

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ALISMATACEAE - FLORA DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL



Andréia Donza Rezende Moreira

2006



ALISMATACEAE - FLORA DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Andréia Donza Rezende Moreira

Dissertação de Mestrado 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 Mestre em Ciências Biológicas (Botânica).

Orientador: Dra. Claudia Petean Bove

Rio de Janeiro
02-2006

ALISMATACEAE - FLORA DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Andréia Donza Rezende Moreira

Orientador Dra. Claudia Petean Bove

Dissertação de Mestrado 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 Mestre em Ciências Biológicas (Botânica).

Aprovada por:

Presidente, Prof.

Prof.

Prof.

Prof.

Prof.

Rio de Janeiro

02-2006

Dedico este trabalho

Aos meus pais, Luiz Antônio e
Jane que estiveram sempre ao meu
lado nos momentos mais difíceis
me incentivando e não me
deixando fraquejar.

AGRADECIMENTOS

À Claudia Petean Bove que muito tem me ensinado durante todos estes anos que estamos juntas. Pela amizade, carinho, dedicação e também pelas broncas e puxões de orelha merecidos.

Aos meus pais, Luiz Antônio Rezende Moreira e Jane Donza Rezende Moreira que estão sempre me apoiando em todas as minhas decisões. Sem eles nada poderia ter realizado.

Aos meus irmãos, Luiz Armando Donza Rezende Moreira e André Luiz Donza Rezende Moreira que igualmente me deram a maior força e nunca deixaram de acreditar em mim.

À toda minha família que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

Aos funcionários da biblioteca do Museu Nacional que se esforçaram para que eu conseguisse as bibliografias necessárias.

Aos funcionários do herbário pela atenção e carinho que sempre tiveram comigo.

À amiga Josele Paz de Almeida pelos momentos que passamos juntas não só na hora do trabalho mas nos momentos de distração.

Aos professores do Museu Nacional que me passaram seus valiosos conhecimentos durante as disciplinas.

À Prof. Heloísa pela ajuda com o artigo sobre biologia reprodutiva.

À Claudia Miranda pelas ilustrações.

À CAPES pela bolsa de mestrado concedida.

Moreira, Andréia Donza Rezende.

Alismataceae - Flora do Distrito Federal, Brasil/ Andréia Donza Rezende Moreira. - Rio de Janeiro: UFRJ/ MN, 2006.

ix, 56f.: il.; 31 cm.

Orientador: Claudia Petean Bove

Dissertação (mestrado) – Museu Nacional/ UFRJ/ Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, 2006.

Referências Bibliográficas: f. 49-55.

1. Alismataceae. 2. Plantas aquáticas. 3. Distrito Federal 4. Brasil. I. Moreira, Andréia Donza Rezende. II. Museu Nacional, Universidade do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

RESUMO**ALISMATACEAE - FLORA DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL**

Andréia Donza Rezende Moreira

Orientador: Dra. Claudia Petean Bove

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

Foi realizado um levantamento das espécies pertencentes à família Alismataceae Vent. para a Flora do Distrito Federal, Brasil. O Distrito Federal está situado entre os paralelos 15°30' - 16°03'S e entre os meridianos 47°19' - 48°12'W, totalizando uma área de 5.783 Km². O clima predominante é estacional, com duas estações bem marcadas, uma seca e uma chuvosa. A vegetação predominante é o Cerrado *sensu lato*. Alismataceae são ervas aquáticas ou palustres, apresentam folhas dispostas em rosetas basais, muitos carpelos separados, muitos estames dispostos espiraladamente e seus frutos são aquênios. São consideradas monocotiledôneas de posição filogenética basal. Foram encontradas seis espécies, pertencentes a dois gêneros: *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltdl.) Mich., *E. longipetalus* Mich., *E. macrophyllus* (Kunth) Mich., *E. tenellus* (Mart.) Buch. (= *E. bolivianus* (Rusby) Holm-Nielsen), *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl. e *S. rhombifolia* Cham. São apresentadas chaves de identificação dos gêneros e espécies, descrições, distribuição geográfica e ilustrações.

Palavras-chave: Alismataceae, plantas aquáticas, Distrito Federal, Brasil.

Rio de Janeiro

02-2006

ABSTRACT

ALISMATACEAE - FLORA DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Andréia Donza Rezende Moreira

Orientador: Dra. Claudia Petean Bove

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

A survey of the species of Alismataceae Vent. was carried out in the Flora do Distrito Federal, Brazil. The Distrito Federal is situated between the parallels 15°30' - 16°03'S and the meridians 47°19' - 48°12'W. totalized one area of 5.783 Km². The principal climate is "estacional", with two stations, one dry and other rainy. The predominant vegetation is Cerrado *sensu lato* (Brazilian savana). Alismataceae are aquatic or marshy herbs, with leaves arranged in basal rosette, a scapose inflorescence, many carpels free, many stamens spirally arranged, the fruits are archene. They are considered monocotyledons of basal Phylogenetic position. There are seven species, belonging to two genera: *Echinodorus tenellus* (Mart.) Buch., (= *E. bolivianus* (Rusby) Holm-Nielsen), *E. grandiflorus* (Cham. & Schltdl.) Mich., *E. macrophyllus* (Kunth) Mich., *E. longipetalus* Mich., *Sagittaria rhombifolia* Cham. and *S. montevidensis* Cham. & Schltdl. Identifications keys for genera and species, descriptions, geographic distributions and illustrations are presented.

Kew-words: Alismataceae, aquatic plants, Distrito Federal, Brasil.

Rio de Janeiro

02-2006

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Anatomia da família	3
1.2. Fenologia	4
1.3. Importância econômica x importância ecológica	5
1.4. Evidências fósseis	5
1.5. Posicionamento taxonômico e relações filogenéticas	6
1.6. Problemas taxonômicos da família	9
2. HISTÓRICO	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
4. ÁREA DE ESTUDO	14
5. MATERIAIS E MÉTODOS	15
6. RESULTADOS	17
<i>Echinodorus</i>	19
<i>Echinodorus grandiflorus</i> subsp. <i>aureus</i>	21
<i>Echinodorus longipetalus</i>	24
<i>Echinodorus macrophyllus</i> subsp. <i>scaber</i>	27
<i>Echinodorus tenellus</i>	30
<i>Sagittaria</i>	33
<i>Sagittaria montevidensis</i> subsp. <i>montevidensis</i>	34
<i>Sagittaria rhombifolia</i>	37
7. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES	45
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
9. ANEXOS 1 - Lista de exsicatas em ordem alfabética dos nomes dos coletores.	56

INTRODUÇÃO

Plantas aquáticas são vegetais visíveis ao olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente ou por diversos meses, todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ou ainda flutuantes na mesma (Cook, 1996). Para Martins e Carauta (1984), plantas aquáticas são todas aquelas que vivem na água ou sobre ela. Para Notare (1992) as plantas aquáticas são aquelas que para a sua sobrevivência dependem mais da água do que do solo ou que não podem dispensar o líquido em grande proporção. As plantas aquáticas podem receber diversas denominações, tais como: macrófitas aquáticas, hidrófitas e limnófitas (Velásquez, 1994). É um grupo ecológico de difícil definição. Seu conceito é muito amplo e varia de autor para autor (Cabrera & Fabris, 1948; Pott & Pott, 2000).

Independente da sua definição é relevante o seu papel nos ecossistemas aquáticos, mantendo o equilíbrio ecológico, proteção contra erosão (Irgang & Gastal, 1996; Scremin-Dias *et al.*, 1999), servem de refúgio, alimento e sítios de reprodução para numerosos animais silvestres (Cabrera & Fabris, 1948; Velásquez, 1994). Podem ser utilizadas como biofertilizantes, como bioindicadores da qualidade da água (Pott & Pott, 2000) e também como método natural de purificação das águas dos esgotos e águas industriais (Notare, 1992; Velásquez, 1994). Contudo plantas aquáticas podem trazer efeitos negativos como: obstrução de dutos de represas, sifões e válvulas, dificultam a navegação e atividades recreativas, diminuem o fluxo d'água (Mendoza & Gonzáles, 1991) e podem ser invasoras de culturas (Pott & Pott, 2000).

Alismataceae Ventenat constitui uma família exclusivamente aquática, ocorre em ecossistemas aquáticos e paludosos, especialmente em águas calmas e de pouca correnteza, e também em ambientes que alagam periodicamente (Rogers, 1983). Possui 12 gêneros e cerca de 100 espécies de distribuição subcosmopolita. Os dois maiores gêneros são *Echinodorus* Rich ex

Engelm., com 26 spp. e *Sagittaria* L., com ca. de 25 spp. (Rataj, 1978). O restante dos gêneros tem menos de 10 espécies cada (Haynes & Holm-Nielsen, 1994). No Brasil a família está representada pelos gêneros *Echinodorus* e *Sagittaria*.

O gênero *Echinodorus* é nativo da América tropical (Haynes & Holm-Nielsen, 1994) e *Sagittaria* é um gênero de latitudes temperadas mais quentes. Muitas espécies são estritamente tropicais em sua distribuição, enquanto outras alcançam as proximidades do Círculo Ártico (Bogin, 1955).

Para Rogers (1983), *Echinodorus* constitui-se de aproximadamente 50 espécies, distribuídas do norte dos EUA até a Patagônia. A maioria das espécies ocorre na América Central e na América do Sul. Possui dois subgêneros: *Echinodorus* e *Helianthium* (Engelm. ex J. D. Hook. f.) Fassett. *Sagittaria* constitui-se de 35 espécies, distribuídas do sul do Canadá até o Chile, com três a quatro espécies ocorrendo também na Europa e Ásia. Possui dois subgêneros: *Sagittaria* e *Lophotocarpus* (T. Durand). Durante muito tempo *Lophotocarpus* foi considerado um gênero distinto dentro de Alismataceae.

Os outros gêneros são: *Alisma* L., *Baldellia* Parl., *Burnatia* Micheli, *Caldesia* Parl., *Damasonium* Mill., *Limnophyton* Miq., *Luronim* Raf., *Machaerocarpus* Small, *Ranalisma* Stapf e *Wiesneria* Micheli. Estes estão distribuídos na América do Norte, África, Europa e Austrália.

O Distrito Federal está localizado no Brasil Central, uma área onde a vegetação predominante é o cerrado. Esta vegetação compõe parte significativa da paisagem brasileira e apresenta grande diversidade. Apesar disso, suas plantas aquáticas, assim como em outros ecossistemas brasileiros, são pouco coletadas e estudadas, sendo raros os trabalhos que enfoquem este tipo de vegetação.

Desde sua criação, o Distrito Federal vem sofrendo constantemente com a ação antrópica, gerando grande impacto em seus ambientes naturais. É necessário um levantamento destas

espécies para o registro de sua diversidade e que venham a servir de base para o entendimento da dinâmica destes ecossistemas.

A família Alismataceae foi abordada no presente trabalho sob o ponto de vista taxonômico, visando contribuir para o maior conhecimento das famílias de plantas aquáticas na Flora do Distrito Federal.

1.1. ANATOMIA DA FAMÍLIA

A característica anatômica expressiva nesta família é o aerênquima (Tomlison, 1982). Segundo Guimarães (1999), a presença desse tecido nas folhas flutuantes já era esperada, pois estes espaços intercelulares estão associados principalmente à flutuação das lamina foliares. Porém, em folhas emersas, raízes e rizomas, também foram encontrados estas lacunas de ar. Assim, outra função destes espaços intercelulares é auxiliar no transporte e difusão do oxigênio.

Canais secretores estão presentes em todos os órgãos, sendo considerados uma sinapomorfia das Alismataceae (Dahlgren *et al*, 1985). Segundo Rogers (1983), os canais podem aparecer acompanhando as nervuras ou estarem livres no mesofilo. A presença destes canais vem sendo relacionada com a produção de látex e são referidos como canais laticíferos (Haynes & Holm-Nielsen, 1994). Segundo Guimarães (1999) seriam necessários estudos de desenvolvimento, para poder afirmar serem laticíferos no senso a que o termo se aplica. Contudo Pimenta (2002) achou marcantes as presenças de numerosos canais secretores de látex no pecíolo e nas principais nervuras do limbo e a de cavidades secretoras (ovaladas a circulares no caso de *E. grandiflorus*) espalhadas no mesofilo. As estruturas encontradas por Pimenta (2002) possuem epitélio simples delimitando os canais ou cavidades esquizógenas. Scremin-Dias (2000) *apud* Pimenta (2002) afirma que estas estruturas encontradas não caracterizam os laticíferos, que são estruturas mais complexas de secreção e deposição de látex.

As marcas translúcidas que aparecem no gênero *Echinodorus* seriam regiões, onde os canais secretores fazem contato com a epiderme (Tomlinson, 1982). A aparência translúcida em linhas, pontos ou retículos, podem variar em tamanho, forma e distribuição e servem como características taxonômicas a nível de espécies.

1.2. FENOLOGIA

São poucos os trabalhos relacionados à biologia floral e reprodutiva de Alismataceae neotropicais (Pimenta, 1992; Amaral & Guimarães, 1996 *apud* Guimarães (1999) e Vieira & Lima, 1997). Vieira & Lima (1997) verificaram que *Echinodorus grandiflorus* subsp. *grandiflorus* é auto-incompatível, tendo adotado como estratégia reprodutiva a propagação vegetativa, enquanto que em *E. grandiflorus* subsp. *aureus*, que é auto-compatível, foi observada a produção de um grande número de frutos sendo esta condição favorável ao rápido crescimento da população.

Segundo Rogers (1983) a maioria dos frutos de Alismataceae são aquênios adaptados à dispersão hidrocórica. A flutuação é feita por um tecido esponjoso num espaço entre a semente e o pericarpo e ductos resiníferos ou glândulas sobre a superfície lateral de *Echinodorus* e *Sagittaria*. Estiletes persistentes, alas laterais em *Echinodorus* e *Sagittaria* e protuberâncias em algumas *Sagittaria* ajudam os aquênios na flutuação e/ ou a se agarrarem em aves aquáticas ou mamíferos. Estes podem ser ingeridos por pássaros e a passagem pelo trato digestivo destes animais facilita a germinação conforme demonstrado para espécies de *Alisma*.

1.3. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA X IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Espécies de *Echinodorus* e *Sagittaria* são utilizadas com fins terapêuticos na forma de infusões para diversos fins (Pio Correa, 1931). Também são utilizadas como ornamentais em aquários, tanques e lagos artificiais. Rizomas são utilizados em alguns países asiáticos na alimentação (Bogin, 1955). Folhas de *E. grandiflorus* servem para a fabricação de refrigerante no Rio de Janeiro e Minas Gerais (Guimarães, 1999) e a partir de rizomas fabrica-se farinha (Moreira, 1862 *apud* Rego, 1988).

A família assume grande importância dentro dos ecossistemas aquáticos continentais. Assim como outras plantas aquáticas, são importantes na manutenção do equilíbrio das comunidades aquáticas, servindo de sítios de reprodução, alimentação e refúgio para muitas espécies de peixes e invertebrados aquáticos, além de prevenirem erosão das bordas destes ambientes. Tubérculos e outras partes vegetativas, assim como frutos servem de comida para muitas espécies selvagens (Correll & Correll, 1972).

1.4. EVIDÊNCIAS FÓSSEIS

Não existem muitas evidências fósseis documentadas para a família Alismataceae (Daghlian, 1981 *apud* Guimarães, 1999). Registros do Cenomaniano e Cretáceo superior, de uma única folha muito semelhante a *Sagittaria* foram encontrados, porém pela ausência de outros materiais é difícil fazer uma identificação correta. Folhas e frutos agregados podem ser representantes de Alismataceae em depósitos do Paleoceno e mais seguramente identificados frutos e sementes datados do Oligoceno (Cronquist, 1981).

1.5. POSICIONAMENTO TAXONÔMICO E RELAÇÕES FILOGENÉTICAS

Alismataceae é considerada uma família de monocotiledôneas de posição filogenética basal por apresentar muitos carpelos separados e muitos estames dispostos espiraladamente. Está intimamente relacionada a Limnocharitaceae e mais afastada de Butomaceae e Hydrocharitaceae (Haynes & Holm-Nielsen, 1994; Judd *et al.*, 1999).

Takhtajan (1980) considerou Alismataceae, Limnocharitaceae, Hydrocharitaceae e Butomaceae dentro de Alismatales.

Cronquist (1981, 1988) considerou Alismataceae pertencendo a classe Liliopsida. Dentre as Liliopsida está inserida na subclasse Alismatidae, que possui quatro ordens, sendo elas: Alismtales, Hydrocharitales e Najadales que estavam mais proximamente relacionadas entre si do que com Triuridales. A ordem Alismatales, segundo Cronquist (1981, 1988) compreende as famílias Alismataceae, Limnocharitaceae e Butomaceae.

Muitos autores já incluíram Limnocharitaceae dentro de Alismataceae. Essa posição era suportada por eles acreditarem que existia um estado intermediário entre dois gêneros de Alismataceae, *Damasonium*, frutos foliculares, número e arranjo dos carpelos e *Ranalisma* que possui inflorescência simpodial atípica em Alismataceae mas que ocorre em Limnocharitaceae. Alismataceae é considerada primitiva por apresentar carpelos e estames numerosos e espiraladamente arranjados. Estes fatores indicavam uma posição basal entre as monocotiledôneas e as dicotiledôneas primitivas, especialmente as Ranunculaceae e Nymphaeaceae. Com o desenvolvimento de estudos anatômicos, embriológicos e morfológicos as evidências mostraram que não há afinidades entre estas famílias (Rogers, 1983).

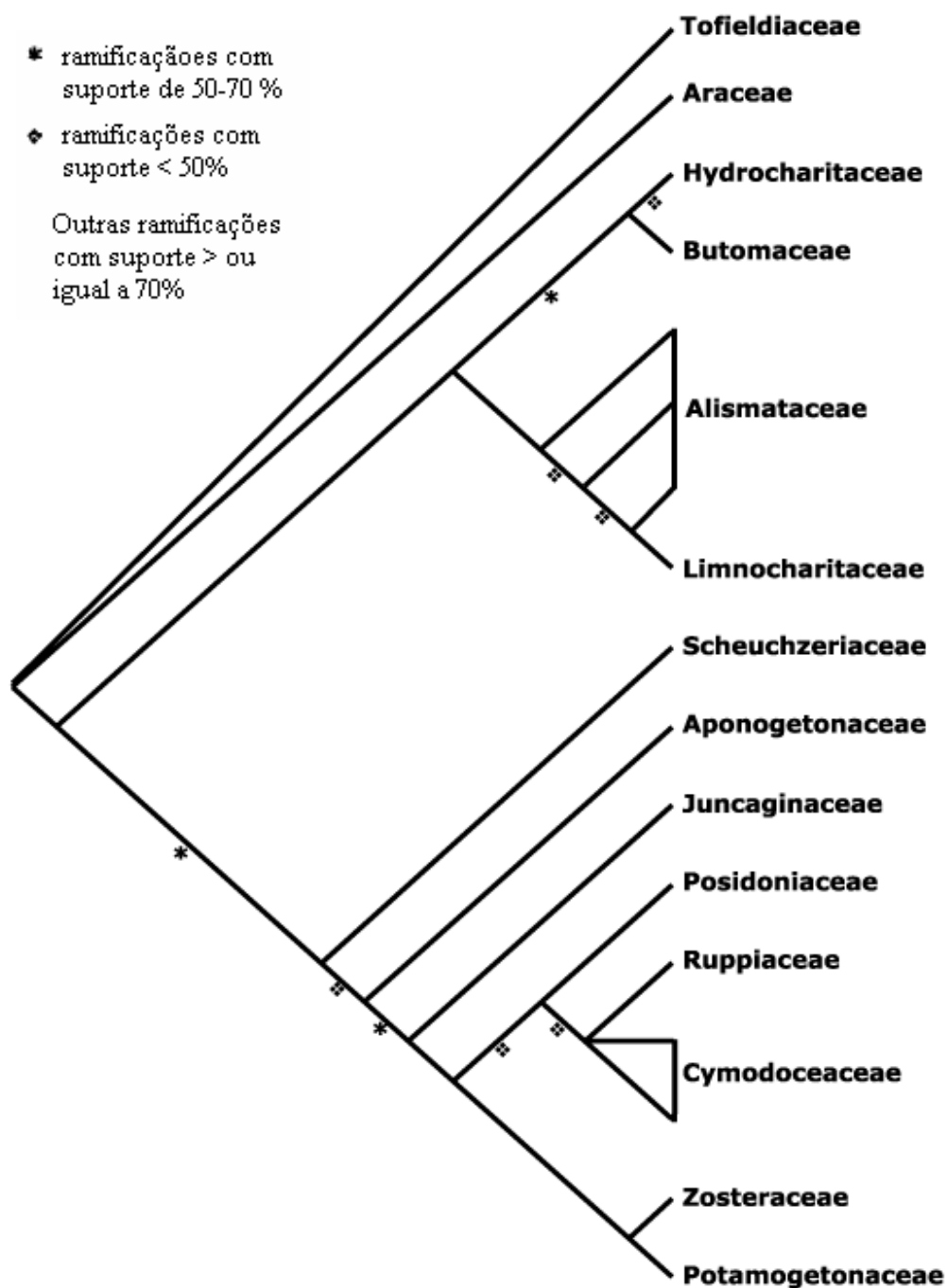
Dahlgren *et al.* (1985) além de considerar as três famílias já citadas por Cronquist (1981, 1988) e Takhtajan (1980) inclui as famílias Hydrocharitaceae e Apogetonaceae dentro de Alismatales.

Segundo Judd *et al.* (1999) a família pertence à ordem Alismatales que está representada pelas seguintes famílias: Araceae, Hydrocharitaceae, Alismataceae (Limnocharitaceae), Butomaceae, Ruppiaceae, Potamogetonaceae, Najadaceae, Posidoniaceae, Cymodoceae, Zosteraceae. A sinapomorfia que suporta o grupo são os caules com pequenas escamas ou tricomas glandulares dentro da bainha na base das folhas. A ordem é representada por plantas de hábito aquático, sendo Araceae o único representante terrestre. Dentro do clado das plantas aquáticas encontramos dois grupos irmãos representados por famílias com representantes dulcícolas e marinhos.

No Angiosperm Phylogeny Group (APG II, 2002), Alismataceae é posicionada no grupo das monocotiledôneas, na ordem Alismatales incluindo as seguintes famílias: Tofieldiaceae, Araceae, Hydrocharitaceae (incluindo Najadaceae), Butomaceae, Alismataceae, Limnocharitaceae, Scheuchzeriaceae, Apomogetonaceae, Juncaginaceae, Posidoniaceae, Ruppiaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae e

Potamogetonaceae (incluindo Zannichelliaceae). As sinapomorfias que suportam a monofilia destes grupo estão baseadas em características do gen *rbcl* e a presença de esquâmulas intravaginais. O cladograma (Fig.1) mostra as relações filogenéticas de Alismataceae segundo o APG II (2002).

Fig.1: Cladograma segundo APG II, mostrando a posição filogenética de Alismataceae e suas relações com seus grupos irmãos.



1.6. PROBLEMAS TAXONÔMICOS DA FAMÍLIA

Alismataceae apresenta grande variabilidade de seus caracteres morfológicos devido à grande plasticidade do meio onde vivem, tal fato provoca problemas taxonômicos com relação à identidade dos táxons.

Sagittaria parece ser um gênero bem circunscrito, contudo *Echinodorus* possui alguns problemas a serem resolvidos. Matias (2005) cita como razões para estes problemas taxonômicos descrições incompletas e informações divergentes na literatura para alguns táxons, e o material tipo de algumas espécies encontra-se desaparecido ou em condições precárias. Rataj (1975) *apud* Haynes & Holm-Nielsen (1994) em sua revisão para *Echinodorus* encontrou um grande número de espécies. Cook (1978) e Haynes & Holm-Nielsen (1986) criticam este trabalho, não concordando com esta diversidade, sendo a maior crítica às tipificações incorretas. Rataj (2004) considera 26 espécies endêmicas para o Brasil, porém, assim como em sua revisão anterior, um grande número de espécies apresenta apenas a coleta a do material tipo.

Análises moleculares associadas as características morfológicas têm ajudado a desvendar muitos problemas taxonômicos. Contudo, *Echinodorus* é considerado um clado polifilético (Soros & Les, 2002 *apud* APG II web site, 2002).

Apesar de *Echinodorus* já ter sido bem estudado por Fassett (1955), Rataj (1975) *apud* Haynes & Holm-Nielsen (1994), Haynes & Holm-Nielsen (1994) e Rataj (2004), o gênero ainda possui problemas a serem resolvidos, como a identidade taxonômica das espécies e o polifiletismo do grupo.

HISTÓRICO

Em 1753 Linnaeus estabeleceu *Sagittaria* como gênero, contudo a família Alismataceae foi descrita por Ventenat em 1799 com base no tipo *Alisma plantago-aquatica* L. O gênero *Echinodorus* só foi criado em 1813 por Richard. Este foi redescrito por Engelmann em 1848 (Rego, 1988).

A família Alismataceae está estreitamente relacionada com Limnocharitaceae, e mais distantemente com Butomaceae e Hydrocharitaceae. Famílias pertencentes a ordem Alismatales como Potamogetonaceae, Ruppiaceae e Juncaginaceae, entre outras, sempre foram consideradas muito afins. Por isso já foram incluídos gêneros, que hoje pertencem a estas famílias dentro de Alismataceae. Lamarck & Candolle (1815) *apud* Woodson (1943) já consideraram *Alisma*, *Butomus* L., *Potamogeton* L., *Ruppia* L., *Scheuchzeria* L., *Triglochin* L. e *Zanichellia* Roth em Alismataceae. Seubert (1847), na Flora Brasiliensis, considerou duas tribos Juncagineae com *Triglochin* e Alismae com *Alisma* e *Sagittaria*. Grisebach (1858) *apud* Woodson (1943) acrescentou *Limnocharis laforesti* Duch. em Alismataceae. Bentham & Hooker (1883) *apud* Bogin (1955) consideraram duas tribos: *Alismae* com *Alisma*, *Burnatia*, *Damasonium*, *Echinodorus*, *Elisma* Buch., *Limnophyton*, *Sagittaria* e *Wiesneria* e *Butomeae* com *Butomus*, *Butomopsis* Kunth, *Hydrocleis* Rich. e *Limnocharis* Bonpl.

Dentro da família os subgêneros ou seções já foram tidos como gêneros e muitas sinónimas já foram criadas. Podemos citar como exemplo, *Lophiocarpus* (Miq.) Kunth que foi sinonimizado a *Lophotocarpus* T. Durand. Este foi tratado a nível genérico por Miquel (1870), Kuntze (1898) *apud* Rego (1988), Hoehne (1912), Jonker (1932-1947), Macbride (1936), Woodson (1943), Standley & Steyermark (1958) e Kaul (1978) e a nível infra-genérico por Kunth (1841) *apud* Bogin (1955), Seubert (1847), Hoehne (1923) *apud* Rego (1988), Bogin (1955), Rataj (1972) *apud* Rego (1988) e Haynes & Holm-Nielsen (1994). *Echinodorus* já foi

considerado sinônimo e secção de *Alisma* por Endlicher (1836-1840) *apud* Rego (1988) e Seubert (1847), como sinônimo e secção de *Sagittaria* por Kuntze (1898) e Bailon (1894) *apud* Rego (1988) respectivamente. *Helianthium*, que é atualmente um subgênero de *Echinodorus*, já foi tratado como gênero por Small (1933) *apud* Rego (1988) e como sinônimo de *Echinodorus* por Smith (1905).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalhos que enfocam a subclasse Alismatidae ou a ordem Alismatales foram realizados por Kaul (1976), Haynes & Holm-Nielsen (1985), Haynes & Holm-Nielsen (1988), Les & Haynes (1995), Les & Cleland (1997).

Publicações clássicas em taxonomia foram feitos por Linnaeus (1753), Vertenant (1799), Richard (1813), Lamarck & Candolle (1815), Endlicher (1836-40), Kunth (1841) *apud* Rego (1988), Seubert (1847), Engelmann (1848), Miquel (1855), Grisebach (1858), Miquel (1870), Micheli (1881), Bentham and Hooker (1883), Duran (1888), Bailon (1894), Kuntze (1898), Buchenau (1903) *apud* Rego (1988), Woodson (1943), Wooten (1986), Fassett (1955), Rogers (1983).

Revisões para o gênero *Echinodorus* foram realizadas por Rataj (1975; 2004) e de *Sagittaria* por Bogin (1955) e Rataj (1972). A nível mundial trabalhos recentes em taxonomia foram realizados por Macbride (1936), Standley (1937), Standley & Steyermark (1958), Rataj (1969), Wooten (1973), Holm-Nielsen (1979), Haynes (1984), Haynes & Holm-Nilsen (1986), Holm-Nielsen & Haynes (1986), Haynes & Holm-Nielsen (1994), Lot & Novelo (1994), Jérémie *et al.* (2001), Novelo (2003); em palinologia por Wodehouse (1936), Argue (1974, 1976) e Punt & Reumer (1981); morfologia e anatomia de inflorescência por Charlton (1973) e biologia reprodutiva por Kaul (1978).

No Brasil, em trabalhos gerais sobre plantas aquáticas Hoehne (1923 *apud* Rego (1988); 1948), Pott *et al.* (1986), Irgang & Gastal (1996), Koehler & Bove (1998), Scremin-Dias (1999), Pott & Pott (2000) citam a ocorrência de Alismataceae.

Levantamentos florísticos de regiões brasileiras para a família foram elaborados por Hoehne (1912) que em suas expedições do Mato Grosso ao Amazonas, encontraram três gêneros (*Lophotocarpus* foi considerado como gênero) e seis espécies. Hoehne (1914) encontrou dois

gêneros cada um representado por uma espécie. Enrich & Rambo (1949), que citam quatro espécies para a flora riograndense; Rataj (1970) que descreveu uma espécie nova para o sul do Brasil; Rataj (1978), que em seu tratamento taxonômico das espécies de Alismataceae do Brasil, estabeleceu 38 espécies de *Echinodorus* e sete espécies com três variedades de *Sagittaria*; Abreu (1981), que citou duas espécies para a flora do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga; Rego (1988) que fez o levantamento das espécies ocorrentes no Rio Grande do Sul apresentou em seu trabalho cinco espécies de *Echinodorus* e três espécies de *Sagittaria*; Koehler (2001) citou uma espécie para a restinga de Jurubatiba; Guimarães (1999) fez estudos anatômicos e levantamento das espécies ocorrentes para a região sul do Pantanal Mato-Grossense, cujo trabalho constam cinco espécies de *Echinodorus* e três de *Sagittaria*; Matias (2005) fez o levantamento das espécies de Alismataceae no domínio da caatinga, sendo encontradas 11 táxon de *Echinodorus* e quatro de *Sagittaria*, além de tratamento anatômico de escapo e pecíolo, morfologia de sementes, valor taxonômico de glândulas secretoras no estame e caracteres diagnósticos de *Echinodorus* encontrados na caatinga e limites morfológicos entre dois táxons encontrados na área de estudo. Pansarim & Amaral (2005) fez a flora para o estado de São Paulo e encontraram seis espécies de *Echinodorus* e três de *Sagittaria*.

Outros trabalhos foram realizados por Barbosa (1970) que elaborou um catálogo do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro para Alismataceae; Pimenta (1992) que estudou em biologia da reprodução de *Sagittaria lancifolia* subsp. *lancifolia*, neste são apresentados dados da biologia floral, fenologia e sistemas de reprodução; Vieira & Lima (1997) estudaram a biologia floral de *E. grandiflorus*; Scremim-Dias & Morretes (1999) estudou raízes armazenadoras de amido em *E. paniculatus*; Pimenta (2000; 2002) fez estudos de ecologia, cultivo e uso de *E. grandiflorus* e Costa & Forni-Martins (2003) fez estudos com cariótipo de algumas Alismataceae brasileiras.

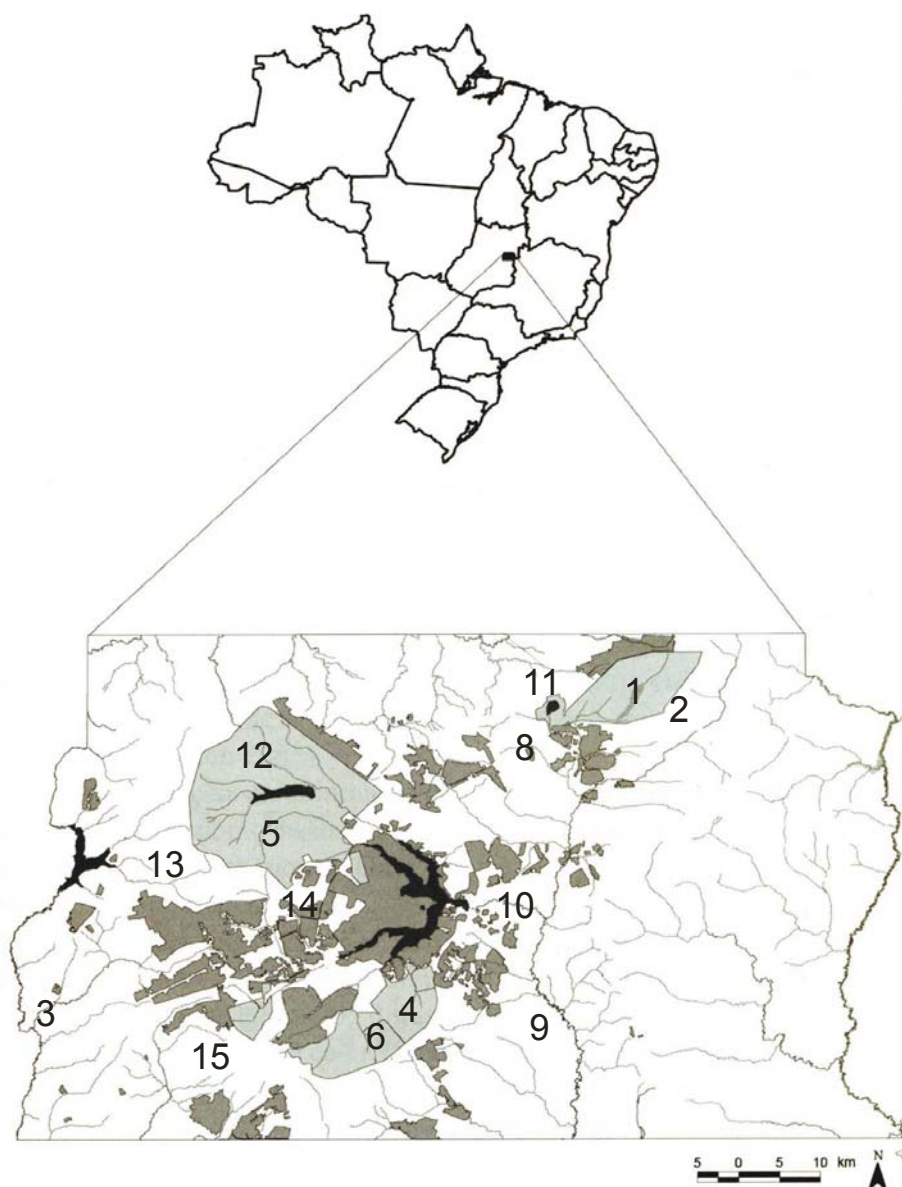
ÁREA DE ESTUDO

O Distrito Federal (DF) está situado no Brasil Central, entre os paralelos 15°30'- 16°03'S e entre os meridianos 47°19'- 48°12'W, totalizando uma área de 5.783 Km² (Atlas, 1984 *apud* Cavalcanti & Ramos, 2002).

Apresenta relevo plano a suave ondulado e altitudes que variam de 730 a 1340 m. (Eiten, 1984 *apud* Cavalcanti & Ramos, 2002).

O clima predominante é estacional, com uma estação chuvosa que se estende de outubro a abril e uma estação seca de maio a setembro, quando ocorrem os menores níveis de umidade relativa do ar. A pluviosidade anual média é de 1550mm e a temperatura média anual é de 20,4° C. (Codeplan, 1976 *apud* Cavalcanti & Ramos, 2002). A vegetação predominante é o cerrado.

Fig. 2: Mapa de localização do Distrito Federal e dos pontos de coleta.



1 - Estação Ecológica de Águas Emendadas; 2 - Córrego do Gama; 3 - Rodovia BR 060; 4 - Córrego da Papuda; 5 - Ribeirão Bananal; 6 - Reserva Ecológica do IBGE (Córrego Roncador); 7 - Lago Paranoá; 8 - Ribeirão Mestre D' Armas; 9 - Rio São Bartolomeu; 10 - Pântanos do Zoobotânico; 11 - Lagoa Bonita; 12 - Rio Torto; 13 - Brazlândia; 14 - Reserva Ecológica do Guará (brejo, horto e córrego); 15 - Riacho Fundo.

Mapa retirado de Cavalcanti & Ramos (2002) e modificado.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material botânico utilizado foi proveniente de exemplares depositados nos herbários da Universidade de Brasília (UB), do Departamento de Fitologia, Jardim Botânico de Brasília (HEPH), da CENARGEN, Embrapa (CEN) e da Reserva Ecológica do IBGE (IBGE). O levantamento do material foi realizado pela organização da Flora do Distrito Federal. As descrições foram baseadas apenas no material provindo da área de estudo. Na ausência de material completo coletado no Distrito Federal foram utilizados materiais de outras regiões depositados no herbário do Museu Nacional (R).

As descrições dos gêneros *Echinodorus* e *Sagittaria* foram baseadas em Haynes & Holm-Nielsen (1994) e Rataj (1978, 2004). Para abreviações dos nomes dos autores seguiu-se Brummit & Powell (1992) e para as obras principes foi utilizado Stafleu & Cowan (1976-1988).

Os táxons foram identificados com auxílio da bibliografia especializada até o nível de subespécie, quando pertinente. São apresentadas as descrições da família, dos gêneros e das espécies, com desenhos ilustrativos e confeccionada uma chave analítica para a identificação dos mesmos. A chave de identificação e as descrições das espécies foram construídas a partir dos dados obtidos através de observações e mensurações do material, com auxílio de uma régua graduada a 0,5 mm e um estereomicroscópio com aumento de até 40x para maior apreciação de detalhes das espécies. Para observação das marcas translúcidas utilizou-se estereomicroscópio com luz transmitida. As ilustrações foram efetuadas com auxílio de câmara clara, ou por fotografias obtidas em outras regiões do país ou retiradas de Rataj (2004).

O levantamento bibliográfico foi realizados no Biological Abstracts e em bibliografias especializadas referidas em monografias e trabalhos diversos.

Os nomes científicos legítimos estão de acordo com trabalhos específicos publicados e com o site do Missouri Botanic Garden (Solomon, 2001). O trabalho seguiu a formatação exigida pela Flora do Distrito Federal, com algumas modificações.

RESULTADOS

Alismataceae

Ervas latescentes, monóicas, dióicas ou poligâmicas, anuais ou perenes, palustres ou aquáticas, fixas no substrato; raízes fibrosas septadas ou asseptadas; caule subterrâneo rizomatoso, estolonífero ou ocasionalmente formando tubérculo ou cormo. **Folhas** espiraladas, em roseta basal; as submersas filodiais, lineares, sem diferenciação entre limbo e pecíolo; as emersas e flutuantes completas, pecíolo cilíndrico a trígono, liso a costado, com bainha na base, limbo com marcas translúcidas presente ou ausente. **Inflorescências** terminais, eretas ou decumbentes, racemosas, paniculadas ou umbeliformes; brácteas inteiras, livres ou conadas. **Flores** hipóginas, unissexuais ou hermafroditas, de subsésseis a longo pediceladas, perianto actinomorfo; sépalas 3, verdes a castanhos, persistentes, eretas, patentes a reflexas; pétalas 3, brancas, amareladas, rosáceas ou brancas com mácula vinho na base, decíduas; estames 6 a muitos (raramente 2 em *Wiesneria*), livres, espiraladamente arranjados, anteras bitecas, basifixas ou dorsifixas, deiscência longitudinal; carpelos 6 a muitos, livres, verticilados ou espiraladamente arranjados, estilete terminal ou lateral, estigma terminal; placentação basal, óvulo 1, anátropo. **Fruto** aquênio ou raramente folículo (*Damasonium*), comprimido num fruto agregado; semente com sarcotesta areolada, embrião curvo.

A família Alismataceae apresenta distribuição subcosmopolita, reunindo 12 gêneros e ca. de 100 espécies. *Sagittaria* (20 spp.) e *Echinodorus* (cerca de 26 spp.) são os gêneros com o maior número de espécies, os demais são bem menores tendo de uma a dez espécies cada. No Brasil ocorrem apenas *Echinodorus* e *Sagittaria*. Na Flora do Distrito Federal estes dois gêneros estão representados com seis táxons. Alismataceae é uma família aquática ou de ambientes

palustres, podendo ser encontrada em rios, lagoas, alagados temporários ou permanentes e até em campos úmidos.

BUCHENAU, F. 1889. Alismataceae. In: Engler, A. & Prantl, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien v.2. part. 1. p. 227-232.

BUCHENAU, F. 1903. Alismataceae. In: Engler, A. (ed.) Das Pflanzenreich. Wilhem Engelman, Leipzig. v. 4. part. 15. p. 1-66.

HAYNES, R. R. & HOLM-NIELSEN, L. B. 1994. The Alismataceae. Flora Neotropica 64: 1-113.

MATIAS, L. Q. 2005. Alismataceae no domínio da caatinga brasileira. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 259p.

RATAJ, K. 1978. Alismataceae of Brazil. Acta Amazonica suppl. 8(1):1-153.

SEUBERT, M. 1847. Alismataceae. In: Martius, C.F.P. von; Eicheler, A. W.; Urban, I. Flora brasiliensis... München, Wien, Leipzig: Gramer (Weinheim). v.3. part. 1. p. 101-112.

CHAVE PARA OS GÊNEROS

1. Flores hermafroditas, 4-14 flores por nó, frutos não achatados, costados 1. *Echinodorus*
1. Flores unissexuais (às vezes perfeitas), 2 flores por nó, frutos achatados, ecostados
- 2. *Sagittaria*

1. *Echinodorus* Rich. ex Engelm.

Ervas monóicas, glabras a pubescentes; sistema caulinar rizoma ou estolão. **Folhas** emersas a submersas, lineares, lanceoladas, elípticas ou cordiformes, lobos basais presentes ou ausentes, ápice obtuso a acuminado, base truncada a atenuada; marcas translúcidas presentes na forma de pontos, linhas, retículos ou ausente. **Inflorescências** escaposas, ráquis ereto ou decumbente, cilíndrico a trígono, liso a costado; pedúnculo ereto, cilíndrico a trígono, liso a costado. **Flores** 4 a 14 por nó, hermafroditas; sésses a pediceladas; sépalas verdes, côncavas, elípticas a ovaladas; pétalas brancas, róseas ou raramente amareladas, nectários na base das pétalas e dos carpelos; estames com filetes lineares, glabros, anteras lineares a orbiculares. **Aquênios** numerosos, costados, glandulares ou eglandulares.

Gênero com cerca de 26 espécies distribuídas do norte dos Estados Unidos da América até a Patagônia, com maior diversidade na América do Sul. São reconhecidos dois subgêneros, *Helianthium* e *Echinodorus* (Haynes & Holm-Nielsen, 1994), que se diferenciam por apresentar carpelos em número inferior a 20 e estames basifixos e carpelos em número superior a 20 e estames versáteis, respectivamente. As espécies de *Echinodorus* são largamente cultivadas para a ornamentação de tanques, lagos artificiais e aquários. No Distrito Federal ocorrem quatro espécies.

FASSETT, N. C. 1955. *Echinodorus* in the American tropics. Rhodora 57: 133-212.

RATAJ, K. 1970. New species of the genus *Echinodorus* from South Brasil. Folia Geobotânica et Phytotaxonomica 5: 213-216.

RATAJ, K. 1975. Revision of the genus *Echinodorus* Rich. Studie Ceskoslonenska Akademie 2: 1-156.

RATAJ, K. 2004. A new revision of the Swordplant genus *Echinodorus* Richard, 1848 (Alismataceae). Aqua. Journal of Ichthyology and Aquatic Biology. Special publication 1: 1-142.

CHAVE PARA AS ESPÉCIES

- 1. Inflorescência umbeliforme, anteras basifixas, carpelos até 16 4. *E. tenellus*
- 1. Inflorescência racemiforme ou paniculada, anteras dorsifixas, carpelos mais de 16.
 - 2. Folhas com marcas translúcidas ausentes 3. *E. macrophyllus*
 - 2. Folhas com marcas translúcidas presentes.
 - 3. Marcas translúcidas em pontos, folhas ovadas, base cordada 1. *E. grandiflorus*
 - 3. Marcas translúcidas em retículos, folhas linear-lanceoladas, base atenuada 2. *E. longipetalus*

1.1. *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltldl.) Mich., in A.& C. De Candolle, Monogr. phan. 3: 57.1881

Figuras 3, 4 e 23 D-H

Nome popular: chapéu-de-couro.

Ervas 1,30cm alt., perenes, verdes, rizomatosas. **Folhas** emersas pecioladas; pecíolos 390x3-5mm, cilíndricos, costados, com tricomas estrelados; bainha ca. 11cm compr.; limbo 19-30x12,5-23,5cm, oval, cartáceo, ápice obtuso, margem inteira, base cordada, tricomas estrelados na face abaxial, lobos basais 50-80x6,5-10,5mm, 15-17 nervuras campilódromas, proeminentes na face abaxial, marcas translúcidas em pontos. **Paniculas** 6-9 nós, eretas, 6-14 flores por nó, com tricomas estrelados; ráquis 220-380x1,5-3mm, ereta, triangular entre os nós, entre-nós 67-96mm compr., diminuindo em direção ao ápice; pedúnculos 790-940x2-4,5mm, cilíndricos, costados; brácteas 9-18x5,5-7mm, ovais, membranáceas, ápice acuminado, margem hialina,

tricomas estrelados ao longo da nervura principal. **Flores** 2,4cm diâm.; pedicelos 10-15x0,6-1mm, costados, cilíndricos, com tricomas estrelados, eretos na flor e reflexos no fruto; sépalas 6,5x5,5mm, ovais, 16 nervuras paralelógramas, margem hialina, tricomas estrelados na base; pétalas 17x18mm, obovada; estames 22, filetes 1-1,5mm compr., lineares, glabros, anteras 0,6-0,8mm compr., dorsifixas; carpelos numerosos. **Frutos** agregados 8mm diâm.; aquênios 2,5-3x1-1,2mm, numerosos, costados, 3-4(5) glândulas intercostais, rostro terminal ca. 0,5mm compr., ereto; sementes ca. 1mm compr.

Espécie amplamente distribuída, desde Cuba, sul do México, da Guatemala ao Panamá, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina. No Brasil é encontrada no Acre, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. No Distrito Federal floresce e frutifica de setembro a dezembro.

Material examinado: **Reserva Ecológica do IBGE**, ponte do Corujão, no córrego Roncador, XI.1978, *Heringer et al. 721* (IBGE). **Reserva Ecológica do IBGE**, mata ciliar úmida junto a ponte do Corujão, IX.1983, *Pereira 752* (IBGE). **Reserva Ecológica do IBGE**, abaixo da ponte do Corujão no córrego Roncador, XII.1987, *Silva, M. A 441* (IBGE).

Haynes & Holm-Nielsen (1994) consideram duas subespécies: *Echinodorus grandiflorus* subsp *grandiflorus*, que possui folhas com marcas translúcidas presente em linhas ou raramente ausente e *Echinodorus grandiflorus* subsp. *aureus* (Fasset) Haynes & Holm- Nielsen que possui folhas com marcas translúcidas presente em pontos. Destas apenas a subespécie *aureus* ocorre no Distrito Federal. Esta espécie é utilizada na medicina popular e conhecida como “chá mineiro”. Suas folhas servem para fazer infusões com diversos fins terapêuticos. O rizoma macerado utilizado em cataplasmas (Pio Correa, 1931). No Rio de Janeiro e Minas Gerais é utilizada na fabricação de refrigerantes.



Fig. 3: Hábito de *Echinodorus grandiflorus*.

Foto: Claudia Bove



Fig. 4: Detalhe de *E. grandiflorus*.

Foto: Claudia Bove

1.2. *Echinodorus longipetalus* Mich. in A. & C. De Candolle, Monogr. phan. 3: 60.1881

Figuras 5, 6, 7 e 23 I-J

Ervas 1-2m alt., perenes, glabras, verdes, rizomatosas. **Folhas** emersas pecioladas; pecíolos 20x0,45-1cm, cilíndricos; bainha 11-16cm compr.; limbo 42-74x0,3-9cm, linear-lanceolado, ápice agudo, margem inteira, base atenuada, 5 nervuras paralelódromas, marcas translúcidas em retículos. **Racemos** 6-9 nós, eretos, 5-12 flores por nó, ráquis 350-620x3-4mm, ereta, triangular quase alada; pedúnculos 132x0,45-1,3cm, angulados; brácteas 11-25(30)x4-7mm, oval-lanceoladas, ápice longo-acuminado, margem hialina. **Flores** 3,5-5,5cm diâm. (Haynes & Holm-Nielsen, 1994); pedicelos 6-10x0,6-1mm, cilíndricos, eretos na flor e reflexos no fruto; sépalas 11-14x11-13mm, orbiculares, envolvendo o agregado de frutos quando maduros, 26-30 nervuras paralelódromas, pétalas 17x15mm, obovadas; estames 39-42, filetes ca. 2-3mm compr., lineares, glabros, anteras (1,5)2-2,5mm compr., dorsifixas; carpelos numerosos. **Frutos** agregados 1cm diâm.; aquênios 3,5x1,6-1,8(2)mm, numerosos costados, eglandulares, rostro terminal ca. 1mm, horizontal; sementes ca. 1,8 mm compr.

Ocorre no Panamá, Suriname, Argentina, Brasil, Bolívia e Paraguai. No Brasil é encontrada no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. No Distrito Federal floresce de janeiro a maio, frutifica de fevereiro a março e em setembro.

Material examinado: **Bacia do rio São Bartolomeu**, adjacências dos córregos Forquilha e Lage, II.1981, *Heringer et al.* 6249 (IBGE, UNA, MG). **Córrego do Guará**, próximo à SIA, II.1981, *Heringer et al.* 6350 (IBGE). **Córrego da Papuda**, V.1979, *Heringer et al.* 1293 (IBGE). **Horto do Guará**, III.1961, *Heringer* 8110.304 (HEPH). **Lago Paranoá**, confluência do córrego Cabeça de Viado, III.1982, *Heringer et al.* 7385 (IBGE). **Lago Paranoá**, confluência do córrego Canjerana IV.1982, *Heringer et al.* 7429 (IBGE). **Ribeirão Bananal**, I.1966 *Irwin et al.* 11.483 (UB). **Rio Torto**, immediately N. of Brasília, IX.1965, *Irwin et al.* 8434 (UB). **Rodovia BR –**

060, Santo Antônio do Descoberto Km 1, 55°55'S, 48°11'W, III.1992, *Silva, G. P. et al.* 934 (CEN, R). **Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo**, II.1995, *Oliveira & Alvarenga* 237 (IBGE, UNA, AAU). **São Bartolomeu**, mata ciliar próximo a um córrego não identificado, IV.1979, *Heringer et al.* 1196 (IBGE). **Setor Industria, Brejo do Guará**, IV.1971, *Sastre & Goodland.* 1148 (UB).

No Distrito Federal esta espécie é muito comum ocorrendo em brejos e margem de córregos. Este táxon possui sépalas que envolvem completamente o fruto agregado, inflorescência racemiforme e marcas translúcidas em retículos, características que o distingue das demais espécies do gênero.



Fig. 5: Hábito de *E. longipetalus*.

Foto: Claudia Bove



Fig. 6: Hábito de *E. longipetalus*.

Foto: Claudia Bove



Fig. 7: Detalhe da flor de *E. longipetalus*.

Foto: Claudia Bove

1.3. *Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Mich. in A. & C. De Candolle, Monogr. phan. 3: 50.1881

Figuras 8, 9 e 10

Nome popular: chapéu-de-couro.

Ervas ca. 50cm alt., perenes, verdes, rizomatosas. **Folhas** emersas pecioladas; pecíolos 40x1,4cm, cilíndricos, costados, glabros a pubescentes; bainha 9,5cm compr.; limbo 12x10cm, oval, cartáceo, ápice obtuso, margem inteira, base cordada a truncada, 13 nervuras campilódromas, proeminentes na face abaxial, tricomas estrelados esparsos, marcas translúcidas ausentes. **Panículas** 9 nós, eretas, com proliferação vegetativa, 4-12 flores por nó, ráquis 350x4mm, ereta, triangular entre os nós, glabra a pubescente; pedúnculos 114x0,5-1,3cm, cilíndricos, costados; brácteas 6x4mm, oval-lanceoladas, membranáceas, ápice acuminado, margem hialina. **Flores** 15-25mm diâm. (Haynes & Holm-Nielsen, 1994); pedicelos 20x1mm, trígonos, eretos na flor e no fruto; sépalas 4x5mm, ovais, 17-19 nervuras paralelódromas, margem hialina; pétalas 6,4-10,5x 4,5-7,4 mm, deltoides (Haynes & Holm-Nielsen, 1994); estames 20, filetes ca. 1,3mm compr., glabros, anteras ca. 1,7mm compr., dorsifixas; carpelos numerosos. **Frutos** agregados (4)6-8,5(10)mm; aquênios 2,5-3x1,2mm, numerosos, costados, 4-5 glândulas intercostais, rostro lateral ca. 0,8mm compr., ereto; sementes ca. 1,5mm compr.

Ocorre do sul da Nicarágua, Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Peru, Brasil, Bolívia e Paraguai. No Brasil é encontrada no Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe. No Distrito Federal floresce em novembro.

Material examinado: **Brazlândia**, Farmácia Verde, 15°40'S, 48°12'W, XI.1990, *Vieira et al.* 567 (CEN).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: **Rio das Ostras**, Marília na 2ª quadra próximo à estrada, II.2000. *Gil 18* (R). MINAS GERAIS: Vale do Rio Verde pela Serra da Mantiqueira, I.1885. s. coletor (R – 42.048).

Haynes & Holm-Nielsen (1994) consideram duas subspécies. *Echinodorus macrophyllus* subsp. *macrophyllus*, que possui folhas com pecíolos glabros e inflorescência com ráquis glabra e *Echinodorus macrophyllus* subsp. *scaber* (Rataj) Haynes & Holm-Nielsen que possui inflorescência e folhas com pecíolo estrelado pubescente a escabroso, especialmente no ápice. Somente a subspécie *scaber* foi encontrada no Distrito Federal. Apresenta tricomas estrelados esparsos no pecíolo, ráquis e nas nervuras primárias da folha. Esta espécie é utilizada na medicina popular, conhecida como “chá-de-campanha”. Suas folhas são utilizadas em infusões para diversos fins terapêuticos (Pio Correa, 1931). A espécie apresenta-se rara no Distrito Federal já que foi coletada uma única vez em área manejada. Os dados referentes às flores foram retirados de Haynes & Holm-Nielsen (1994). Os referentes aos frutos, pecíolo e pedúnculo foram obtidos do material adicional.



Fig. 8: Hábito de *E. macrophyllus*.

Foto Rataj 2005



Fig. 9: Detalhe da proliferação vegetativa em
E. macrophyllus.

Foto Rataj 2005



Fig. 10: Detalhe da flor de *E. macrophyllus*.

Foto Rataj 2005

1.4. *Echinodorus tenellus* (Mart.) Buch., Abh. Naturwiss. Vereines Bremen 2: 21.1868

Echinodorus bolivianus (Rusby) Holm-Nielsen, Brittonia 31: 276.1979

Figura 11, 12, 13, 14 e 23 K-L

Ervas 6-20cm alt, anuais, verdes, glabras, rizomatosas e estoloníferas. **Folhas** emersas ou submersas; folhas emersas pecioladas; pecíolos 10-80x1mm, cilíndricos a complanados; bainha 5-20mm compr.; limbo 15-35x2-9mm, linear-lancelado, membranáceo, ápice acuminado, margem inteira, base atenuada; 3 nervuras acródomas, marcas translúcidas ausentes ou em linhas; folhas submersas sésseis, limbo 50x2mm, linear, inteiro (Haynes & Holm-Nielsen, 1994). **Inflorescências** umbeliformes, mais raramente racemiformes, 2 nós, 6 flores por nó; ráquis 27x0,6mm, ereta, cilíndrica entre os nós; pedúnculos 30-95x0,5-0,7mm, cilíndricos; brácteas 3x1,5mm, ovais, ápice agudo. **Flores** 6-8mm diâm.; pedicelos 20-30x0,3-0,4mm cilíndricos, eretos na flor e no fruto; sépalas 2,6x2mm, ovais, 7-8 nervuras paralelódomas; pétalas 2,2x1,5mm, orbiculares, ápice cordado (Haynes & Holm-Nielsen, 1994); estames 9, filetes ca. 0,8mm compr., lineares, glabros, anteras ca. 0,7mm compr., basifixas; carpelos 16. **Frutos** agregados 4-5mm diâm.; aquênios 1,5(1,8)x1mm, costados, eglandulares, rostro lateral ca. 0,2mm compr., ereto; sementes ca. 1mm compr.

Ocorre dos Estados Unidos da América à Argentina. No Brasil é encontrada na Amazônia, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina e São Paulo. No Distrito Federal floresce em setembro.

Material examinado: **Lagoa Bonita**, IX.1975, *Paula 1053* (IBGE). **Pântanos do Zôo-Botânico**, VII.1965, *Sucre 735* (UB).

Material adicional examinado: MATO GROSSO: **Estrada Água Boa-Cocalinho**, Km 58, X.1997, *Bove et al. 255* (R). ESPIRITO SANTO: **Reserva Natural CVRD**, estrada Orelha de

Macaco Km 0,4, X.2000, *Folli 3731* (R). **Reserva Natural CVRD**, Linhares, estrada Aceiro com Espelta Km 0,1, V.2001, *Folli 3919* (R).

Esta espécie é muito variável morfológicamente, dependendo do ambiente onde ocorra. Haynes & Holm-Nielsen (1994) e Guimarães (1999) distinguem *E. bolivianus* e *E. tenellus* pela presença de marcas translúcidas na primeira e ausência destas na segunda, além de um maior diâmetro da corola em *E. bolivianus*. Jérémie *et al.* (2001) as sinonimizou, Rataj (2004), porém, discordou alegando que estas espécies diferem entre si por áreas de tecido sem clorofila na nervura central em *E. bolivianus* e pela ausência destas áreas em *E. tenellus*, considerando que as marcas translúcidas, antes utilizadas como fator diferenciador, são ausentes para os dois táxons. Matias (2005) concordou com a proposta de Jérémie *et al.* (2001). Este trabalho segue a sinonimização de Jérémie, pois a presença das marcas translúcidas, assim como as áreas de tecido sem clorofila são caracteres instáveis, não evidenciados em todas as folhas analisadas.



Fig. 11: Hábito de *E. tenellus*.

Foto: Claudia Bove



Fig. 12: *E. tenellus* em estado vegetativo, detalhe dos estolões. Foto: Claudia Bove



Fig. 13: Indivíduo de *E. tenellus*, com folhas emersas linear-lanceoladas

Foto: Claudia Bove



Fig. 14: Detalhe da flor *E. tenellus*. Foto: Claudia Bove

2. *Sagittaria* L.

Ervas monóicas, dióicas ou poligâmicas, glabras a pubescentes, emersas ou flutuantes. Raízes septadas. Caule subterrâneo corno ou rizoma, em alguns casos estolonífero. **Folhas** emersas limbo elíptico, oval, romboidal ou sagitado, lobos basais presentes ou ausentes, ápice agudo a arredondado, marcas translúcidas ausentes. **Inflorescências** escaposas, escapos cilíndricos a trígonos, eretos ou decumbentes. **Flores** 2 por nó, unissexuais ou hermafroditas, pediceladas; as pistiladas nos nós proximais da inflorescência, estaminódios presentes ou ausentes, ou ainda, estames funcionais presentes; as estaminadas nos nós distais, geralmente com pistilódios; sépalas verdes a castanhas, côncavas, elípticas a ovaladas; pétalas brancas, às vezes com mácula vinho na base da face adaxial; estames 7 a muitos, filetes lineares a dilatados, glabros a pubescentes, anteras lineares; carpelos numerosos, estiletos terminais. **Aquênios** numerosos, achatados, ecostados, membranáceos, comumente glandulares.

Sagittaria reúne cerca de 20 espécies, a maioria do continente americano. Crescem em diversos habitats palustres e aquáticos, distribuídos do Sul do Canadá até o Chile, com 3 a 4 espécies ocorrendo também na Europa e Ásia. Bogin (1955) dividiu *Sagittaria* em dois subgêneros, sendo eles, *Sagittaria* e *Lophotocarpus*. *Sagittaria* apresenta a maioria das espécies dióicas. É típico das regiões temperadas do hemisfério Norte. *Lophotocarpus* são plantas freqüentemente polígamas, sendo a parte superior da inflorescência composta por flores unissexuais masculinas e a parte inferior composta de flores unissexuais femininas ou hermafroditas. A maioria dos representantes são tropicais. No Distrito Federal *Sagittaria* está representada por duas espécies do subgênero *Lophotocarpus*. Espécies do gênero são cultivadas em tanques e lagoas artificiais; são utilizadas como medicinal e ornamental

Bogin, C. 1955. Revision of the genus *Sagittaria* (Alismataceae). Memoirs of the New York Botanical Garden 9(2): 179-232.

Rataj, K.1972. Revision on the genus *Sagittaria*. Part.II. (The species of West Indies, Central and South America). Annotationes Zoologicae et Botanicae 78:1-61.

CHAVE PARA AS ESPÉCIES

1. Limbo sagitado; brácteas deltóides a lanceoladas, unidas, pétalas brancas com mácula vinho na base 1. *S. montevidensis*
1. Limbo linear a elíptico; brácteas elíptico, unidas na base, pétalas brancas a levemente amarelados sem mácula vinho na base 2. *S. rhombifolia*

2.1. *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schldl. Linnaea 2: 156.1827.

Figura 15, 16, 17, 18, 19 e 23 A

Ervas monóicas, perenes, verdes, glabras, rizomatosas. **Folhas** emersas pecioladas, pecíolo 38x0,4-0,55cm, semi-cilíndrico a cilíndrico; bainha 12cm; limbo 63-82x31-42mm, sagitado, ápice agudo, margem inteira, lobos basais 6-7x1,1-1,9cm, 7 nervuras campilódromas. **Racemos** 5 nós, eretos, 2 flores por nó; ráquis 33x1mm, cilíndrica, entre-nós 15mm compr., diminuindo em direção ao ápice; pedúnculo 19x0,45cm, cilíndrico, ereto; brácteas estaminadas e carpelares 7mm compr., deltóides a lanceoladas, unidas, ápice obtuso. **Flores** estaminadas com carpelos abortivos, sépalas 4,5-7,5x 3-5,5mm; pétalas 12x13,5mm, brancas com uma mácula vinho na base; estames 17-20, filetes 2-2,5mm, pubescentes, anteras 2mm compr., lineares, dorsifixas, ápice obtuso; pedicelos 4x0,4mm, cilíndricos, eretos. Flores carpeladas sem anel de

estames estéreis, sépalas 8,5-10x4,5-9mm, pétalas 14,5-15x12-15mm, brancas com uma mácula vinho na base; pedicelo 13x1,5mm, cilíndrico e ereto na flor e reflexo e clavado no fruto. **Frutos** agregados 1,2-2cm diâm., aquênios 1,6-2,2(2,6)x(1,0)1,3-1,5mm, faces etuberculadas, 1-2 glândulas, rostro lateral 0,4-0,8(1,0)mm, horizontal.

Ocorre do Equador à Argentina. No Brasil é encontrada no Ceará, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. No Distrito Federal floresce em novembro.

Material examinado: **Córrego do Gama**, área da aeronáutica, XI.1986, *Mendonça & Miranda 776* (IBGE).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO: **Anta** (jusante), IX.2003, *Bove et al. 1208* (R); **Rio Paraíba do Sul**, BR -393 após Sapucaia, IX.2003, *Bove et al. 1211* (R); **Horto do Museu Nacional**, III.2005, *Moreira 24* (R); **Horto do Museu Nacional**, III.2005, *Moreira 25* (R).

A grande variabilidade deste táxon pode ser comprovada pelos indivíduos analisados não só relativo à altura da planta, assim como o diâmetro dos pecíolos e da inflorescência e tamanho das folhas que também apresentam grande plasticidade fenotípica. O táxon encontrado no Distrito Federal pertence a subespécie típica. Diferencia-se por apresentar brácteas unidas, flores estaminadas sem anel de carpelos estéreis, flores carpeladas com mácula vinho na base das pétalas e gineceu sem anel de estames estéreis (Haynes & Holm-Nielsen, 1994). Os dados reprodutivos da descrição acima foram obtidos do material adicional, uma vez que a exsicata proveniente do Distrito Federal é representada por uma unicata com poucas flores.



Fig. 15: Hábito de *Sagittaria montevidensis*.

Foto: Claudia Bove



Fig. 16: Detalhe da flor feminina de *S.*

montevidensis

Foto: Claudia Bove



Fig. 17: Detalhe da flor masculina de *S.*

montevidensis

Foto: Claudia Bove



Fig. 18: Inflorescência de *S. montevidensis*: porção superior flores masculinas, inferior flores femininas já em frutos. Foto: Claudia Bove



Fig. 19: Inflorescência de *S. montevidensis*: evidenciando os frutos já maduros.

Foto: Claudia Bove

2.2. *Sagittaria rhombifolia* Cham., Linnaea 10: 219.1835.

Figura 20, 21, 22 e 23 B-C

Nome popular: chapéu-de-couro.

Ervas polígamas, perenes, verdes, glabras, rizomatosas ou apresentando corno. **Folhas** emersas, pecíolo 10-35x0,4-1cm, cilíndrico; bainha 5,5-15cm compr.; limbo 65-93x5-40mm, linear a elíptico, ápice acuminado, margem inteira, base atenuada, 5-7 nervuras paralelódromas. **Racemos** 4-8 nós, eretos, 2 flores por nó, ráquis 60-140x2-5mm, entre-nós 28-58mm compr., diminuindo em direção ao ápice; pedúnculo 140-330x4-9mm, cilíndrico, decumbente; brácteas masculinas 11-25x7-12mm, unidas na base, elípticas, ápice agudo arredondado a obtuso; brácteas femininas 10-30x5-14mm, unidas na base, elípticas, ápice agudo arredondado a obtuso. **Flores** estaminadas com carpelos abortivos; sépalas 5,3-7x3-4mm; pétalas 10x12mm, brancas a levemente amareladas; estames 11-15, filetes 1,5-2x0,5-0,7mm, cônicos, glabros; anteras 1,8-2,5mm, dorsifixas, lineares, ápice agudo arredondado, pedicelos 1,5-3,5x0,5-1,5mm, eretos, cilíndricos. Flores carpeladas com anel de estames férteis; sépalas 8-14x6-12mm; pétalas 16x12mm, brancas a levemente amareladas; pedicelos 20-35x0,5-3mm eretos, cilíndricos na flor, expandidos no fruto. **Frutos** agregados 9-21mm diâm., aquênios 5x1,1mm, eglandulares, faces etuberculadas, rostro lateral ca. 1-1,5mm compr, horizontal.

Ocorre no sul da Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Peru, Bolívia, Paraguai, Chile, Brasil e Argentina. No Brasil é encontrada no Amapá, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina e São Paulo. No Distrito Federal floresce e frutifica de setembro a novembro.

Material examinado: **Picada R-3. Reserva Ecológica do IBGE** - Córrego Roncador, XI.1977, *Heringer et al.* 209 (IBGE). **Reserva Biológica de Águas Emendadas**, 15° 32' S - 15°

38' S e 47° 33' W- 47° 37' W, ca. de 40 Km a NE de Brasília, IX.1982, *Maury* 232 (HEPH).

Ribeirão Mestre d'almas BR-020, IX.1985, *Mendonça et al.* 555 (IBGE).

Esta espécie apresenta grande variabilidade morfológica, desde ervas delicadas até robustas, com folhas que vão de lineares a romboidais. Os espécimes analisados provenientes do Distrito Federal apresentaram folhas de lineares a elípticas. Rataj (1978) utilizou o termo “pseudohermafrodita” para as flores masculinas com carpelos abortivos.



Fig. 20: Hábito de *S. rhombifolia*.

Foto: Claudia Bove



Fig. 21: Hábito de *S. rhombifolia* evidenciando folhas linear-lanceoladas. Foto: Claudia Bove



Fig. 22: Detalhe da flor masculina de *S. rhombifolia*. Foto: Claudia Bove

Fig. 23: Prancha das espécies de Alismataceae encontradas na flora do Distrito Federal.

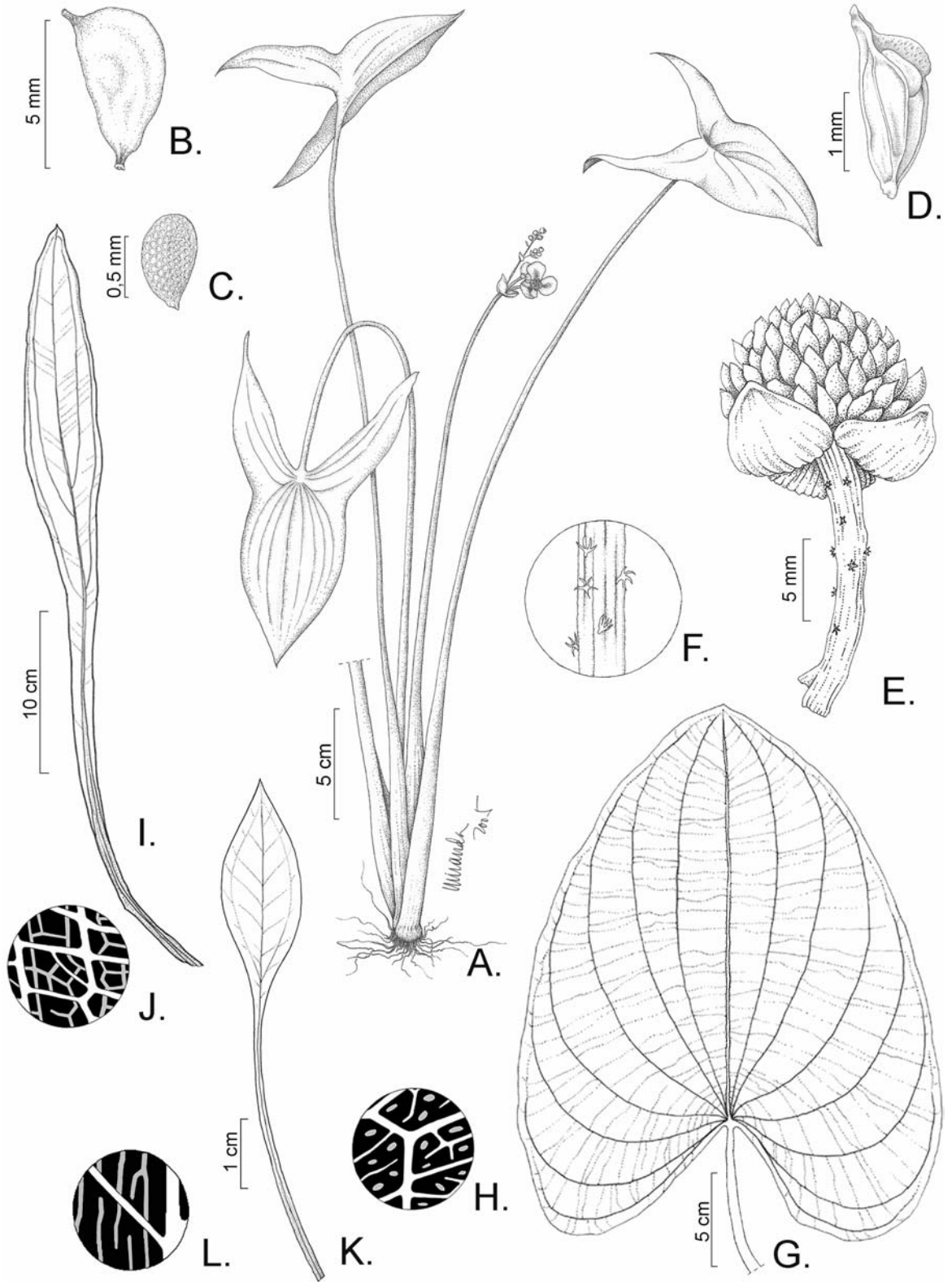


Tabela 1: Quadro comparativo das características morfológicas dos táxons de Alismataceae do Distrito Federal.

Características	Táxons				
	<i>E. grandiflorus</i>	<i>E. longipetalus</i>	<i>E. macrophyllus</i>	<i>E. tenellus</i>	<i>S. montevidensis</i>
Sexo das plantas	<i>E. grandiflorus</i> monóicas	<i>E. longipetalus</i> monóicas	<i>E. macrophyllus</i> monóicas	<i>E. tenellus</i> monóicas	<i>S. rhombifolia</i> (polígamas)
Estolão	ausente	ausente	ausente	presente	ausente
Forma da folha	cordada	linear-lanceolada	cordada	linear-lanceolada	linear a elíptica
Marcas translúcidas	pontos	retículo	ausente	linhas/ausente	ausente
Forma das brácteas	ovais	oval-lanceoladas	oval-lanceoladas	ovais	elípticas
Ápice das brácteas	acuminado	longo-acuminado	acuminado	agudo	agudo arredondado a obtuso
Concrescência das brácteas	livres	livres	livres	livres	unidas na base
Tricomas	estrelados	ausentes	estrelados	ausentes	ausentes
Tipo de inflorescência	paniculada	racemosa	paniculada	umbelada	racemosa
Pedicelo das flores	eretos	eretos	eretos	eretos	eretos
Pedicelo dos frutos	reflexos	reflexos	eretos	eretos	reflexos e clavados
Flores	hermafroditas	hermafroditas	hermafroditas	hermafroditas	unissexuais/ hermafroditas
Sépalas	ovais	orbiculares	ovais	ovais	elíptico-ovaladas
Pétalas	obovada	obovada	deltóides	orbiculares	ovais/obovais
Forma do aquênio	não-achatado	não-achatado	não-achatado	não-achatado	achatado
Glândulas nos aquênios	3-4(5)	ausentes	4-5	ausentes	ausente
Costas nos aquênios	costados	costados	costados	costados	ecostados
Tipo de anteras	dorsifixa	dorsifixa	dorsifixa	basifixa	dorsifixa

Tabela 2: Quadro comparativo dos dados morfométricos dos táxons de Alismataceae do Distrito Federal.

Morfometria	Táxons					
Folhas (cm)	<i>E. grandiflorus</i> 19-30 x 12,5-23,5	<i>E. longipetalus</i> 42-74 x 0,3-9	<i>E. macrophyllus</i> 12 x 10	<i>E. tenellus</i> 1,5-3,5 x 0,2-0,9	<i>S. montevidensis</i> 6,3-8,2 x 3,1-4,2	<i>S. rhombifolia</i> 6,5-9,3 x 0,5-4
Pecíolos (cm)	39 x 0,3-0,5	20 x 0,45-1	40 x 1,4	1-8 x 0,1	38 x 0,4-0,55	10-35 x 0,4-1
Bainha (cm)	11	11-16	9,5	0,5-2	12	5,5-15
Ráquis (cm)	22-38 x 0,15-0,3	35-62 x 0,3-0,4	35 x 0,4	2,7 x 0,06	3,3 x 0,1	6-14 x 0,2-0,5
Pedúnculo (cm)	79-94 x 0,2-0,45	132 x 0,45-1,3	114 x 0,5-1,3	3-9,5 x 0,05-0,07	19x0,45	14-33 x 0,4-0,9
Brácteas (mm)	9-18 x 5,5-7	11-25(30) x 4-7	6 x 4	3 x 1,5	7	10-30 x 5-14/11-25 x 7-12
Pedícelos (mm)	10-15 x 0,61	6-10 x 0,6-1	20 x 1	20-30 x 0,3-0,4		20-35 x 0,5-3/1,5-3,5 x 0,5-1
Sépalas (mm)	6,5 x 5,5	11-14 x 11-13	4 x 5	2,6 x 2	13x1,5/4 x 0,4	8-14 x 6-12/5,3-7 x 3-4
Pétalas (mm)	17 x 18	17x15	6,4-10,5 x 4,5-7,4	2,2 x 1,5	12 x 13,5/14,5-15 x 12-15	16 x 12/10 x 12
Estames (mm)	1-1,5	2-3	1,3	0,8	4-4,5	3,3-4,5 x 0,5-0,7
Fruto agregado (mm)	8	10	6-8,5 (10)	4-5	12-20	9-21
Aquênios (mm)	2,5-3 x 1-1,2	3,5 x 1,6-1,8(2)	2,5-3 x 1,2	1,5(1,8) x 1	1,6-2,2(2,6) x (1)1,3-1,5	5 x 1,1
Rostro (mm)	1,5	1	0,8	0,2	0,4-0,8(1)	1-1,5

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A família Alismataceae encontra-se representada no Distrito Federal pelos seus dois maiores gêneros: *Echinodorus* e *Sagittaria*. O gênero *Echinodorus* está representado na área de estudo por dois subgêneros. O subgênero *Helianthium* é caracterizado por apresentar carpelos em número inferior a 20 e estames basifíxos, sendo *E. tenellus* o seu único representante. As demais espécies de *Echinodorus* representadas para o Distrito Federal, pertencem ao subgênero *Echinodorus* que caracteriza-se por apresentar carpelos em número superior a 20 e estames versáteis.

A forma (tabela 1) e o tamanho (tabela 2) das folhas são muito variáveis em Alismataceae, esta plasticidade pode ser explicada pela profundidade da água, correnteza e fatores como intensidade de luz e disponibilidade de nutrientes. Folhas submersas tendem a ser lineares as folhas emersas possuem lâminas mais expandidas. O desenvolvimento de canais secretores é encontrado somente nas folhas de *Echinodorus*.

A nível genérico as características mais importantes estão nos frutos. Frutos não achatados e costados pertencem ao gênero *Echinodorus*, frutos achatados e ecostados pertencem ao gênero *Sagittaria*.

Echinodorus grandiflorus foi o único táxon a apresentar folhas com marcas translúcidas em pontos para o Distrito Federal. Este táxon apresentou tricomas estrelados conspícuos, no pecíolo, nervuras e ráquis. Em *E. macrophyllus* subsp. *scaber* foi observado tricomas no pecíolo, nervuras e ráquis, semelhantes a aqueles encontrados em *E. grandiflorus*, porém muito esparsos e inconspícuos. Estes dois táxons, conhecidos popularmente como chapéu-de-couro, muitas vezes são confundidos devido a sua semelhança morfológica, tanto pelo tipo de folha ovada, com base cordada, como pelo tipo de inflorescência paniculada, porém, a ausência de marcas translúcidas

nas folhas presente apenas em *E. grandiflorus* é um caráter essencial para a diferenciação destas duas espécies.

Echinodorus longipetalus é caracterizado por apresentar folhas com marcas translúcidas em retículos, inflorescência racemosa e frutos com sépalas que envolvem completamente o fruto agregado.

Echinodorus bolivianus foi considerado sinônimo de *E. tenellus*. Esta espécie é a única no Distrito Federal a apresentar estolão e inflorescência umbelada. É um táxon de mais ampla distribuição, ocorrendo desde os Estados Unidos da América até a Argentina. Os demais táxons têm distribuição mais restrita à América Central e principalmente na América do Sul.

As espécies do gênero *Sagittaria* no Distrito Federal pertencem ao subgênero *Lophocarpus*. Este é típico dos trópicos e é caracterizado por plantas freqüentemente polígamas, onde as flores masculinas localizam-se na porção distal do escapo enquanto que as femininas, em *Sagittaria montevidensis*, e as hermafroditas, em *Sagittaria rhombifolia*, encontram-se localizadas na base do escapo. O subgênero *Sagittaria* é típico de regiões temperadas do hemisfério norte e é representado por ervas monóicas.

Sagittaria montevidensis subsp. *montevidensis* é caracterizada por apresentar folhas sagitadas, brácteas deltóides a lanceoladas, unidas, pétalas brancas com mácula vinácea na base, os pedicelos das flores femininas são eretos e cilíndricos em flor e reflexos e clavados nos frutos agregados e os aquênios são glandulares.

Este táxon teve como representante apenas um espécime, sendo portanto raro no Distrito Federal. Contudo, a falta desta espécie na localidade pode ser reflexo de falta de coletas, uma vez que é considerado ruderal em outras localidades brasileiras. Estes indivíduos parecem ter sua distribuição geográfica concentrada mais ao sul do país desde de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul (Rataj, 1978).

Sagittaria rhombifolia possui polimorfismo foliar, com folhas desde linear a elíptica. A forma romboidal, descrita por Cham. (1835), não foi encontrada no Distrito Federal. Flores pseudo-hermafroditas, brácteas elípticas e pedicelos expandidos em fruto são características exclusivas deste táxon para a localidade.

Neste trabalho foram identificadas e confirmadas seis espécies de Alismataceae para Flora do Distrito Federal, sendo elas: *Echinodorus grandiflorus* subsp. *aureus*, *E. longipetalus*, *E. macrophyllus* subsp. *scaber*, *E. tenellus*, *Sagittaria montevidensis* subsp. *montevidensis* e *Sagittaria rhombifolia*.

Segundo Cavalcanti & Ramos (2000) em levantamento preliminar foram encontrados 7 táxons. Desta listagem foram adicionados *Echinodorus macrophyllus* subsp. *scaber* e *E. tenellus* e excluídos *E. paniculatus* Mich., *E. tunicatus* Small e *S. lancifolia* L.

Os espécimes Heringer *et al.* 721, Pereira 752 e Silva, M. A. 441 identificados anteriormente como *E. aff. tunicatus*, possuem marcas translúcidas em pontos, sendo portanto *E. grandiflorus*. *E. aff. tunicatus* ocorre no sul da América Central e noroeste da América do Sul e no Brasil somente no Piauí.

Embora Rataj (2004) considere ca. de 22 espécies como endêmicas para o Brasil, não foi constatado nenhum caso de endemismo para o Distrito Federal.

Das espécies encontradas no Distrito Federal apenas *E. grandiflorus* e *Sagittaria montevidensis* subsp. *montevidensis* são consideradas ruderais por Lorenzi (2000).

A forma e o tamanho das folhas associado com a presença das marcas translúcidas, representam bons caracteres para distinguir as espécies de Alismataceae para o Distrito Federal.

O número de espécies encontradas para o Distrito Federal é relevante se comparado com outras floras de regiões muito mais extensas do Brasil. Como exemplo podemos citar: oito táxons para a região sul do pantanal mato-grossense (Guimarães, 1999), oito para o Rio Grande do Sul

(Rego, 1988), nove para o estado de São Paulo (Pasquim & Amaral, 2005) e 15 para a região da Caatinga (Matias, 2005).

A família Alismataceae é pouco coletada, provavelmente por estar em locais de difícil acesso. Das localidades citadas acima a região onde se encontra o maior número de coletas sem dúvida é a do pantanal, não só pelo fato de se ter um trabalho com a família nesta região, mas também por ser uma área muito bem estudada em relação as plantas aquática de modo geral. A área com menos coletas é a do Distrito Federal, provavelmente por ser uma região muito urbanizada e de interesse recente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. C. de 1981. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) 162 – Alismataceae. Hoehnea 9: 119-120.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2002. Angiosperm Phylogeny Group APG II WEB SITE [on line]. Disponível: <http://www.APGII/website.com>[capturado em 26.ago.2005]
- ARGUE, C. L. 1974. Pollen studies in the Alismataceae. Botanical Gazette 135(4): 338-344.
- ARGUE, C. L. 1976. Pollen studies in the Alismataceae with special reference to taxonomy. Pollen et Spores 18(2):161-201.
- BARBOSA, E. S. 1970. Catálogo do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Part. 1 – Alismataceae. Rodriguesia 26 (38): 293-338.
- BOGIN, C. 1955. Revision of the genus *Sagittaria* (Alismataceae) Memoirs of the New York Botanical Garden 9 (2): 179-233
- BRUMMITT, R. K. & POWELL, C. E.1992. Authors of plants names. Kew: Royal Botanic Gardens. 732p.
- CABRERA, A. L. & FABRIS, H. A. 1948. Plantas acuáticas de la provincia de Buenos Aires. La Plata: Taller de Impresiones oficiales. 131p.
- CAVALCANTI, T. B. & RAMOS, A. E. 2002. Flora do Distrito Federal, Brasil. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia v.2. 183p.
- CHARLATON, W. A. 1973. Studies in Alismataceae II. Inflorescência of Alismataceae. Cannadian Journal of Botany 51:775-789.
- COOK, C. 1978. Two taxonomic monographs (Review). Aquatic Botany 4: 337-338.
- COOK, C. D. K.1996. Aquatic plant book. Amsterdam/ New York: SPB Academic Publishing. 228p.

- CORRELL & CORRELL. 1972. Aquatic and wetland plants of southwestern United States. Washington, DC: Environmental Protection Agency.
- COSTA, J. Y. & FORNI – MARTINS, E. R. 2003. Karinology of some Brazilian species of Alismataceae. Botanical Journal of the Linnean Society 143:159-164.
- CRONQUIST, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. New York: Columbia University Press. 1262p.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. New York: New York Botanical Garden. 555p.
- DAHLGREEN, R. M. T.; CLIFORD, H. T. & YEO, P.F. 1985. The families of monocotyledons: structure, evolution, and taxonomy. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer-Verlag. 520p.
- EMRICH, K. & RAMBO, B. 1949. Florae riograndensis. Lilloa 17: 22-23.
- FASSETT, N. C. 1955. *Echinodorus* in American tropics. Rhodora 57:133-156, 174-188, 202-212.
- GUIMARÃES, E. S. 1999. Alismataceae da região Sul do Pantanal Mato-Grossense. Dissertação de Mestrado. São Paulo. Universidade de São Paulo.53p. il.
- MENDONZA, B. R. E. & GONZALES, J. E. 1991. Plantas Aquáticas de Panamá: editorial universitária.224p.
- HAYNES, R. R. 1984. Alismataceae. Flora de Vera Cruz 37: 1-20.
- HAYNES, R. R. & HOLM-NIELSEN, L. B. 1985. A generic treatment of Alismatidae in the Neotropics with special reference to Brasil. Acta Amazonica supl.15 (1-2): 153-193.
- HAYNES, R. R. & HOLM-NIELSEN, L. B. 1986. Notes on *Echinodorus* (Alismataceae). Brittonia 38(4):325-332.

- HAYNES, R. R. & HOLM-NIELSEN, L. B. 1988. Diversity of Alisatidae in the Neotropics. AAU Reports 18:13.
- HAYNES, R. R. & HOLM-NIELSEN, L. B. 1994. The Alismataceae. Flora Neotropica 64: 1-113.
- HOLM-NIELSEN, L. B. 1979. The identity of *Alisma boliviana* Rusby. Brittonia 31(2):276-278.
- HOLM-NIELSEN, L. B. & HAYNES, R. R. 1986. Alismataceae. 191. Flora do Ecuador 26:1-24.
- HOEHNE, F. C. 1912. Alismataceae. In: _____. Comissão de Linhas Telegraphicas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, Anexo 5 (4): 3-5.
- _____. 1914. Alismataceae. In: _____. Expedição Científica Roosevelt - Rondon, Anexo 2: 30-31
- HOEHNE, F. C. 1948. Plantas aquáticas. São Paulo: Secretaria de Agricultura. Instituto de Botânica. 168p.
- IRGANG, B. E. & GASTAL JR, C. V. S. 1996. Macrófitas aquáticas da Planície Costeira do RS. Porto Alegre: UFRGS. ed. 290p.
- JÉRÉMIE, J., LOBREAU-CALLIEN, D., COUDERC, H. & JOSSANG, A. 2001. Une nouvelle espèce d'*Echinodorus* (Alismataceae) de guadeloupe (Petites Antilles). Observations palynologiques, cytogénétiques et chimiques. Adansonia, ser.3, 23(2):191-203.
- JONKER, F. P. 1932-1947. Alismataceae. In: Pulle, A. Flora do Suriname. Amsterdam Kninklijke Vereeniging Indish Instituut. v. 1 part.1. p 472-483.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A. & STEVENS, P. F. 1999. Plant Systematics. A phylogenetic approach. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- KAUL, 1976. Conduplicate and specialized carpels in the Alismatales. American journal of Botany 63(2):175-182.
- KAUL, R.B. 1978. Morphology of germination and establishment of aquatic seedlings in Alismataceae and Hydrocharitaceae. Aquatic Botany 5:139-147.

- KOEHLER, S. 2001. Alismataceae. In: Costa, A. F. & Dias, I. C. A. (eds.) Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia: angiospermas, pteridófitas, algas continentais. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Série Livros, n. 8. p. 23-24
- KOEHLER, S. & BOVE, C. P. 1998. Alismatales from the upper and middle Araguaia river basin (Brasil). Revista Brasileira de Botânica 27(3):439-452.
- LES, D.H. & HAYNES, R. R. 1995. Systematic of subclass Alismatidae: a synthesis of approaches. In: Rudal, P. J., Cribb, P. J., Cutter, D. F. Humphries CJ, eds. *Monocotyledons Systematic and evolution*. Kew Royal Botanic Gardens 353-377.
- LES, D.H. & CLELAND, M. A. 1997. Phylogenetic studies in Alismatidae II: Evolution of marine angiosperms (sea grasses) and hydrophily. Systematic Botany 22:443-463.
- LOT, H. A. & NOVELO, R. A. 1994. Alismataceae. In: Davidse, G. M.; Sousa, S. & Chater, A. O. (ed.). *Flora Mesoamericana* 6:3-8.
- LORENZI, H., 2000. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. Nova Odessa: Ed. Plantarum. 640p.
- MACBRIDE, J. F. 1936. Alismataceae. Flora do Peru. Field Museum of natural History, Botanical series 13.(1/1): 91-94.
- MARTINS, H. F. & CARAUTA, J. P. P. 1984. Plantas aquáticas. Classificação e comentários. Atas da Sociedade Botânica do Brasil. seção Rio de Janeiro(13) 2:101-104
- MATIAS, L.Q. 2005. Alismataceae no domínio da Caatinga brasileira. Tese de Doutorado. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- NOTARE, M. 1992. Plantas Hidrófilas e seu Cultivo em Aquário. Rio de Janeiro: Edições Sulamérica Flora Bleher. 238p.

- NOVELO, A. 2003. Alismataceae. 111. Flora Del Bajío y de regiones adyacentes. Michoacán, México: Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Del Bajío Pártzcuaro. 1-19p.
- PASQUIN, E. R. & AMARAL, M.C. E. 2005. Alismataceae. In: Wanderley, M. G. L.; Shepherd G. J.; Melhem, T. S. A.; Martins, S. E.; Kirizawa, M. & Giulietti, A. M. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. São paulo: Fapesp, Rima 4 :1-9.
- PIMENTA, D. *et al.* 2000. Chemical studies on cultivation of *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schlcht.) Mich. Anais da Academia Brasileira de Ciência 72(2):294.
- PIMENTA, D. S. 2002. Ecologia, cultivo e validação do uso de *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schlcht.) Mich. (chapéu de couro). Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Instituto Osvaldo Cruz. xv, 176p.
- PIMENTA, M. L. 1992. Biologia da reprodução de *Sagittaria lancifolia* L. subsp. *lancifolia*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Museu Nacional.
- PIO CORREA, M. 1931. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. v.2. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 707p.
- POTT, V. J.; REGO, S. C. DE A. & POTT, A. 1986. Plantas uliginosas e aquáticas do pantanal arenoso. Pesquisa em andamento 6:1-12.
- POTT, J. & POTT, A. 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília: Embrapa. 404p.
- PUNT, W. & REUMER, J. W. 1981. Alismataceae. The northwest European Pollen Flora, 22. Rewiw of Palaeobotany and Palynology 33: 27-44.
- RATAJ, K. 1969. *Echinodorus longicaspus* Arceh. Y su dispersion en la America Latina. Darwiniana 15:183-188.
- RATAJ, K. 1972. Revision of the genus *Sagittaria*. Part.II (The species of West Indies, central and South América). Annotationes Zoologicae and Botanicae 78:1-61.

- RATAJ, K. 1975. Revision of the genus *Echinodorus* Rich. Studie Ceskoslonenska Akademie 2: 1-156.
- RATAJ, K. 1978. Alismataceae of Brazil. Acta Amazonica supl.8 (1):1-153.
- RATAJ, K. 2004. A new revision of the swardplant genus *Echinodorus* Richard. 1848. (Alismataceae). Aqua Journal of Ichthyology and aquatic biology. Special publication 1:1-142.
- REGO, S. C. A. 1988. Alismataceae Vertenat do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. viii, 120p.
- ROGERS, G. K. 1983. The genera of Alismataceae in the Southeastern United States. Journal of the Arnold Arboretum 64: 383-420.
- SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V.J; HORA, R.C. & SOUZA, P. R. 1999. Nos jardins submersos da Bodoquena: guia de identificação de plantas aquáticas de Bonito e região. Campo Grande, MS: Editora UFMS. 160p.
- SCREMIM-DIAS, E. & MORRETES, B. L. 1999. Raízes laterais armazenadoras de amido em *E. paniculatus* Micheli (Alismataceae): Uma característica de adaptação à sazonalidade do Pantanal. In: Resumos do 50º Congresso Nacional de Botânica. Blumenal. p.3.
- SEUBERT, M. 1847. Alismataceae. In: Martius, C. F. P. von ; Eichler, A. W. & Urban, I. (eds.). Flora brasiliensis... München, Wien, Leipzig, v.3. part. 1. p. 101-112, il.
- SOLOMON, J. 2001. Missouri Botanical Garden, W3TROPICOS [on line]. Disponível: <http://www.mobot.org/w3t/Search/Vast.html> [Capturado em 09.abr.2005]
- TAKHTAJAN, A. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). Botanical Review 46 (3): 226-359.
- STAFLEU, F. A. & COWAN, R. S. 1976-1988. Taxonomic literature.v.1-2.2ªed. Utrecht: Bohn, Scheltma & Holkema.

- STANDLEY, P.C. 1937. Flora da Costa Rica. Fieldiana Museum of Natural History, Chicago, Illinois, USA.
- STANDLEY, P.C. & STEYERMARK, J. A. 1958. Alismataceae. In: Flora da Guatemala. Fieldiana Botany 24(1):75-80.
- TOMLISON, P. B. 1982. Helobiae (Alismatidae). In: Metcalfe, C. R. (ed). Anatomy of monocotyledons. Oxford: Claredon Press. v. 2. p.57-81.
- VELASQUEZ, J. 1994. Plantas Acuáticas Vasculares de Venezuela. Caracas: Universidade central de Venezuela. 992p.
- VIEIRA, M. F. & LIMA, N. S. 1997. Pollination of *Echinodorus grandiflorus* Alismataceae. Aquatic Botany 58 (2): 89 – 98.
- WODEHOUSE, R.P. 1936. Pollen grains in the identification and classification of plants.viii. The Alismataceae. American journal of Botany 23:535-539.
- WOODSON, R. E. 1943. Alismataceae. In: Flora do Panamá. Missouri Botanic Garden 30 (2):100-103.
- WOOTEN, J. W. 1973. Taxonomic of seven species of *Sagittaria* from eastean North America Brittonia 25 (1):64-74.
- WOOTEN, J. W. 1986. Variations in leaf characteristics of six species of *Sagittaria* (Alismataceae) caused by various water levels. Aquatic botany 23: 321-327.

Anexo 1: Lista de exsiccatas em ordem alfabética dos sobrenomes dos coletores.

Bove *et al.*: 255 (1.4), 1208, 1211 (2.1)

Folli: 3731, 3919 (1.4)

Gil: 18 (1.3)

Heringer: 8110.304 (1.2)

Heringer *et al.*: 209 (2.2), 721 (1.1), 1196, 1293, 6249, 6350 7385, 7429 (1.2)

Irwin *et al.*: 11.483, 8434 (1.2)

Maury: 232 (2.2)

Mendonça *et al.*:555 (2.2)

Mendonça & Miranda: 776 (2.1)

Moreira 24, 25 (2.1)

Oliveira & Alvarenga: 237 (1.2)

Paula: 1053 (1.4)

Pereira: 752 (1.1)

Sastre & Goodland: 1148 (1.2)

Silva, G. P. *et al.*:934 (1.2)

Silva, M. A.: 441 (1.1)

Sucre: 735 (1.4)

Vieira *et al.*: 567 (1.3)

s.coletor (R 42048) (1.3)