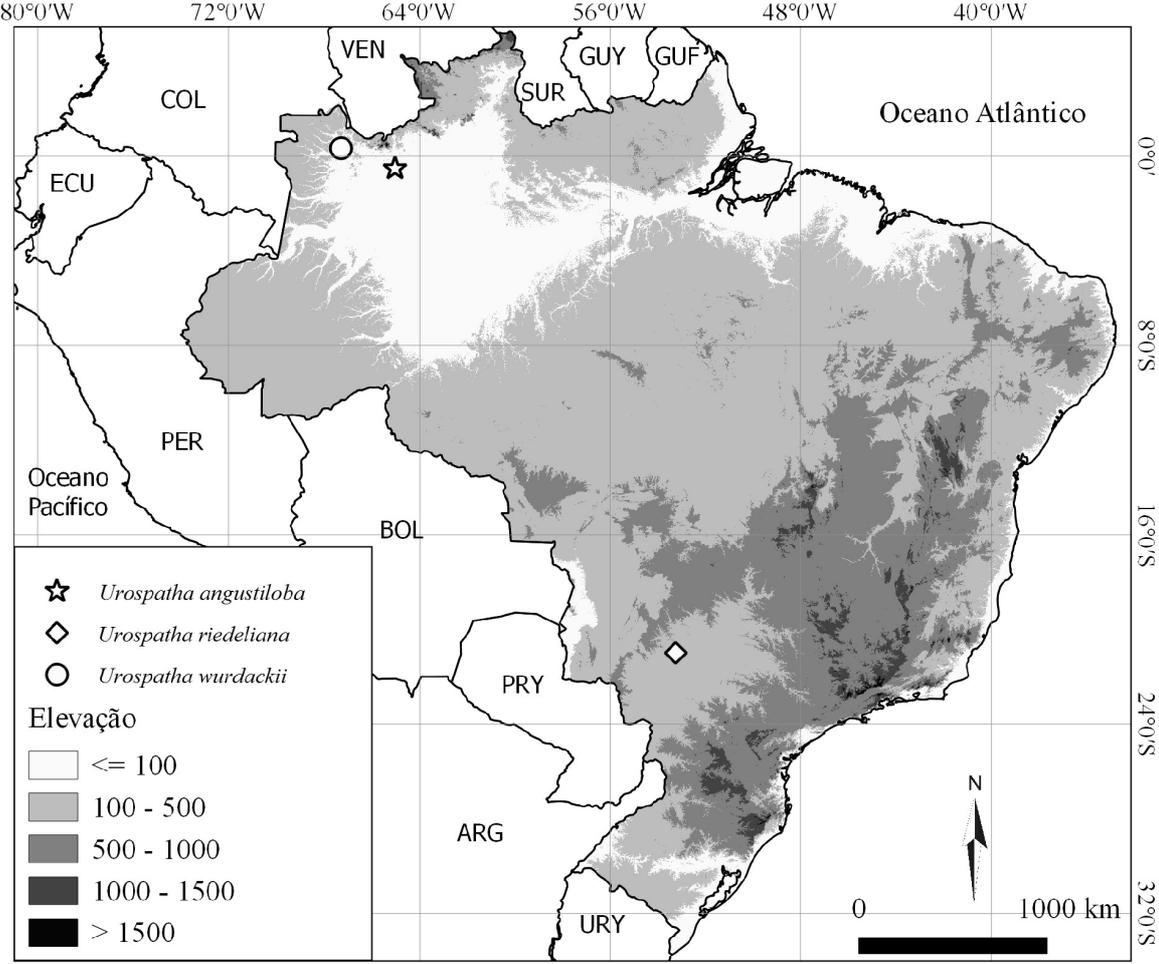


Figura 9. Distribuição de *Urospatha angustiloba*, *U. riedeliana* e *U. wurdackii* no Brasil.

**2. *Urospatha edwallii*** Engl., Bot. Jahrb. Syst. 37: 122. 1905. TIPO: Brasil, São Paulo, Campo Morro Pellado, I.1901, *G. Edwall s.n.* (holótipo: B) (Figura 13).

= *Urospatha loefgreniana* Engl., Bot. Jahrb. Syst. 37: 121. 1905. TIPO: Brasil, São Paulo, São Simão, 15.XI.1889, *A. Löfgren 1492* (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019): B; isolectótipo: SP), *syn. nov.*

**Rizoma** 0,6-3,4 cm diam., ereto ou prostrado. **Folhas** 1-2; pecíolo 24-83,1 x 0,6-1,1 cm, espessado, liso, completamente verde ou pintalgado de roxo na base; lâmina 16,3-31,3 x 7,1-14,3 cm, sagitada a hastada ou triangular, ápice agudo a obtuso, ocasionalmente breve acuminado, margem inteira com coloração geralmente distinta da lâmina, amarela ou avermelhada, base hastada a sagitada, verde escura adaxialmente, levemente mais clara abaxialmente, membranácea a cartácea quando seca; divisão anterior 10,2-23,5 x 9-23 cm, ovada a largo-ovada, nervuras laterais primárias 3-4(-5) pares saindo até 2/3 da divisão anterior, evidentes, nervuras secundárias e terciárias numerosas; divisões posteriores 10,6-20,5 x 5,5-15 cm, oblongas a ovadas, 2-3 nervuras primárias acroscópicas, denudação da nervura basal ausente com sobreposição das divisões posteriores. **Inflorescência** 1 por axila; pedúnculo 22,4-86 x 0,3-0,5 cm, liso, completamente verde ou pintalgado de roxo na base; espata 8,5-20,7 x 1,5-4 cm, convoluta na base, espiralada no ápice, 1-2 torções, alva a esverdeada internamente, verde a castanho-avermelhado externamente; espádice 2-6,5 x 0,4-1,5 cm, cilíndrico, verde ou amarronzado, estípite até 1 cm. **Flores** 4-6-meras; tépalas 3-5 x 1 mm; estames 4 x 1 mm; gineceu 3 x 1 mm, ovário 2-locular, lóculos 1-2-ovulados, placentação axial, estilete inconspícuo, estigma 1 mm diam.. **Bagas** não observadas; sementes 1,5-1,8 x 1 mm, curvas a reniformes, testa cristada, alvas.

**Distribuição:** Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo mais comumente no Cerrado e no Pantanal, porém atingindo a porção sul da Amazônia, em áreas de transição com o Cerrado,

nos estados do Mato Grosso e Pará (Figuras 10 a 12). Ocorre em margens de rios, córregos e veredas, inclusive ocasionalmente nas porções mais rasas e calmas do leito de rios.

**Conservação:** Em Perigo (EN, B2biii – área de ocupação de 360 km<sup>2</sup>) – embora apresente uma extensão de ocorrência ampla, a espécie possui área de ocupação relativamente restrita a alguns corpos hídricos do Cerrado majoritariamente, com redução esperada da extensão e da qualidade do habitat. Populações de *U. edwallii* parecem ter sofrido reduções consideráveis nos últimos 100 anos devido ao avanço da fronteira agrícola sobre o Cerrado, especialmente, com substituição da vegetação nativa por monoculturas extensas, assoreamento e degradação dos corpos hídricos. Coletas recentes apontam para a extinção local de populações documentadas, como nas localidades típicas de *U. edwallii* e *U. loefgreniana* (= *U. edwallii*). Recentemente, o Estado de São Paulo (2016) publicou uma revisão de sua flora ameaçada de extinção, na qual considerou a espécie “presumivelmente extinta” no estado em função da falta de coletas, entretanto este panorama foi modificado com as novas coletas realizadas ao longo desta revisão e com a mudança taxonômica proposta com a sinonimização de *U. loefgreniana*.

**Material selecionado:** **BRASIL, BAHIA: Barreiras**, 20km de Roda Velha, 09.X.1981, *G. Hatschbach* 44108 (CEPEC, K, MBM); *loc cit.*, Rio Piau, ca. 150km SW da cidade, 13.IV.1966, *H.S. Irwin et al.* 14773 (K, NY, SP, UB); *loc cit.* Cachoeira do Acaba Vidas, 01.XI.1987, *L.P. Queiroz et al.* 2059 (HUEFS, UB); *loc cit.*, 20.III.2016, *L.S.B. Calazans & R.T. Valadares* 593 (R); *loc cit.*, 20.III.2016, *L.S.B. Calazans & R.T. Valadares* 594 (R); **Cocos**, Fazendas Trijunção, área da Fazenda Santa Luzia, Rio Itagarizinho, 13.XII.2001, *M.L. Fonseca et al.* 3104 (UB); **Formosa do Rio Preto**, Fazenda Estrondo, Riachão, 02.V.2009, *L.P. Queiroz et al.* 14470 (HUEFS); **São Desidério**, 21.VII.2017, *E.O. Moura* 1389 (UB). **GOIÁS: Colinas do Sul**, rodovia Belém-Brasília, Rio Gameleira, 25.VII.1978, *J.M. Pires & M.R. Santos* 16182 (MG, NY); **Goiânia**, estrada Goiânia-Senador Canêdo, Km

12, 14.IV.1968, *J.A. Rizzo & A. Barbosa* 373 (UFG); **Mineiros**, Parque Nacional das Emas, Lagoa da Capivara, 16.II.1995, *R. Cesar et al.* 272 (UFG); **Paraúna**, Serra das Galés, Córrego Formozinho, 24.IX.1994, *H.D. Ferreira et al.* 3270 (UFG). **MARANHÃO: Carolina**, margem esquerda do Rio Farinha, 20.XI.2009, *G. Pereira-Silva et al.* 14688 (CEN). **MATO GROSSO: Rio Brilhante**, Rio Anhanduí, 23.X.1970, *G. Hatschbach* 25122 (K, MBM). **MATO GROSSO DO SUL: Três Lagoas**, Retiro das Telhas, margem esquerda do Rio Campo Triste, 21.IX.1964, *J.C. Gomes Júnior* 2216 (UB). **MINAS GERAIS: Uberlândia**, vereda do Anel Viário St. Sul, 03.VI.2016, *L.S.B. Calazans & R.T. Valadares* 630 (R); *loc cit.*, 03.VI.2016, *L.S.B. Calazans & R.T. Valadares* 631 (R). **PARÁ: Serra do Cachimbo**, rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163), Km 872, 6.XI.1977, *G.T. Prance et al.* 24962 (MG, US). **PIAUI: Redenção de Gurgéia**, brejo ao longo da BR-135, 21.I.1998, *E.G. Gonçalves* 173 (UB). **SÃO PAULO: Analândia**, Cachoeira do Escorrega, 05.V.2016, *L.S.B. Calazans & R.T. Valadares* 608 (R); **Araraquara**, 29.XI.1951, *W. Hoehne* 3799 (RB, SPF); **[Itirapina]**, Campo Morro Pellado, I.1901, *G. Edwall s.n.* (B); **Itirapina**, rodovia SP-225, logo após o pedágio no sentido rodovia Washington Luís (SP-310), 22.X.2009, *J.A. Lombardi* 7633 (HRCB, HUEFS, RB); São Simão, 15.XI.1889, *A. Löfgren* 1492 (B, SP). **TOCANTINS: Aragarina**, estrada Aragarina-Pontão Norte, 04.II.1999, *J.C.M. Lima et al.* 59 (CEN, HUEFS, UB, UFG); **Mateiros**, estrada de Mateiros para Dunas, 08.XI.2015, *B.T.P.M. Goes et al.* 176 (RB).

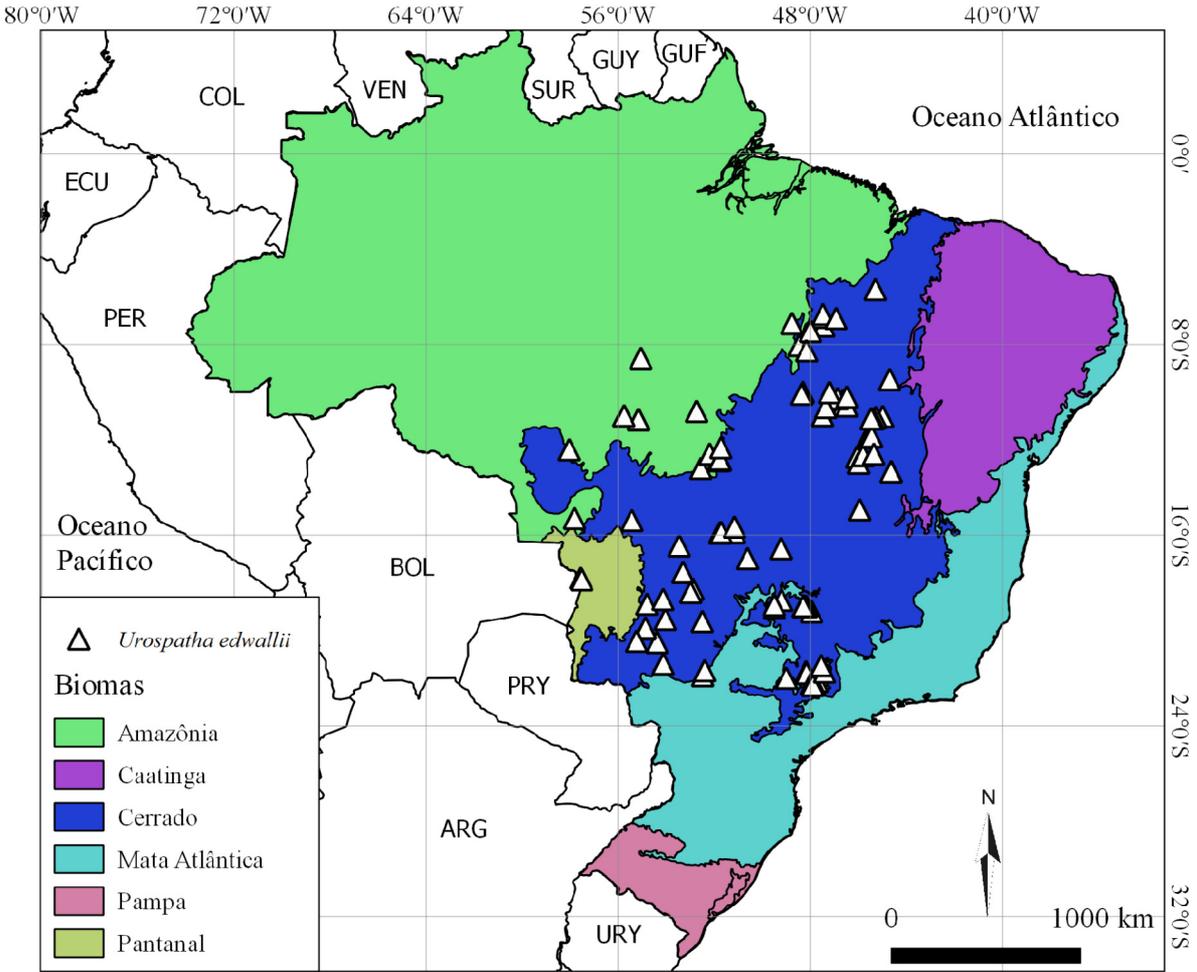


Figura 10. Distribuição de *Urospatha edwallii* nos biomas brasileiros (IBGE 2012).

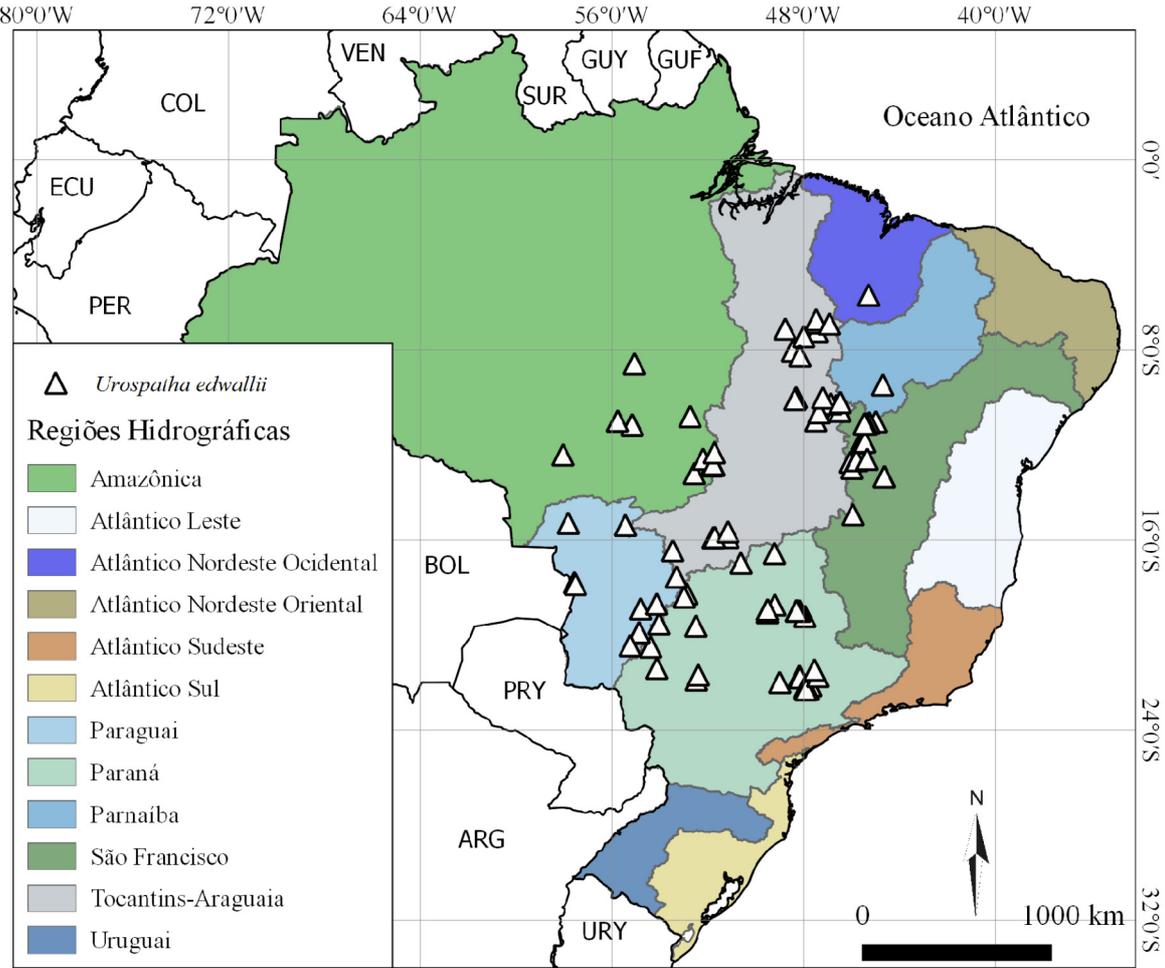


Figura 11. Distribuição de *Urospatha edwallii* nas regiões hidrográficas brasileiras (ANA 2016).

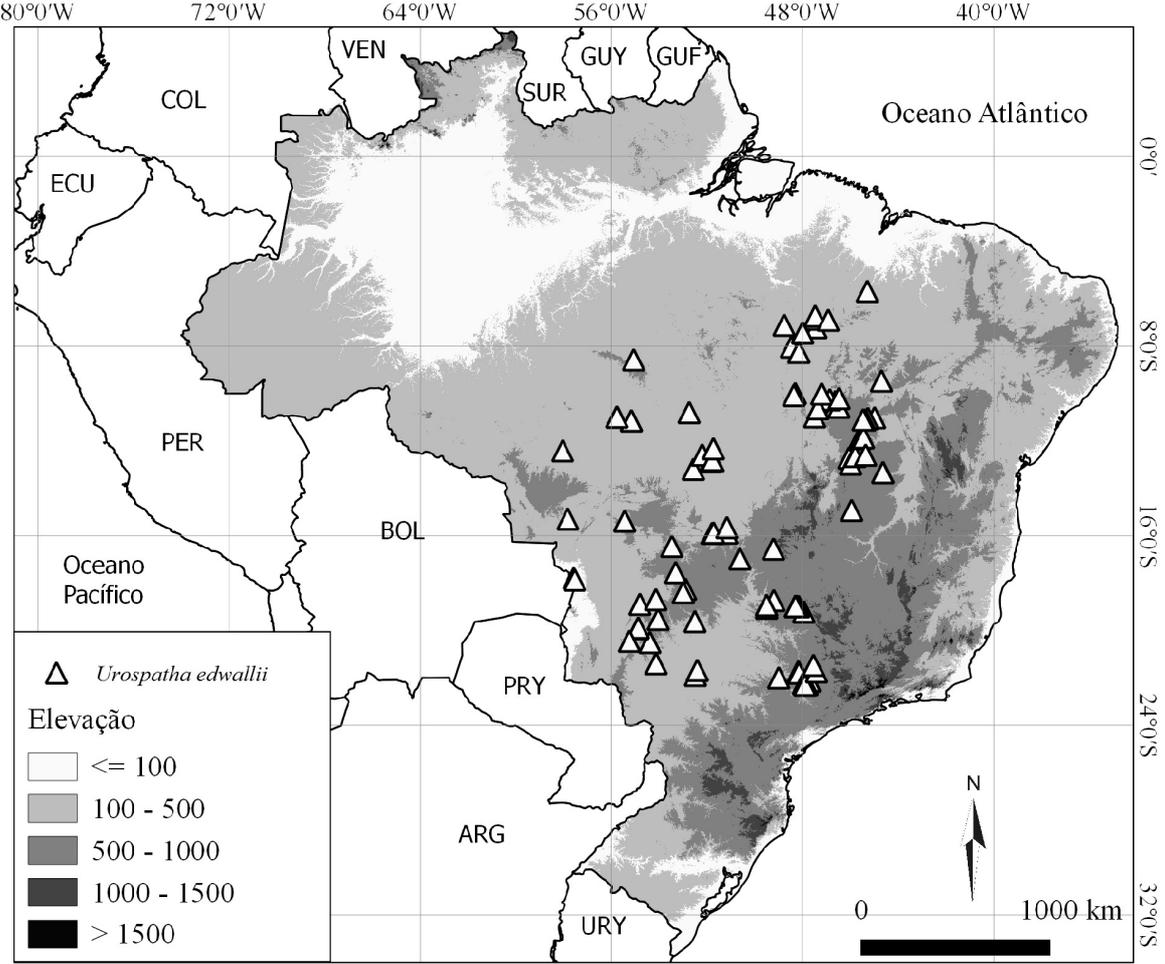


Figure 12. Distribuição de *Urospatha edwallii* no Brasil.

**Comentários:** Espécie mais comum nas áreas de Cerrado, diferenciando-se das demais espécies do gênero pelos pecíolos sempre lisos, divisões posteriores sobrepostas em maior ou menor grau, divisão anterior largo-ovada e espata em geral com ápice espiralado não muito longo. Apresenta notável variação no número de peças florais, sendo comum encontrar espádices com mais de um tipo de flor (Figura 13H). Flores hexâmeras ocorrem em menor proporção que as demais. A espécie tem sido tradicionalmente reconhecida como distinta de *U. loefgreniana* Engl., também descrita para o Cerrado, porém aqui propomos a sinonimização, uma vez que as diferenças entre elas são insustentáveis. Quando Engler as descreveu, indicou como diferenças o ápice da divisão anterior agudo em *U. edwallii* x obtuso em *U. loefgreniana* e flores tetrâmeras em *U. edwallii* x hexâmeras em *U. loefgreniana*. Entretanto, ao analisar os tipos de ambas as espécies, pode-se notar claramente que o ápice da divisão anterior varia entre as folhas do holótipo e dos isótipos de *U. loefgreniana*. Além disso, no caso de do tipo de *U. edwallii*, o material analisado por Engler já estava em estágio avançado de frutificação, o que prejudica a conferência das tépalas. Em campo, é fácil notar a grande variação foliar apresentada numa mesma população, bem como a já mencionada variação no número de peças florais, corroborando a hipótese de que as duas espécies são indistintas. Uma característica peculiar observada é a capacidade de floração e frutificação de indivíduos muito pequenos. Neste caso, os indivíduos tem dimensões vegetativas e reprodutivas miniaturizadas em relação aos demais observados na mesma população, inclusive, mas florescem e frutificam normalmente (Figura 13D-E).



**Figura 13.** Aspectos morfológicos de *Urospatha edwallii*. **A:** Planta no habitat, dentro do leito do rio Rio de Janeiro, Barreiras, BA; **B:** Planta no habitat, em margem de rio; **C:** Folha sagitada com sobreposição das divisões posteriores; **D:** Indivíduo miniaturizado frutificando; **E:** Close da infrutescência miniaturizada da foto anterior em desenvolvimento; **F:** Inflorescência em antese de planta cultivada; **G:** Exsicata (*J.A. Lombardi 7633*) mostrando grande sobreposição das divisões posteriores e inflorescência em antese; **H:** Close do espádice da foto anterior (aumento de 60x) mostrando variação no número de peças florais: seta branca – flor hexâmera; seta roxa – flor pentâmera; seta preta – flor tetrâmera. Fotos: A, C-F, H: L.S.B. Calazans; B: R.T. Valadares; G: Herbário Virtual Reflora.

3. *Urospatha riedeliana* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 253. 1857. TIPO: Brasil, Mato Grosso do Sul, Rio Pardo, IX.1826, *L. Riedel s.n.* (holótipo: LE).

[Descrição baseada na descrição original e no holótipo]

**Rizoma** não observado. **Folhas** 2; pecíolo 35 x 0,7 cm, espessado, densamente verrucoso, coloração não observada; lâmina 21.4-24.2 x 8.5-11.4 cm, hastada, ápice agudo, margem inteira com coloração pouco distinta da lâmina, base hastada, verde escura adaxialmente, levemente mais clara abaxialmente, textura quando seca não observada; divisão anterior 12,1 x 8,1-10 cm, ovada a largo-ovada, nervuras laterais primárias 4 pares saindo até 2/3 da divisão anterior, evidentes, nervuras secundárias e terciárias numerosas; divisões posteriores 10,7-15,7 x 4,2-7,1 cm, oblongas e lineares, 2 nervuras primárias acroscópicas, denudação da nervura basal ausente com sobreposição das divisões posteriores. **Inflorescência** 1 por axila; pedúnculo 28,5 x 0,7 cm, densamente verrucoso, coloração não observada; espata 25 x 2,4 cm, aberta a levemente convoluta na base, espiralada no ápice, 2 torções, coloração interna não observada, arroxeadada externamente; espádice 4 x 0,7-0,8 cm, cilíndrico, arroxeadado, estípite até 1 cm. **Flores** 6-meras; tépalas não observadas; estames não observados; gineceu não observado, ovário 2-locular. **Bagas** não observadas.

**Distribuição:** Endêmica do Cerrado, com ocorrência na região hidrográfica do Paraná, conhecida apenas pelo material tipo (Figuras 7 a 9).

**Conservação:** Dados Deficientes (DD) – devido à ausência de registros além do tipo, não é possível calcular um status de conservação para a espécie. Entretanto, como a única coleta conhecida data de 1826, é possível considerar que a espécie possa estar extinta na natureza ou seja taxonomicamente mal delimitada.

**Material examinado:** BRASIL, [MATO GROSSO DO SUL]: Rio Pardo, IX.1826, L. Riedel s.n. (LE).

**Comentários:** Espécie endêmica do Cerrado brasileiro, descrita a partir de coleta de Riedel, em 1826, no Rio Pardo. Assemelha-se a *U. edwallii*, diferindo pela presença de pecíolos e pedúnculos densamente verrucosos e pela espata 6 vezes maior que o espádice. Ao descrever *U. riedeliana*, Schott (1857b.) afirmou categoricamente que a planta apresentava pecíolos bastante ásperos, densamente verrucosos, o que foi reafirmado em trabalhos posteriores. Entretanto, nenhum outro material morfológicamente semelhante a *U. riedeliana* (i.e. com folhas sem denudação da nervura basal, divisões posteriores sobrepostas e espata longamente espiralada, atingindo 6 vezes o comprimento do espádice) foi encontrado com pecíolo consistente com o protólogo. Como não tivemos acesso ao material para aprofundar as análises, algumas características florais permanecem desconhecidas.

**4. *Urospatha sagittifolia*** (Rudge) Schott, Aroideae 1: 4. 1853 (“*sagittaeifolia*”). Basiônimo:

*Pothos sagittifolia* Rudge, Pl. Guian. 1: 24, t. 34. 1805 (“*sagittaeifolia*”). TIPO: Guiana, *Martin s.n.* (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019): BM-000938255; isoelectótipos: BM-000938256, BM-000938257) (Figuras 17 e 18).

= *Urospatha affinis* Schott, Aroideae 1: 3. 1853. TIPO: Brasil, Amazonas, Ega (Tefê), *E. Poeppig s.n.* (W†). [Ilustração] Schott, Aroideae 1, tab. 8. 1853 (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019)).

= *Urospatha caudata* (Poepp.) Schott, Aroideae 1: 3. 1853. Basiônimo: *Spathiphyllum caudatum* Poepp., Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 85. 1845. TIPO: Brasil, Pará, Colares, *E. Poeppig s.n.* (W†). [Ilustração] Poeppig, Nov. Gen. Sp. Pl. 3: tab. 296. 1845 (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019)).

= *Urospatha meyeri* Schott, Aroideae 1: 4. 1853. *Dracontium sagittifolium* G. Mey., Prim. Fl. Esseq. 196. 1818. *Arum sagittifolium* Rodsch., Observ. Bot. 30. 1795, *nom. illeg.* TIPO: [Ilustração] Gloxin, Observ. Bot. 30. 1795 (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019)).

- = *Urospatha poeppigiana* Schott, Aroideae 1: 4. 1853. TIPO: Brasil, Pará, Ilha de Colares, *E. Poeppig s.n.* (W†). [Ilustração] Schott, Aroideae 1: tab. 10, 1853 (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019)).
- = *Urospatha decipiens* Schott, Bonplandia (Hannover) 5: 128. 1857. TIPO: Brasil, Amazonas, Barra (Manaus), Rio Negro, I.1851, *R. Spruce 1235* (holótipo: K; isótipo: P).
- = *Urospatha langsdorffiana* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 253. 1857. TIPO: Brasil, Pará, Santarém, X.1828. *L. Riedel s.n.* (holótipo: LE).
- = *Urospatha quinquenervis* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 254. 1857. TIPO: Brasil, Pará, Santarém, *L. Riedel s.n.* (LE, presumivelmente perdido). Brasil, Pará, Santarém, igarapé na margem da estrada para Alter do Chão, 15.I.2003, *E. G. Gonçalves 1062 et al.* (neótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019): UB).
- = *Urospatha sagittifolia* (Rudge) Schott var. *hexamera* Engl., Pflanzenr. IV 23C: 34. 1911. TIPO: Brasil, Pará, III.1849-1850, *R. Spruce 79* (K, M, não encontrados). [Ilustração] Engler, Pflanzenr. IV 23C: 33, Fig. 12 A-H, 1911 (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019)).
- = *Urospatha sagittifolia* (Rudge) Schott var. *spruceana* (Schott) Engl., Pflanzenr. IV 23C: 34. 1911. Basiônimo: *Urospatha spruceana* Schott, Bonplandia (Hannover) 5: 128. 1857. TIPO: Brasil, Amazonas, Barra (Manaus), Rio Negro, XII.1850-III.1851, *R. Spruce 945* (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019): K; isolectótipo, M, não encontrado).
- = *Urospatha sagittifolia* (Rudge) Schott var. *tetramera* Engl., Pflanzenr. IV 23C: 34. 1911. TIPO: Brasil, Pará, Santarém, *R. Spruce 117* (lectótipo designado por Calazans & Sakuragui (2019): M).

**Rizoma** 1,5-8 cm diam., ereto. **Folhas** 2-5; pecíolo 21-111 x 0,4-2 cm, delgado a espessado, liso a densamente verrucoso, completamente verde ou verde variegado com amarelo ou roxo (marmorizado); lâmina 26-64 x 3,5-27,9 cm, sagitada a hastada, ápice agudo a acuminado, margem inteira com coloração pouco distinta da lâmina, base sagitada, verde escura adaxialmente, levemente mais clara abaxialmente, membranácea a cartácea quando seca; divisão anterior 12-35 x 2,5-14 cm, oblonga a ovada, nervuras laterais primárias (2-)3-5(-7)

pares saindo até  $2/3$  da divisão anterior, evidentes, nervuras secundárias e terciárias numerosas; divisões posteriores 12-30 x 2-9 cm, oblongas a ovadas, raro elípticas, 2(-3) nervuras primárias acroscópicas, desnudação da nervura basal até 2 cm sem sobreposição das divisões posteriores. **Inflorescência** 1 por axila; pedúnculo 33-76 x 0,3-0,7 cm, liso a verrucoso, completamente verde ou verde variegado com amarelo ou roxo (marmorizado); espata 15-54 x 2-6 cm, aberta a levemente convoluta na base, espiralada no ápice, 2-3 torções, alva a esverdeada ou arroxeadada internamente, verde a arroxeadada externamente; espádice 1,5-10 x 0,5-1 cm, cilíndrico, alvo a esverdeado tornando-se arroxeadado, estípite até 1,2 cm. **Flores** 4-6-meras; tépalas 4-6,2 x 1 mm; estames 4-6,2 x 1 mm; gineceu 3 x 1 mm, ovário 2-locular, lóculos 2-4-ovulados, placentação axial, estilete inconspícuo, estigma 2-3 mm diam.. **Bagas** 1 x 0,4-0,6 cm, verdes a amareladas; sementes 3-4 x 2-3 mm, curvas a reniformes, testa verrucosa ou cristada, alvas ou castanhas.

**Distribuição:** Espécie de ampla distribuição, abrangendo quase toda a ocorrência do gênero. Mais comum na Amazônia, porém penetrando algumas regiões do Cerrado nos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins, Bahia e Mato Grosso, e do Pantanal, no Mato Grosso do Sul (Figuras 14 a 16). Ocorre em florestas de várzea, margens de rios e igarapés de água branca, clara e preta, veredas, buritizais e córregos. São encontradas com mais frequência populações em buritizais, em geral densas, com alta disponibilidade de água e elevada insolação, ou margeando rios com corredeiras, geralmente associadas ao sedimento arenoso das savanas amazônicas.

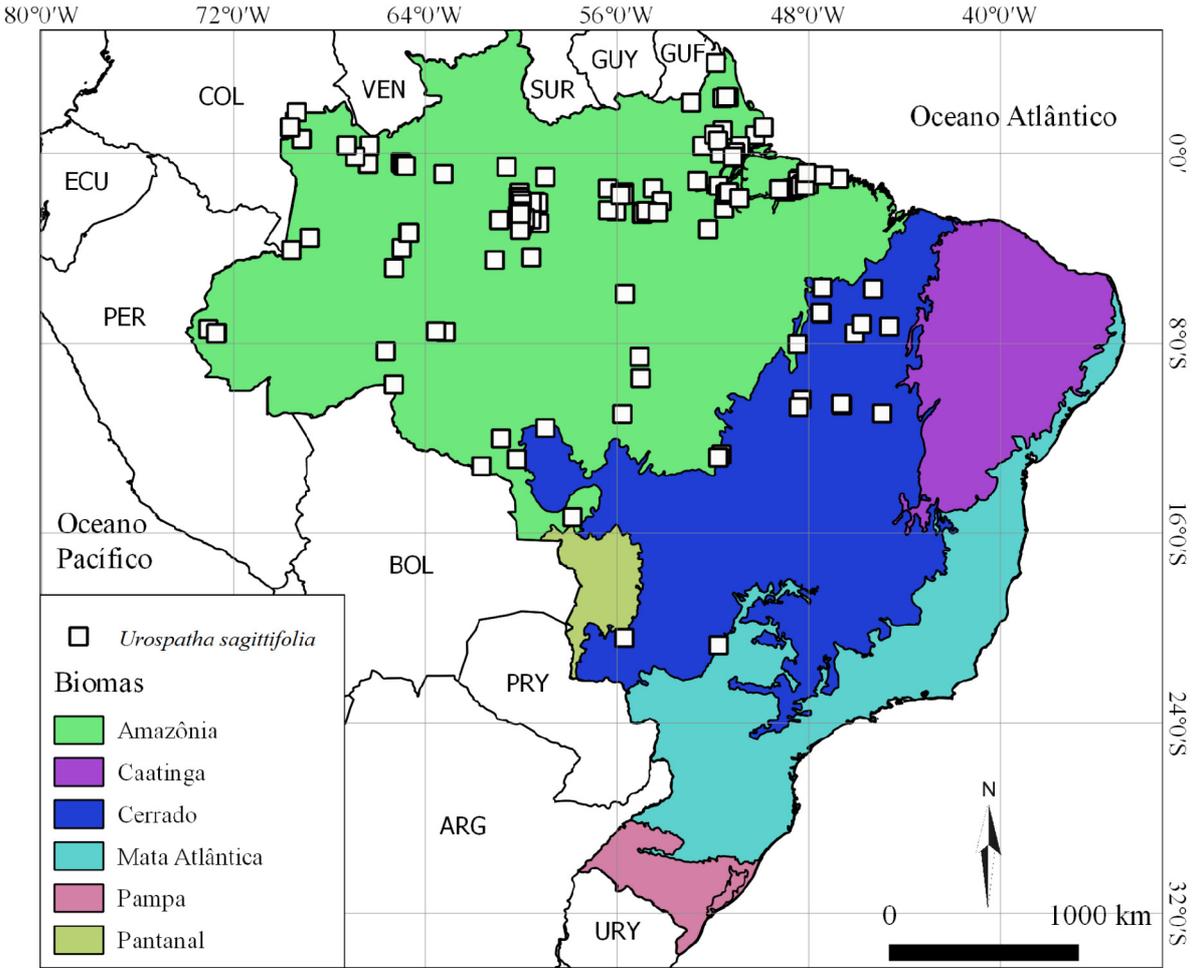


Figura 14. Distribuição de *Urospatha sagittifolia* nos biomas brasileiros (IBGE 2012).

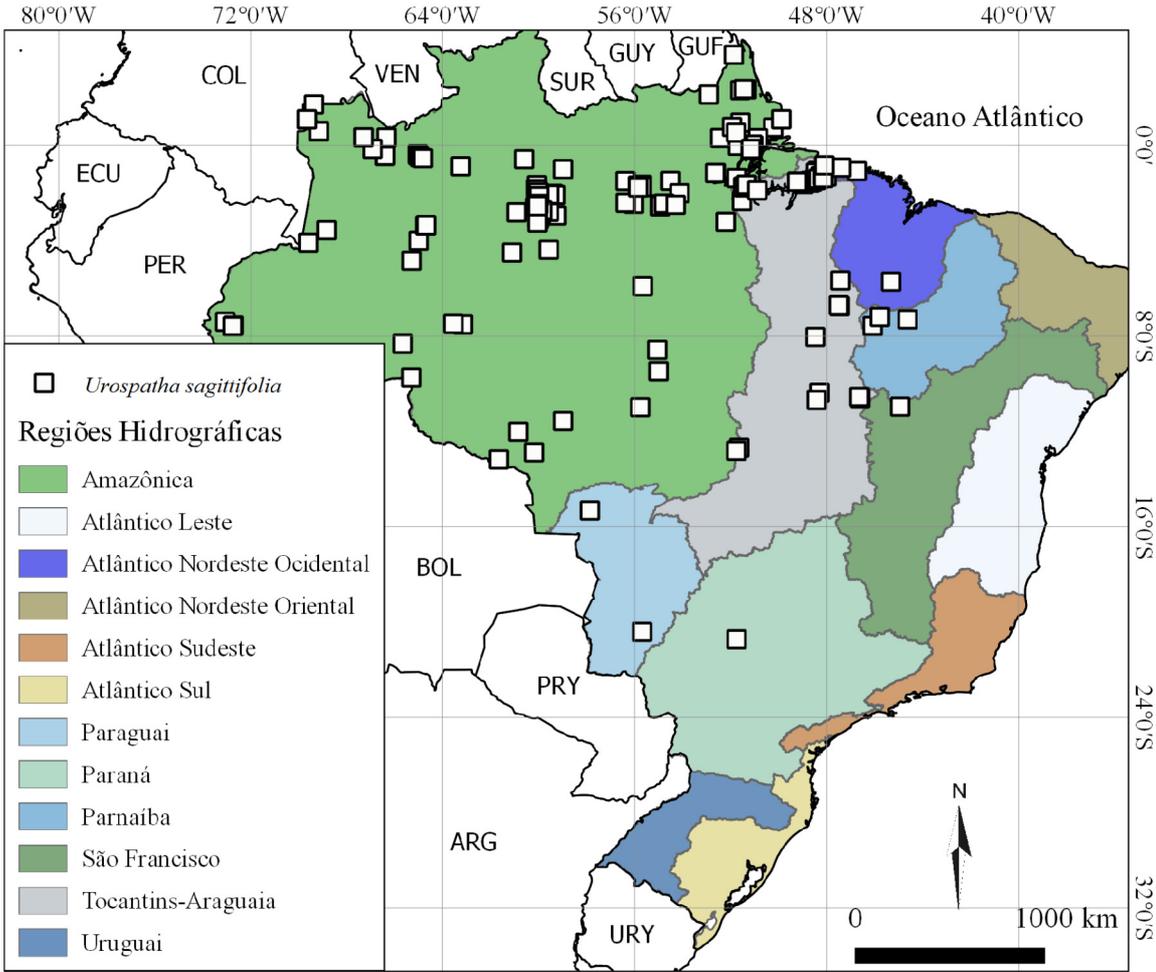


Figura 15. Distribuição de *Urospatha sagittifolia* nas regiões hidrográficas do Brasil (ANA 2016).

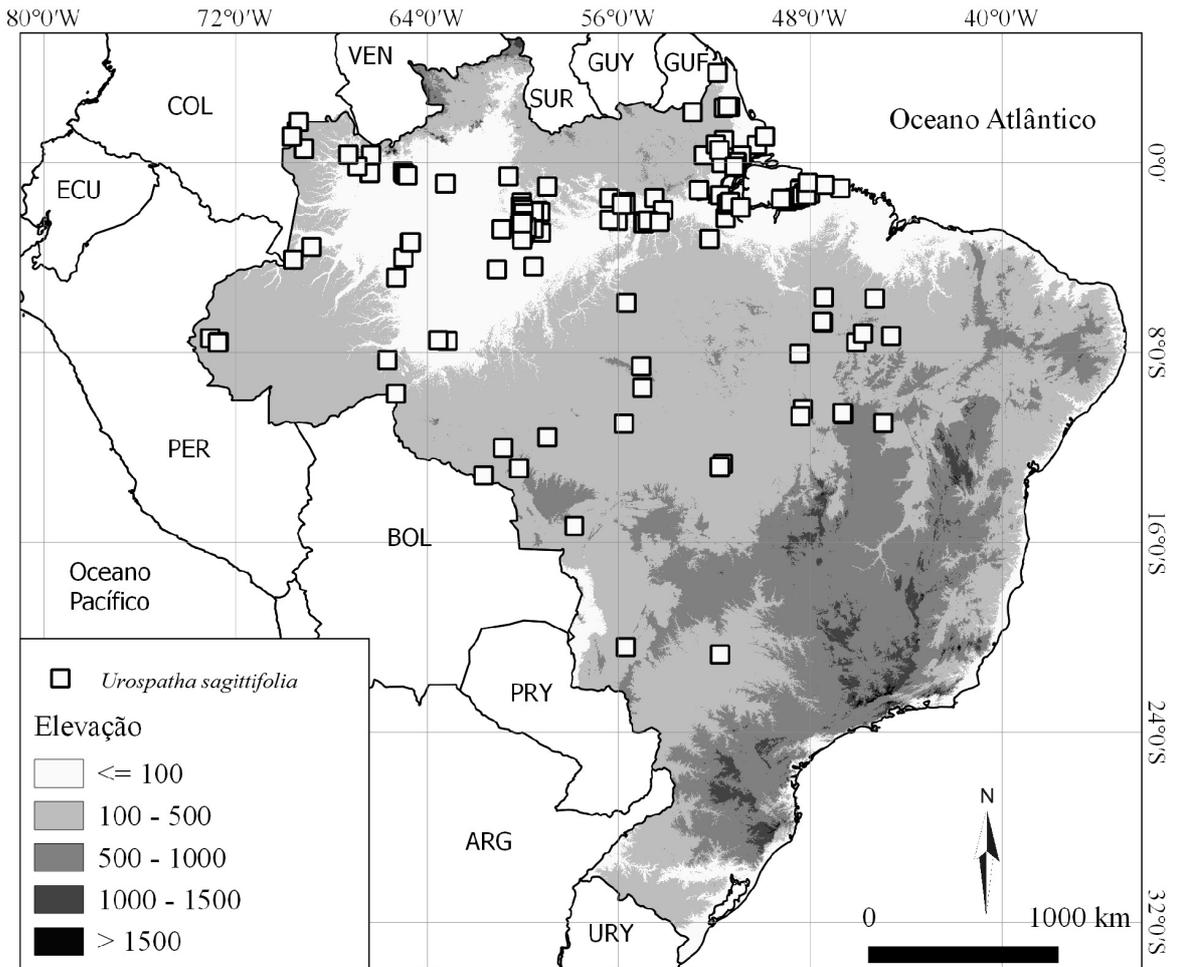


Figura 16. Distribuição de *Urospatha sagittifolia* no Brasil.

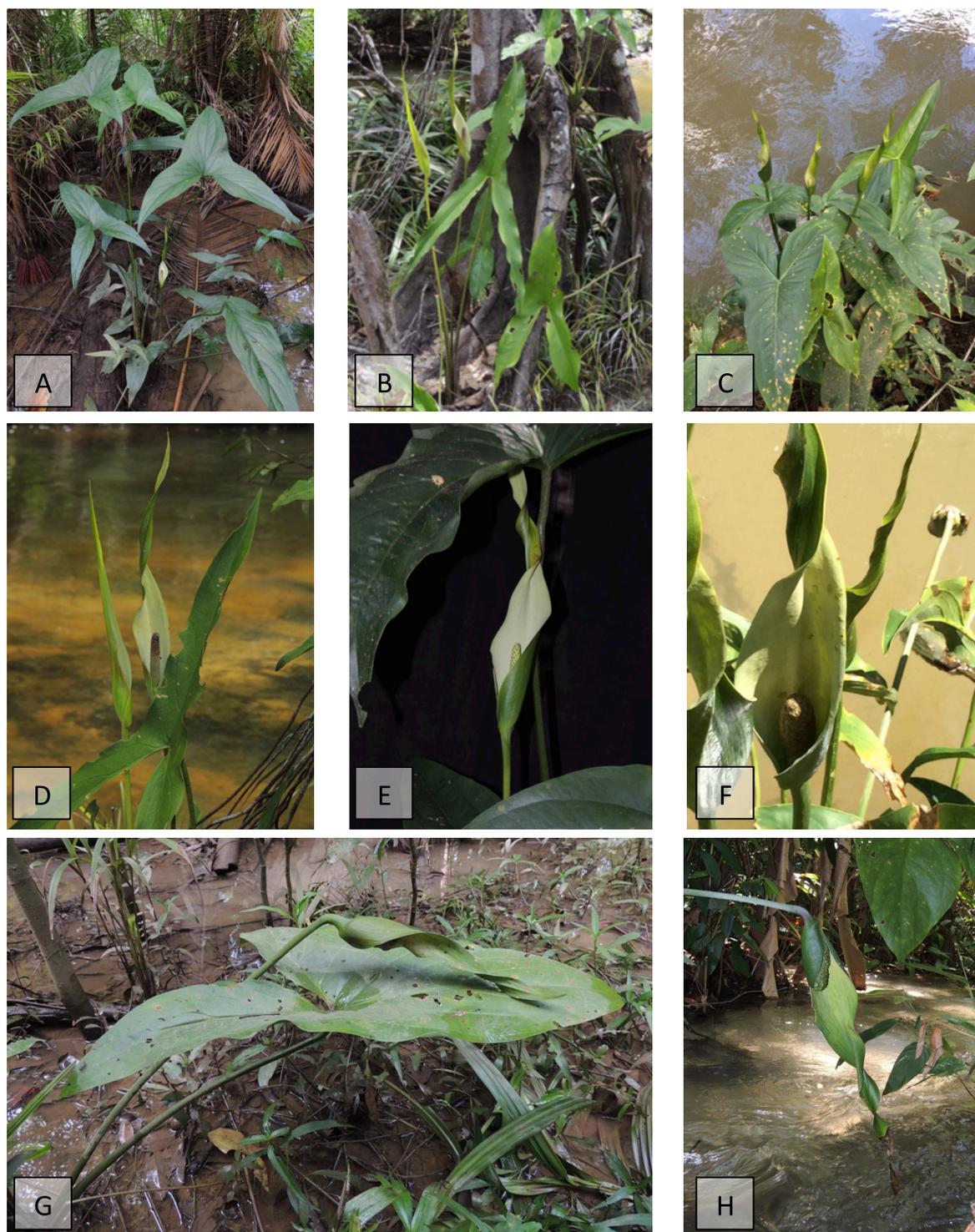
**Conservação:** Vulnerável (VU, B2 – área de ocupação de 636 km<sup>2</sup>) – apesar da ampla extensão de ocorrência e de ser, em geral, comum nos ambientes em que ocorre, segundo os coletores, a espécie possui área de ocupação conhecida restrita. De fato, comparando a amostragem existente à extensão de ocorrência ocupada e considerando sua ecologia, percebe-se que a espécie está restrita a algumas regiões dos corpos hídricos, podendo ocorrer em maior ou menor densidade. Constituem-se como as principais ameaças diretas à espécie as descaracterizações do ambiente ocasionadas pelo crescente desmatamento na região e a instalação de empreendimentos hidrelétricos, que afetam diretamente o regime de vazão dos rios na região.

**Material selecionado:** **BRASIL, ACRE: Cruzeiro do Sul**, arredores da cidade, 23.VIII.2001, *E.G. Gonçalves et al. 940* (UB); *loc cit.*, estrada para balneário Antártica, Igarapé Preto, 15.V.2010, *M.D. Moraes & M.A.V. Sousa 993* (UEC). **AMAPÁ: Calçoene**, estrada para o garimpo do Lourenço, 22.VIII.2000, *E.G. Gonçalves et al. 475* (HAMAB, UB); *loc cit.*, ramal para o Lourenço, 25.II.2001, *L.A. Pereira et al. 125* (HAMAB, INPA, MG); **Macapá**, estrada para Amapá, Km 108, Rio Pedreira, 18.VII.1962, *J.M. Pires & P.B. Cavalcante 52205* (K, NY); *loc cit.*, Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, Igarapé da Fortaleza, 20.VIII.2015, *L.S.B. Calazans et al. 518* (R); *loc cit.*, 20.VIII.2015, *L.S.B. Calazans et al. 519* (R); **Mazagão**, estrada Macapá-Jari, BR-210, 25.III.2001, *L.A. Pereira & J.P. Reis 341* (HAMAB, UB); **Oiapoque**, Rio Oiapoque, Cachoeira Utussansain, 04.IX.1960, *H.S. Irwin et al. 47988* (NY); *loc cit.*, estrada de Cricu, 2km SE de Clevelandia, 02.VIII.1960, *L.Y.T. Westra 47308* (NY, US); **Porto Grande**, Cupixi, ramal do Vila Nova, Fazenda Boa Esperança, 25.VIII.2000, *E.G. Gonçalves et al. 533* (HAMAB, UB). **AMAZONAS: Borba**, ca. 5km E da cidade, 25.VI.1983, *S.R. Hill et al. 12845* (INPA, MG, RB, UB); **Humaitá**, ao sul da BR-230, Km 4, 15.VIII.1980, *A. Janssen & I. Gemtchujnicov 521* (BOTU, MG); **[Manaus]**, Barra do Rio Negro, XII.1850, *R. Spruce 1235* (K, P); **Manaus**, Reserva do

INPA, Km 45 da BR-174, 1983, *P.C. Hutchison 8712* (UEC); **Novo Airão**, ramal do Mato Grosso, AM-352, Km 22, 24.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 575* (R); **Presidente Figueiredo**, ramal da Morena, 18.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 568* (R); *loc cit.*, corredeira do Boto, 18.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 570* (R); *loc cit.*, Cachoeira da Neblina, 20.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 572* (R); **Rio Preto da Eva**, Cachoeira da ASFRAMA, 21.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 574* (R). **BAHIA: Formosa do Rio Preto**, Estação, 24.II.2005, *M.L. Guedes & A.B. Xavier 11632* (ALCB). **MARANHÃO: Barra do Corda**, Baixão do Peixe, ao sul do vilarejo Sardinha, 04.III.1983, *G.E. Schatz et al. 853* (MG, NY); **Estreito**, margem direita do Rio Tocantins, 06.XII.2008, *G. Pereira-Silva et al. 13879* (CEN); **Imperatriz**, Bananal, 15km S da cidade, 19.II.1980, *T. Plowman et al. 9354* (MG, NY, US). **PARÁ: Afuá**, Ilha do Pará, Rio Maniva, 19.VIII.2015, *L.S.B. Calazans et al. 509* (R); *loc cit.*, 19.VIII.2015, *L.S.B. Calazans et al. 513* (R); **Ananindeua**, Condomínio Levilândia, 05.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 524* (R); *loc cit.*, 05.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 528* (R); *loc cit.*, 05.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 529* (R); **Barcarena**, Rio Murucupi, próximo do Porto Laranjal, 06.VI.1985, *A. Lins et al. 298* (MG); **Belém**, Instituto Agrônômico do Norte, 20.V.1969, *D.F. Austin 4043* (IAN); *loc cit.*, arredores da cidade, 23.XII.1961, *J.M. Pires 7850* (IAN); *loc cit.*, Rio Guamá, 29.V.1947, *J.M. Pires & G.A. Black 1641* (IAN, RB); **Belterra**, estrada para Pindobal, 10.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 552* (R); **Marituba**, Alça Viária, entre Km 3 e 4, 06.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 534* (R); **Melgaço**, Floresta Nacional de Caxiuanã, igarapé Curuá, 18.X.1997, *A. Lins et al. 692* (MG); **Santa Isabel do Pará**, igarapé Caraparu, 12.XI.1999, *A. Lins et al. 869* (MG); **Santarém**, Alter do Chão, Igarapé do Sonrisal, 08.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 541* (R); *loc cit.*, Sítio Quadrangular, estrada para Ponta de Pedras, 08.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 542* (R); *loc cit.*, 08.IX.2015, *L.S.B. Calazans et al. 544* (R). **PIAUÍ: Uruçuí**, ca. 11km SW da cidade, Rio Uruçuí-Preto, 0,5km da junção com o Rio Parnaíba, 04.V.1962, *G. Eiten & L.T. Eiten 4519* (SP, UB). **RONDÔNIA: Alta Floresta**,

Parque Estadual Corumbiara, 03.VII.1997, *L.C.B. Lobato et al. 1664* (MG); **Pimenta Bueno**, BR-364, Km 141, Rio Marco Rondon, 17.VII.1986, *J. Augusto et al. 1846* (R).

**Comentários:** Diferencia-se das demais espécies por apresentar denudação da nervura basal, expondo o sino e sem sobreposição das divisões posteriores, além de geralmente ter o ápice da espata longamente espiralado (Figuras 17 e 18). Normalmente apresentam lâminas foliares de grandes proporções (até aproximadamente 70 cm), porém algumas populações em savanas amazônicas costumam ser formadas por indivíduos com lâminas menores e mais estreitas. Sua ampla lista de sinônimos relaciona-se à grande plasticidade morfológica da espécie, inclusive em caracteres florais, que levou à descrição de vários morfotipos como espécies diferentes. Na literatura, há posicionamentos divergentes quanto ao reconhecimento de *U. caudata* Schott como uma espécie distinta de *U. sagittifolia*, porém as diferenças entre ambas são a extensão da denudação da nervura basal (até 1 cm em *U. sagittifolia* x maior que 1,5 cm em *U. caudata*) e pecíolos e pedúnculos verrucosos em *U. sagittifolia* x lisos em *U. caudata*. Jonker-Verhoef & Jonker (1953) consideraram que tais caracteres não eram suficientes para separar as entidades, propondo a sinonimização que aqui seguimos. De fato, o limite da denudação da nervura basal não separa facilmente as espécies e a questão da textura dos pecíolos e pedúnculos varia muito entre os espécimes e até mesmo num mesmo espécime (e.g. *S.R. Hill et al. 12845* - Figura 18), conforme o estudo de materiais de herbário e de cultivo. Tostes *et al.* (2013), realizaram um estudo polínico comparativo destas duas entidades, demonstrando que a micromorfologia polínica seria capaz de separá-las, porém os materiais testemunhos deste trabalho não foram indicados nem localizados, impossibilitando maiores desdobramentos taxonômicos até o momento.



**Figura 17.** Aspectos morfológicos de *Urospatha sagittifolia*. **A:** Planta no habitat, em floresta de várzea em Afuá, PA; **B:** Planta no habitat, em savana amazônica em Presidente Figueiredo, AM; **C:** Planta no habitat, em igarapé em Belém, PA; **D:** Indivíduo de savana amazônica com inflorescência em antese; **E:** Indivíduo de igarapé com inflorescência em antese; **F:** Indivíduo de igarapé com inflorescência em pós antese; **G:** Infrutescência em desenvolvimento, com espádice rotacionado; **H:** Infrutescência em estágio avançado de desenvolvimento, com espádice rotacionado. Fotos: A-B, D-E, G-H: L.S.B. Calazans; C, F: L.O.A. Teixeira.

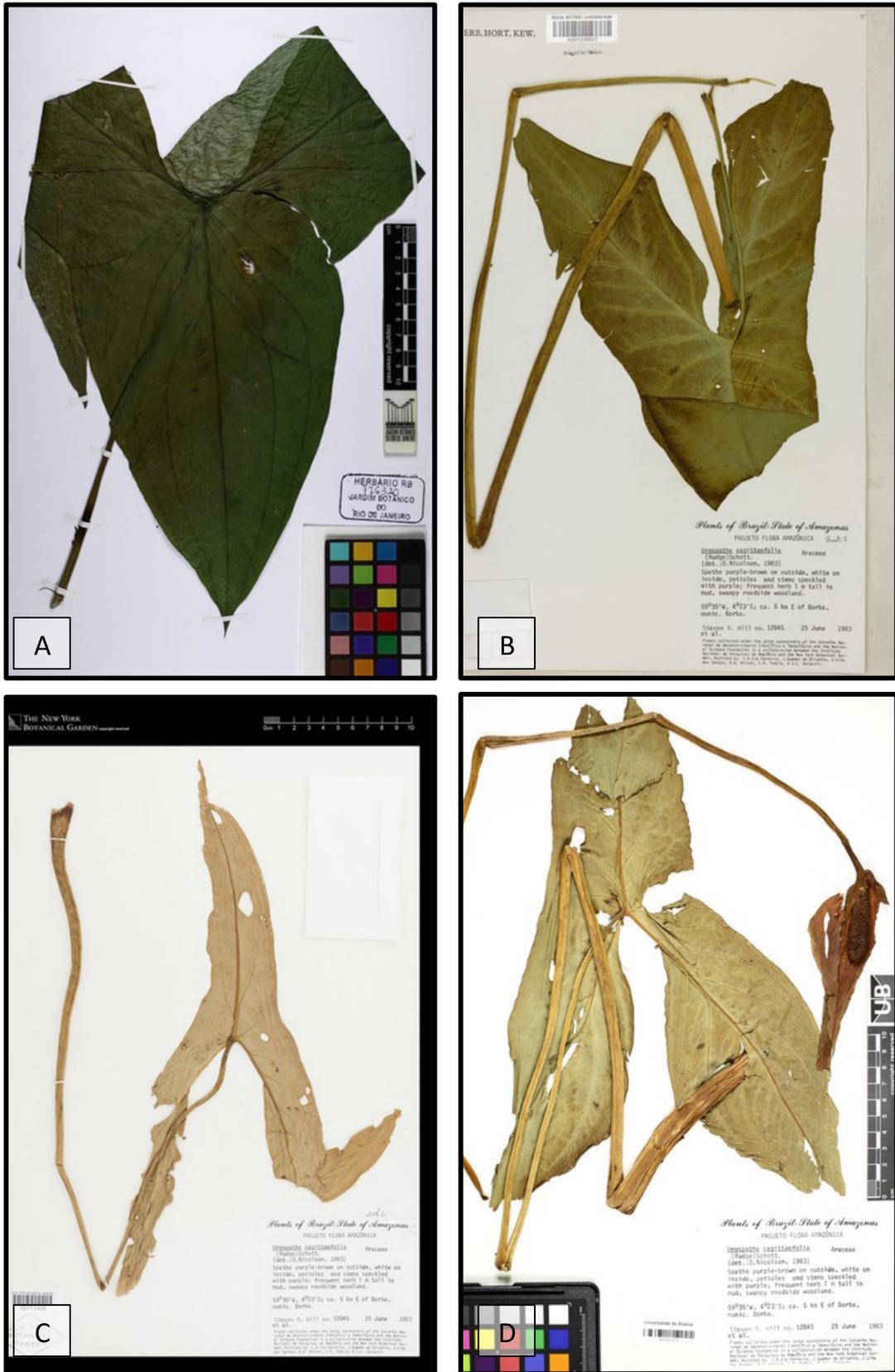


Figura 18. Exemplos de exsicatas de *Urospatha sagittifolia* e sua variação. A: Exsicata com denudação da nervura basal bem evidente (T.M. Machado 792); B-D: Duplicatas de um mesmo material mostrando a variação encontrada na forma da lâmina (S.J. Hill et al. 12845). Imagens: Herbario Virtual Refflora.

5. *Urospatha wurdackii* (G.S.Bunting) A.Hay, Blumea 33: 457. 1988. Basiônimo: *Cyrtosperma wurdackii* G.S.Bunting, Acta Botanica Venezuelica 10: 285. 1975. *Urospathella wurdackii* (G.S.Bunting) G.S.Bunting, Phytologia 65: 391. 1988. TIPO: Venezuela, Territorio Federal Amazonas, Rio Guainia, Sabanita, ao longo da margem direita do Caño Pimichin, 1km acima de Pimichin, 24.XI.1953, B. Maguire & J.J. Wurdack 36384 (holótipo: NY; isótipo: VEN).

**Rizoma** 0,4-1,9 cm diam., ereto. **Folhas** 2-4; pecíolo 12,8-44 x 0,1-0,5 cm, delgado, esparsamente verrucoso, coloração não observada; lâmina 6,7-22,8 x 0,6-1,4 cm, linear a oblonga, ápice agudo a acuminado, margem inteira com coloração pouco distinta da lâmina, base cuneada, verde escura adaxialmente, levemente mais clara abaxialmente, cartácea quando seca; nervuras laterais primárias 2 pares saindo até 1/3 da lâmina, obscuras, nervuras secundárias e terciárias indistintas. **Inflorescência** 1 por axila; pedúnculo 21-42,5 x 0,1-0,5 cm, esparsamente verrucoso, coloração não observada; espata 3,3-16 x 0,6-3 cm, convoluta na base, suavemente curva no ápice, não espiralada, alva a esverdeada internamente, arroxeadas externamente; espádice 2,1-5,7 x 0,4-1 cm, clavado, esverdeado, séssil. **Flores** 4-meras; tépalas não observadas; estames não observados; gineceu 4 x 7 mm, ovário 1-locular, lóculos 2-ovulados, placentação parietal, estilete inconspícuo, estigma 1 mm diam.. **Bagas** 0,8 x 0,7 cm, verdes a arroxeadas; sementes 5 x 3 mm, curvas, testa verrucosa, castanhas.

**Distribuição:** Espécie também endêmica da Amazônia, na região do Alto Rio Negro, em áreas de savana amazônica (solo de areia branca). Conhecida apenas por um registro no Brasil, no estado do Amazonas (Figuras 7 a 9).

**Conservação:** Dados Deficientes (DD) – devido à escassez de dados, não é possível calcular um status de conservação para a espécie.

**Material examinado: BRASIL, AMAZONAS:** Rio Negro, Comunidade Aparecida, 1km acima do Rio Taurí, 07.XI.1987, *D.W. Stevenson et al.* 888 (INPA, NY).

**Material adicional: VENEZUELA, TERRITORIO FEDERAL AMAZONAS:** Rio Guainia, Sabanita, ao longo da margem direita do Caño Pimichin, 1km acima de Pimichin, 24.XI.1953, *B. Maguire & J.J. Wurdack* 36384 (NY, VEN).

**Comentários:** Espécie facilmente reconhecida pela lâmina foliar linear a oblonga, praticamente sem divisões, espata não espiralada, ovário unilocular e placentação basal-parietal. Devido a este conjunto singular no gênero, *U. wurdackii* já foi considerada um gênero a parte por Bunting (1988, 1989), *Urospathella*. Entretanto, Hay (1992) argumenta que estes caracteres não seriam suficientes para reconhecer um gênero, uma vez que já foram todos documentados isoladamente em outras espécies de *Urospatha*, posicionamento aqui adotado.

## Referências

ANA - Agência Nacional de Águas. 2016. Base hidrográfica otocodificada. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/snirh/snirh-1/acesso-tematico/divisao-hidrografica>>. Acesso em: 20 Set. 2016.

Bachman, S.; Moat, J.; Hill, A.W.; Torre, J.; Scott, B. (2011) Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150:117-126.

Barabé, D., Lacroix, C., Gibernau, M. 2011. Floral development of *Urospatha*: merosity and phylogeny in the Lasioideae (Araceae). *Plant Systematics and Evolution* 296: 41-50.

BFG – The Brazil Flora Group. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1-29.

Boos, J.O. 1993. Experiencing *Urospathas*. *Aroideana* 16:33-36.

Boyce, P.C.; Croat, T.B. 2011 onwards. *The Überlist of Araceae: totals for published and estimated number of species in aroid genera*. Disponível em: <<http://www.aroid.org/genera/120110uberlist.pdf>> Acessado em 25 Set. 2016.

Bunting, G.S. 1975. Nuevas especies para la revisión de las Araceas Venezolanas. *Acta Botanica Venezuelica* 10: 263–335.

Bunting, G.S. 1988. *Urospathella*, new genus of Venezuelan Araceae. *Phytologia* 65: 391-392.

Bunting, G.S. 1989. A reconsideration of *Urospathella* (Araceae). *Phytologia* 67:139-141.

Bunting, G.S.; Croat, T.B.; Nicolson, D. 2007. Araceae. In: Funk, V.; Hollowell, T.; Berry, P.; Kelloff, C.; Alexander, S.N. Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro Guyana, Surinam, French Guiana). *Contributions from the United States National Herbarium* 55: 59-67.

Calazans, L.S.B.; Sakuragui, C.M. 2019. Typifications and nomenclatural notes on *Urospatha* (Araceae). *Novon* 27: 12-16.

Coelho, M.A.N.; Gonçalves, E.G.; Sakuragui, C.M.; Temponi, L.G. 2012. Araceae. In: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giulietti, A.M.; Martins, S.E. (ed.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo* Volume 7. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 27-71.

Engler, A. 1878. Araceae. In: Martius, C.F.P. (ed.). *Flora Brasiliensis*. F. Fleischer, Monachii & Lipsiae. 3(2A): 25–224, t. 2–52.

Engler, A. 1879. Araceae. In: De Candolle, A.L.P.P. & De Candolle, A.C.P. (ed.). *Monographiae Phanerogamarum* 2: 1–681.

Engler, A. 1905. Beiträge zur Kenntnis der Araceae. X. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 37: 110-143.

Engler, A. 1911. Araceae - Lasioideae. In: Engler, A. (ed.). *Das Pflanzenreich*. W. Engelmann, Leipzig & Berlin. IV. 23C: 1–130.

Gibernau, M. 2003. Pollinators and visitors of aroid inflorescences. *Aroideana* 26: 73-91.

Gibernau, M. 2011. Pollinators and visitors of aroid inflorescences: an addendum. *Aroideana* 34: 70-83.

Hay, A. 1992. Tribal and subtribal delimitation and circumscription of the genera of Araceae tribe Lasieae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79(1): 184-205.

Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G.; Jarvis, A. 2004. *The WorldClim interpolated global terrestrial climate surfaces*. Version 1.3.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Morfologia Continental e do Fundo dos Oceanos. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/fisicos/brasil>>. Acesso em:

20 Set 2016.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Versão 8.1. Disponível em: <<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>>. Acesso em: 20 Set. 2016.

Jonker-Verhoef, A.M.E.; Jonker, F.P. 1953. Notes on the Araceae of Suriname. *Acta Botanica Neerlandica* 2(3): 349-362.

Jonker-Verhoef, A.M.E.; Jonker, F.P. 1968. Araceae. In: Pulle, A. (ed.). *Flora of Suriname (Netherlands Guyana)*. Koninklijk Instituut voor de Tropen (Royal Tropical Institute), Amsterdam, I, parte 2: 1-80.

Krause, K. 1932. Araceae novae austro-americanae. *Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem* 107 (Bd. XL): 606-622.

Lorenzi, H.; Noblick, L.R.; Kahn, F.; Ferreira, E. 2010. *Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)*. Instituto Plantarum, Nova Odessa.

Loyola, R.; Machado, N.; Vila-Nova, D.; Martins, E.; Martinelli, G. 2014. Áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da flora brasileira ameaçada de extinção. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/ Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 80p.

Madison, M. 1979. Protection of developing seeds in neotropical Araceae. *Aroideana* 2(2): 52-61.

Mayo, S.J.; Bogner, J.; Boyce, P.C. 1997. *The Genera of Araceae*. Royal Botanical Gardens, Kew. 380p.

Nicolson, D.H. 1967. Selection of lectotype species for genera of the family Araceae. *Taxon* 16(6): 514-519.

Plowman, T. 1969. Folk uses of New World Aroid. *Economic Botany* 23(2): 97-122.

Reflora - Herbário Virtual. 2018. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>>. Acesso em: 30 Jan. 2018.

São Paulo. 2016. *Resolução SMA 57, de 05 de junho de 2016. Revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo*. São Paulo 126(120): 55-57.

Schott, H.W. 1853-1857. *Aroideae*, 60 plates. C. Gerold, Vienna.

Schott, H. 1857a. Einiges uber Lasia Loureiro's. *Bonplandia (Hannover)* 5: 122-129.

Schott, H. 1857b. Aroideen-skizzen. *Oesterreichisches Botanisches Wochenblatt* 37: 293-295.

Schott, H. 1859. Aroideen-skizzen. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift* 9: 99-101.

Schultes, R.E. 1958. Plantae Austro-Americanae X. *Botanical Museum Leaflets* (18)4: 113-137.

Schultes, R.E. 1959. Plantae Colombianae XV. Plantae novae Colombianae orientalis descriptiones. *Botanical Museum Leaflets* 18(6): 305–319.

SpeciesLink - Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas. 2016. Disponível em: <[www.splink.org.br](http://www.splink.org.br)>. Acesso em: 24 Set. 2016.

Stearn, W.T. 1992. *Botanical Latin*. 4th ed. Nelson, London & Newton Abbott. 566p.

Steyermark, J.A. 1951. Araceae, in Botanical Exploration in Venezuela. *Fieldiana, Botany* 28(1): 92–104.

Tostes, L.C.L.; Miranda, Z.P.; Careira, L.M.M. 2013. Morfologia polínica de duas espécies de *Urospatha* Schott (Araceae), ocorrente no Estado do Amapá, Brasil. *Biota Amazônia* 3(2): 68-73.

## Anexo I – Lista de Exsicatas

Espécies indicadas entre parênteses: (1) – *Urospatha angustiloba*; (2) – *U. edwallii*; (3) – *U. riedeliana*; (4) – *U. sagittifolia*; (5) – *U. wurdackii*.

- Almeida, J.C.** s.n. (INPA 1297)(4); s.n. (INPA 955)(4); **Almeida, T.E.** 4510 (4); 4532 (4); 4626 (4); **Amaral Jr., A.** 695 (2); **Amaral, A.F.** 1945 (2); **Amaral, D.** 405 (4); **Amaral, I.L.** 1313 (4); 2735 (4); 3175 (4); **Amorim, A.M.** 567 (2); **André, T.** 50 (4); **Araújo, G.M.** 346 (2); 1717 (2); 1718 (2); 1719 (2); **Augusto, J.** 1846 (4); **Austin, D.** 4043 (4).
- Barbosa, A.A.A.** 2312 (2); 2998 (2); s.n. (HUFU 31674)(2); s.n. (HUFU 45484)(2); **Bernacci, L.C.** 2451 (2); **Black, G.A.** 48-3270 (4); 50-10102 (4); 54-16262 (4); **Bove, C.P.** 160 (2); 195 (2); 511 (2); 570 (2); **Bridgewater, S.** 725 (2).
- Calazans, L.S.B.** 509 (4); 513 (4); 516 (4); 517 (4); 518 (4); 519 (4); 520 (4); 524 (4); 525 (4); 526 (4); 527 (4); 528 (4); 529 (4); 530 (4); 534 (4); 541 (4); 542 (4); 543 (4); 544 (4); 552 (4); 555 (4); 556 (4); 568 (4); 569 (4); 570 (4); 571 (4); 572 (4); 574 (4); 575 (4); 578 (4); 593 (2); 594 (2); 595 (2); 596 (2); 607 (2); 608 (2); 621 (2); 622 (2); 627 (2); 628 (2); 629 (2); 630 (2); 631 (2); 632 (2); **Calderón, C.E.** 2969 (4); 2983 (4); **Campbell, D.G.** P20779 (4); **Carvalho-Sobrinho, J.G.** 1290 (4); **Carvalho, V.M.** 21 (2); 28 (2); **Cavalcante, P.** 758 (4); 769 (4); **Cavalcanti, T.B.** 2931 (2); **Cesar, R.** 272 (2); **Cordeiro, I.R.** 923 (2); 1556 (4); **Corner** 16 (4); **Costa, M.A.S.** 169 (4); **Couto, R.S.** 3 (4); **Croat, T.B.** 62242 (4); 85678 (4); **Cytyn, R.** 18 (4).
- Damasceno Júnior, G.A.** 1557 (2); 4399 (2); **Dergan, J.C.N.** 53 (4); 58 (4).
- Edwall, G.** s.n. (B 10 0202899)(2); **Egler, W.A.** 575 (4); 590 (4); **Eiten, G.** 4519 (4); 5293 (4); 8619 (2); 8996 (2); 9284 (2); **Engels, M.E.** 3455 (2); 3564 (2); 3894 (2); 4706 (4).
- Faria, A.D.** 302 (2); **Faria, J.E.Q.** 4797 (2); **Farias, R.** 134 (2); 175 (2); **Ferraro, A.** 141 (2); **Ferreira, C.A.C.** 1979 (4); **Ferreira, H.D.** 3270 (2); **Fonseca, L.C.M.** 160 (2); **Fonseca, M.L.** 3104 (2); 6612 (2); **Fonseca, S.G.** 173 (4); 1319 (4); 1320 (4); 1427 (4); **Forzza, R.C.** 5934 (4); 8488 (4); **Fosberg, F.R.** 29331 (4); **Fraga, C.N.** 3162 (4); **Freitas, M.A.** 1 (4); **Froés, R.L.** 25387 (4); 32718 (4); **Fromm, E.** 1526 (4).
- Gentry, A.** 12989 (4); **Germano, C.M.** 89 (4); **Giulietti, A.M.** ES183 (2); **Goes, B.T.P.M.** 103 (2); 176 (2); **Gomes Júnior, J.C.** 2216 (2); **Gonçalves, E.G.** 99 (4); 148 (2); 163 (2); 166 (4); 173 (2); 176 (2); 178 (2); 475 (4); 533 (4); 862 (4); 885 (4); 940 (4); 1062

(4); 1066 (4); **Gottsberger, I.S.** 1271286 (2); **Guedes, M.L.** 11632 (4); 24135 (2); s.n. (ALCB 94064)(2); **Guimarães, J.G.** 1171 (4).

**Harley, R.M.** 10706 (2); 21687 (2); **Hatschbach, G.** 25122 (2); 33146 (2); 35033 (2); 44108 (2); 62630 (4); 66627 (2); **Hill, R.J.** 1641 (4); **Hill, S.R.** 12845 (4); **Hoehne, W.** 3799 (2); **Householder, J.E.** 1346 (4); **Hutchison, P.C.** 8712 (4).

**Inacio, M.** s.n. (RB 610511)(4); **Irwin, H.S.** 6479 (2); 14773 (2); 47988 (4).

**Janssen, A.S.** 521 (4); **Jardim, J.G.** 880 (2); **Junk, W.** 52 (4).

**Kinupp, V.F.** 1998 (4); **Krieger, L.** s.n. (CESJ 18969)(4); s.n. (CESJ 18975)(4); **Kuhlmann, J.G.** 397 (4); 956 (4).

**Leal, E.S.** 189 (4); **Ledoux, P.** 267 (4); **Lima, A.** 455-68 (2); **Lima, J.C.M.** 59 (2); **Lins, A.** 72 (4); 212 (4); 298 (4); 692 (4); 739 (4); 742 (4); 791 (4); 792 (4); 793 (4); 811 (4); 832 (4); 838 (4); 839 (4); 869 (4); **Lobato, L.C.B.** 1664 (4); **Loefgren, A.** CGG1121 (2); CGG1492 (2); **Lolis, S.F.** 248 (2); **Lombardi, J.A.** 6486 (2); 7633 (2); **Loureiro, A.A.** s.n. (INPA 35858)(4); **Lucas, F.C.A.** 444 (4); 767 (4); **Luetzelburg, P.** 23197 (4); 23198 (4); 23776 (4); 23825 (4); 24001 (4).

**Maas, P.J.M.** 431 (4); 6690 (4); 6940 (4); **Macedo, A.** 1247 (2); 2186 (2); **Machado, T.M.** 792 (4); **Madison, M.** 6349 (4); PFE349 (4); **Maguire, B.** 36384 (5); 56646 (4); 60127 (4); **Mantovani, W.** 12757 (4); **Markgraf** 3863 (4); **Martin, J.** s.n. (BM 000938255)(4); **Mehlig, U.** 619 (4); **Mendonça, R.C.** 25 (2); **Milhomens, L.C.** 170 (4); **Mimura, I.** 354-B (2); **Miranda, E.B.** 386 (2); **Miranda, F.E.** 863 (4); **Miranda, M.C.C.** 279 (4); **Moraes, M.D.** 993 (4); **Moura, E.O.** 1389 (2); **Moura, R.** 287 (2).

**Nadruz, M.** 1263 (4); **Nee, M.H.** 42572 (4); 42896 (4); **Nicolau, S.A.** 3479 (2); **Nonato, R.** 99 (4).

**Oliveira, E.** 5125 (4); **Oliveira, F.C.A.** 904 (2); **Oliveira, G.C.** 1179 (2); 1321 (2); 1648 (2); **Oliveira, L.L.** 47 (4); **Oliveira, R.C.** 1000 (4); **Oliveira, R.S.** 300 (4).

**Pabst, G.** 7248 (4); **Penha, A.S.** 497 (2); **Pereira-Silva, G.** 12083 (4); 12471 (2); 12574 (4); 13879 (4); 14688 (2); **Pereira, E.** 170 (4); 1848 (4); 3284 (4); **Pereira, L. A.** 1018 (4); **Pereira, L. A.** 1159 (4); **Pereira, L.A.** 25 (4); 125 (4); 180 (4); 341 (4); 480 (4); 686 (4); 688 (4); 1705 (4); **Pietrobon-Silva, M.R.** 3760 (2); **Pires, J.M.** 1641 (4); 6340 (4); 7850 (4); 7866 (4); 16152 (4); 16182 (2); 52205 (4); s.n. (IAN 30604)(4); **Pivari, M.O.D.** 313 (2); **Plowman, T.C.** 9354 (4); **Pott, A.** 8697 (2); **Pott, V.J.** 2679 (2); 4969 (2); 5840 (2); **Prance, G.T.** 3097 (4); 13343 (4); 14259 (4); 15810 (4); 15978 (4); 16207 (1); 19236 (2); 23522 (4); 24962 (2); **Proença, C.E.B.** 1739 (2).

**Queiroz, L.P.** 4084 (2); 2059 (2); 14470 (2); 15893 (4).

**Rabelo, B.V.** 1694 (4); **Ribeiro, J.E.L.S.** 803 (4); 2810 (4); **Riedel, L.** s.n. (LE)(3); s.n. (LE)(4); **Rizzo, J.A.** 373 (2); **Rocha, A.E.S.** 237 (4); **Rocha, L.C.F.** 347 (2); **Rodrigues, W.** 5260 (4); **Rosa, P.O.** 19 (2).

**Saddi, E.M.** 609 (4); **Santos, E.R.** 750 (2); 870 (2); 1806 (2); 1986 (2); **Santos, J.L.** 902 (4); **Schatz, G.E.** 853 (4); **Schultes, R.E.** 8075 (4); 26148A (4); **Sidney** 648 (4); **Silva, J.A.C.** 838 (4); **Silva, J.B.F.** 894 (4); **Silva, M.** 1967 (4); **Silva, M.R.** s.n. (HUEFS 76114, HUFU 32309)(2); **Simon, M.F.** 421 (2); **Smith, L.B.** 7117 (4); 7117 a (4); **Soares, M.L.** 178 (4); 235 (4); 450 (4); 549 (4); 668 (4); **Sobral, M.** 10873 (4); **Sousa, G.M.** 403 (4); **Souza, V.C.** 18830 (4); **Spruce, R.** 79 (4); 117 (4); 945 (4); 1235 (4); 3761 (1); **Stevenson, D.W.** 887 (4); 888 (5); **Steward, W.C.** P20263 (4).

**Tannus, J.L.S.** 338 (2); **Teixeira, L.O.A.** 1009 (4); **Temponi, L.G.** 271 (4); **Todzia, C.A.** 2208 (4); **Toledo, J.F.** s.n. (RB 427648, SP 43206)(2); **Tostes, L.C.L.** 289 (4); 290 (4); **Tsugaru, S.** B-515 (4).

**Vicentini, A.** 874 (4); **Vieira, M.G.G.** 1292 (4).

**Webber, A.C.** 1875 (4); **Westra, L.Y.T.** 47308 (4).

**Zartman, C.** 9490 (4).

## Filogenia Molecular de *Urospatha* Schott (Araceae)

### Introdução

Lasioideae é uma das oito subfamílias que compõe Araceae na classificação atualmente aceita, proposta com base em análises morfológicas e moleculares com grande conjunto de dados (Cusimano *et al.* 2011; Henriquez *et al.* 2014; Mayo *et al.* 1997; Nauheimer *et al.* 2012). É um grupo pantropical de ervas heliófilas, predominantemente aquáticas, morfológicamente peculiares e de fundamental interesse na evolução de Araceae (Cusimano *et al.* 2011; Hay 1992; Mayo *et al.* 1997). As Lasioideae apresentam flores bissexuadas, mas posicionam-se filogeneticamente entre os grupos de flores bi e unissexuadas (Cusimano *et al.* 2011; Henriquez *et al.* 2014; Nauheimer *et al.* 2012) como grupo irmão de todas as Araceae de flores unissexuadas (Figura 1 da Introdução Geral), o que provavelmente as torna um grupo chave para compreensão de padrões evolutivos de Araceae.

Além de características morfológicas peculiares dentro da família, como folhas armadas, desenvolvimento acrópeto das folhas (folhas dracontióides) e basípeto da inflorescência, a subfamília apresenta diversidade bem reduzida, sendo considerada por Hay (1992) um grupo relictual em Araceae. As Lasioideae compreendem 10 pequenos gêneros, somando aproximadamente 60 espécies exclusivamente tropicais na América, na África e na Ásia (Boyce & Croat 2011 onwards). Apesar de sustentado com altos valores de suporte nas filogenias moleculares recentes (Cabrera *et al.* 2008; Cusimano *et al.* 2011), o clado das Lasioideae tem resolução interna pouco esclarecida. Sua maior peculiaridade é a relação entre a linhagem ancestral e os grupos atuais representada por um ramo notadamente longo na filogenia da família, indicando linhagens troncais (“stem groups”) antigas e linhagens coroa (“crown groups”) bem mais jovens (Nauheimer *et al.* 2012). Este padrão é observado igualmente em algumas outras subfamílias de Araceae, mas o caso mais extremo é o das

Lasioideae, interpretado como efeito de grandes extinções durante o Oligoceno e posterior radiação adaptativa restrita às regiões tropicais (Nauheimer *et al.* 2012). Não obstante o pequeno número de espécies e as questões de interesse evolutivo, um trabalho com enfoque filogenético no grupo nunca foi proposto, o que se deve em grande parte à falta de um tratamento taxonômico para *Urospatha* Schott (Hay 1992).

*Urospatha* é um gênero neotropical que ocorre do Panamá ao Brasil Central, na Floresta Amazônica, no Cerrado e no Pantanal, com nove espécies aceitas atualmente (Boyce & Croat 2011 onwards; *Capítulo II*). Seu último tratamento taxonômico completo apresentado é centenário (Engler 1911) e já defasado, justificando uma nova revisão abrangente, como proposto nesta tese. Além da ampla variabilidade morfológica pouco compreendida (Hay 1992), o gênero possui a distribuição mais ampla dentre os representantes neotropicais das Lasioideae, compreendendo três biomas e diversas formações vegetacionais (Mayo *et al.* 1997). Além de representar uma lacuna no conhecimento taxonômico das Araceae neotropicais, *Urospatha* também constitui um grupo interessante no contexto biogeográfico de ocupação da região. Assim, uma filogenia molecular capaz de identificar as diferentes linhagens que compõe o gênero e apontar o relacionamento entre elas torna-se vital.

Como parte do tratamento sistemático, propomos neste capítulo a realização da filogenia molecular do gênero, com intuito de amostrar o máximo de entidades taxonômicas possível, de acordo com a distribuição geográfica e amplitude morfológica conhecidas, buscando assim reconhecer diferentes linhagens de *Urospatha* e apresentar hipóteses sobre a relação evolutiva e biogeográfica entre elas.

## **Metodologia**

Para as estimativas acerca da história evolutiva de *Urospatha* foram realizadas análises filogenéticas moleculares seguindo a metodologia empregada por Oliveira *et al.*

(2014) na filogenia de outro gênero de Araceae, com as alterações pertinentes. As etapas seguem explicadas abaixo:

1. Escolha e obtenção dos terminais – o grupo interno é composto por vários acessos de *Urospatha*, abrangendo as espécies que ocorrem no Brasil, e por espécies do clado neotropical de Lasioideae, conforme a relação obtida nas análises de Cusimano *et al.* (2011). Para as espécies de *Urospatha*, os terminais foram escolhidos abrangendo o máximo possível de espécies aceitas, contemplando amostras com morfologias distintas e provenientes de diferentes localidades. As espécies foram identificadas num primeiro momento seguindo a chave apresentada por Engler (1911), justamente para testar seu relacionamento. O grupo externo é composto por espécies do clado paleotropical de Lasioideae e espécies da subfamília Aroideae, conforme a relação obtida nas análises de Cusimano *et al.* (2011).

Foram realizadas expedições a campo nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Bahia, Minas Gerais e São Paulo. A escolha das localidades de coleta baseou-se na compilação de uma base de registros do gênero abrangendo todos os tipos vegetacionais com ocorrências, de modo a possivelmente maximizar as linhagens amostradas.

2. Extração do DNA total – para a análise molecular, o DNA foi extraído a partir de fragmentos de folhas frescas coletadas e posteriormente dessecados em sílica gel ou congeladas em freezer (-20° C), como proposto por Ferres *et al.* (2005). A extração de DNA seguiu o protocolo de Doyle & Doyle (1987) modificado. Todas as amostras coletadas tiveram o DNA extraído com sucesso e estão apresentadas na Tabela 1. Sequências obtidas a partir do GenBank também foram utilizadas para os grupos externos.

3. Geração de dados moleculares – foram amplificadas três regiões do DNA de cloroplasto já utilizadas previamente em estudos moleculares de Araceae: o gene *matK* e parte do íntron *trnK* (amplificados juntos); o gene *rbcL*; e o espaçador *trnC-ycf6*. Os marcadores *matK* e *rbcL* foram utilizados com sucesso nas reconstruções filogenéticas de Araceae (Cabrera *et al.* 2008; Cusimano *et al.* 2011; Nauheimer *et al.* 2012) e são os únicos para os quais há sequências disponíveis no GenBank para todos os gêneros de Lasioideae; os marcadores *matK* e *trnC-ycf6* também já foram utilizados com sinal filogenético em análises moleculares, respectivamente, de *Philodendron* Schott (Oliveira *et al.* 2014; Oliveira *et al.* 2016) e de *Anthurium* Schott (Carlsen & Croat 2013), os dois grupos com maior diversidade em Araceae. As condições das reações de PCR seguiram os protocolos padrão destes marcadores com pequenos ajustes nas ciclagens (Tabela 2) e foram realizadas com 1 U de enzima Taq polimerase, 0,2 mM de cada um dos dNTP, 0,34  $\mu$ M de cada um dos iniciadores, 3 mM de  $MgCl_2$ , tampão para PCR 1X e 1  $\mu$ L de DNA, totalizando um volume de 20  $\mu$ L. O sucesso das reações foi verificado através de eletroforese em gel de agarose 2% (p/v) em tampão TBE 0,5 X corado com GelRed (Biotium) o kit BigDye (Applied Biosystems) e os produtos das reações de sequenciamento foram purificados usando kit de purificação magnética (Agilent) e sequenciados em sequenciador automático ABI3500 do Laboratório de Biodiversidade Molecular da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para uma análise preliminar dos marcadores escolhidos, foram geradas sequências de apenas 16 amostras (Tabela 1) selecionadas de forma a incluir todas as espécies e a distribuição geográfica disponíveis.

**Tabela 1.** Amostras de *Urospatha* utilizadas no estudo molecular. A identificação das espécies é mostrada antes e depois das tomadas de decisão taxonômicas da revisão (Capítulo II). As determinações pré-revisão seguiram a circunscrição de Engler (1911).

<b>Código</b>	<b>Espécie pré-revisão</b>	<b>Espécie pós-revisão</b>	<b>Voucher</b>	<b>Procedência</b>	<b>Situação</b>
U001-BA-593	<i>Urospatha edwallii</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 593	BA - Barreiras	Testes preliminares
U002-BA-594	<i>Urospatha edwallii</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 594	BA - Barreiras	Marcadores amplificados
U003-BA-595	<i>Urospatha edwallii</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 595	BA - Barreiras	Testes preliminares
U004-SP-607	<i>Urospatha edwallii</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 607	SP - Analândia	Testes preliminares
U005-SP-608	<i>Urospatha edwallii</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 608	SP - Analândia	Testes preliminares
U006-MG-621	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 621	MG - Uberlândia	Marcadores amplificados
U007-MG-622	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 622	MG - Uberlândia	Marcadores amplificados
U008-MG-627	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 627	MG - Uberlândia	Marcadores amplificados
U009-MG-629	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 629	MG - Uberlândia	Testes preliminares
U010-AM-568	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 568	AM - Presidente Figueiredo	Marcadores amplificados
U011-AM-569	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 569	AM - Presidente Figueiredo	Testes preliminares
U012-AM-570	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 570	AM - Presidente Figueiredo	Marcadores amplificados
U013-AM-571	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 571	AM - Presidente Figueiredo	Testes preliminares
U014-AM-572	<i>Urospatha angustiloba</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 572	AM - Presidente Figueiredo	Marcadores amplificados
U015-AM-574	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 574	AM - Rio Preto da Eva	Testes preliminares
U016-AM-575	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 575	AM - Novo Airão	Marcadores amplificados
U017-AM-578	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 578	AM - Novo Airão	Testes preliminares
U018-PA-542	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 542	PA - Santarém	Marcadores amplificados

U019-PA-543	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 543	PA - Santarém	Marcadores amplificados
U020-PA-544	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 544	PA - Santarém	Testes preliminares
U021-PA-552	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 552	PA - Belterra	Marcadores amplificados
U022-PA-555	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 555	PA - Santarém	Marcadores amplificados
U023-PA-541	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 541	PA - Santarém	Marcadores amplificados
U024-PA-534	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 534	PA - Marituba	Testes preliminares
U025-PA-531	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 531	PA - Ananindeua	Marcadores amplificados
U026-PA-528	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 528	PA - Ananindeua	Marcadores amplificados
U027-PA-524	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 524	PA - Ananindeua	Marcadores amplificados
U028-PA-525	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 525	PA - Ananindeua	Testes preliminares
U029-PA-526	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 526	PA - Ananindeua	Marcadores amplificados
U030-PA-527	<i>Urospatha sagittifolia</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 527	PA - Ananindeua	Marcadores amplificados
U031-MG-628	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 628	MG - Uberlândia	Marcadores amplificados
U032-MG-630	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 630	MG - Uberlândia	Marcadores amplificados
U033-MG-631	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 631	MG - Uberlândia	Testes preliminares
U034-MG-632	<i>Urospatha loefgreniana</i>	<i>Urospatha edwallii</i>	Calazans 632	MG - Uberlândia	Marcadores amplificados
U035-PA-509	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 509	PA - Afuá	Marcadores amplificados
U036-AP-516	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 516	AP - Macapá	Testes preliminares
U038-AP-518	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 518	AP - Macapá	Testes preliminares
U039-AP-519	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 519	AP - Macapá	Marcadores amplificados
U040-AP-520	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	Calazans 520	AP - Macapá	Marcadores amplificados

Martins			
U041-PA-164	<i>Urospatha caudata</i>	<i>Urospatha sagittifolia</i>	164/17 PA - Melgaço Testes preliminares

Tabela 2. Sequências dos marcadores utilizados e ciclagens adaptadas a partir dos programas originais.

Marcador	Iniciador	Sequência do iniciador (5'-3')	Referência	Ciclagens (tempo em min)
rbcL	rbcL-F	ATGTCACCACAAACAGAAAC		[94° C - 3:00]
	rbcL-724R	TCGCATGTACCYGCAGTTGC	Asmussen & Chase (2001)	[(94° C - 1:00) (48° C - 1:00) (72° C - 1:30)] x30 [72° - 5:00]
matK	trnK-F	GGGTTGCTAACTCAATGGTAGAG	Wicke & Quandt (2009)	[(96° C - 1:30) (50° C - 1:00) (68° C - 2:00)] [(95° C - 0:30) (58° C - 1:00) (68° C - 2:00)] x35 [68° C - 20:00]
	trnK-R1	GAACCCGGAACTHGTCCGAT		
trnC-ycf6	trnC	CCAGTTCRAATCYGGGTG	Shaw <i>et al.</i> (2005)	[80° C - 5:00] [(94° C - 1:00) (50° C - 1:00) (72° C - 3:30)] x35
	ycf6	GCCCAAGCRAGACTTACTATATCCAT		[72° - 5:00]

4. Análises filogenéticas – as sequências obtidas foram editadas e os *contigs* foram montados e conferidos visualmente no programa Seqman do pacote DNASTar e posteriormente alinhadas com o CLUSTAL X 1.83 (Thompson *et al.* 1997), implementado no software MEGA 7 (Kumar *et al.* 2016). Um alinhamento com os três marcadores concatenados foi então construído e analisado no software MEGA 7 (Kumar *et al.* 2016), onde foram contabilizados os sítios conservados, variáveis e informativos e, posteriormente, obtidas as inferências filogenéticas através do método da máxima verossimilhança utilizando o modelo evolutivo de Jukes-Cantor (Jukes & Cantor 1969). Duas análises independentes foram realizadas: uma eliminando completamente sítios com *gaps* ou sem dados (i.e. completa exclusão de *missing data*), e outra considerando esses sítios apenas quando pelo menos 50% das amostras tinham informação (i.e. até 50% de *missing data* permitidos). Esta análise preliminar teve como objetivos observar a variabilidade genética dos marcadores escolhidos e a existência de algum padrão filogenético, por isso foram consideradas apenas sequências de *Urospatha*, sem representantes de outros gêneros de Lasioideae e sem enraizamento da árvore. Também foram construídos alinhamentos separados para os marcadores *rbcL* e *matK* com as amostras de *Urospatha* deste estudo e amostras de representantes das Lasioideae disponíveis no GenBank (Tabela 3) com objetivo de testar o monofiletismo do gênero.

**Tabela 3.** Acessos do GenBank de representantes dos gêneros de Lasioideae (ordenados de acordo com os acessos).

<b>Espécie</b>	<b>Acesso rbcL</b>	<b>Acesso matK</b>
<i>Dracontium polyphyllum</i> L.	AM905747.1	AM920569.1
<i>Urospatha sagittifolia</i> (Rudge) Schott	AM905748.1	AM920570.1
<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	AM905749.1	AM920571.1
<i>Cyrtosperma macrotum</i> Becc. ex Engl.	AM905750.1	AM920572.1
<i>Pycnospatha arietina</i> Gagnep.	AM905751.1	AM920573.1

---

<i>Podolasia stipitata</i> N.E.Br.	AM905752.1	AM920574.1
<i>Anaphyllopsis americana</i> (Engl.) A.Hay	AM905753.1	AM920575.1
<i>Dracontioides desciscens</i> (Schott) Engl.	AM905754.1	AM920576.1
<i>Lasimorpha senegalensis</i> Schott	AM905755.1	AM920577.1

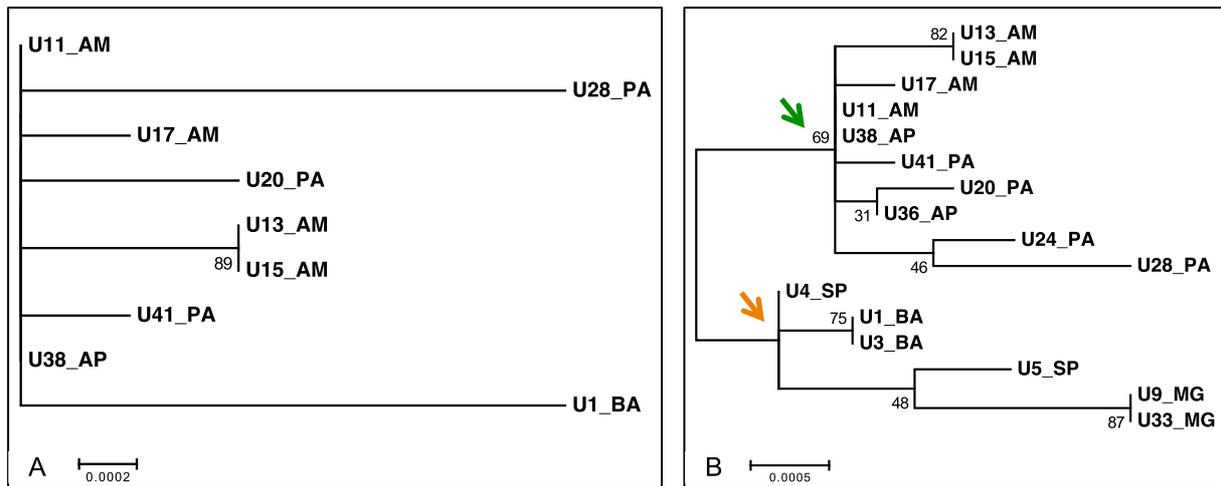
---

## Resultados e Discussão

Todos os três marcadores mostraram-se altamente conservados e pouco informativos, podendo indicar tanto uma baixíssima variabilidade genética em *Urospatha* quanto uma escolha de marcadores pouco acertada, como será comentado a seguir. Embora todas as amostras tenham apresentado sucesso na amplificação dos marcadores escolhidos, apenas um conjunto menor foi sequenciado e analisado para avaliar a continuidade do estudo, de forma a otimizar os recursos disponíveis.

Cada um dos três marcadores amplificados apresentou baixíssima variação quando seus alinhamentos foram construídos separadamente: *rbcL* aproximadamente 1% de variação; *matK*, aproximadamente 2%; e *trnC-ycf6*, aproximadamente 0,5%. No alinhamento construído com os três marcadores concatenados, totalizando 2703 pares de bases, obtivemos 22 sítios variáveis (aproximadamente 0,8%), sendo apenas 9 deles informativos e os demais 13 *singletons*. Dentre as variações observadas no alinhamento, alguns poucos sítios e *indels* (eventos de inserção/deleção de trechos de alguns pares de bases) parecem ser típicos de espécies ou “linhagens” como assinaturas moleculares, separando, por exemplo, amostras do Cerrado e da Amazônia. Entretanto, seu efeito na variação genética obtida foi muito baixo para extrapolar esta afirmativa.

Na análise de máxima verossimilhança, a topologia obtida foi diferente nas duas análises independentes (Figura 1). Na primeira análise, considerando deleção completa dos sítios com *gaps* ou sem dados, a topologia recuperada (Figura 1A) revelou-se uma grande



**Figura 1.** Árvores de máxima verossimilhança recuperadas. A, sítios com *gaps* ou sem dados completamente eliminados; B, sítios com *gaps* ou sem dados em mais de 50% das amostras eliminados; valores de *bootstrap* mostrados ao lado dos ramos; seta verde indica o clado da Amazônia; seta laranja indica o clado do Cerrado.

politomia sem praticamente qualquer resolução. O único clado que aparece nesta topologia é formado por duas amostras de *U. sagittifolia* do estado do Amazonas (U13 e U15) e sustenta-se principalmente em função de inserções de fragmentos exclusivamente compartilhados entre as duas amostras nos marcadores *rbcL* e *matK*. Já a topologia recuperada considerando até 50% de *missing data* (Figura 1B) apresentou uma fraca resolução, porém mostra uma tendência à separação de dois clados. Nesta árvore, um clado reúne todas as amostras da Amazônia, pertencentes à *U. sagittifolia* (segundo circunscrição apresentada no Capítulo II), com valores de *bootstrap* de 69, enquanto o outro reúne todas as amostras do Cerrado, de *U. edwallii* (segundo circunscrição apresentada no Capítulo II), embora sem suporte de *bootstrap*. Internamente, o clado da Amazônia não apresenta quase nenhuma resolução no relacionamento dos terminais, exceto aquele das amostras U13 e U15, que já fora recuperado na primeira análise. O clado do Cerrado, por outro lado, apresenta outros dois clados menores com bons valores de sustentação: um formado pelas amostras da Bahia e outro pelas amostras de Minas Gerais. Nestes dois casos, há algumas mutações exclusivas das amostras da Bahia e outras de Minas Gerais, prováveis assinaturas genéticas que podem vir a indicar duas linhagens distintas no Cerrado.

As árvores construídas isoladamente para os marcadores *rbcL* e *matK* com as amostras de *Urospatha* e os demais gêneros de Lasioideae obtidos no GenBank (não mostrado)

apontam o monofiletismo do gênero nos dois casos, com a amostra de *Urospatha sagittifolia* do GenBank posicionada dentro do clado do Cerrado e as relações entre os gêneros congruentes com as apresentadas originalmente por Cabrera *et al.* (2008) e Cusimano *et al.* (2011).

Embora estas análises preliminares tenham contado com amostras provenientes de dois biomas e abrangendo uma ampla distribuição geográfica e variação morfológica, os três marcadores utilizados apontam fracamente apenas a existência de duas grandes linhagens em *Urospatha*, uma na Amazônia e outra no Cerrado. Este resultado é em certo grau surpreendente, pois indica uma variabilidade genética muito baixa dentro do gênero, mesmo ao longo de uma distribuição geográfica quase continental e com barreiras à homogeneização aparentemente bem delimitadas. Uma série de fatores poderiam explicar a falta de variabilidade observada, mas é preciso aprofundamento em cada um deles para conclusões fundamentadas.

Discutimos fatores que podem estar relacionados à própria biologia do grupo, à sua história evolutiva e à dinâmica geomorfológica dos ambientes que ele habita. É importante notar, entretanto, que não se pode descartar a possibilidade de que os marcadores escolhidos tenham fornecido baixa resolução simplesmente por serem muito conservados no grupo e não serem os mais adequados para o tipo de abordagem proposta, mesmo sendo informativos em outros gêneros de Araceae.

Plantas aquáticas, em geral, possuem ampla distribuição e grande capacidade de liberação de propágulos vegetativos (Eckert *et al.* 2016 e referências ali citadas), o que ocasiona uma alta dispersão de clones, especialmente nos períodos de correnteza mais acentuada (as cheias). Por este aspecto, uma variabilidade genética baixa poderia ser esperada, embora não de forma tão acentuada no gradiente geográfico analisado. Uma constatação interessante a esse respeito é o fato que as duas linhagens aqui identificadas

encontram-se em regiões hidrográficas com direcionamento de fluxo opostos (regiões Amazônica e Tocantins-Araguaia com deságue ao norte do Brasil – linhagem da Amazônia; regiões São Francisco e Paraná com deságue no leste do Brasil – linhagem do Cerrado), ao menos em parte evitando a mistura de clones ou de sementes e possivelmente explicando sua separação. Curiosamente, em *Mauritia flexuosa* L.f., palmeira formadora das veredas no Cerrado e dos buritizais na Amazônia (Lorenzi *et al.* 2010) e cuja distribuição é fortemente congruente à de *Urospatha*, a diversidade genética é baixa, mas a diferenciação entre linhagens hidrograficamente separadas é significativa (Lima *et al.* 2014). Ainda que tênue, isto pode ser indício de uma história semelhante em *Urospatha*, inclusive porque muitas vezes as *Urospatha* ocorrem justamente em veredas e buritizais.

Um maior conhecimento da biologia reprodutiva de *Urospatha* seria essencial para avaliar o efeito de polinizadores (provavelmente moscas) e dispersores (provavelmente a água) nessa dinâmica, porém não existem estudos nesse sentido ainda e todas as informações limitam-se a observações de campo eventuais.

Outro fator explicativo para a baixa variabilidade é que, de acordo com a filogenia de Araceae mais recente (Nauheimer *et al.* 2012), a linhagem que originou as Lasioideae e consequentemente as *Urospatha* vem da Sibéria e América do Norte (Hofmann & Zetter 2010; Smith & Stockey 2003) e é um ramo bem longo (Nauheimer *et al.* 2012). Esta linhagem teria experimentado grandes eventos de extinção durante o Oligoceno, condizente com a glaciação da época (Zachos *et al.* 2011), até finalmente passar por uma radiação adaptativa que originou os gêneros atuais durante o aquecimento ao final daquela época (Nauheimer *et al.* 2012). Dentro do clado das Lasioideae, *Urospatha* aparece como a primeira linhagem atual a divergir, mas ao contrário dos demais gêneros do clado, apresenta um ramo relativamente longo (Nauheimer *et al.* 2012), o que pode sugerir um padrão de história

semelhante à da subfamília, com uma distribuição ancestral mais ampla e posterior restrição geográfica em função das alterações climáticas e geomorfológicas transcorridas.

## Referências

Asmussen, C.B.; Chase, M.W. 2001. Coding and noncoding plastid DNA in palm systematics. *American Journal of Botany* 88(6): 1103–1117.

Boyce, P.C.; Croat, T.B. 2011 onwards. *The Überlist of Araceae: totals for published and estimated number of species in aroid genera*. Disponível em: <<http://www.aroid.org/genera/120110uberlist.pdf>> Acessado em 25 Set. 2016.

Cabrera, L.I.; Salazar, G.A.; Chase, M.W.; Mayo, S.J.; Bogner, J.; Dávila, P. 2008. Phylogenetic relationships of aroids and duckweeds (Araceae) inferred from coding and noncoding plastid DNA. *American Journal of Botany* 95(9): 1153–1165.

Carlsen, M.M.; Croat, T.B. 2013. A molecular phylogeny of the species-rich Neotropical genus *Anthurium* (Araceae) based on combined chloroplast and nuclear DNA. *Systematic Botany* 38(3): 576-588.

Cusimano, N.; Bogner, J.; Mayo, S.J.; Boyce, P.C.; Wong, S.Y.; Hesse, M.; Hetterscheid, W.L.A.; Keating, R.C.; French, J.C. 2011. Relationships within the Araceae: comparison of morphological patterns with molecular phylogenies. *American Journal of Botany* 98(4): 1-15.

Doyle, J.J.; Doyle, J.L. 1987. Isolation of DNA from fresh plant tissue. *Focus* 12: 13-15.

Drummond, A.J.; Rambaut, A. 2007. BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC Evolutionary Biology* 7: 214.

Eckert, C.G.; Dorken, M.E.; Barret, S.C.H. 2016. Ecological and evolutionary consequences of sexual and clonal reproduction in aquatic plants. *Aquatic Botany* 135: 46-61.

Feres, F.; Souza, A.P.; Amaral, M.C.E.; Bittrich, V. 2005. Avaliação de métodos de preservação de amostras de plantas de Savanas Neotropicais para obtenção de DNA de alta qualidade para estudos moleculares. *Revista Brasileira de Botânica* 28(2): 277-283.

Hay, A. 1992. Tribal and subtribal delimitation and circumscription of the genera of Araceae tribe Lasieae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 184-205.

Henriquez, C.L.; Arias, T.; Pires, J.C.; Croat, T.B.; Schaal, B.A. 2014. Phylogenomics of the plant family Araceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 75: 91-102.

Herrera, F.A.; Jaramillo, C.A.; Dilcher, D.L.; Wing, S.L.; Gómez-N., C. 2008. Fossil Araceae from a Paleocene neotropical rainforest in Colombia. *American Journal of Botany* 95(12): 1569–1583.

Hofmann, C.C.; Zetter, R. 2010. Upper Cretaceous sulcate pollen from the Timerdyakh Formation, Vilui Basin (Siberia). *Grana* 49: 170–193.

Jukes, T.H.; Cantor C.R. 1969. Evolution of protein molecules. In: Munro, H.N. (ed.). *Mammalian Protein Metabolism*. Academic Press, New York. Pp 21-132.

Kumar, S.; Stecher, G.; Tamura, K. 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution* 33:1870-1874.

Lima, N.E.; Lima-Ribeiro, M.S.; Tinoco, C.F.; Terribile, L.C.; Collevatti, R.G. 2014. Phylogeography and ecological niche modelling, coupled with the fossil pollen record, unravel the demographic history of a Neotropical swamp palm through the Quaternary. *Journal of Biogeography* 41: 673–686.

Maddison, W.P.; Maddison, D.R. 2008. *Mesquite: a modular system for evolutionary analysis*. Version 2.5. Disponível em: < <http://mesquiteproject.org>>. Acessado em 08 Setembro 2011.

Mayo, S.J.; Bogner, J.; Boyce, P.C. 1997. *The Genera of Araceae*. Royal Botanic Garden, Kew, London. 370 p.

Nauheimer, L.; Metzler, D.; Renner, S.S. 2012. Global history of the ancient monocot family Araceae inferred with models accounting for past continental positions and previous ranges based on fossils. *New Phytologist*. doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04220.x.

Oliveira, L.L.; Calazans, L.S.B.; Morais, E.B.; Mayo, S.J.; Schrago, C.G.; Sakuragui, C.M. 2014. Floral evolution of *Philodendron* subgenus *Meconostigma* (Araceae). *Plos One* 9(2): e89701.

Oliveira, L.L.; Sakuragui, C.M.; Soares, M.L.M.; Schrago, C.E.G. 2016. Evolution of *Philodendron* (Araceae) species in Neotropical biomes. *PeerJ* 4:e1744.

Sereno, P.C. 2007. Logical basis for morphological characters in phylogenetics. *Cladistics* 23: 565-587.

Shaw, J.; Lickey, E.B.; Beck, J.T.; Farmer, S.B.; Liu, W.; Miller, J.; Siripun, K.C.; Winder, C.T.; Schilling, E.E.; Small, R.L. 2005. The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *American Journal of Botany* 92(1): 142-166.

Silvestro, D.; Schnitzler, J.; Zizka, G. 2011. A Bayesian framework to estimate diversification rates and their variation through time and space. *BMC Evolutionary Biology*

11: 311.

Smith, S.L.; Stockey, R.A. 2003. Aroid seeds from the middle Eocene Princeton Chert (*Keratosperma allenbyense*, Araceae): comparisons with extant Lasioideae. *International Journal of Plant Sciences* 164(2): 239-250.

Thompson, J.D.; Gibson, T.J.; Plewniak, F.; Jeanmougin, F.; Hoggins, D.G. 1997. The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research* 24: 4876-4882.

Wicke, S.; Quandt, D. 2009. Universal primers for the amplification of the plastid *trnK/matK* region in land plants. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 66(2): 285-288.

Zachos, J.; Pagani, M.; Sloan, L.; Thomas, E.; Billups, K. 2001. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science* 292: 686-693.

## Considerações Finais

A proposta desta tese foi realizar uma nova revisão para as espécies brasileiras do gênero *Urospatha*, sendo assim o primeiro tratamento do grupo desde a revisão centenária de Engler (1911). Como um tratamento sistemático moderno, a proposta incluiu também a utilização de abordagens e ferramentas além da taxonomia clássica, a fim de conciliar a revisão com a inferência de uma história evolutiva e possibilitar direcionamentos quanto à conservação.

No decorrer da tese, a alta variabilidade morfológica das espécies mostrou-se um desafio à compreensão e à delimitação, exigindo estudo minucioso e repetido das amostras em busca de caracteres diagnósticos ou padrões capazes de contribuir na taxonomia do grupo. As excursões de campo e o cultivo de algumas espécies foram fundamentais na observação da variabilidade morfológica e das alterações sofridas no processo de secagem das amostras, deixando evidente a tênue linha de separação das espécies na circunscrição antes adotada.

Assim, com base no conceito de espécie tipológico, redefinimos os caracteres diagnósticos para as espécies brasileiras e propomos uma nova circunscrição, com cinco espécies de *Urospatha* no Brasil. Como caracteres diagnósticos desta nova proposta utilizamos a textura do pecíolo e do pedúnculo, a forma das divisões da lâmina foliar, a inserção de nervuras laterais primárias, a denudação da nervura basal e a proporção entre o comprimento da espata e do espádice. Alguns destes já haviam sido usados por Engler (1911), porém com limites diferentes dos aqui adotados. Em geral, na circunscrição de Engler (1911), há uma gradação de limites nos caracteres (e.g. denudação da nervura basal até 1cm x maior ou igual a 1,5 cm), que substituímos apenas por presença ou ausência, tendo em vista a variação observada até em duplicatas do mesmo material, como discutido no Capítulo II. Diferente de vários outros grupos em Araceae, as flores de *Urospatha* não são muito informativas para taxonomia. Entretanto, sob o ponto de vista do desenvolvimento floral e

evolução, a notável plasticidade na alteração da quantidade de peças florais chama atenção e apresenta-se potencialmente utilizável em estudos futuros.

A filogenia molecular é a primeira apresentada para o gênero e baseia-se em vários acessos genéticos de diferentes regiões geográficas. Num contexto maior de evolução em Araceae, oferecemos várias sequências de DNA com georreferenciamento e determinação acurados para contribuir no banco de dados da família. A filogenia era esperada principalmente como uma ferramenta para ajudar nas decisões taxonômicas e permitir uma discussão evolutiva do grupo. Entretanto, o resultado obtido trouxe pouca luz nesse sentido, com *Urospatha* saindo monofilético, porém muito homogêneo, já que todos os marcadores utilizados foram conservados. Apenas conseguimos perceber uma tendência à separação de duas linhagens na topologia obtida, correspondentes às espécies *U. edwallii*, no Cerrado, e *U. sagittifolia*, na Amazônia.

No âmbito da conservação, esta revisão traz muitos dados sobre a distribuição de *Urospatha* no Brasil de uma forma refinada. A distribuição do gênero e das espécies foi apresentada levando em consideração vários aspectos que podem contribuir na elaboração de políticas públicas de conservação, incluindo listagem de espécies ameaçadas. Os status inferidos para *U. edwallii* e *U. sagittifolia* foram em certo grau surpreendentes, considerando a amplitude de suas ocorrências, porém evidenciam a fragilidade de seu habitat e os riscos a que estão submetidas. Como uma das principais contribuições à conservação, esta revisão reavalia a circunscrição de *U. edwallii*, mostrando que a espécie tem ocorrências recentemente aferidas em campo para o Estado de São Paulo, onde foi considerada presumivelmente extinta na natureza.