

CARLA TEIXEIRA DE LIMA

**A ORDEM NYMPHAEALES NO ESTADO DA BAHIA,
BRASIL**

Feira de Santana – BA

2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**



A ORDEM NYMPHAEALES NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

CARLA TEIXEIRA DE LIMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Botânica.

ORIENTADORA: Prof. Dra. Ana Maria Giuletta

CO-ORIENTAÇÃO: Prof. Dr. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos

Feria de Santana – BA

2011

Sumário

Índice de Tabelas e Figuras

Agradecimentos

Resumo Geral -----	09
Abstract-----	10
Introdução Geral -----	11
Materiais e Métodos Geral-----	14
Referências Bibliográficas Geral -----	18
Legenda de Figuras-----	21

Capítulo 01

Estratégias morfológicas de *Cabomba* Aubl. um gênero de plantas aquáticas

Resumo -----	24
Abstract -----	24
Introdução -----	25
Materiais e Métodos-----	25
Resultados-----	28
Hábito e forma de Crescimento -----	28
Folhas -----	29
Flores-----	31
Botão e Perianto -----	31
Androceu -----	32
Gineceu -----	32
Pólen -----	32
Biologia Floral-----	32
Unidade de Dispersão, Fruto e Semente -----	35
Discussão-----	36
Morfologia Vegetativa-----	36
Caule e Raiz-----	36
Folha-----	37
Morfologia Reprodutiva-----	39

Perianto-----	39
Androceu-----	40
Gineceu-----	40
Grão de Pólen-----	40
Biologia Floral-----	41
Semente-----	42
Agradecimentos-----	44
Referência Bibliográfica -----	45
Legenda de Tabela e Figuras-----	47

Capítulo 02

Estratégias morfológicas de espécies de *Nymphaea* L. do Brasil

Resumo -----	60
Abstract -----	60
Introdução -----	61
Materiais e Métodos-----	63
Resultados-----	64
Aspectos Morfológicos Vegetativos-----	64
Hábito, forma de Crescimento e propagação vegetativa-----	64
Folhas -----	66
Aspectos Morfológicos Reprodutivos-----	67
Flores -----	67
Frutos e Sementes -----	69
Agradecimentos-----	70
Referência Bibliográfica -----	71
Legenda de Tabela e Figuras-----	74

Capítulo 03

Flora da Bahia: Cabombaceae

Resumo -----	88
Abstract -----	88

Cabombaceae -----	89
<i>Cabomba</i> Aubl. -----	89
Chave para as espécies de <i>Cabomba</i> -----	90
Referências-----	95
Lista de Exsicatas -----	98
Legenda de Figuras-----	99

Capítulo 04

Flora da Bahia: Nymphaeaceae

Resumo -----	111
Abstract -----	111
Nymphaeaceae -----	112
<i>Nymphaea</i> Linnaeus -----	112
Chave para as espécies de <i>Nymphaea</i> -----	113
Referência -----	126
Lista de Exsicatas -----	128
Legenda de Figuras-----	129
Conclusões-----	144
Considerações Finais-----	145

Índice de Tabelas e Figuras

Introdução Geral

Figura 1- Prancha de fotos de *Cabomba*.

Figura 2- Prancha de fotos de *Nymphaea*.

Capítulo 01

Tabela 1- Material Utilizado na análise morfológica de *Cabomba*.

Figura 1- Hábitos de *Cabomba*.

Figura 2- Aspectos morfológicos do caule em *Cabomba*.

Figura 3- Morfologia de folhas flutuantes e folhas submersas em *Cabomba*.

Figura 4- Detalhes de folha submersa em *Cabomba*.

Figura 5- Flores em *Cabomba*.

Figura 6- Androceu e Gineceu em *Cabomba*.

Figura 10- Grãos de pólen em *Cabomba aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii*.

Figura 8- Aspectos da biologia floral em *Cabomba*.

Figura 9- Aspectos morfológicos das flores em período de antese em *Cabomba*.

Figura 10- Fruto e Semente em *Cabomba*.

Capítulo 02

Tabela 01- Material Utilizado na análise morfológica de *Nymphaea*.

Figura 01- Hábitos e flores em *Nymphaea*.

Figura 02- Aspectos morfológicos vegetativos e de propagação vegetativa em *Nymphaea*.

Figura 03- Folhas em *Nymphaea*.

Figura 04- Flores fechadas, sépalas e pétalas em *Nymphaea*.

Figura 05- Flores em corte em *Nymphaea*.

Figura 06- Seqüência de estames em *Nymphaea*.

Figura 07- Carpelos e apêndices carpelares em *Nymphaea*.

Figura 08- Sementes em *Nymphaea*.

Capítulo 03

Figura 1- Pranchas de *Cabomba aquatica*.

Figura 2- Pontos de coleta de *Cabomba aquatica*

Figura 3- Pranchas de *Cabomba caroliniana*.

Figura 4- Pontos de coleta de *Cabomba caroliniana*

Figura 5- Pranchas de *Cabomba furcata*.

Figura 6-. Pontos de coleta de *Cabomba furcata*

Figura 7- Pranchas de *Cabomba haynesii*.

Figura 8- Pontos de coleta de *Cabomba haynesii*

Figura 9- Prancha de Plantas e flores de *Cabomba*

Capítulo 04

Figura 1- prancha de flores de *Nymphaea* da Bahia.

Figura 2- Prancha de *Nymphaea amazonum*.

Figura 3-. Pontos de coleta de *Nymphaea amazonum*

Figura 4- Prancha de *Nymphaea caerulea*.

Figura 5-. Pontos de coleta de *Nymphaea caerulea*.

Figura 6- Prancha de *Nymphaea lasiophylla*.

Figura 7- Pontos de coleta de *Nymphaea lasiophylla*

Figura 8- Prancha de *Nymphaea lingulata*.

Figura 9- Pontos de coleta de *Nymphaea lingulata*.

Figura 10- Prancha de *Nymphaea pulchella*.

Figura 11- Pontos de coleta de *Nymphaea pulchella*.

Figura 12- Prancha de *Nymphaea rudgeana*.

Figura 13- Pontos de coleta de *Nymphaea rudgeana*.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Departamento de Biologia, pelo o uso de suas dependências;

À Coordenação do Curso de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de minha bolsa de estudo;

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana, Prof. Dr. Luís Fernando Pascholati Gusmão pelo apoio e incentivo;

A Gardênia e Adriana, secretarias do Programa de Pós-Graduação em Botânica, pelo dedicado trabalho;

À Prof^a Ana Maria Giulietti, por todo o incentivo e principalmente pelos melhores dias de Botânica da minha vida;

Ao Prof. Francisco de Assis (Chico) por toda ajuda e confiança.

Aos Prof^{es}. Flávio França, Efigênia de Melo, Alessandro Rapini e Luciano Paganucci que sempre me acompanharam na Botânica, pelas inúmeras contribuições ao meu trabalho;

Ao Prof. Harley pelos abstracts e pela agradável discussão nos melhores dias de todo o mestrado;

A Lidyanne Aona e Kelly Leite, pelas valiosas contribuições a minha dissertação.

À Davimar por toda força e paciência, você se tornou um grande amigo;

Aos meus colegas do Herbário (HUEFS) pelas horas compartilhadas;

À Lia e Luisa Senna pelo incentivo que fez a diferença ao decidir realizar este trabalho.

Aos meus queridos amigos do TAXON, Isis, Karol, Leiton, Claudia, Jamile, Reinaldo, Alessandra, Seu Bené, Chico Aroldo, Samia, Kamila, Lara e Cássia, vocês tronaram meu trabalho muito mais fácil e prazeroso;

Ao amigo Leandro Soares e a sua família por toda ajuda e pelo carinho nos momentos mais difíceis;

À Minha Família, a Nando, meus irmãos Renata e Fabiano, meus adoráveis sobrinhos Ylana, Natan e Ana Beatriz, Minha Mãe Almerinda e aos meus amados parentes, pelo eterno apoio incondicional;

Ao meu amado Pai, que sempre será a pessoa mais importante da minha vida, tudo sempre foi e sempre será por você;

A Deus, que sempre esteve presente iluminando o meu caminho;

Agradeço a todos que de alguma forma fez parte desta minha conquista, o meu mais sincero, MUITO OBRIGADA.

Resumo: O Estado da Bahia apresenta uma grande área, que inclui diversos ecossistemas, relacionados com três grandes biomas: mata atlântica, caatinga e cerrado. Tal heterogeneidade ambiental se reflete em uma enorme biodiversidade, tendo sido considerado pelo Catálogo das Plantas e Fungos recém publicado como o segundo Estado com maior número de espécies de Angiospermas. O Leste da Bahia é ocupado pela mata atlântica, enquanto a parte Oeste é ocupado pelo cerrado. Mais da metade do Estado, em sua porção mais central, ocorre a região Semiárida, caracterizada por chuvas irregulares e longos períodos de seca. Porém, durante o período chuvoso, o Estado abriga um grande número de corpos aquáticos lênticos, sendo a maioria temporária, uns poucos mais duradouros e raros são permanentes. Nestes corpos aquáticos, encontra-se uma vegetação de macrófitas de grande beleza e pouco conhecida. Dentre outras famílias, destacam-se as Cabombaceae e Nymphaeaceae incluídas juntamente com Hydatellaceae na ordem Nymphaeales. Nymphaeales é um grupo monofilético, representando uma das linhagens mais antigas dentre as Angiospermas. Cabombaceae e Nymphaeaceae têm historicamente sido consideradas como uma ou duas famílias. Estudos moleculares de varias regiões do genoma do núcleo e mitocondrial, associados a dados morfológicos têm sustentado o reconhecimento das duas famílias, ambas as linhagens independentes e monofiléticas, como apresentado na APGIII. Essa delimitação está sendo utilizada nesse trabalho. Nymphaeales é caracterizada pelo hábito aquático, com folhas de limbo simples, submerso, flutuante ou emergente, com flores vistosas, solitárias e flutuantes ou emergentes. Porém, enquanto Cabombaceae apresenta três carpelos, eles são numerosos em Nymphaeaceae. Ambas as famílias apresentam distribuição ampla, e ocupam rios, lagoas, lagos e outras formações de água doce. Cabombaceae inclui dois gêneros dos quais apenas *Cabomba* ocorre no Brasil, com quatro na Bahia: *Cabomba aquatica* Aubl., *C. caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*, *C. furcata* Schult. & Schult.f. e *C. haynesii* Wiersema. Nymphaeaceae inclui os gêneros *Nymphaea* e *Victoria* como ocorrentes no Brasil, com seis espécies na Bahia: *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc subsp. *amazonum*; *N. caerulea* Savigny; *N. lasiophylla* Mart. & Zucc.; *N. lingulata* Wiersema; *N. pulchella* DC. e *N. rudgeana* G. Mey. Baseada em extenso trabalho de campo em todas as regiões do Estado da Bahia e análise de materiais de vários herbários, foi feita identificação dos espécimes, bem como descrições, ilustrações e chaves de todas as espécies estudadas das duas famílias e apresentados os tratamentos das duas famílias como uma contribuição para o Projeto Flora da Bahia (Capítulos 3 e 4). Também é apresentado o estudo mais detalhado de alguns aspectos da morfologia das duas famílias e Biologia Floral de espécies de *Cabomba* (Capítulos 1 e 2).

Palavras-chave: Taxonomia, Biologia Floral, Flora da Bahia, Nymphaeales, Brasil.

Abstract: The State of Bahia occupies a large area which includes diverse ecosystems, which are related to three major biomas: Atlantic Forest, Caatinga and Cerrado. Such environmental diversity is reflected in the enormous level of biodiversity, as shown by the recently published “Catálogo das Plantas e Fungos”, which listed Bahia as the State with the second greatest number of Angiosperm species. Eastern Bahia is largely occupied by Mata Atlantica (or was, until the early 20th century, when much forest destruction occurred), while the western part of Bahia is mostly cerrado. More than half the State, in the more central part, is occupied by the Semi-arid Zone, characterized by irregular rainfall and long periods of drought. Although, during the rainy season, the area supports superficial, mostly temporary bodies of water, there are rarely also a few, which are longer-lived or permanent. In these pools or lakes, one can find macrophytic communities of great beauty but poorly studied. Among other families are found Cabombaceae and Nymphaeaceae, together with Hydatellaceae, also in the Nymphaeales. The Nymphaeales are a monophyletic order, representing one of the most ancient lineages within the Flowering Plants. Historically, Cabombaceae and Nymphaeaceae have been treated as one or two families. Molecular studies, using various genomic regions, both nuclear and mitochondrial, together with morphological analyses, support the recognition of two families, each monophyletic and with independent lineages, as represented in APGIII. This delimitation is followed in the present study. Nymphaeales are characterized by their aquatic habit, with simple, submerged, floating or emergent leaves and with showy, floating or emergent flowers. However, while the flowers of Cabombaceae possess three carpels, those of Nymphaeaceae are multicarpellate. Both families are widely distributed, occupying rivers, lakes, fresh-water lagoons and other similar habitats. Cabombaceae includes two genera of which only *Cabomba* occurs in Brazil, with four species in Bahia: *Cabomba aquatica* Aubl., *C. caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*, *C. furcata* Schult. & Schult.f. and *C. haynesii* Wiersema. Nymphaeaceae contains two genera in Brazil, *Nymphaea* and *Victoria*, with six species in Brazil: *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc subsp. *amazonum*; *N. caerulea* Savigny; *N. lasiophylla* Mart. & Zucc.; *N. lingulata* Wiersema; *N. pulchella* DC. and *N. rudgeana* G. Mey. Based on extensive field-work in all regions of Bahia and analysis of material from a number of herbaria, all material was determined, species descriptions, illustrations and keys were made, and these were prepared as treatments of the two families as a contribution to the Flora of Bahia Project (Chapters 3 and 4). More detailed studies are also presented of certain aspects of the morphology of the two families and Floral Biology of species of *Cabomba*. (Chapters 1 and 2).

Keywords: Taxonomy, Floral Biology, Flora of Bahia, Nymphaeales, Brazil.

Introdução

A Região Nordeste possui uma área de 1.561.177,8 Km², o que corresponde a 18,26% da área total do país, incluindo os Estado do Maranhão, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (Barbosa *et al.* 2006). A Bahia, representando cerca de 6,6% do território, é o maior Estado do Nordeste com 567.297,3 km² e apresenta diversas fitofisionomias. Está localizada entre as latitudes de 8°-19°S e os paralelos de 37°-47°, limitando-se ao norte com Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Piauí; a oeste, com Goiás e Tocantins; ao sul, com Minas Gerais e Espírito Santo; e, ao leste, é banhado pelo Oceano Atlântico (SEI 2009). Apresenta uma ampla gama de paisagens, tanto em relação à geomorfologia quanto aos tipos de vegetação, e tal heterogeneidade ambiental se reflete em uma grande biodiversidade, em uma taxonomia complexa para vários grupos e em padrões biogeográficos pouco explorados em escalas relativamente pequenas (Queiroz *et al.* 2006).

O tipo de vegetação predominante na Bahia é a caatinga, mas, dependendo da latitude e do relevo, há uma grande variação de formações vegetais. Além da caatinga, ocorrem na região florestas (ombrófilas e estacionais), savanas (cerrado), campos rupestres e formações pioneiras de dunas, restingas e manguezais (Barbosa *et al.* 2006). Grande parte da Bahia está localizada no Semiárido brasileiro, região caracterizada pelos baixos índices pluviométricos entre 700 e 1.000 mm/ano, associados a irregularidade das chuvas, resultando em longos períodos de seca (Barbosa *et al.* 2006; SEI 2009). Na região semiárida, a estação das flores não é controlada pela temperatura, como ocorre no extremo sul brasileiro, ou nos países com clima temperado, mas pela disponibilidade da água (Harley & Giulietti 2004). As primeiras chuvas freqüentemente são as mais pesadas e, em poucos dias, a vegetação torna-se verde e as lagoas temporárias aparecem, repletas de diferentes organismos. Existe um grande número de corpos aquáticos lênticos espalhados pelas diversas áreas da Bahia, sendo a maioria temporário, demorando dois a três meses, alguns poucos são mais duradouros chegando até sete ou oito meses e raros são os permanentes. Devido aos longos períodos de estiagem, tornou-se comum o represamento de pequenos cursos d'água, geralmente temporários. Os açudes originados destes represamentos acabaram sustentando uma flora vascular bastante diversificada. Além desses açudes artificiais, muitos represamentos são naturais, como as lagoas formadas ao longo da planície do rio São Francisco e os pântanos dos Marimbus, localizado entre os municípios de Lençóis e Andaraí, na Chapada Diamantina (França & Melo 2006).

Algumas espécies de diferentes famílias de plantas vasculares estão presentes em praticamente todos os levantamentos florísticos dos ambientes aquáticos lênticos realizados no

Brasil e na Bahia como por exemplo as Nymphaeaceae e Cabombaceae. Contudo, a escassez de especialistas nas famílias de macrófitas aquáticas brasileiras, tem influenciado a amostragem e seus resultados, havendo algumas espécies que são repetidas nos diversos tratamentos, em detrimento de outras corretas, da mesma família ou do mesmo gênero. Esse é o caso de *Nymphaea ampla* (Sabisb.) DC. que geralmente aparece nas listas florísticas. Apesar da grande distribuição da espécie no Brasil, ao longo do desenvolvimento desse trabalho, observou-se nos herbários visitados, um grande número de espécimes correspondentes a espécies diferentes, e que foram identificados como *N. ampla*, sobretudo *N. pulchella* DC. ou ainda, muitos indivíduos dessa espécie sem qualquer identificação. O mesmo ocorreu com espécies de Cabombaceae, onde o maior problema são as identificações incorretas.

Nymphaeaceae e Cabombaceae juntamente com Hydatellaceae, compõem a ordem Nymphaeales, que inclui cerca de 80 espécies, das quais, quase metade pertence ao gênero *Nymphaea* (Bosch *et al.* 2008). Nymphaeales é um grupo monofilético, representando uma das linhagens mais antigas dentre as Angiospermas. A Ordem compõe um dos cladogramas do grupo ANITA: Amborellaceae, Nymphaeales, Illiciales, Trimeniaceae e Austrobaileyaceae (Friis *et al.* 2001). A composição de Nymphaeales com três famílias é ainda tema de discussão: Caspary (1878) na *Flora Brasiliensis* e Hoehne (1948) no livro de *Plantas Aquáticas* apresentam as Cabombaceae como a subfamília Cabomboideae de Nymphaeaceae. Tal posicionamento ainda é seguido por pesquisadores atuais como Judd *et al.* (2009). Esses autores consideram que ambos os grupos são constituídos por plantas aquáticas fixas e herbáceas, com caule flutuante. Outros pesquisadores, como Cook (1996) e Souza & Lorenzi (2008), baseados especialmente nas diferenças florais, preferem considerar as duas famílias separadamente. Estudos filogenéticos com dados morfológicos e de várias regiões do genoma nuclear e mitocondrial (Bosch *et al.* 2008; Taylor, 2008), vêm esclarecendo as relações internas em Nymphaeales e corroborando a posição de Cabombaceae e Nymphaeaceae como famílias independentes e ambas monofiléticas, como é atualmente apresentado na APGIII e aceito nesse trabalho.

As famílias Cabombaceae e Nymphaeaceae estão amplamente distribuídas, ocorrendo desde as regiões tropicais até as regiões temperadas. Suas espécies ocupam rios, lagoas, lagos e outras formações de água doce.

Cabombaceae inclui dois gêneros: *Brasenia* Schreb. é constituído apenas por *B. schreberi* Gmel., conhecida popularmente como “escudo d’água”, e de distribuição na Ásia, África, Austrália, Américas do Norte e Central, não tendo sido ainda registrada no Brasil (Souza & Lorenzi, 2008). O gênero *Cabomba* Aubl. inclui cinco espécies de ocorrência na América do Sul:

C. aquatica Aubl., *C. caroliniana* A. Gray, *C. furcata* Schult. & Schult. f., *C. haynesii* Wiersema e *C. palaeformis* Fassett. (Wiersema, 1989). Para o Brasil tem apenas o trabalho de Francisco & Barreto (2007) que reconheceram três espécies para o país. Souza & Lorenzi (2008) estimam a ocorrência de três a quatro espécies, concentradas na região amazônica. Para a região semiárida do Nordeste, Conceição (2006) cita apenas a ocorrência de *C. aquatica*. Amaral (2010a) cita as quatro espécies para o Brasil, mas nenhuma é referida para a Bahia.

Nymphaeaceae inclui seis gêneros: *Barclaya* Wall., *Euryale* Salisb., *Nuphar* Sm., conhecida com o nome popular de “lírio de açude”, *Nymphaea* L., conhecida com o nome popular de “lírio d’água”, *Ondinea* Hartog e *Victoria* Lindl., conhecida com o nome popular de “lírio d’água amazona” (Löhne, 2006). A família tem uma ampla distribuição, concentrada especialmente nos seguintes centros de diversidade: Norte da América do Sul, América Central, África na região Zambeziaca, e Norte da Austrália (Bosch *et al.* 2008).

No Brasil ocorrem os gêneros *Nymphaea* e *Victoria*, esse último incluindo apenas *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby, da região amazônica. Diferentemente, o número de espécies de *Nymphaea* para o Brasil é incerto. Caspary (1878) cita dez espécies, o mesmo número estimado por Souza & Lorenzi (2008). Pott (1998) ao realizar o levantamento das Nymphaeaceae para o Pantanal, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, reportou sete espécies de *Nymphaea* e uma de *Victoria*; Pott & Pott (2000) referem para a mesma área, as mesmas sete espécies já citadas anteriormente e incluem mais duas espécies de Cabombaceae: *Cabomba furcata* e *C. haynesii*. França *et al.* (2003) referem para alguns açudes e lagoas do semiárido da Bahia apenas *Nymphaea ampla*. Para a região semiárida do Nordeste, França (2006) cita além de *Nymphaea ampla*, também *N. amazonum*. Wiersema (1987) ao fazer a revisão de *Nymphaea* subg. *Hydrocallis*, que possui 14 espécies, reconheceu e descreveu 12 espécies do grupo para o Brasil. Dessas, sete já haviam sido citadas por Caspary (1878). O autor descreveu três espécies como novas: *Nymphaea conardii* do Pará, *N. lingulata* do Maranhão, Goiás e Minas Gerais e *N. potamophylla* do Pará e Amazonas. Amaral (2010b) no Catálogo das Plantas e Fungos do Brasil refere 18 espécies do gênero para o país, das quais duas (*Nymphaea lotus* L. e *N. odorata* Aiton) como subespontâneas. Para a Bahia a autora refere os seguintes táxons: *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. subsp. *amazonum*, *N. ampla* (Salisb.) DC, *N. jamesoniana* Planch., *N. lasiophylla* Mart. & Zucc., *N. pulchella* DC e *N. rudgeana* G. Mey.

As coletas realizadas na Bahia, aumentando o número de espécies referidas para o estado, (antes de Amaral 2010b), associados aos inúmeros espécimes encontrados em diversos herbários e que estão sem identificação, devem confirmar os números apresentados em Amaral (2010b) ou

até aumentá-los. Assim estima-se em aproximadamente 20 espécies, o número de Nymphaeaceae como ocorrentes no país.

Apesar de estudos morfológicos e anatômicos serem praticamente inexistentes para as espécies do Brasil, alguns trabalhos com essas abordagens são relevantes no que refere aos resultados ou apenas a metodologia. Seago (2002) analisou as diferenças ocorrentes nos córtex das raízes de Cabombaceae, Nymphaeaceae e Nelumbonaceae. Woods *et al.* (2005) realizou estudos morfológicos e de sequenciamento de DNA para avaliar o status taxonomico de *Nymphaea odorata* Planch. Volkova & Shipunov (2007) estudaram os aspectos morfológicas de três espécies ocorrentes na Rússia. Warner *et al.* (2008) avaliaram a utilização do termo perianto em Nymphaeales. Taylor (2008) realizou estudos sobre as relações filogenéticos entre as famílias Cabombaceae e Nymphaeaceae analisando caracteres morfológicos da folha de 26 espécies, cinco dentre estas ocorrentes no Brasil.

A maioria dos estudos realizados com as espécies de Cabombaceae e Nymphaeaceae do Brasil estão voltadas para a análise de biologia floral. Assim, Gessner (1960) estudou a abertura das flores de *Victoria amazonica*. Prance & Arias (1975) e Prance & Anderson (1976) trataram da biologia floral de *Nymphaea amazonum* subsp. *amazonum*, *Nymphaea rudgeana* e *Nymphaea ampla*. O único estudo de Biologia floral realizado no Brasil com Cabombaceae é o de Silva *et al.* (2009) que realizaram estudo da polinização de *Cabomba aquatica*.

Diante de tais dados, o presente estudo vem contribuir para o conhecimento de Nymphaeales através do levantamento das espécies de Cabombaceae (Fig.1A-D) e Nymphaeaceae (Fig.2A-F) da Bahia, e conseqüentemente para o Brasil. Como parte do Projeto Flora da Bahia é apresentado o tratamento para as duas famílias, incluindo para cada uma delas, a identificação das espécies, descrições, ilustrações, mapas e comentários (Capítulos 3 e 4). Além disso, a coleta de todas as espécies e o seu cultivo, propiciou a observação de alguns aspectos morfológicos das partes vegetativas e florais, alguns já referidos na literatura e outros inéditos e que compõem os Capítulos 1 e 2.

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento dos estudos taxonômicos em Cabombaceae e Nymphaeaceae, foram utilizados os procedimentos usuais para a realização de trabalhos dessa área da Botânica. Assim a definição das espécies foi baseada essencialmente, na análise morfológica comparativa dos espécimes coletados e depositados no HUEFS e em outros herbários, confrontando os dados obtidos com toda a literatura especializada e análise das fotografias dos materiais-tipo.

Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico completo das publicações taxonômicas e outras relacionadas com diversos aspectos sobre as famílias a serem estudadas. Foram consultadas as obras clássicas sobre as famílias, incluindo as diagnoses dos *táxons* descritos em ambas as famílias. Cerca de 60% destas obras foram adquiridas por fontes digitais, sendo que as mais importantes foram impressas.

Além dos estudos desenvolvidos no herbário HUEFS, foram visitados os principais herbários da Bahia (ALCB, CEPEC, HRB), além de herbários em São Paulo (SP, SPF), Rio de Janeiro (RB), Brasília (UB), Goiânia (UFGO) e Pernambuco (HVSF). Todo o material depositado nos Herbários K e M, incluindo os materiais-tipo, foram analisados através de fotografias. Utilizou-se também os herbários digitais disponibilizados on-line de K, M, NY.

Segue abaixo a lista dos herbários cujas coleções de Nymphaeaceae e Cabombaceae foram examinadas (Siglas e denominações de acordo com Holmgren *et al.* 1990):

ALCB - Herbário “Alexandre Leal Costa”, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA

CEPEC - Centro de Pesquisa do Cacau, Itabuna, BA.

RB - Herbarium Bradeanum, Rio de Janeiro, RJ.

HERB – Herbário do Recôncavo da Bahia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

HUEFS - Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana.

HVSF - Herbário Vale do São Francisco, Petrolina, PE.

K - Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra.

M – Botanische Staatssammlung München, Munique, Alemanha.

SP - Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, SP.

SPF - Herbário da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

UB - Universidade de Brasília, DF.

UFGO - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

Durante o período de desenvolvimento do trabalho, foram realizadas expedições de coletas seguindo a metodologia sugerida por Mori (1989), que inclui as etapas de coleta, prensagem, secagem e confecção das exsicatas. Foram introduzidas pequenas alterações em relação ao cuidado com as flores que foram envolvidas em papel vegetal, para que não grude no papel *kraft*, além de cuidados com a lavagem para retirada de artefatos, tais como lama e a remoção prévia do excesso d'água e a troca de papel *kraft* antes da prensa ir para a estufa. Tais alterações no protocolo foram fundamentais para o desenvolvimento satisfatório dos estudos em Cabombaceae e Nymphaeaceae, uma vez que muitas das coleções herborizadas analisadas, não apresentavam flores em condição de análise ou estavam extremamente danificados impossibilitando sua identificação.

Foram feitos um total de 22 expedições de campo durante 18 meses (Junho de 2009 a Novembro de 2010), e foram visitados 47 municípios no Estado: Andaraí, Antônio Gonçalves, Anguera, Bom Jesus da Lapa, Cambuí, Camaçari, Camamu, Canavieiras, Candeias, Capim Grosso, Casa Nova, Conceição de Feira, Conde, Entre Rios, Euclides da Cunha, Eunapóis, Feira de Santana, Filadélfia, Ilhéus, Ipirá, Itaberaba, Itiuba, Jacobina, Juazeiro, Lençóis, Mata de São João, Miguel Calmon, Morro do Chapéu, Mucugê, Nilo Peçanha, Palmeira, Pindobaçu, Piritiba, Salvador, Santa Luz, Santo Amaro, Santo Antônio de Jesus, São Felix, São José, Seabra, Senhor do Bonfim, Serra do Ramalho, Serra Preta, Tabatã, Tanquinho, Teixeira de Freitas, Tucano, Una e Uruçuca. Em quatro municípios não foram coletadas espécimes de Nymphaeales: Bom Jesus da Lapa, Casa Nova, Serra do Ramalho e Uruçuca. Foram feitas coletas também nos Estados do Espírito Santo, município de São Gabriel da Palha, e em Pernambuco nos municípios de Limoeiro, Petrolina e Rajada.

Como resultado dessas coletas, foi obtido um importante acréscimo de espécimes que estão depositados no herbário HUEFS, com duplicatas distribuídas para outros herbários. Grande parte dessas coleções estão férteis, muitas vezes com flores e frutos. As expedições também possibilitaram as observações *in natura* das espécies. É importante ressaltar que muitas destas coletas representam as primeiras obtidas de alguns *táxons* para o Nordeste.

Além de material herborizado também foram coletadas amostras em álcool a 70% para o melhor estudo morfológico, material fixado para estudo citogenético, material para estudo de pólen e amostras coletadas em Gel CTAB, para futuros estudos moleculares.

Durante as coletas, foram observados aspectos sobre o ambiente, além do porte das plantas, hábito herbáceo, variação morfológica individual ou intra-populacional, frequência na área, tipo de propagação, visitantes florais e biologia floral. Todas as espécies foram fotografadas e coletadas para cultivo.

Reunido todo o material botânico e bibliográfico, foram desenvolvidos os estudos morfológicos e as interpretações taxonômicas que representam o corpo principal deste trabalho. Foram analisados os caracteres importantes taxonomicamente e já reconhecidos na literatura, porém, novos caracteres foram acrescentados, os quais se mostraram importantes na delimitação das espécies. Destacando em Cabombaceae o diâmetro do caule e o comprimento dos segmentos terminais.

As medidas das partes vegetativas foram tomadas de material vivo, em ambas as famílias o espécime herborizado perde suas dimensões, havendo uma considerável redução. Esse procedimento visou a padronização das medidas. As partes reprodutivas foram medidas a partir de material coletado em álcool. Em todas as espécies foram medidas cerca de 10 folhas adultas e no mínimo quatro flores por táxon.

Na sistematização das descrições morfológicas das espécies, foram separadas em Cabombaceae as folhas flutuantes e as folhas submersas. Para as duas famílias foram caracterizadas as flores fechadas, pois em grande parte do material dos herbários era como as flores se apresentavam.

As ilustrações dos detalhes morfológicos foram executadas com o auxílio de câmara clara acoplada à lupa e a olho nú pela própria autora.

A distribuição geográfica foi elaborada a partir de informações da literatura e nas etiquetas das exsicatas. Para a confecção dos mapas foi utilizado o site da Flora da Bahia.

A terminologia utilizada para os caracteres morfológicos seguiu principalmente Conard (1905), Wiersema (1987), Harris & Harris (1994), e Gonçalves & Lorenzi (2007). A forma de apresentação das espécies de Cabombaceae e Nymphaeaceae está de acordo com o modelo vigente da Flora da Bahia.

Referência Bibliográfica.

- Amaral, M.C. 2010. Cabombaceae. In Forzza et al. (eds.) **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 1 p. 821-822.
- Amaral, M.C. 2010. Nymphaeaceae. In Forzza *et al.* (eds.) **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 2 p. 1332.
- Angiosperm Phylogenetic Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of Linnean Society**. **161**: 105--121.
- Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L & Mesquita, A.C. 2006. **Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas**. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- Bezerra, J.S.; Barbosa, L.S.; & Leite, A.V.L. 2009. Biologia da Polinização e Visitantes Florais em *Cabomba aquatica* Aubl. (Cabombaceae). **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, P. São Lourenço – MG.
- Bosch, T.; Löhne, C.; & Wiersema, J.H. 2008. Phylogeny and evolutionary patterns in Nymphaeales: integrating genes, genomes and morphology. **Taxon** **57**, P. 1052-1081.
- Caspey, R. 1878. Nymphaeaceae. In C. F. P. Martius (ed.) **Flora Brasiliensis**. Monachi. Vol. 4(1-2): 120-184.
- Conceição, A. 2006. In Giuliatti, A.M.; Conceição, A.A.; & Queiroz, L.P. **Diversidade e Caracterização das Fanerógamas do Semiárido Brasileiro**. Instituto do Milênio do Semiárido, Vol. 1. P. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- Conard, H.S. 1905. The Water lilies: A Monograph oh the Genus *Nymphaea*. Publ. **Carnegie Inst. Wash.** **4**: 1-279.
- Cook, Christopher D.K. 1996. **Aquatic Plant Boock**. SPB Academic Publishing Amsterdam/New York.
- França, F. & Melo, E. 2006. In Queiroz, L.P.; Rapini, A. & Giuliatti, A.M. (eds). **Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity**. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- França, F. E. 2006. In Giuliatti, A.M.; A.A.; Conceição & Queiroz, L.P. **Diversidade e Caracterização das Fanerógamas do Semiárido Brasileiro**. Instituto do Milênio do Semiárido, Vol. 1. P. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.

- França, F. Melo, E.; Góes, N.A.; Araújo, D.; Bezerra, M.G.; Castro, I. & Gomes, D.. 2003. Flora vascular de açudes de uma região do Semiárido da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **17**: 549-559.
- Francisco, L.V. & Barreto, V.B. 2007. *Cabomba* Aubl. (Cabombaceae): caracterização morfoecológica e delimitação entre as espécies ocorrentes no Brasil. **Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre**, v. 5, supl. 2, p. 1077-1079.
- Friis E.M., Pedersen, K.R. & Crane, P.R. 2001. Fossil evidence of water lilies (Nymphaeales) in the Early Cretaceous. **Nature International Weekly Journal of Science** **410**: 357-360.
- Gessner, C.D.K. 1960. A abertura das flores de *Victoria regia* em relação à luz. **Boletim do Museu Goeldi, Nova Série Botânica** **17**: 1-13.
- Gonçalves, E.G. & Lorenzi, H. 2007. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de morfologia das Plantas Vasculares APG II**. Instituto Plantarum, de Estudos da Flora.
- Harley, R.M. & Giulietti, A.M. 2004. **Flores Nativas da Chapada Diamantina. Trilhas Botânicas Ilustradas nas Montanhas do Nordeste do Brasil**. RiMa, São Paulo.
- Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994. **Plant Identification Terminology, an Illustrated Glossary**. Spring Lake Publishing, Utah.
- Hoehne, F. C. 1948. **Plantas Aquáticas**. Secretaria da Agricultura de São Paulo, São Paulo.
- Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnettt, S.C. 1999. **Index Herbariorum. Part 1: The Herbaria of the world**. 8ª ed. New York Botanical Garden, New York.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. **Sistemática Vegetal. Um Enfoque Filogenético**. 3ª ed. Artmed, Porto Alegre.
- Löhne, C. 2006. **Molecular and Historical Biogeography of Basal Angiosperms - A Case Study in Nymphaeales**. Dissertation. Mathematisch–Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich–Wilhelms–Universität Bonn.
- Mori, S.A. 1989. **Técnicas do Manejo do Herbário Fanerogâmico**. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus.
- Pott, V.J. & Pott, A. 2000. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. EMBRAPA. Brasília. p. 404-405.
- Pott, V.J. 1998. A família Nymphaeaceae no Pantanal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **12**: 183-194.
- Prance, G.T. & Anderson, A.B. 1976. Studies of the flora biology of Neotropical Nymphaeaceae. **Acta Amazônica** **6**: 163-170.
- Prance, G.T. & Arias, J.R. 1975. A study of the flora biology of *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Nymphaeaceae). **Acta Amazônica** **5**: 109-139.

- Prance, G.T. 1980. A Note on the Pollination of *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. (Nymphaeaceae). **Brittonia** **32** (4), p. 505-507.
- Queiroz, L. P.; A. Rapini, & A. M. Giuliatti, (eds), 2006 [Towards Greater Knowledge of the Brazilian Semi-arid Biodiversity](#). Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- Seago, J.L. Jr. 2002. The root cortex of the Nymphaeaceae, Cabombaceae, and Nelumbonaceae. **Journal of the Torrey Botanical Society** **129**, 1-9.
- SEI (Superintendência de Estudos Economicos e Sociais da Bahia). 2009. Municípios sem Síntese. Disponível em: http://www.sei.be.gov.br/municipio/index_mun_mata.php. Acesso: 20 de março de 2009.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Taylor, D.W. 2008. Phylogenetic Analysis of Cabombaceae and Nymphaeaceae Based on Vegetative and Leaf Architectural Characters. **Taxon** **57**, (4): 1082-1095.
- Volkova, A.P. & Shipunov, A.B. 2007. Morphological variation de *Nymphaea* (Nymphaeaceae) in European Russia. **Nordic Journal of Botany** **25**: 329-338.
- Warner, K.A.; Rudall, P.J. & Frohlich, M.W. 2008. Differentiation of Perianth organs in Nymphaeales. **Taxon** **57**, (4). 1096-1109.
- Wiersema, J. H. 1987. A monograph of *Nymphaea* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae). **Systematic Botany Monographs** **16**: 46-101.
- Wiersema, J.H. 1989. A New Species of *Cabomba* (Cabombaceae) From Tropical America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Vol. **76**, No. 4, p. 1167-1168.
- Wiersema, J.H. 2008. Taxonomy e Tipification of *Nymphaea ampla* (Salisb) DC.. Sensus lato (Nymphaeaceae). **Taxon** **57** (3): 967-974.
- Woods, K.; Hilu, K.W.; Wiersema J.H. & Bosch, T. 2005. Pattern of Variation and Systematics of *Nymphaea odorata*: I. Evidence from Morphology and Inter-Simple Sequence Repeats (ISSRs). **Systematic Botany** **30**(3): 471-480.

Legenda de Figuras.

Figura 1. Plantas: A: *C. aquatica*; B: *C. caroliniana*; C: *C. furcata*; D: *C. haynesii*

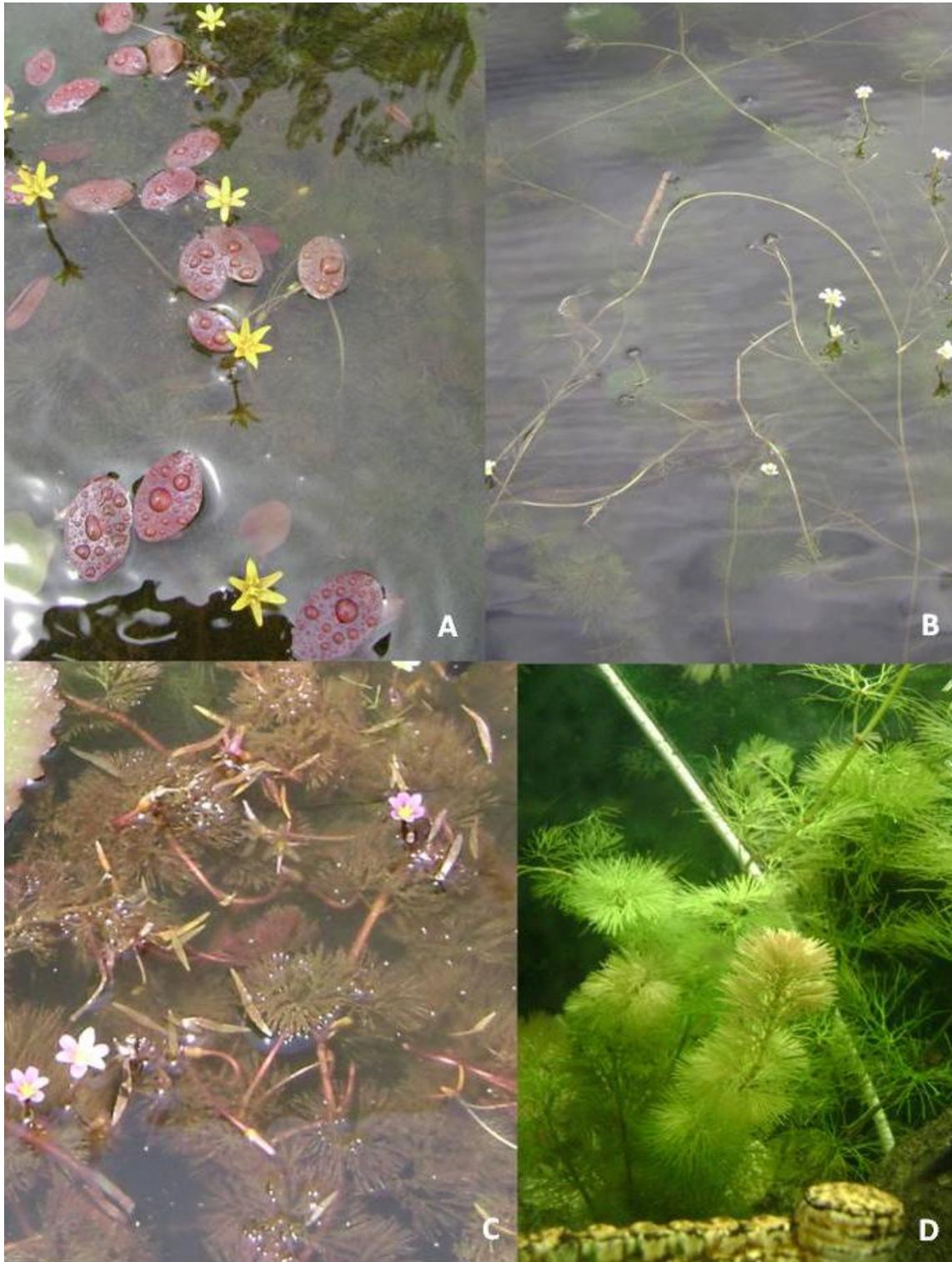
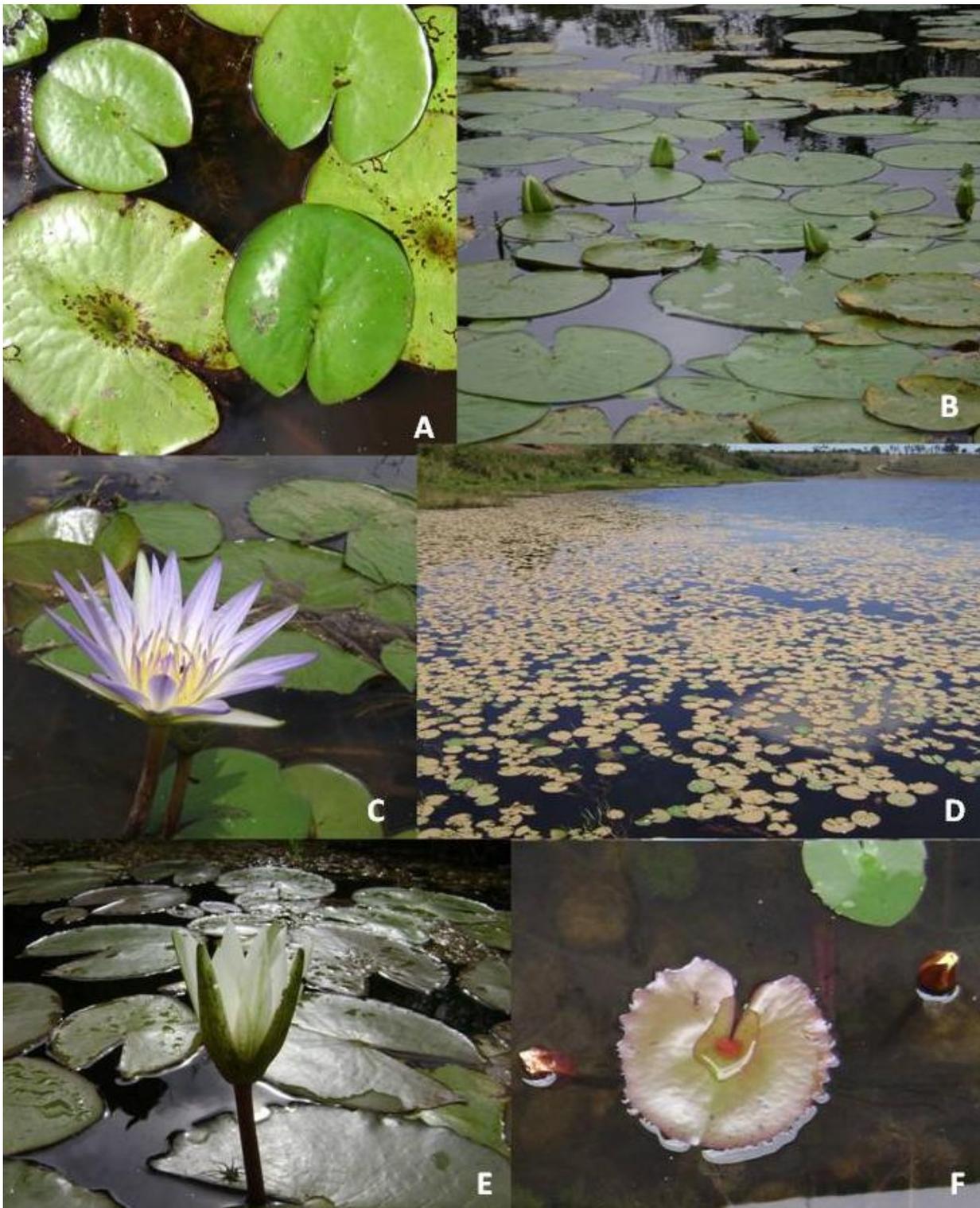


Figura 2. Plantas: A: *N. amazonum*; B: *N. caerulea* C: *N. lasiophylla*; D: *N. lingulata*; E: *N. pulchella* e F: *N. rudgeana*.



Capítulo 01

Estratégias morfológicas de *Cabomba* Aubl. um gênero de planta aquática¹

Carla T. de Lima^{2,3}, Ana Maria Giulietti² e Francisco de Assis Ribeiro dos Santos²

Resumo - (Estratégias morfológicas de *Cabomba* Aubl. um gênero de plantas aquáticas). É apresentada e discutida a morfologia do caule, folha, flores, frutos e sementes das espécies de Cabombaceae que ocorrem no Brasil. As seguintes espécies foram estudadas: *Cabomba aquatica* Aubl., *Cabomba caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*, *Cabomba furcata* Schult. & Schult.f. e *Cabomba haynesii* Wiersema, com base em extensas coletas realizadas no Estado da Bahia, Brasil, em espécimes cultivados e de herbários. *Cabomba aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii* tiveram a biologia floral descrita a partir de plantas cultivadas. Cada flor abre por dois dias e enquanto as duas primeiras espécies têm flores protogínicas, *C. haynesii* só está viável no segundo dia em que se abre. Após a fecundação as flores submergem e permanecem sob a água até o completo desenvolvimento do antocarpo. Os dados obtidos ajudam na identificação das espécies, além de fornecer subsídios para novos estudos taxonômicos e ecológicos.

Palavras-chave: Brasil, Cabombaceae, morfologia, Nymphaeales, taxonomia, protoginia

Abstract - (Morphological strategies of *Cabomba* Aubl. a genus with aquatic species). This paper describes the morphology of stem, leaf, flowers, fruits and seeds of the species of the family Cabombaceae occurring in Brazil. The following species were studied, base in extensive collections in the State of Bahia, also in cultivated specimens and herbarium specimens: *Cabomba aquatica* Aubl., *C. caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*, *C. furcata* Schult. & Schult.f. and *C. haynesii* Wiersema. The data provided is useful for the identification of these species, as well as subsidies for taxonomic and ecological future studies.

Keywords: Brazil, Cabombaceae, morphology, Nymphaeales, protogyny.

Introdução

Cabombaceae é uma das três famílias da ordem Nymphaeales, inserida dentre as Angiospermas Basais segundo a APG III (2009), juntamente com Nymphaeaceae e Hydatellaceae. Tal posicionamento está baseado em caracteres morfológicos, sobretudo os florais e em dados moleculares (Cook 1996, Friis et al. 2001, Souza & Lorenzi 2008, Bosch *et al.* 2008, Taylor 2008). Entretanto Caspary (1878), Hoehne (1948) e Judd *et al.* (2009), consideram a família Cabombaceae incluída em Nymphaeaceae baseando-se no fato de serem plantas aquáticas fixas e de caule flutuante. Nesse trabalho consideramos as duas famílias como distintas, e a justificativa para esse posicionamento, é um dos objetivos desse trabalho.

Cabombaceae inclui dois gêneros: *Brasenia* Schreb. apenas com *B. schreberi* Gmel. de distribuição na Ásia, África, Austrália e Américas do Norte e Central, não tendo sido registrada ainda para o Brasil (Souza & Lorenzi 2008) e *Cabomba* Aubl. com cinco espécies: *Cabomba aquatica* Aubl., *C. caroliniana* A. Gray, *C. furcata* Schult. & Schult.f., *C. haynesii* Wiersema e *C. palaeformis* Fassett., todas de ocorrência na América do Sul (Fassett 1953, Wiersema 1989, Ørgaard 1991, Williamson & Schneider 1994, Aona 2009, Feres & Amaral 2003). Francisco & Barreto (2007) identificaram três espécies para o Brasil, mesmo número referido por Souza & Lorenzi (2008). Amaral (2010) refere quatro espécies para o Brasil, porém nenhuma para o Estado da Bahia. Lima & Giulietti (em prep.) referem quatro espécies de Cabombaceae para o Estado da Bahia: *Cabomba aquatica*, *C. caroliniana* var. *caroliniana*, *C. furcata* e *C. haynesii* e, segundo as autoras, muitas vezes essas espécies são de difícil separação.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma descrição morfológica das partes vegetativas e reprodutivas das espécies de *Cabomba*, tendo como material de estudo as populações que ocorrem no Estado da Bahia, Brasil.

Materiais e Métodos

Foram realizados os estudos morfológicos nas quatro espécies que ocorrem no Brasil, a partir de populações coletadas nos Estados da Bahia. São elas: *Cabomba aquatica* Aubl., *C. caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*, *C. furcata* Schult. & Schult.f. e *C. haynesii* Wiersema (Tab. 1).

Os espécimes utilizados no trabalho foram coletados e identificados pela primeira autora, sendo o material testemunha depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

A coleta dos espécimes seguiu a metodologia sugerida por Mori (1989), com pequenas alterações por se tratar de plantas aquáticas muito delicadas. Houve um cuidado especial com as flores que foram envolvidas em papel vegetal, além de cuidados com a lavagem para retirada de artefatos, tais como lama e a remoção prévia do excesso d'água e a troca de papel *kraft* antes da prensa ir para a estufa.

Além do material para herbário, amostras das partes vegetativas e florais foram conservadas em álcool a 70% para melhor estudo morfológico, e feita coleta de espécimes para cultivo.

Durante as coletas, foram observados aspectos relacionados ao ambiente onde as plantas ocorriam, porte das plantas, hábito herbáceo, variação morfológica individual ou intrapopulacional, frequência na área, tipo de propagação, visitantes e biologia floral. Todas as espécies foram fotografadas em campo e em cultivo.

As quatro espécies de *Cabomba* foram cultivadas no município de Feira de Santana, Bahia, em tanque de polietileno de 1.000 litros, com um metro de profundidade e dois metros de diâmetro. Foi depositado no fundo do tanque como substrato, uma camada de terra fértil e uma camada de areia lavada. Paralelamente, as espécies foram também cultivadas em aquário de 70 X 50 cm, permitindo uma melhor visualização da morfologia das mesmas. Três espécies floresceram em cultivo, contudo, *C. caroliniana* var. *caroliniana* não floresceu durante o período de estudo.

Todos os espécimes coletados, bem como outros analisados em diversos herbários foram estudados. Porém os dados apresentados nos Resultados, especialmente as medidas das partes vegetativas, correspondem especialmente à análise dos espécimes coletados e em cultivo. Tal situação é decorrente da redução das dimensões dos espécimes herborizados. As partes reprodutivas foram medidas a partir de material conservado em álcool a 70%. Em todas as espécies foram medidas cerca de 10 folhas adulta, e um mínimo de quatro flores por táxon.

Na descrição morfológica, foram separadas as folhas flutuantes das folhas submersas. Nas flores fechadas foi medido o comprimento, pois em grande parte do material nos herbários é como as flores se apresentam, também foi medido o diâmetro das flores em antese do segundo dia. As ilustrações foram executadas com o auxílio de câmara clara acoplada à lupa ou a olho nú pela primeira autora. Os cortes transversais dos caules foram feitos à mão livre e examinados sem coloração. A terminologia utilizada para os caracteres morfológicos seguiu principalmente Wiersema (1989), Ørgaard (1991), Harris & Harris (1994), Williamson & Schneider (1994), Gonçalves & Lorenzi (2007)

A análise dos grãos de polen foi feita a partir de material acetolisado, seguindo a metodologia proposta por Erdtman (1960). As terminologia utilizadas seguiram Barth & Melhem (1988).

Para os estudos da biologia floral, foram registradas as cores das flores, os horários de abertura e fechamento das flores, e passagem de botão a flor em antese. Foi utilizado peróxido de hidrogênio a 10% para as avaliações da receptividade estigmática das flores nos dois dias de antese. A viabilidade dos grãos de pólen foi testada com vermelho neutro a 1%. A presença ou não de osmóforos (glândulas produtoras de odor) foi averiguada submergindo 10 flores de cada espécie em vermelho neutro (1%) por 10 minutos, após a submersão as flores foram lavadas. A reflexão a luz ultravioleta foi testada expondo 5 flores de cada espécie à atmosfera de hidróxido de amônia (Dafni *et al.* 2005). Para verificar a necessidade de luz para abertura das flores, foi realizado o teste de escuridão, cobrindo o tanque entre 3:00 e 10:00 horas da manhã, por três dias aleatórios.

Resultados

Hábito e formas de crescimento

As espécies de *Cabomba* são ervas aquáticas de água doce. As plantas são perenes, geralmente resultantes de propagação vegetativa através de porções caulinares que se liberam da planta mãe, com raízes adventícias produzidas nos nós. O caule se enraíza no substrato rico em material orgânico do fundo de lagos, lagoas, açudes ou córregos, e as plantas são preferencialmente encontradas em águas paradas ou com correnteza leve. O caule enraizado tem uma porção basal horizontal geralmente com 1-3 nós, e corre na superfície do substrato, passando o mesmo caule a ser ascendente, atingindo a superfície durante a produção das flores. Além desse caule principal, outros ramos podem ser produzidos pelos nós do caule principal, especialmente na porção horizontal, ou na porção mais basal desse caule, originando ramificações em várias direções, semelhante a um caule estolonífero (Fig. 1).

A altura das plantas é a altura do caule principal e está muito relacionada com a profundidade da água dos ambientes onde ocorrem. Geralmente o caule principal está enraizado de 1 a 3 metros de profundidade. As plantas mais altas, são *Cabomba caroliniana* var. *caroliniana* que alcançam até cerca de 3 m de altura e *C. aquatica* com até 2 m de altura. As outras duas espécies incluem alturas de 1 a 2 metros em *C. haynesii* e 1 metro em *C. furcata*. As partes submersas das plantas são geralmente cobertas por uma espécie de camada de mucilagem.

O caule principal em *Cabomba* é monopodial em crescimento, sendo flexível, ereto, articulado, com nós e entrenós bem visíveis. Em *Cabomba caroliniana* var. *caroliniana*, *C. aquatica* e *C. haynesii* o caule é delgado e cilíndrico (Fig. 2 A, C, E, G), porém, em *C. furcata*, o caule na base é ligeiramente achatado, na porção intermediária é cilíndrico e na porção terminal é levemente triangular. Externamente, o caule apresenta estrias longitudinais muito finas. Em *C. aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii*, as estrias são vermelhas, dando ao caule uma coloração verde-avermelhada. Diferentemente, em *C. caroliniana* var. *caroliniana* as estrias são verdes. O caule é piloso (segundo terminologia de Gonçalves & Lorenzi 2007), em *C. aquatica*, *C. haynesii* e *C. caroliniana* var. *caroliniana*. Em *C. furcata* o caule é piloso nas partes jovens, mas torna-se glabrescente nas partes mais velhas (Fig. 2B, D, F, H).

Os nós são bem marcados devido à presença de uma área em forma de anel mais espessada. Em *C. aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii* os nós apresentam coloração avermelhada, devido à presença de estrias e papilas vermelhas ao redor dos mesmos e na base dos pecíolos. Porém, enquanto nas duas primeiras espécies as papilas são evidentes em toda a extensão do caule,

devido a manutenção da cor, em *C. haynesii* as papilas estão mais evidentes nas partes mais jovens do caule, devido a perda do pigmento vermelho nos nós mais velhos. Em *C. caroliniana* var. *caroliniana* as papilas são verdes e correm em menor número.

O caule pode ter ou não ramificação a partir da região mais basal. Os ramos saem um ou mais por nó, e podem ser simples ou ramificados. Em *C. furcata* os entrenós subsequentes mudam o plano de simetria de longitudinal a transversal (Fig. 2: O).

Como já descrito, em todas as espécies que a fixação da planta no solo se dar através a produção de raízes adventícias, a partir dos nós mais basais do caule e mesmo na base dos ramos (Fig. 2 P). Esses pedaços de caules ou de ramos providos de raízes, depois de certo tempo de desenvolvimento presos a planta mãe, se liberam do caule principal, caem no fundo do lago ou riacho e se fixam ao substrato produzindo uma nova planta.

Folhas

Em todas as espécies de *Cabomba* ocorre dimorfismo foliar, com folhas flutuantes inteiras e folhas submersas multipartidas.

As folhas flutuantes são temporárias e produzidas apenas nas partes apicais do caule, geralmente associadas à produção das flores. Muitas vezes, porém, a primeira folha flutuante aparece no mesmo nó que as folhas submersas mais apicais. São folhas alternas, pecioladas, simples, inteiras, membranáceas e peltadas. O pecíolo é cilíndrico, mas com comprimentos e diâmetros variáveis de acordo com a espécie considerada, em *C. aquatica* o pecíolo tem comprimento de até 7,5 cm e cerca de 1,8 mm de largura. *C. caroliniana* var. *caroliniana* apresenta o pecíolo com até 4,2 cm de comprimento e 0,3-0,6 mm de largura. *C. furcata* apresenta o pecíolo com até 5,3 cm de comprimento e até 1,1 mm de largura enquanto *C. haynesii* possui o pecíolo com comprimento bem menor, até 2,0 cm de comprimento e diâmetro entre 0,6-0,8 mm. O limbo em *C. aquatica* é largo-elíptico com 12,5-23,5 x 7-13,2mm, enquanto em *C. furcata* é estreito-elíptico com 8,5-14,0 x 0,8-1,3 mm, e lineares em *C. caroliniana* var. *caroliniana* e *C. haynesii*. Para as folhas de *C. furcata*, *C. caroliniana* var. *caroliniana* e *C. haynesii* consideramos (por analogia com os tricomas malpighiáceos) a ocorrência de dois braços e suas extremidades. As três espécies apresentam os dois braços de tamanhos diferentes, sendo mais evidente em *C. caroliniana* var. *caroliniana* e *C. haynesii* e levemente assimétrico em *C. furcata*, mas as extremidades são sempre agudas (Fig. 3 A-D). As folhas flutuantes são glabras, *C. aquatica* e *C. furcata* apresentam as folhas mais largas no gênero, e na natureza apresentam forte coloração avermelhada. Nas outras duas espécies, as folhas são extremamente pequenas e

estreitas, e se apresentam em *C. caroliniana* var. *caroliniana* totalmente verdes e em *C. haynesii* são verdes com a margem avermelhada.

As folhas submersas são reniformes a quase semicirculares, simples, palmatipartidas, membranáceas, oposto-cruzadas, exceto em *C. furcata* que são 3-verticilado-cruzadas. O pecíolo das folhas submersas é levemente piloso, principalmente na base, passando a glabrescente para o ápice. O limbo palmatipartido, pode ter de 3-7 segmentos primários, que aparecem no ápice do pecíolo e correspondem a 3-7 nervuras actinódromas. Em *C. aquatica*, *C. caroliniana* var. *caroliniana* e em *C. haynesii* geralmente ocorrem cinco segmentos primários, enquanto em *C. furcata* a ocorrência de três segmentos primários é mais comum (Fig. 3 E-H).

Os segmentos primários são subdivididos por sucessivas divisões dicotômicas, e o segmento central apresenta divisões de segunda, terceira, quarta e até quinta ordem, não existindo diferença significativa entre as espécies. A divisão de quarta ou quinta ordem, origina o segmento terminal que é distinto entre as espécies, tanto no comprimento e largura dos segmentos como na presença ou não de tricomas. Assim, *C. haynesii* tem os maiores segmentos terminais, entre 11,5-19,3 mm de comprimento, entre as espécies de *Cabomba*. Essa é uma característica importante para distinguir essa espécie de *C. caroliniana* var. *caroliniana* que apresenta os segmentos terminais com 7,3 a 11,2 mm de comprimento (Fig. 4A-B). A presença dos segmentos terminais longos em *C. haynesii*, também confere a espécie um aspecto de folhagem mais amplo e denso.

Por toda a margem dos segmentos terminais, mas principalmente no ápice, estão presentes tricomas tectores simples, constituídos por uma ou duas células, em geral caducas, permanecendo, porém a cicatriz arredondada e bem marcada, muitas vezes de cor preta (Fig.4 A-D).

A coloração do pecíolo e limbo das folhas submersas é semelhante a do caule, sendo verde em *C. caroliniana* var. *caroliniana* e verde-avermelhado em *C. aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii*. A coloração avermelhada está localizada principalmente na região basal do limbo foliar, logo acima do pecíolo, estando associada à presença de pequenas papilas e estrias de cor vermelha (Fig. 4 I). Em *C. aquatica* as estrias encontram-se também nos pecíolos e em *C. furcata* as estrias estão concentradas nas regiões basais de cada segmento do limbo, mas se estendendo por todos os segmentos e pelo pecíolo, dando a folha uma cor vermelha mais intensa, o que a distingue das demais espécies.

Flor

Botão e Perianto

Em *Cabomba* os botões são geralmente ovóides e se desenvolvem submersos, no ápice dos pedúnculos axilares. Durante o processo de desenvolvimento do botão, o pedúnculo se alonga até permitir que o botão próximo a antese fique emerso e flutuando, com a ajuda das folhas flutuantes. Em botões muito jovens, o pedúnculo apresenta-se pubescente a piloso, porém durante o crescimento ocorre perda de parte da pilosidade e em *C. furcata* o pedúnculo floral é glabrescente. Em todas as espécies, após a fecundação da flor, o pedúnculo se curva e fica totalmente submerso.

As flores na antese são diclamídeas, actinomorfas e de perianto trímero e marcescente, sendo evidente no fruto (Fig. 5 A, C, E, G; Fig. 6A). Em *C. aquatica* e *C. haynesii* foram também observadas, flores dímeras. Em *C. aquatica*, a redução de uma sépala e de uma pétala leva a diminuição pela metade no número de estames. Em *C. haynesii* mesmo nas flores de perianto dímero, não há redução no número dos estames.

O cálice é dialissépalo e as sépalas são glabras e petalóides com bases truncadas. Em *C. aquatica*, *C. caroliniana* var. *caroliniana* e *C. haynesii* as sépalas são oblongas, porém em *C. furcata* são obovadas. A corola é dialipétala, as pétalas são ovadas em *C. aquatica*, oblongas em *C. caroliniana* e *C. haynesii* e obovadas em *C. furcata* (Fig. 5 B, D, F, H). Apesar das formas distintas, as pétalas em todas as espécies são unguiculadas com base auriculada, e estes lobos unguiculados funcionam com nectários (Mackey, 1996, Francisco & Barreto, 2007 e Aona, 2009).

Cálice e corola apresentam coloração similar, mas a cor do perianto varia de acordo com a espécie, sendo amarelo em *C. aquatica*, lilás com tom magenta nas nervuras principais, tanto das sépalas como nas pétalas em *C. furcata*, em *C. caroliniana* é branca enquanto em *C. haynesii* tem coloração branca com tom lilás claro.

Em nenhuma espécie analisada na biologia floral, foi registrada a presença de osmóforos (Fig. 8F-H)

Androceu

O androceu em *Cabomba* é formado por um número de estames que varia de acordo com a espécie. Em *C. furcata* e *C. aquatica* são geralmente seis estames, mas nas flores dímeras de *C. aquatica* esse número fica reduzido a três. Em *C. caroliniana* var. *caroliniana* são geralmente quatro estames e em *C. haynesii* são geralmente três estames opostos às pétalas.

Os estames são isodínamos, e os filetes cilíndricos apresentam tamanhos diferentes nas flores abertas, de acordo com o dia de abertura da flor. A mesma flor apresenta filetes de comprimentos menores no primeiro dia, e filetes maiores no segundo dia de antese (Fig. 6B-E).

As anteras em todas as espécies apresentam coloração amarelo-forte e são bitecas (tetrasporângiadas), basifixas e de deiscência latrorsa. As maiores anteras ocorrem em *C. aquatica* com até 1,7 mm de comprimento e os menores em *C. caroliniana* var. *caroliniana* com no máximo 1,2 mm de comprimento.

Apesar das flores em *Cabomba* serem monóclinas, em *C. haynesii* foi observada uma única vez em cultivo, entre as flores monóclinas, uma flor pistilada, com gineceu desenvolvido e sem qualquer vestígio do androceu e que não formou fruto.

Gineceu

O gineceu de *Cabomba* é apocárpico e cíclico, e nas populações da Bahia, variou de 1-3-carpelar. Os carpelos apresentam externamente coloração amarela, e nas áreas do ovário e até metade do estilete, apresentam tricomas estrigosos, com quase 0,1 mm de comprimento, produzindo uma aparência esbranquiçada ao ovário. O ovário é unilocular, portando 1-3 óvulos anátropos e com placentação laminar (Fig. 6F-I). Todos os estigmas são capitados e papilosos devido aos longos e delicados tricomas, inseridos no eixo receptivo, e durante a antese assemelha-se a uma pluma, de coloração esbranquiçada e brilhante quando receptivo (Fig. 6J). Após a fecundação o estigma fica enegrecido, mas é persistente no ápice do fruto.

Grãos de Pólen

Os grãos de pólen das espécies de *Cabomba aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii* foram analisados em microscopia óptica e foram classificados como muito pequenos a pequenos, *C. aquatica* possui de 7,5-10,25 µm de diâmetro polar e 3,0-6,0 µm de diâmetro equatorial; *C. furcata* tem diâmetro polar de 7,5-11,25 µm e 3,0-5,75 µm de diâmetro equatorial e *C. haynesii* tem 7,5-11,5 µm de diâmetro polar e 4,75-7,5 µm de diâmetro equatorial. A forma é prolata a perprolata em *C. aquatica*, perprolata em *C. furcata* e em *C. haynesii* é prolata. As três espécies são heteropolares e monossulcadas. A exina é muito fina e externamente estriada. (fig.7A-C)

Biologia Floral

Visando um melhor entendimento das estratégias reprodutivas das espécies de *Cabomba*, a partir do material em cultivo associado a observações em campo, foram acompanhados alguns aspectos da biologia floral das espécies *C. aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii*. Das espécies estudadas apenas *C. haynesii* floresceu o ano todo, enquanto em *C. aquatica* e *C. furcata* o período de floração se concentrou de agosto a novembro. Tais observações estão de acordo com os períodos de floração na natureza. Para *C. caroliniana* var. *caroliniana*, que nunca floresceu em cultivo, apresenta flores o ano inteiro na natureza.

As flores de *C. aquatica*, *C. furcata* e *C. haynesii* apresentaram antese diurna e se abrem por dois dias consecutivos. No primeiro dia, o pedúnculo floral em *C. aquatica* e em *C. furcata* fica cerca de 1 cm acima da superfície da água, elevando também o botão. Raramente, em *C. aquatica* o pedúnculo fica totalmente imerso e apenas o botão fica emerso. Em *C. haynesii* o pedúnculo fica de 1 a 2 cm acima da superfície da água. Em *C. aquatica* os botões começam a abrir a partir das 9:00 horas e as flores estão em antese aproximadamente às 9:30 horas. Em *C. furcata* os botões começam a abrir por volta das 10:40 horas e as flores estão em antese aproximadamente as 11:00 horas. Em ambas as espécies, o androceu é geralmente formado por seis estames com anteras amarelas, indeiscentes e da mesma altura do ovário. Nessas flores os estames medem cerca de 3,5 mm de comprimento em *C. aquatica* e 3,0 mm em *C. furcata*. Nas duas espécies, nesse primeiro dia, os estigmas estão receptivos. As flores em *C. aquatica* se fecham às 13:30 horas, e em *C. furcata* às 16:00 horas e submergem. Em *Cabomba haynesii* os botões começam a abrir a partir das 10:50 horas e as flores estão em antese aproximadamente às 11:20 horas. O androceu tem três estames (raramente quatro) com cerca de 2,0 mm de comprimento e as anteras são indeiscentes. Nessa espécie, nesse primeiro dia os estigmas não estão receptivos, mas o estigma tem a aparência plumosa, que se mantém durante todo o período de abertura da flor. As flores fecham às 13:50 horas. Nos meses de inverno (junho a agosto), especialmente em dias chuvosos e frios, as flores abrem depois das 12:00 horas e fecham às 16:00 horas.

No segundo dia, o pedúnculo floral fica em *C. aquatica* 2-3 cm acima da superfície da água, em *C. haynesii* 3 cm e em *C. furcata* 2 cm. Conseqüentemente, as flores do segundo dia ficam ligeiramente mais altas do que as flores do primeiro dia. Em *C. aquatica*, as flores fechadas se abrem e entram na antese aproximadamente às 8:00 horas e se fecham novamente torno das 13:30 horas, aproximadamente no mesmo horário de fechamento das flores de primeiro dia de antese e juntas submergem. Em dias chuvosos, esses horários ficam atrasados. Em *C. furcata*, as flores fechada se abrem por volta das 10:00 horas, entrando em antese por volta das 10:40 horas

e se fecham novamente em torno de das 16:00 horas. Plantas dessa espécie, em período de floração, foram colocadas no escuro e só transferidas para luz solar as 10:00 horas. As flores só abriram às 14:00 horas. Em *Cabomba haynesii*, as flores fechadas se abrem por volta das 10:10 horas, entrando em antese a partir das 10:20 horas e se fecham aproximadamente às 14:40 horas. Nos meses de inverno (junho a agosto), especialmente em dias chuvosos e frios, as flores só estão totalmente abertas às 11:30 horas. Plantas colocadas no escuro e devolvidas à luz solar não alteraram seu comportamento e seus horários sofreram alterações insignificantes.

Em *C. aquatica* a flor em antese, apresenta diâmetro de 7,0-10,5 mm e o perianto cor amarela, enquanto em *C. furcata* as flores tem 15,0-18,0 mm de diâmetro, e o perianto é de cor lilás, com tom magenta nas nervuras principais das pétalas. *Cabomba haynesii* apresenta entre as espécies estudadas, a menor flor em diâmetro, com cerca de 10 mm e o perianto é de cor branca com leve tom de lilás. Observou-se nessas duas últimas espécies que o perianto apresenta reflexão a luz ultravioleta, adquirindo após o teste em atmosfera de hidróxido de amônia a cor azulada em *C. furcata* e a cor esverdeada em *C. haynesii* (Fig .8 F-H). O androceu nas espécies estudadas apresenta geralmente seis estames em *C. aquatica* e *C. furcata* e três estames em *C. haynesii*. Entre o período da flor fechada e a antese, os filetes crescem e os estames chegam até a duplicar de comprimento, ficando as anteras no mesmo nível do estigma. Assim, em *C. aquatica* os estames medem cerca de 4,5 mm de comprimento, em *C. furcata* 5 mm, e em *C. haynesii* 5,8 mm. Nessa última espécie, em 15 flores examinadas em um dia de observação, 13 possuíam três estames e duas possuíam quatro estames. As anteras ficam deiscentes em *C. aquatica* cerca de uma hora depois que a flor está em antese, mas nas outras duas espécies esse intervalo é bem menor, cerca de 20min. Nas três espécies no período anterior a deiscência, os filetes tomam uma posição de cerca de 45° em relação aos carpelos e as anteras tomam uma posição refletida em relação aos filetes, voltando-se para o perianto. A deiscência das anteras é latrorsa, mas geralmente algumas anteras permanecem indeiscentes. Em *C. haynesii* de quatro flores com três estames e uma de quatro estames, foram contadas cinco anteras indeiscentes, apesar dos grãos de polens aí aprisionados serem viáveis. Em *C. aquatica* e *C. furcata*, são produzidos cerca de 250 grãos de pólen por antera, porém em *C. haynesii* esse número é bem reduzido, sendo produzidos cerca de 160 grãos de pólen por antera. Os grãos de pólen são liberados em massulas viscosas, e a viabilidade polínica é de aproximadamente 98% na primeira espécie, de 97% na segunda e de 100% na última, mesmo nas anteras indeiscentes das flores em antese no primeiro dia.

O gineceu em *C. aquatica* é composto por dois carpelos, raramente um ou três, em *C. furcata* três carpelos é o padrão mais comum, seguido por dois carpelos ou raramente apenas um. Para *C. haynesii* é predominante a ocorrência de apenas um carpelo por flor. De 15 flores examinadas,

dessa espécie e em um dia, 14 apresentavam apenas um carpelo e uma flor tinha dois carpelos. Nessa espécie, o estilete tanto no primeiro dia quanto no segundo dia é levemente encurvado em direção ao perianto e nas flores bicarpeladas, os carpelos no segundo dia continuam separados entre si por cerca de 1 mm e os estiletos ficam encurvados em direção ao perianto. A receptividade estigmática de *C. aquatica* e *C. furcata* ocorre durante os dois dias da flor em antese, podendo ser classificadas como protogínicas. Nas duas espécies, na antese do primeiro dia, os estigmas de cada carpelo ficam encurvados em direção ao perianto e separados um do outro por cerca de 2 mm, com as papilas estigmáticas estendidas e com aparência brilhante. No segundo dia, os carpelos ficam muito próximos um dos outros, e logo após o início da antese e antes da deiscência das anteras, as papilas começam a murchar rapidamente. Em *C. haynesii*, diferentemente de *C. aquatica* e de *C. furcata* a receptividade estigmática ocorre apenas no segundo dia de antese. O único carpelo apresenta o estigma durante os dois dias com as papilas estigmáticas estendidas e com aparência brilhante, porém, as papilas são levemente maiores no segundo dia. Nas flores bicarpelares, no segundo dia, os dois carpelos permanecem separados, mas a aparência dos estigmas é a mesma já descrita. Desse modo, e diferentemente das duas espécies anteriormente descritas, apenas no segundo dia a flor está apta para polinização e fecundação.

Em *C. aquatica* cada carpelo produz geralmente um óvulo, ocorrendo raramente a presença de dois ou três óvulos, e a razão pólen/óvulo é de aproximadamente 1.000. Diferentemente, em *C. furcata* cada carpelo produz geralmente dois óvulos, e a razão pólen/óvulo é de aproximadamente 300 e em *C. haynesii* cada carpelo produz geralmente dois óvulos e a razão pólen/óvulo é de aproximadamente 240.

Durante o período de desenvolvimento do trabalho, não foram observados visitantes florais nas espécies estudadas. As flores submersas depois do segundo dia de antese, quando não foram fecundadas, depois de alguns dias se desintegram. Em *C. haynesii* foi observado em cultivo o desenvolvimento de um fruto. Nas três espécies, praticamente em todos os espécimes floridos trazidos do campo e transplantados, ocorre a formação de frutos, permanecendo as flores submersas por todo o período de desenvolvimento do fruto, entre três e quatro semanas. Em *C. aquatica* geralmente cada carpídio desenvolve uma semente, em *C. furcata* geralmente duas sementes e em *C. haynesii*, uma ou duas sementes. Nas três espécies o fruto desenvolvido é protegido pelo perianto marcescente, sendo a unidade de dispersão um antocarpo, esse se separa do pedúnculo e cai no fundo do ambiente aquático para iniciar a germinação.

Em *C. aquatica* o fechamento das flores, após completar a antese, é aproximadamente às 13:40 horas, em *C. furcata* as flores permanecem por mais tempo abertas e se fecha a partir das

16:30 horas e em *C. haynesii* o fechamento das flores ocorre após às 14:30 horas. (Fig. 8A-E e I-K; 9A-K).

Unidade de Dispersão, Fruto e Semente.

Após a fecundação, a flor inicia a formação do fruto. Tal etapa é perceptível através do aumento de espessura e curvatura do pedúnculo, que se torna totalmente submerso possibilitando o desenvolvimento do carpídio debaixo d'água. O gineceu apocárpico origina um fruto agregado, onde cada carpelo (1, 2 ou 3) inicia o desenvolvimento do frutículo, porém, geralmente apenas um se desenvolve, por abortamento dos demais. A morfologia do fruto é essencialmente a mesma para todas as espécies, com poucas variações referentes aos comprimentos e larguras. Foi observada nas três espécies estudadas a possibilidade de desenvolvimento de todos os carpelos, e em cada carpelo o desenvolvimento de uma, duas ou raramente três sementes. Cada frutículo tem o pericarpo amarelado e coriáceo, e apresenta os mesmos tricomas do ovário, porém em menor densidade. O frutículo é indeiscente na maturação, mas a região da semente é marcada e pouco enegrecida. O perianto é persistente e marcescente, protegendo o fruto em desenvolvimento e caracterizando a unidade de dispersão como um antocarpo (Fig. 10A-D). O antocarpo após o desenvolvimento se separa do pedúnculo e cai no fundo do lago ou do rio, desenvolvendo uma plântula com dois cotilédones.

Em *Cabomba* a forma da semente pode variar de oval em *C. aquatica* e *C. haynesii* a orbicular em *C. caroliniana* var. *caroliniana* e *C. furcata*, e de tamanho, sendo as maiores sementes as de *C. caroliniana* var. *caroliniana* com 3mm de comprimento e as menores as de *C. furcata* que dificilmente atingem 2 mm (Fig. 10E-H). Na maturidade as sementes apresentam a testa tuberculada (com pequenos tubérculos dispostos longitudinalmente), amarelada e com muitas manchas diminutas e vermelhas.

Discussão

Morfologia vegetativa

Caule e raiz

Em muitos trabalhos realizados com espécies de Cabombaceae é referida a ocorrência de um caule subterrâneo do tipo rizoma (Wiersema, 1989; Williamson & Schneider, 1994; Feres & Amaral, 2003). Contudo, as observações realizadas tanto em campo como em cultivo, mostrou a ocorrência de uma parte caulinar, que corre paralela ao solo, com raízes e uma continuação ascendente, não podendo ser caracterizada como rizoma ou caule rizomatoso. Francisco & Barreto (2007) também refutaram a ocorrência de rizoma no gênero, e relatam também que a origem da estrutura caulinar enterrada não é diferente das demais partes do caule.

O caule de *C. furcata* é o mais quebradiço, sendo difícil a coleta de material completo. Considera-se que tal situação ocorre devido à presença nessa espécie, de canais de ar em grande quantidade e bem maiores do que nas outras espécies do gênero. Tal fato deve ser responsável também, pela dificuldade para cultivo da mesma a partir do replantio do caule, como foi também verificado por Pott & Pott (2000).

As Cabombas são extremamente importantes no seu ecossistema natural, por serem fonte de alimento para aves aquáticas e peixes, como foi observado em campo e em material cultivado. As espécies também são abrigo de invertebrados (insetos aquático, caranguejos, camarujos, etc.) e para peixes pequenos e alevinos, substrato para perifíton e microfauna e microflora aquática. (Pott & Pott, 2000) consideram as espécies de *Cabomba* como forrageiras para capivaras no Pantanal de Mato Grosso do Sul.

Segundo Pott & Pott (2000) e Hoehne (1948) as espécies de *Cabomba* são muito apreciada por aquarofilistas. No Brasil o mercado aquarístico está em crescimento, contudo nos Estados Unidos e Europa a comercialização destas plantas já faz parte do longo período da história do aquarofilismo. Apesar de no Brasil, onde são nativas, poderem ser consideradas como plantas de importância econômica e ecológica. Em outros países, como na Austrália onde foi introduzida acidentalmente, *Cabomba caroliniana*, é considerada como planta invasora e daninha, pois seus ramos têm causado muito prejuízos na navegação fluvial, gerando altos custos em seu controle (Mackey 1996).

Folhas

A morfologia das folhas flutuantes tem gerado controversas sobre sua denominação. Grande parte dos trabalhos publicados descreve esta estrutura como folhas emersas, que ajudam as flores a flutuar (Wiersema 1989, Williamson & Schneider 1994, Feres & Amaral 2003). Francisco & Barreto (2007) consideram essas folhas como brácteas, uma vez que as flores nascem geralmente na axila das mesmas, em um ramo terminal. Nesse trabalho, consideramos melhor, usar a denominação de folhas flutuantes, uma vez que a função principal das mesmas é ajudar as flores solitárias a flutuar e algumas vezes foi observado a presença de flores na axila das folhas submersas.

As folhas flutuantes apresentam a forma conservada nos diferentes espécimes analisados, sendo um bom caráter taxonômico. Feres & Amaral (2003) e Francisco & Barreto (2007) descreveram as folhas de *C. aquatica* como oval a elíptica, mas em nossas observações as folhas flutuantes desta espécie apresentaram sempre a forma largo-elíptica a orbicular. Esses mesmos autores consideram que as folhas flutuantes de *C. caroliniana* var. *caroliniana* e *C. furcata*, apresentavam a base do limbo sagitada. Porém, considerando que folhas peltadas, com o pecíolo inserido na região mediana da face dorsal da folha, não apresentam uma base definida, preferimos considerar a folha das espécies de *Cabomba* como apresentando a partir da inserção do pecíolo dois braços, por analogia com as ramificações dos anto em espécimes tricomas em T ou Malpighiáceos e as terminações como extremidades. A largura e o comprimento dos braços são facilmente distinguíveis. Wiersema (1989) e Lima & Giulietti (em prep.) utilizaram na chave de identificação, a largura das folhas flutuantes para separar *C. caroliniana* de *C. haynesii*. A utilização da forma, comprimento e largura dessa folhas é de fácil observação pode ser um bom caráter a ser analisada em materiais herborizados, pois, o limbo foliar sofre poucas alterações quando bem processado, diferente de outras partes que são bastante danificadas e sofre alterações consideráveis em sua forma, tornando a identificação problemática.

Em todas as espécies o limbo foliar tem consistência membranácea, uma aparente desvantagem para a planta considerando o ambiente onde cresce, é comum observar folhas flutuantes de *C. aquatica* completamente danificada pela correnteza, e muitas vezes em local com correnteza moderada só é encontrada ramos vegetativos. Quando a planta é transportada viva para o cultivo, estas folhas também sofrem danos e as flores não abrem-se e quando elas se abrem ficam quase que totalmente submersa, assim o ideal é que o processo de prensagem seja realizado imediatamente após a coleta do material.

As folhas submersas também se apresentaram como um caráter útil na separação das espécies. Fassett (1953) utilizou além de caracteres do perianto detalhes dos segmentos destas folhas para separar as espécies, mas foi Wiersema (1989) que utilizou a filotaxia de folhas submersas por nó como caractere taxonômico importante. Entretanto a disposição cruzada era apenas citada para espécies de filotaxia opostas (Wiersema, 1989; Williamson & Schneider, 1993; Feres e Amaral, 2003), neste trabalho foi verificado que *C. furcata* tem folhas verticiladas também com disposição cruzada.

Em *C. aquatica* as estrias encontram-se também nos pecíolos e em *C. furcata* as estrias estão concentradas nas regiões basais de cada segmento do limbo, mas se estendendo por todos os segmentos e pelo pecíolo, dando a folha uma cor vermelha mais intensa, o que a distingue das demais espécies, sendo por isso muito utilizada em aquários, com o nome popular de “Rabo de Raposa” ou “Cabomba vermelha”.

As folhas das espécies do gênero *Cabomba* são a grande responsável pela extrema beleza dessas plantas, seu valor ornamental é considerável, pois as *Cabombas* são uma das principais plantas comercializadas no mercado aquarístico de todo mundo (Souza & Lorenzi, 2008), é fácil encontrar vários sites na internet especializados na venda destas plantas, ressaltando as duas principais características na escolha pelo aquarofilistas, a beleza e o fácil cultivo. É importante salientar que mesmos nos herbários é comum a identificação incorreta dessas espécies, principalmente materiais estéreis, nestes sites deve-se tomar muito cuidado, espécies de gêneros diversos são comercializadas como *Cabomba*, isso ocorre frequentemente como espécies da família Hydrocharitaceae. Francisco & Barreto (2007) em seu trabalho com caracterização morfoecológica das espécies para o Brasil, adquiriram exemplares para o acompanhamento através de vendedores de plantas aquáticas. Um jeito prático de adquirir material para estudo, principalmente de plantas aquáticas, que em geral são extremamente difíceis de coletar. Contudo as observações em campo são fundamentais para compreender certos caracteres morfológicos e relacioná-los ao seu comportamento.

Morfologia reprodutiva

Perianto

O número de elementos no perianto das *Cabombas* está bem definido sendo geralmente trímeros (Wiersema, 1989) e é de pouco importante na taxonomia, contudo a forma das sépalas e pétalas sempre foi conferida importância, sendo utilizado desde o trabalho de Fassett (1953),

pois além de ser um caráter prático e de fácil observação tanto nas flores como nos frutos por ser marcescentes.

O perianto de *C. caroliniana* e *C. haynesii* não diferencas insignificantes como a leve tonalidade lilás em *C. haynesii* o que leva a muitas identificações incorretas. Pott & Pott (2000) relata que *C. haynesii* tem sido identificada com *C. caroliniana*, que é a espécie mais conhecida e apreciada (Hoehne, 1948; Souza & Lorenzi, 2008).

Androceu

Os filetes de todas as espécies de *Cabomba* da Bahia podem apresentar dois tamanhos diferentes, como fica claro na ilustração de *C. aquatica* de Caspary, (1878), acreditando-se que um mesmo espécime tinha flores com filetes grandes e flores com filetes pequenos, enquanto na verdade o que ocorre é um crescimento gradual do estame durante os dias de antese, sendo assim, uma mesma flor apresenta filetes menores no primeiro dia em que abre e filetes maiores no dia seguinte. Silva *et al.* (2009) em seu estudo da Biologia da Polinização de *C. aquatica* não relata este tipo de crescimento, mas relatado por outros autores (Williamson & Schneider, 1994, Meckel, 1996, Taylor, *et al.* 2008).

Gineceu

O número de carpelos não é estável nas espécies, assim este caráter não tem valor taxonômico considerável. Hoehne (1948), Caspary (1878) descrevem o gineceu com até 4 carpelos, mas no presente estudo não foi verificado em nenhum indivíduo.

Grão de pólen

As espécies de *Cabomba* apresentam um único tipo polínico, sendo palinologicamente muito semelhante entre si, desta forma podem ser consideradas espécies estenopolínicas (Punt *et al.* 2007).

A única abertura encontrada é um caractere compartilhado pelas demais angiospermas basais (Doyle & Endress, 2000). Taylor *et al.* (2008) descreve a exina de *C. caroliniana* como espessa, baseando-se principalmente em microscopia eletrônica de varredura. Gabarayeva *et al.* (2003) verificou também através de SEM a presença de estrias sobre a exina, o que também foi verificado no presente trabalho. Observou-se para todas as espécies uma grande quantidade de

grãos de pólen amassados, presentes nas preparações, o que dificulta as medidas dos mesmos e sua observação em microscopia óptica. A separação através de um exame superficial sob é muito improvável, pois os caracteres observados são taxonomicamente de pouco valor.

Biologia Floral

As três espécies estudadas apresentam atributos que as enquadram na síndrome de melitofilia, com antese diurna, estames coloridos e vistosos, presença de nectários (Faegri & Pijl, 1979,). Trabalhos com biologia floral com as espécies *C. aquatica* (Silva *et al.* 2009) e *C. caroliniana* (Schneider & Jeter, 1982 e Mackey, 1996) também afirmam que as espécies estudadas apresentam tal síndrome. Silva *et al.* (2009) relataram a visita de seis insetos diferentes, entre abelhas moscas e vespas, sendo a espécie de abelha *Apis mellifera* é a mais freqüente. Não foi observada em materiais cultivados a visita de nenhum visitante floral.

C. aquatica e *C. furcata* ao apresentarem flores protogínicas sugere que as espécies realizam predominantemente fecundação cruzada. A não produção de frutos em cultivo destas duas espécies pode corroborar a sugestão, apesar de que eventualmente pode ocorrer auto- fecundação em *C. aquatica*, pois esta permanece com seus os estigmas receptivos no segundo dia de antese quando suas anteras já estão deiscentes.

Em campo foi verificado um grande número de frutos com sementes viáveis na espécie *C. furcata*, tal verificação nos leva a crer na eficiência do seu polinizador já que tanto esta quanto as demais espécies produzem uma pequena quantidade de grão de pólen também observado por (Schneider & Jeter, 1982 e Mackey, 1996).

Além da pequena quantidade de grãos de pólen produzidos estes sendo liberado em massula impossibilitam a polinização pelo vento ou até mesmo pela água. Foi observado que flores alagadas pela água não liberam seus polens.

Prance & Anderson (1976) relaciona a eficiência dos polinizadores como o curto período em que as flores ficam abertas Assim sendo, é plausível correlacionar o comprimento de tempo que as flores de *Cabomba* permanecem abertas e a eficácia da polinização cruzada.

As três espécies abrem suas flores em sincronia e distribuída de forma concentrada, comportamento que exerce um importante papel na atração dos polinizadores em função do aspecto visual e da concentração de recursos (Dobson *et al.* 2005). Outro atributo visual eficaz na atração de polinizadores, exercido pelas três espécies é a reflexão de luz ultravioleta, que indica a presença de pigmentos sensíveis aos polinizadores.

O resultado mais surpreendente refere-se ao fato das *C. haynesii* só está com estigma receptivo no segundo dia em que se abre. Não houve receptividade estigmática em nenhum teste realizado no primeiro dia em que as flores estão abertas, demonstrando que esta espécie não é protogínica, diferentes das outras espécies (Schneider & Jeter, 1982, Mackey, 1996 e Silva *et al.* 2009).

Os testes de receptividade também foram realizados com flores de *C. haynesii* em seu ambiente natural, e o mesmo resultado foi alcançado, o que comprovou que o fato da espécie está sendo acompanhada em um ambiente artificial não influenciou os dados obtidos.

Como *C. haynesii* apresenta flores pequenas isoladas que na população em cultivo como no ambiente natural a hipótese para que as flores se abram mesmo não estando viáveis é que trata-se de uma estratégia para aumentar a área visual e assim atrair os polinizadores.

Como durante um ano de observações houve a formação de alguns frutos, pode-se confirmar a ocorrência de auto-fecundação em *C. haynesii*, mas a autogamia não parece ser a forma predominante de fecundação.

Os testes de escuridão realizados com *C. furcata* e *C. Cabomba* demonstraram que possivelmente a primeira espécie tem a abertura das flores sinalizada pela luz, enquanto que *C. haynesii* a abertura e o fechamento das flores são sinalizados mais pela temperatura, uma vez que nos dias chuvosos e principalmente frios os horários de abertura sejam alterados significativamente.

Semente

Wiersema (1989) ao descrever *C. haynesii* ressalta a importância taxonomicamente das sementes para definir as espécies, contudo as variações aqui observadas e analisadas foram pouco expressivas. Com variação mais significativa em relação ao tamanho.

Os aspectos morfológicos apresentados pelas espécies de *Cabomba* aqui estudadas são suficientes para a determinação das espécies, não sendo necessário recorrer a outras ferramentas taxonômicas como Citogenética, Análise anatômica, etc, contudo tais estudos podem corroborar com os resultados apresentados.

Como as terminologias usuais não correspondiam às estruturas analisadas uma nova nomenclatura para estas foram propostas, tais como: folhas verticilada-cruzada para *C. furcata*, folha orbicular para *C. aquatica*, braços para os lados do limbo das folhas submersas em *C. furcata*, *C. caroliniana* e *C. haynesii*, deiscência latrorsa, grão de pólen em massula, carpídio para o tipo de fruto e antocarpo para unidade de dispersão.

Apesar de Bosch *et al.* (2008) afirmar que as muitas características derivadas exibidas pelas Cabombaceae em relação às Nymphaeaceae (grupo irmão na ordem Nymphaeales) são em parte explicadas como adaptação a anemofilia, e Judd *et al.* (2009) relatar que o gênero monotípico *Brasenia* carentes de nectários é polinizadas pelo vento, pois apresenta numerosas anteras moveis; ficou claro que o grupo das *Cabomba* estudadas no presente trabalho está na verdade adaptadas a melitofilia, o que pode ser considerada uma inovação evolutiva.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana, a CAPES, ao projeto PPBIO, a Suzenando Gomes de Lima pela grande ajuda em campo, a Isys Souza e Karoline Coutinho pela ajuda para a realização do estudo de biologia floral, ao professor Harley pelos Abstracts e a Leandro Soares P. Lima por toda ajuda com traduções e montagem das pranchas.

Referências Bibliográficas

- Amaral, M.C. 2010. Cabombaceae. In: Forzza et al. (eds.) **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 1 p. 821-822.
- Aona, L.Y.S. 2009. Neotropical Cabombaceae. In: Neotropical Flowering Plants. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropik.htm>; acesso em 25 nov. 2010.
- Angiosperm Phylogenetic Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of Linnean Society**. 161: 105--121.
- Barth, O.M. & Melhem, T.S. 1988. **Glossário Ilustrado de Palinologia**. Campinas, Editora da Universidade Estadual de Campinas.
- Bosch, T.; Löhne, C. & Wiersema, J.H. 2008. Phylogeny and evolutionary patterns in Nymphaeales: integrating genes, genomes and morphology. **Taxon** 57, p. 1052-1081.
- Caspey, R. 1878. Nymphaeaceae. In C.F.P. Martius (ed.) **Flora Brasiliensis**. Monachi. v. 4 (1-2): 120-184.
- Cook, C.D.K. 1996. **Aquatic Plant Book**. SPB Academic Publishing Amsterdam.
- Dobson, H.E.M.; Raguso R.A.; Knudsen, J.T. & Ayasse, M. 2005. Advertisement in flowers- Scent as an attractant, In: A. Dafni; P.G. & Husband. B.C. 2005. **Practical Pollination Biology**. Canada, Enviroquest, 197-230.
- Doyle, J.A. & Endress. P.K. 2000. "Morphological phylogenetic analysis of basal angiosperms: Comparison and combination with molecular data." **International Journal of Plant Sciences** 161(6 Suppl.): S121-S153.
- Erdtman, G. 1960. The Acetolysis Method. A Revised Description. **Svensk Botanisk Tidskrift**. BD, H. 4.
- Faegri, K. & van der Pijl, L. 1979. **The principles of pollination ecology**. London: Pergamon Press.
- Fassett, N.C. 1953. A Monograph of *Cabomba*. **Castanea** 18: 116-128.
- Francisco, S.L. & Barreto, V.C. 2007. *Cabomba* Aubl. (Cabombaceae): caracterização morfoecológica e delimitação entre as espécies ocorrentes no Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 1077-1079.
- Gabarayeva, N.I.; Grigorjeva, V.V. & Rowley, J.R. 2003. "Sporoderm ontogeny in *Cabomba aquatica* (Cabombaceae)." **Review of Palaeobotany and Palynology** 127 (3-4): 147-173.

- Gonçalves, E.G. & Lorenzi, H. 2007. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares APG II**. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Hoehne, F.C. 1948. **Plantas Aquáticas**. Secretaria da Agricultura de São Paulo, São Paulo.
- Inamdar, J.A.; Aleykutty, K.M. 1979. Studies on *Cabomba aquatica* (Cabombaceae). **Plant Systematics Evolution**. **132**:161-166.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. **Sistemática Vegetal. Um Enfoque Filogenético**. 3ª ed. Artmed, Porto Alegre.
- Mackey, A.P. 1996. **Pest Status Review Series-Land Protection Branch *Cabomba* (*Cabomba* spp.) in Queensland**. Queensland Government, Natural Resources and Mines, Queensland, p. 17-19.
- Ørgaard, M. 1991. The genus *Cabomba* (Cabombaceae) – a taxonomic study. **Nordic Journal of Botany**. **11**:179-203.
- Pott, V.J. & Pott, A. 2000. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. EMBRAPA. Brasília.
- Punt, W.; Hoen, P.P.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A.L. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Palaeobotany & Palynology** **143**: 1-81.
- Schneider, E.L. & Jeter, J.M. 1982. Morphological studies of the Nymphaeaceae. XII. the floral biology of the of *Cabomba caroliniana*. **America Journal of Botany** **69**:1410-1419.
- Silva, J.B.; Silva, L.B. & Leite, A.V.L. 2009. Biologia da Polinização e Visitantes Florais em *Cabomba aquatica* Aubl. (Cabombaceae). **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG**.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Taylor, M. L.; Gutman, B. L.; Melrose, M.A.; Ingraham, A.G.; Schwartz; J.A. & Orborn, M. 2008. "Pollen and anther ontogeny in *Cabomba caroliniana* (Cabombaceae, Nymphaeales)." **American Journal of Botany** **95** (4): 399-413.
- Warner K.A.; Rudall P.J. & Frohlich M.W. 2008. Differentiation of Perianth organs in Nymphaeales. **Taxon** **57**, (4). 1096-1109.
- Wiersema, J.H. 1989. A new species of *Cabomba* (Cabombaceae) from Tropical America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, **76** (4): 1167-1168.
- Williamson, P.S. & Schneider, E.L. 1994. Cabombaceae. In. Kubitzki, K., Rohwer, J.G. & Bittrich, V. (eds.). **The Families and Genera of Vascular Plants**. Springer-Verlag, Berlim, v. 2, p. 157-161.

Legenda de Tabela e Figuras

Tabela 1: Material Utilizado na análise morfológica vegetativa e reprodutiva dos Táxons de Cabomba estudados. * Materiais cultivados e analisados na biologia floral.

Figura 1. Hábito: A: *C. aquatica*; B: *C. caroliniana*; C: *C. furcata*; D: *C. haynesii*.

Figura 2. *C. aquatica*: A: Caule, base do pecíolo, B: Detalhe do tricoma do caule, I: Corte do caule, P: Caule, detalhe de nó e raiz. *C. caroliniana*: C: Caule, base do pecíolo, D: Detalhe do tricoma do caule, J: Corte do caule. *C. furcata*: E: Caule, base do pecíolo, F: Detalhe do tricoma do caule, K, L, M: Corte do caule. O: Detalhe do caule, *C. haynesii*: G: Caule, base do pecíolo, H: Detalhe do tricoma do caule, N: Corte do caule.

Figura 3. Folha flutuante: A: *C. aquatica*; B: *C. caroliniana*; C: *C. furcata*; D: *C. haynesii*. Folha submersa: E: *C. aquatica*; F: *C. caroliniana*; G: *C. furcata*; H: *C. haynesii*.

Figura 4. Ápice do segmento terminal: A: *C. aquatica*; B: *C. caroliniana*; C: *C. furcata*; D: *C. haynesii*. Ramificações primárias: E: *C. aquatica*; F: *C. caroliniana*; G: *C. furcata*; H: *C. haynesii*; I: Detalhe das papilas na base do lombo.

Figura 5. Flores, Sépala e Pétala: *C. aquatica* A e B; *C. caroliniana*; C e D; *C. furcata*: E e F; *C. haynesii*. G e H.

Figura 6. A: Corte transversal da flor de primeiro dia. Estames: B: *C. aquatica*; C: *C. caroliniana*; D: *C. furcata*; E: *C. haynesii*. Gineceu: F: *C. aquatica*; G: *C. caroliniana*; H: *C. furcata*; I: *C. haynesii*. J: Detalhe do estigma.

Figura 7. Grão de Pólen. A: *C. aquatica*; B: *C. furcata*; C: *C. haynesii*.

Figura 8. A: *C. aquatica*, flores concentradas; B: *C. haynesii*, flores de primeiro e segundo dia; C: *C. aquatica*, flor de segundo dia; D: *C. furcata*, flor de primeiro dia; E: *C. haynesii*, flores de segundo dia; F: *C. aquatica*, reflexão de luz ultravioleta; G: *C. furcata*, reflexão de luz ultravioleta; H: *C. haynesii*, reflexão de luz ultravioleta; I: *C. furcata*, teste de receptividade

estigmática, flor de primeiro dia; J: *C. furcata*, estigmas não receptivo, anteras deiscentes; K: *C. haynesii*, teste de receptividade, flor de primeiro dia.

Figura 9. A: Diferença do comprimento do pedúnculo das flores de primeiro e segundo dia (*C. haynesii*; B: Flor de *C. aquatica*; C: Flor de *C. furcata*, D: Flor de *C. haynesii*; E: *C. aquatica*, estigma receptivo, flor de primeiro dia; F: *C. furcata*, estigma receptivo, flor de primeiro dia; G: *C. furcata*, estigma não receptivo, flor de segundo dia; H: *C. haynesii*, estigma não receptivo de flor do primeiro dia; I: *C. haynesii*, estigma receptivo, flor de segundo dia; *C. furcata*. J: Posicionamento dos estigmas no primeiro dia; K: Posicionamento dos estigmas no segundo dia.

Figura 10. Fruto: A: *C. aquatica*; B: *C. caroliniana*; C: *C. furcata*; D: *C. haynesii*. Sementes: E: *C. aquatica*; F: *C. caroliniana*; G: *C. furcata*; H: *C. haynesii*.

<i>Táxons</i>	Coletor	Local de Coleta, Bahia
<i>Cabomba aquatica</i> Aubl..	*C. de Lima 252	Conde, Rio Cramáí
	Guedes, M. L. & Lima L.S. 10153	Conde
	N. G. Jesus 871	Alagoinhas
	R. M. Harley & A.M Giulietti <i>et al.</i> 54519	São Francisco do Conde, Praia do Conde
<i>C. caroliniana</i> A. Gray var. <i>caroliniana</i>	C. de Lima & S.G. de Lima 214, 340, 386.	Andaraí, Pantanal de Marimbus
<i>C. furcata</i> Schult. & Schult.f.	*C. de Lima & S.G. de Lima 217, 298, 301, 302, 382.	Mata de São João
	R. M. Harley et al. 53781	Formosa do Rio Preto
<i>C. haynesii</i> Wiersema	*C. de Lima & S.G. de Lima 210, 335	Piritiba
	C. de Lima & S.G. de Lima 266	Miguel Calmon
	*C. de Lima & S.G. de Lima 369	Candeias
	*C. de Lima <i>et al.</i> 381	Conde, Rio Cramáí
	F. França <i>et al.</i> 5001	Candeias

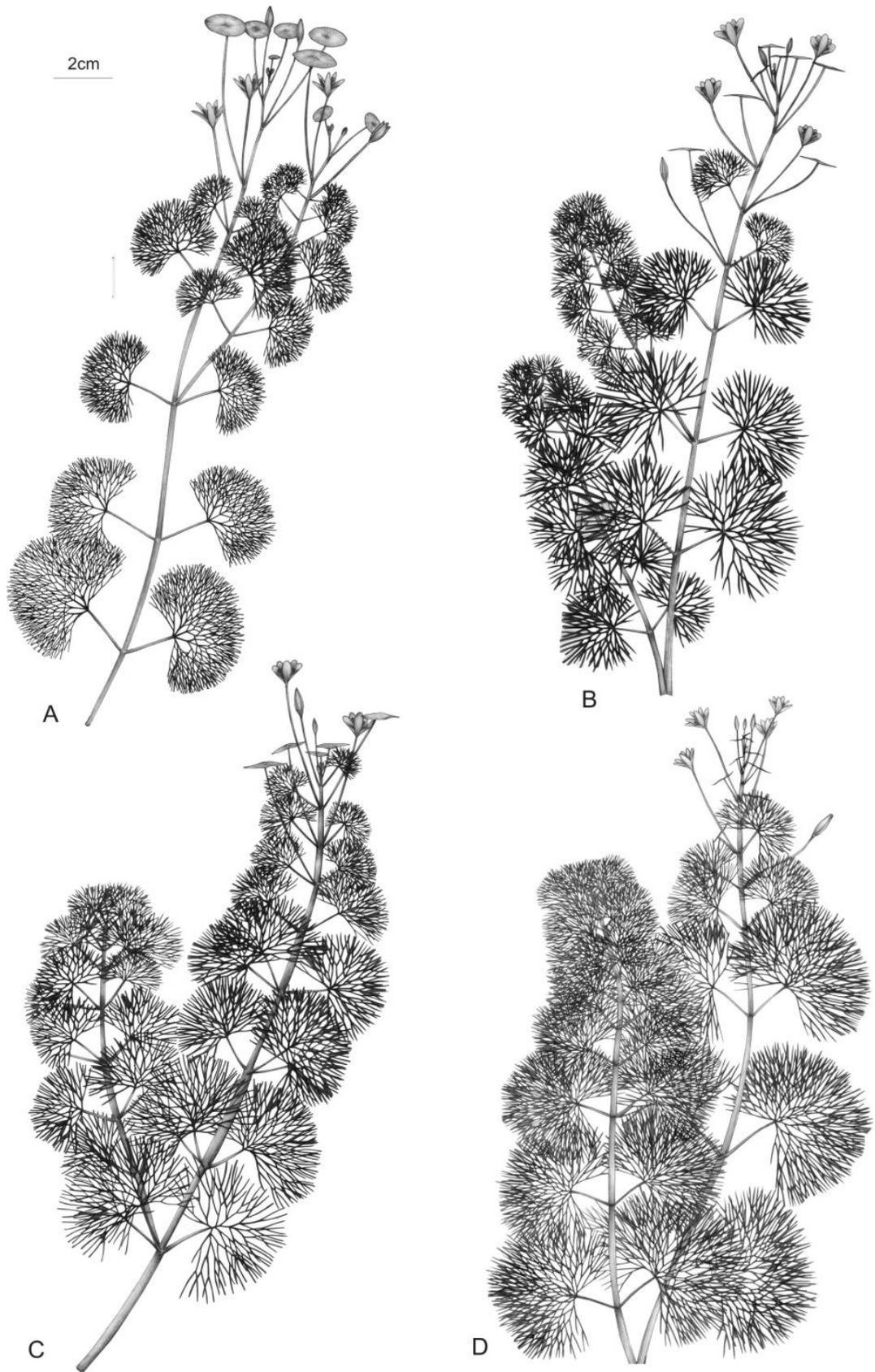


Figura 1

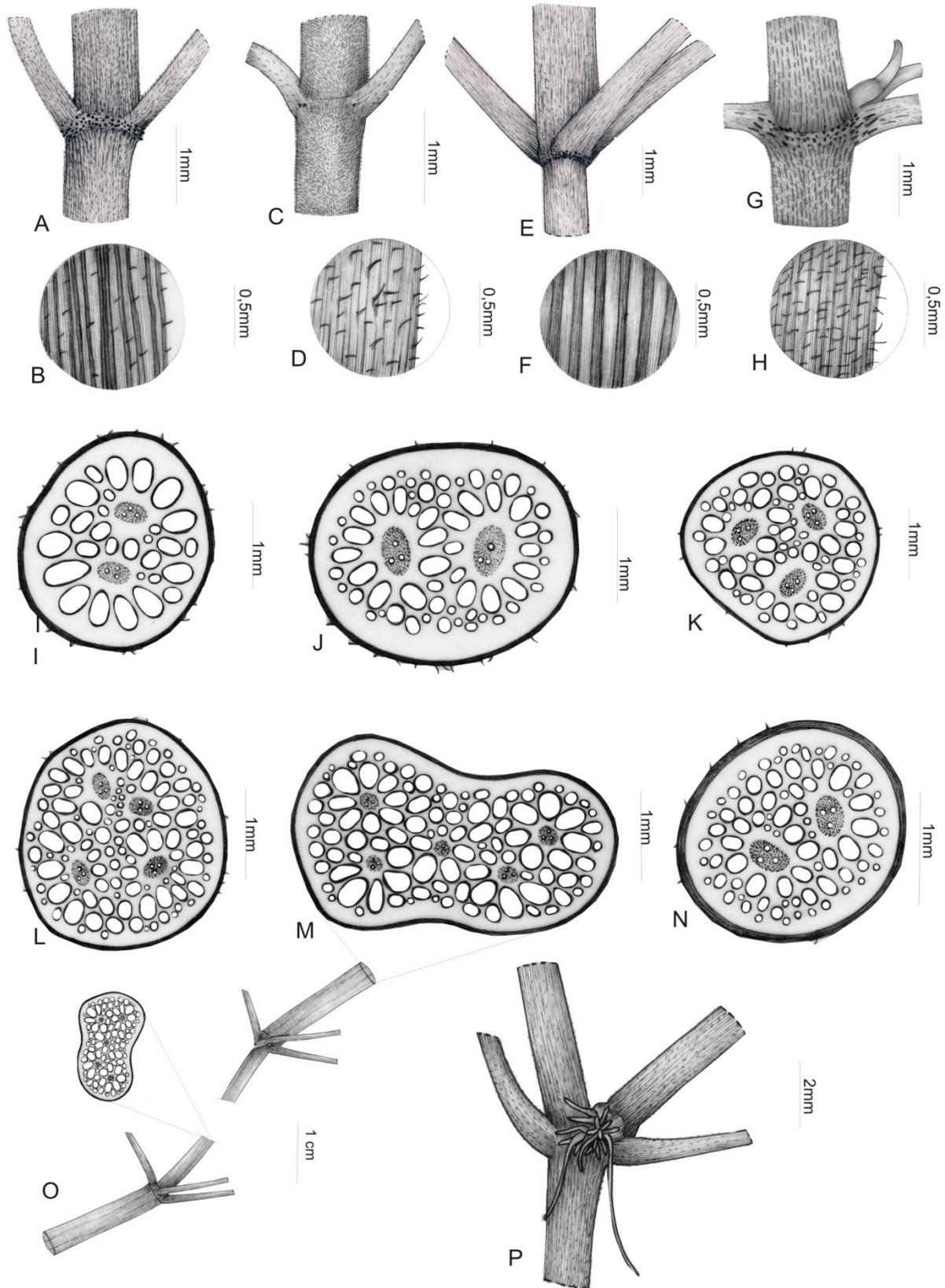


Figura 2.

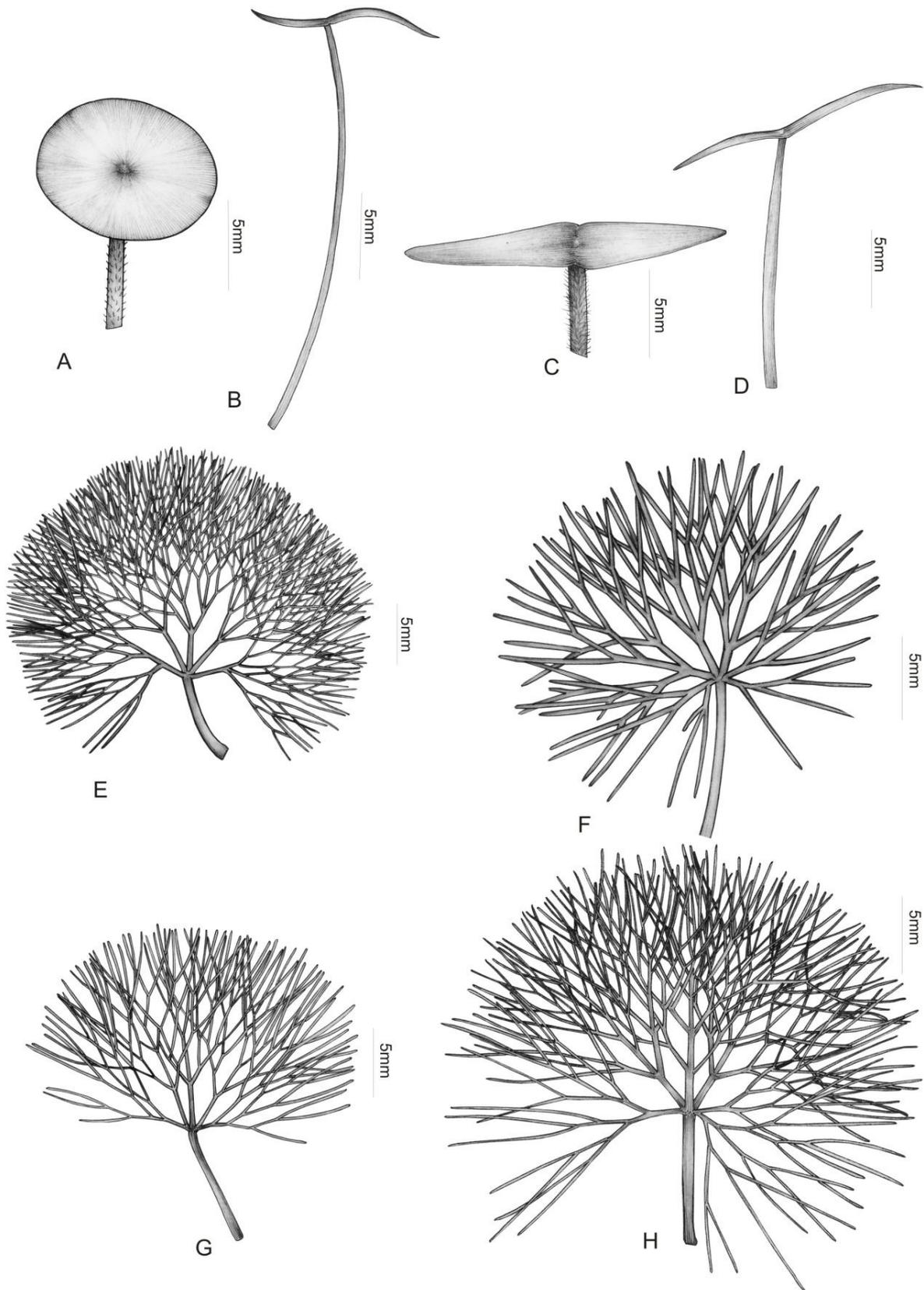


Figura3

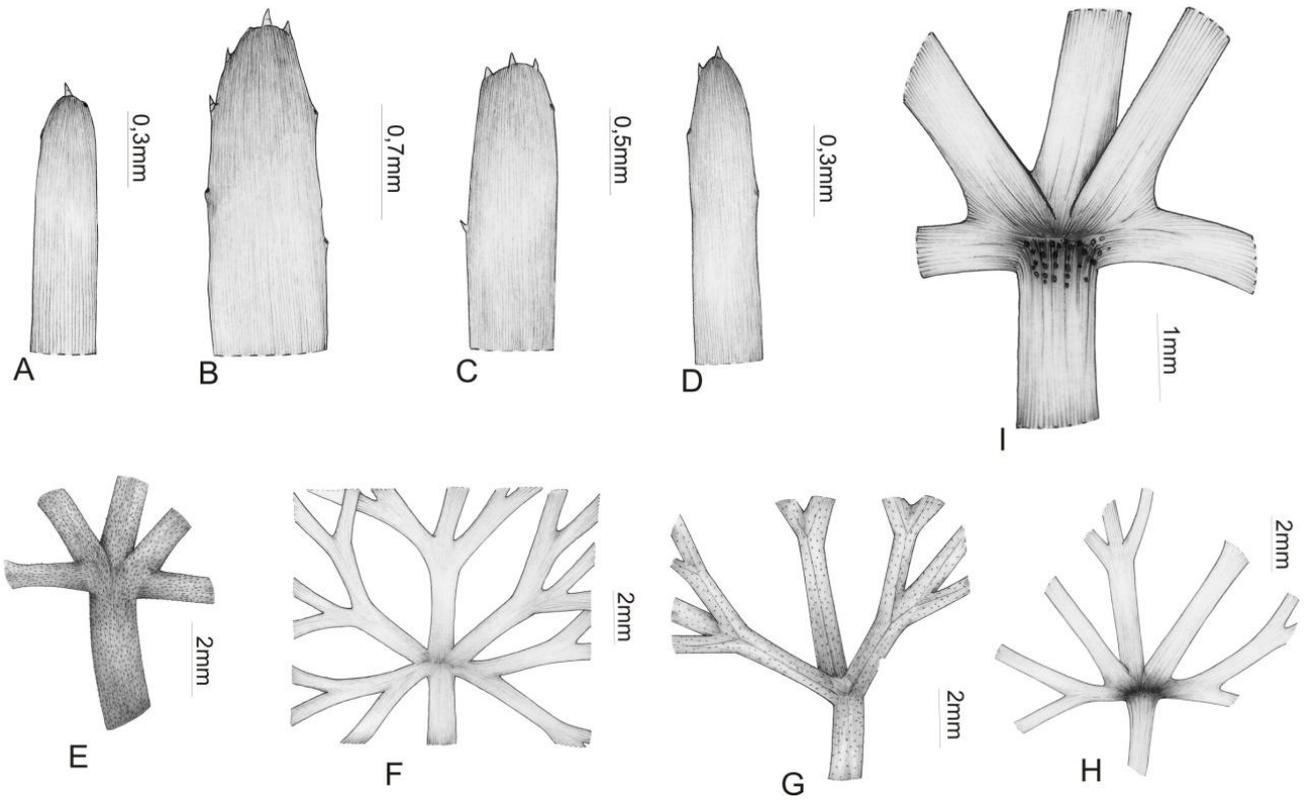
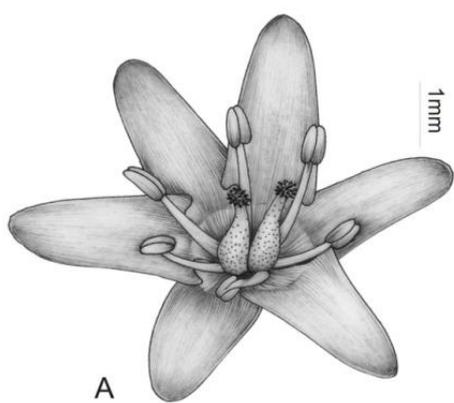
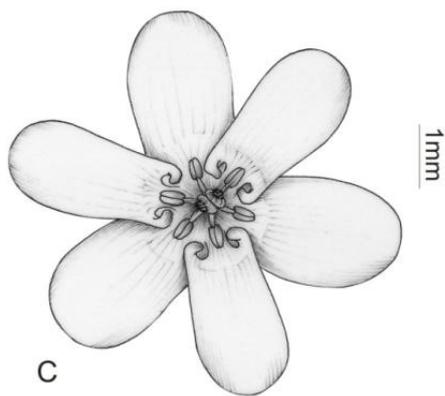


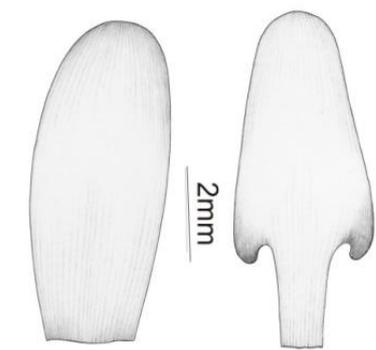
Figura 4



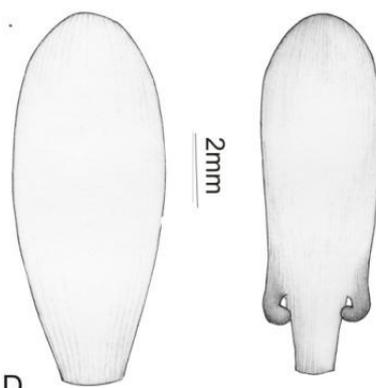
A



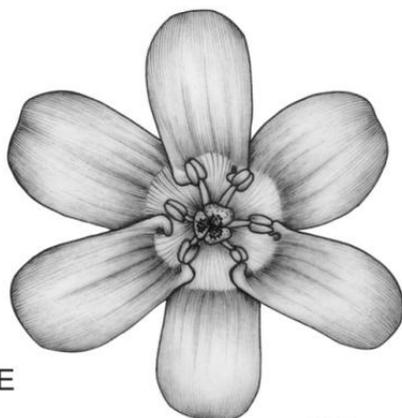
C



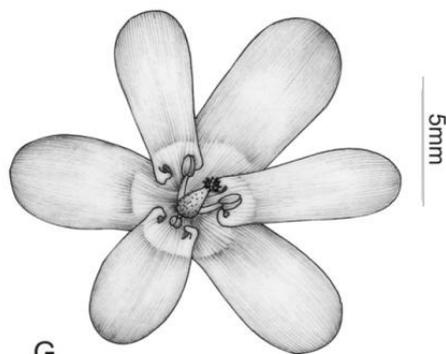
B



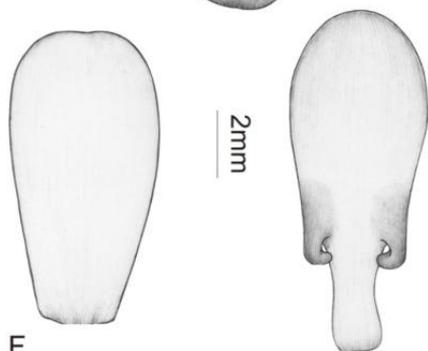
D



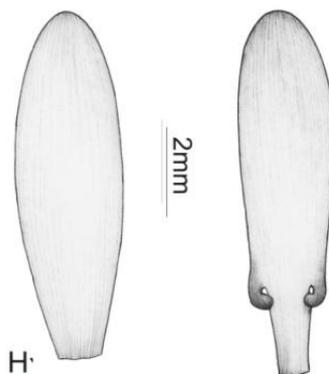
E



G



F



H

Figura 5

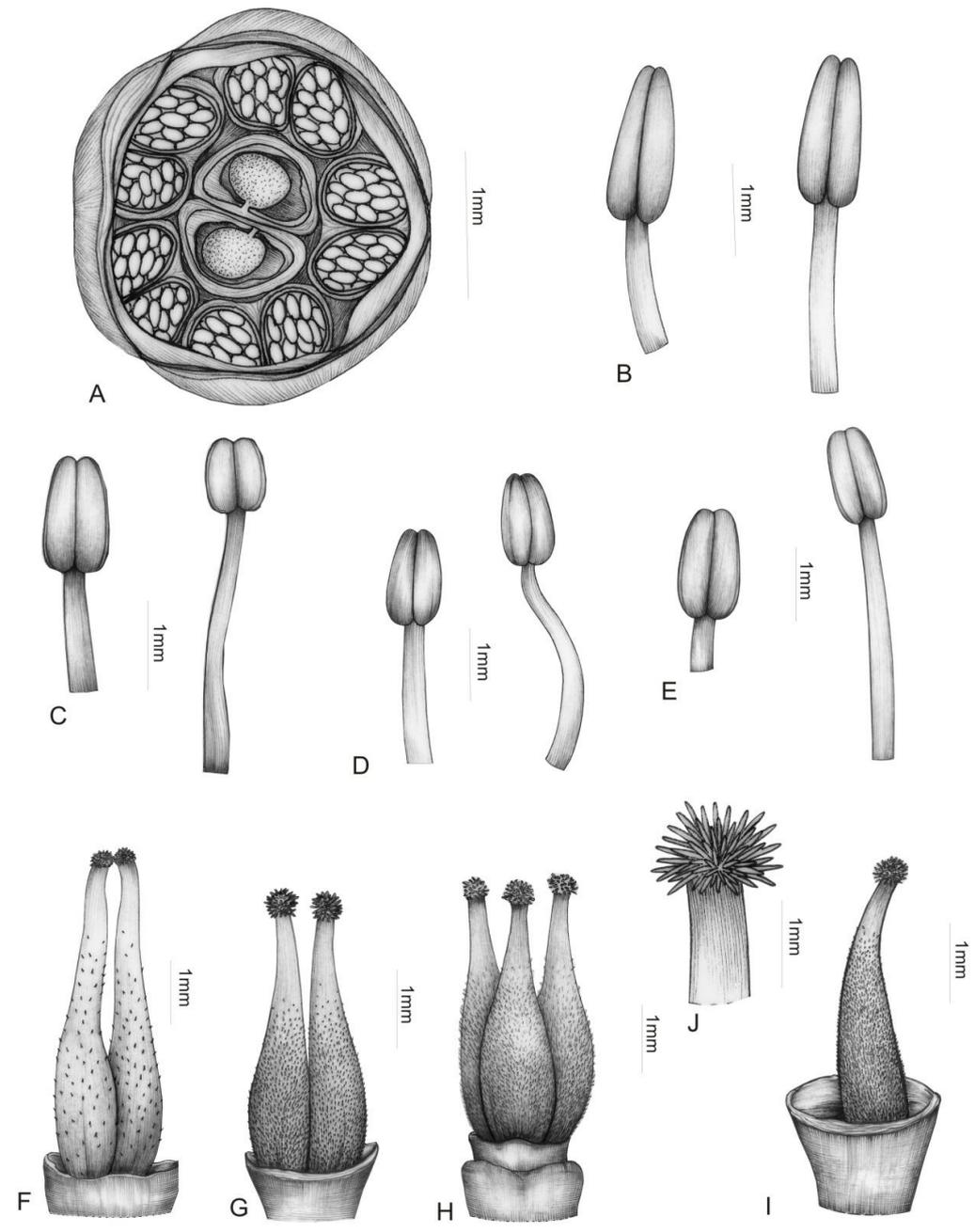


Figura 6



Figura 7

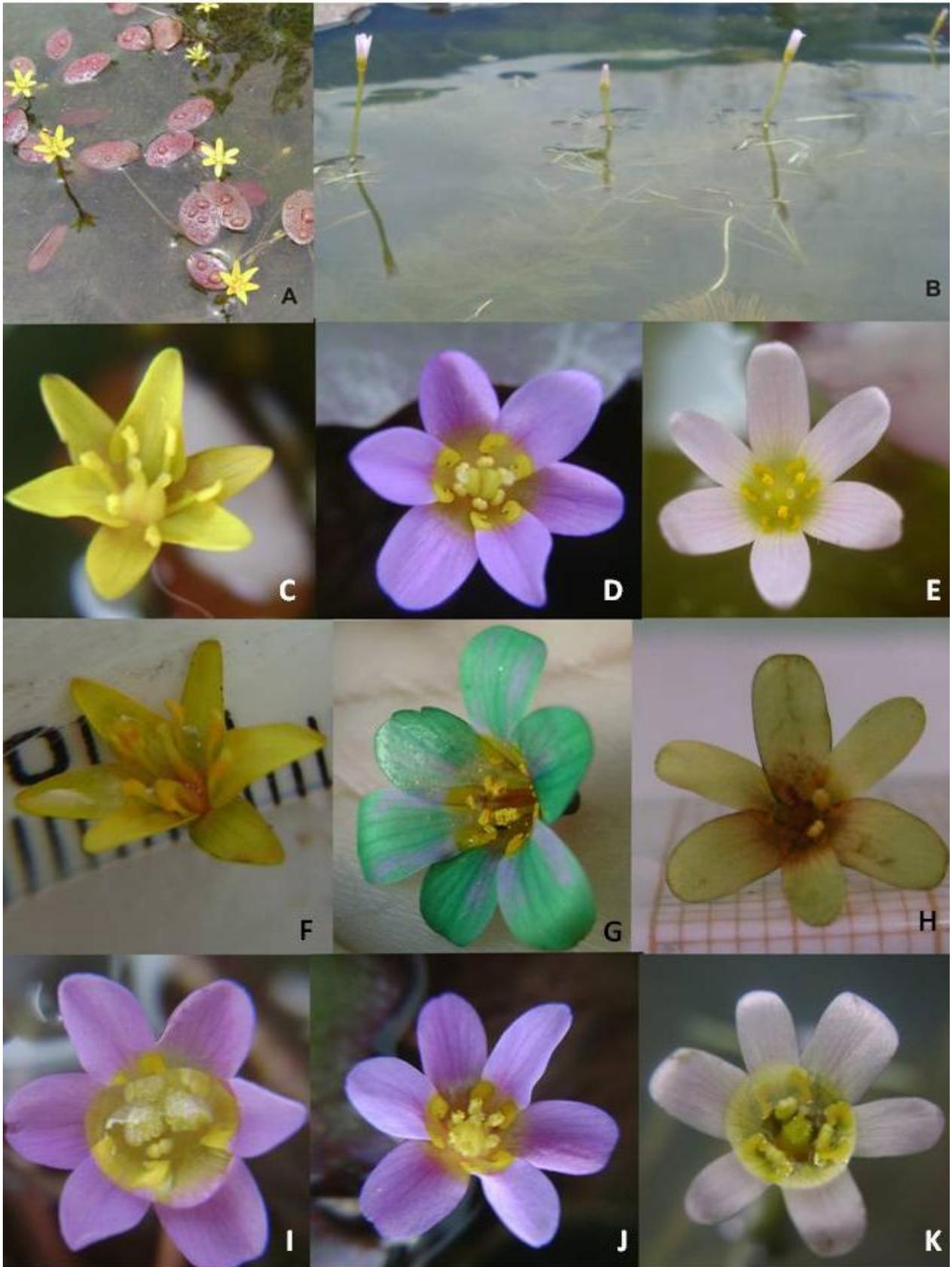


Figura 8

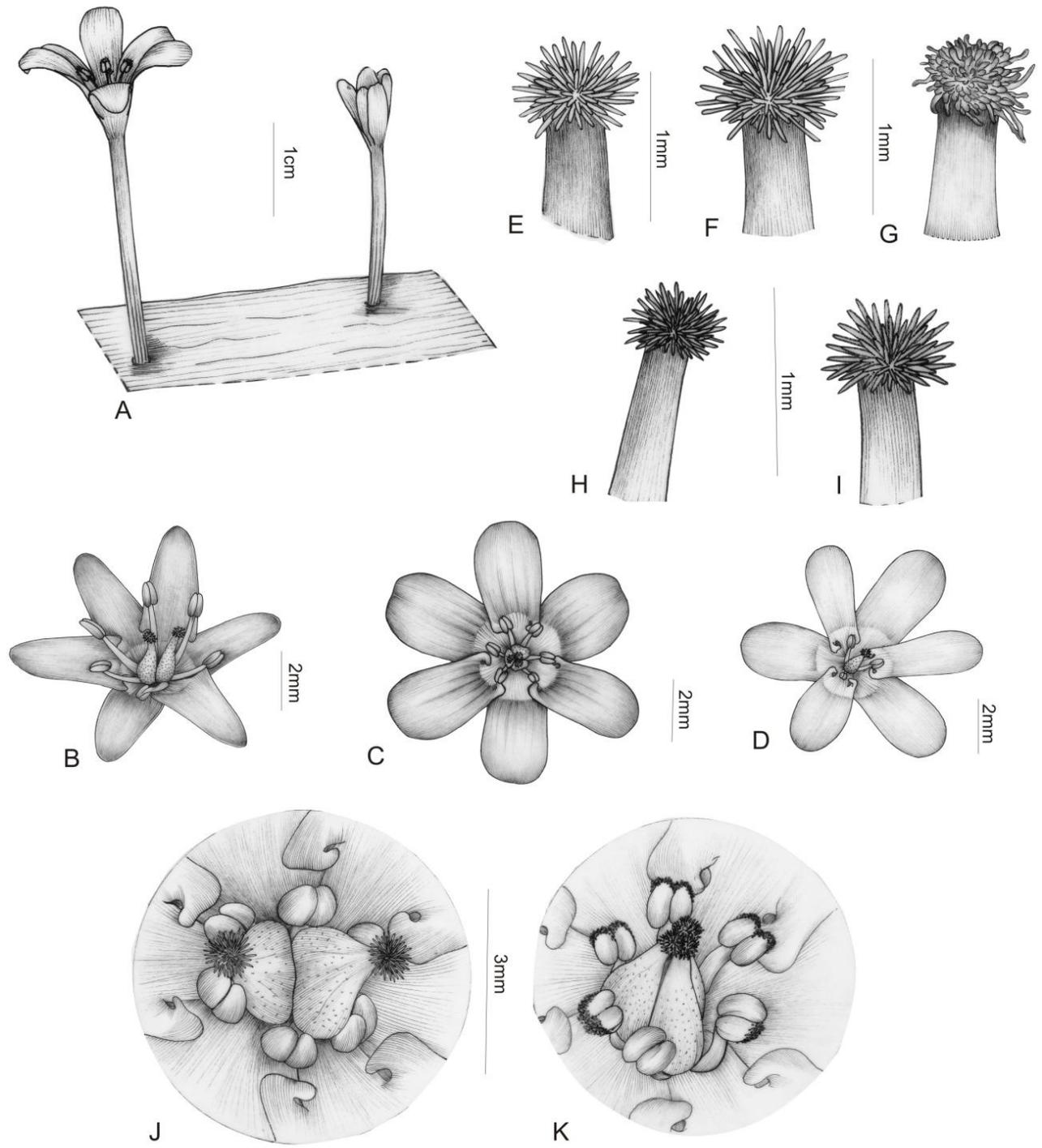


Figura 9

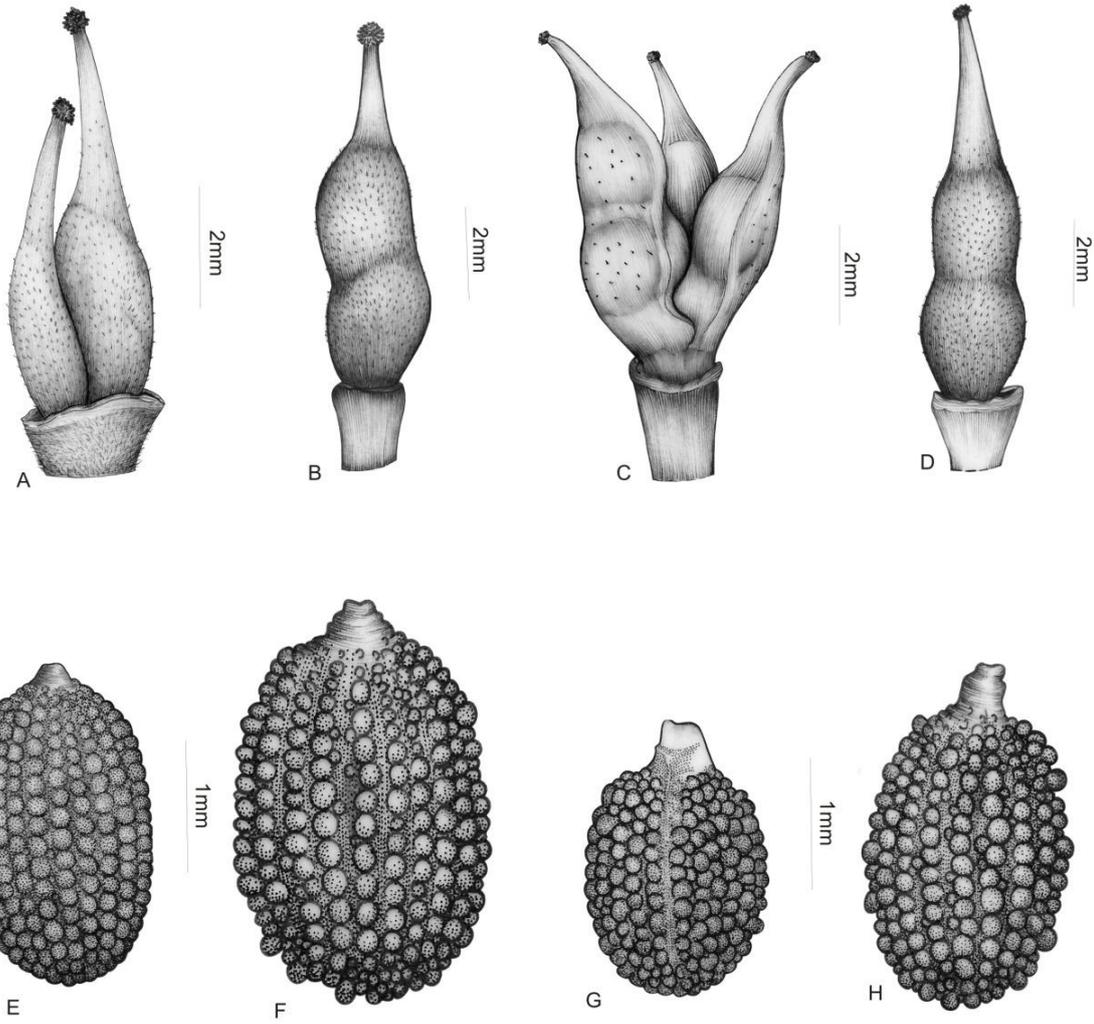


Figura10

Capítulo 02

Estratégias morfológicas de espécies de *Nymphaea* L. do Brasil¹

Carla T. de Lima^{2,3}, Ana Maria Giulietti² e Francisco de Assis Ribeiro dos Santos²

Resumo - (Estratégias morfológicas de espécies de *Nymphaea* L. do Brasil). É apresentada e discutida a morfologia do caule, folha, flores, frutos e sementes de espécies de Nymphaeaceae que ocorrem no Brasil. As seguintes espécies foram estudadas: *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. subsp. *amazonum*; *Nymphaea caerulea* Savigny; *Nymphaea lasiophylla* Mart. & Zucc.; *Nymphaea lingulata* Wiersema; *Nymphaea pulchella* DC. e *Nymphaea rudgeana* G. Mey, com base em extensas coletas realizadas no Estado da Bahia, Brasil, em espécimes cultivados e de herbários. Os dados obtidos ajudam na identificação das espécies, além de fornecer subsídios para novos estudos taxonômicos e ecológicos

Palavras-chave: Brasil, Nymphaeaceae, morfologia, Nymphaeales, taxonomia, protoginia

Abstract - (Morphological strategies of species of *Nymphaea* L. of Brazil). This paper describes the morphology of stem, leaf, flowers, fruits and seeds of the species of the family Nymphaeaceae occurring in Brazil. The following species were studied, base in extensive collections in the State of Bahia, also in cultivated specimens and herbarium specimens: *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. subsp. *amazonum*; *Nymphaea caerulea* Savigny; *Nymphaea lasiophylla* Mart. & Zucc.; *Nymphaea lingulata* Wiersema; *Nymphaea pulchella* DC. e *Nymphaea rudgeana* G. Mey. The data provided is useful for the identification of these species, as well as subsidies for taxonomic and ecological future studies.

Keywords: Brazil, Nymphaeaceae, morphology, Nymphaeales, taxonomy, protogyny.

Introdução

Nymphaeaceae, também conhecida como a família das ninféias, é uma das três famílias de Nymphaeales, juntamente com Cabombaceae e Hydatellaceae, inserida dentre as Angiospermas Basais segundo a APG III (2009). Tal posicionamento está baseado em caracteres morfológicos e em dados moleculares (Friis et al. 2001, Souza & Lorenzi 2008, Bosch *et al.* 2008, Taylor 2008). Para outros autores, como Caspary (1878), Hoehne (1948) e Judd *et al.* (2009), Nymphaeaceae reúne Cabomboideae (com os gêneros *Brasenia* e *Cabomba*) e Nymphaeoidae com os demais gêneros. Nesse trabalho consideramos as duas subfamílias como famílias distintas.

Nymphaeaceae é separada das demais famílias da ordem por numerosas sinapomorfias, tais como: presença de esclereides astroesclereides, quatro ou mais sépalas, estames inseridos espiraladamente e com filetes laminares, ovário sincárpico enquanto as outras famílias tem apenas ovário apocárpico, óvulos em placentação parietal, quando as outras famílias tem apenas laminar e frutos do tipo baga (Judd *et al.* 2009).

Recentemente vários estudos filogenéticos, com a ordem e a família, principalmente com o gênero *Nymphaea* têm sido realizados no mundo (Bosch *et al.* 2008, Taylor, 2008), contudo, no Brasil, são poucas as publicações taxonômicas e da biologia das plantas e faltam estudos filogenéticos direcionados as espécies aqui ocorrentes. Caspary (1878) na *Flora Brasiliensis* é o trabalho mais completo de Nymphaeaceae para o Brasil. Wiersema (1987) publicou a revisão de *Nymphaea* subg. *Hydrocallis* e das 14 espécies do táxon, 12 foram registradas para o Brasil. Prance (1974) referiu-se aos problemas taxonômicos de *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby com relação a *V. regia* Lindl. e *V. cruziana* A. D. Orb. Gessner (1960) estudou a abertura das flores de *Victoria amazonica*. Prance & Arias (1975), Prance & Anderson (1976) trataram da biologia floral de *Nymphaea ampla* (Salisb.) DC. e *N. rudgeana* G. Mey. Prance (1980) estudou a polinização de *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. subsp. *Amazonum*. Pott (1998) realizou o levantamento das Nymphaeaceae para o Pantanal brasileiro, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, reportando oito espécies, sendo sete de *Nymphaea* e *Victoria amazonica*. Wiersema (2008) discutiu o posicionamento taxonômico de *N. ampla* e de *N. pulchella* DC.

O estudo da biologia floral fornece material fundamental para discutir as tendências evolutivas das espécies (Prance & Anderson 1976). Nymphaeaceae apresenta flores grandes e vistosas, porém são morfológicamente complexas e apresentam sistemas de polinização especializados. Como esta família representa uma das linhagens mais antigas dentre as

Angiospermas, estudar a morfologia e a história evolutiva destas plantas é importante para criar modelos evolutivos para as Angiospermas (Bosch *et al* 2008).

Apesar de estudos morfológicos e anatômicos serem praticamente inexistentes para as espécies do Brasil, trabalhos com essas abordagens são relevantes. Edward & Edward (1978) estudaram a morfologia da semente de *Odinea purpurea* Den Hartog e os dados foram comparados com espécies de *Nymphaea*. Woods *et al.* (2005) realizaram estudos morfológicos e de sequenciamento de DNA para avaliar o posicionamento taxonômico de *N. odorata* Planch., a mais comum na América do Norte. Warner *et al.* (2008) avaliaram a utilização do termo perianto em Nymphaeales, apresentando caracteres morfológicos que distinguem sépalas de pétalas nas flores do grupo. Taylor (2008) estudou caracteres foliares de 26 espécies de Cabombaceae e Nymphaeaceae, cinco dentre estas ocorrentes no Brasil, concluindo que *Nymphaea* e *Cabomba* são gêneros monofiléticos em duas linhagens distintas.

O número de espécies de *Nymphaea* que ocorre no país é incerto. Para o Nordeste, Barbosa *et al.* (2006) listaram 10 espécies: *N. amazonum* subsp. *amazonum*, *N. ampla*, *N. conardii* Wiersema, *N. gardneriana* Planch., *N. jamesoniana* Planch., *N. lasiophylla* Mart. & Zucc., *N. lingulata* Wiersema, *N. pulchella* Wiersema, *N. rudgeana* G. Mey e *N. tenerinervia* Casp. Para o semiárido nordestino, França (2006) cita *N. ampla* e *N. amazonum*. Este mesmo autor já havia relacionado *N. ampla* para as lagoas das proximidades de Feira de Santana, Bahia (França, 2003). Amaral (2010) no Catálogo das Plantas e Fungos do Brasil refere 18 espécies do gênero para o país.

Este trabalho tem como objetivo descrever alguns aspectos da morfologia vegetativa e reprodutiva de espécies de *Nymphaea* ocorrentes no Brasil, buscando relacioná-los com estratégias que possibilitem o seu estabelecimento e desenvolvimento no ambiente aquático.

Materiais e Métodos

Foram realizados os estudos morfológicos em seis espécies de *Nymphaea* que ocorrem no Brasil, a partir de populações coletadas no Estado da Bahia. São elas: *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. subsp. *amazonum*; *N. caerulea* Savigny; *N. lasiophylla* Mart. & Zucc.; *N. lingulata* Wiersema; *N. pulchella* DC. e *N. rudgeana* G. Mey (Tab. 1 e Fig.: 01).

Os espécimes utilizados no trabalho foram coletados e identificados pela primeira autora, sendo o material testemunho depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

A coleta dos espécimes seguiu a metodologia sugerida por Mori (1989), com pequenas alterações por se tratar de plantas aquáticas muito delicadas. Houve um cuidado especial com as flores que foram envolvidas em papel vegetal, além de cuidados com a lavagem para retirada de artefatos, tais como lama e a remoção prévia do excesso d'água e a troca de papel *kraft* antes da prensa ir para a estufa.

Além do material para herbário, amostras das partes vegetativas e florais foram conservadas em álcool a 70% para melhor estudo morfológico, e feita coleta de espécimes para cultivo.

Os espécimes foram coletados em diversos ambientes, principalmente em pequenos represamentos de cursos d'água, geralmente temporários. Em rios, lagoas ou represas muito profundas as plantas foram encontradas sempre margeando o leito. A profundidade que as plantas podem atingir para enraizamento é bastante variada, espécimes férteis aparentemente saudáveis foram coletadas em fonte de água doce, de cerca de 10 cm de profundidade, outras vezes, a mesma espécie, encontrava-se em profundidades de aproximadamente três metros.

Durante as coletas, foram observados aspectos relacionados ao ambiente onde as plantas ocorriam, porte das plantas, hábito, variação morfológica individual ou intra-populacional, frequência na área, tipo de propagação e visitantes e morfologia floral. Todas as espécies foram fotografadas em campo e/ou em cultivo.

Quatro espécies de *Nymphaea*: *N. amazonum*, *N. lasiophylla*, *N. lingulata* e *N. rudgeana* foram cultivadas para observação no município de Feira de Santana, Bahia. As plantas foram colocadas em tanque de polietileno de 1.000 ls, com 1m de profundidade e 2 m de diâmetro. Foi depositado no fundo do tanque como substrato, uma camada de terra fértil e uma camada de areia lavada. Paralelamente, as espécies foram também cultivadas em aquário de 70 X 50 cm, permitindo uma melhor visualização da morfologia das mesmas. Três espécies floresceram em cultivo, contudo, *N. lingulata* não floresceu durante o período de estudo.

Todos os espécimes coletados, bem como outros analisados em diversos herbários foram estudados, contudo as medidas das partes vegetativas correspondem especialmente à análise dos espécimes coletados e em cultivo. Tal situação é decorrente da redução das dimensões dos espécimes herborizados. As partes reprodutivas foram medidas a partir de material conservado em álcool a 70%. Em todas as espécies foram medidas cerca de 10 folhas adultas, e um mínimo de quatro flores por táxon.

A descrição morfológica foi separada em hábito e forma de crescimento, folhas, flores, fruto. As flores fechadas tiveram o comprimento medido, pois em grande parte do material nos herbários é como essas se apresentam e o formato e dimensões da flor fechada tem sido utilizados na separação das espécies. As ilustrações foram executadas com o auxílio de câmara

clara acoplada à lupa ou a olho nú pela primeira autora. Os cortes transversais dos caules foram feitos à mão livre e examinados sem coloração. A terminologia utilizada para os caracteres morfológicos seguiu principalmente Conard (1905), Wiersema (1987), Harris & Harris (1994), Williamson & Schneider (1994) e Gonçalves & Lorenzi (2007).

Resultados e Discussão

Aspectos Morfológicos Vegetativos

Hábito, forma de crescimento e propagação vegetativa

As espécies estudadas assim como as demais *Nymphaea* são plantas aquáticas, ocorrendo em lagos, lagoas naturais e artificiais e rios de pouca correnteza.

São ervas sempre enraizadas no fundo do substrato, e preferem solos ricos em material orgânico. As plantas são fixas ao substrato, através de raízes adventícias. Diferentemente os limbos das folhas e flores são elevados na superfície da água através dos pecíolos e pedúnculos. Por tais características, essas plantas são incluídas como fixas flutuantes, com base na classificação proposta por Pott & Pott (2000). O comprimento dos pecíolos e dos pedúnculos são muito influenciados pela profundidade da água do ambiente onde essas plantas ocorrem.

As raízes adventícias são contrácteis, pouco ramificadas, esbranquiçadas e bastante frágeis. Segundo Conard (1905), elas servem para afundar o caule tuberculoso no substrato. Nas espécies estudadas, o tubérculo pode ser ovóide ou subgloboso e alongado horizontalmente como em *N. amazonum*, *N. caerulea*, *N. lasiophylla* e *N. lingulata*, ou cilíndrico e alongado verticalmente como em *N. pulchella* e *N. rudgeana*, onde foram registrados tubérculos com até 45 cm de comprimento e cerca de 12 cm de diâmetro. (Fig. 2A). Para Wiersema (1987), as raízes contrácteis puxam o caule subterrâneo para dentro da terra, e apesar das folhas e flores em *Nymphaea* serem bastante sensíveis a períodos de seca, sofrendo rápida deterioração e abscisão o comportamento contrátil das raízes garante as plantas um tempo maior de sobrevivência. Em *Nymphaea pulchella* e *N. rudgeana* na natureza (v. Lima et al. 258 e 300 (HUEFS)), foi observado durante o período de redução do nível da água do rio São Francisco e de uma lagoa em Entre Rios, Bahia, que o caule subterrâneo fica profundamente enterrado, certamente devido a ação das raízes contrácteis, entrando folhas e flores em rápido processo de deterioração e abscisão, sendo perfeitamente condizente com a descrição apresentada por Wiersema (1987). Nestas áreas e em outras de Caatinga onde essas espécies ocorrem, nas primeiras chuvas do ano seguinte, os meristemas apicais e laterais produzem novas gemas com folhas e flores.

Certamente, esta é uma importante estratégia de sobrevivência desenvolvida por essas espécies, que propicia atravessar o longo período de seca, que caracteriza o semiárido nordestino.

Em *N. lasiophylla* e *N. lingulata* há a formação a partir dos tubérculos adultos de brotos laterais. Cada broto é constituído por um tubérculo basal, onde são produzidas raízes adventícias contrácteis, folhas e flores. Por tais características denominamos essa nova estrutura de broto gemífero. Os brotos gemíferos recém formados podem ficar ligados a planta mãe, produzindo um conjunto de várias plantas idênticas ao redor dela, ou se soltarem e encontrando as condições propícias se estabelecem como uma nova planta. Uma população de *N. lingulata* de Piritiba, Bahia (v. Lima *et al.* 235, 337, 268, 329, 341 (HUEFS)) foi acompanhada durante 12 meses visando a sua coleta com flores. Essa população não apresentou plantas com flores ou fruto, contudo era evidente o crescimento da mesma população, através da ocorrência de plantas jovens, resultantes dos brotos gemíferos produzidos vegetativamente.

Folhas

As folhas adultas nas espécies de *Nymphaea* estudadas são flutuantes. Porém Wiersema (1987) descreveu que em ambientes lóticos *N. rudgeana* produz folhas adultas submersas além das flutuantes. Esta estrutura não foi observada, provavelmente porque esse trabalho foi desenvolvido em ambientes lênticos.

O limbo foliar não apresenta variação em uma mesma espécie, porém, nas espécies estudadas pode ser oval em *N. lingulata*, orbicular em *N. amazonum*, *N. lasiophylla*, *N. caerulea* e *N. pulchella* ou largo-elíptico em *N. rudgeana* (Fig.3 A-F), apesar de Hoehne (1948) mencionar a presença folhas com formato distintos em *N. amazonum*.

O ápice da folha varia de obtuso a arredondado em *N. amazonum*, *N. caerulea*, *N. lasiophylla* e *N. pulchella*, truncado a arredondado em *N. rudgeana* e obtuso em *N. lingulata*. Deste modo, este carácter pode ser utilizado taxonomicamente. Diferentemente, todas as espécies estudadas apresentam base sagitada, com dois lobos basais agudos.

A margem é inteira em *N. amazonum*, *N. lasiophylla* e *N. lingulata*, inteira a repanda em *N. caerulea*, crenada a denteada em *N. pulchella* e com denteado irregular em *N. rudgeana*. Wiersema (2008) caracterizou *N. rudgeana* como a única de *N.* subg. *Hydrocallis* com margem denteada. *N. caerulea* e *N. pulchella* pertencem a *N.* subg. *Brachyceras*. A margem e textura mais coriácea da folha de *N. rudgeana* é um carácter marcante que a separa facilmente em campo ou em material herborizado das outras espécies que não possuem margem inteira.

O limbo foliar em *Nymphaea* apresenta nas duas faces, variação da coloração de verde a avermelhada. É freqüente a ocorrência de manchas avermelhadas a arroxeadas, sobretudo em *N. pulchella*, onde 100% dos espécimes coletados apresentaram essas manchas por todo o limbo. Wiersema (2008) utilizou este caracter para separar *N. pulchella* de *N. ampla*. Em *N. lingulata* todos os espécimes analisados apresentaram a face adaxial verde e a face abaxial vermelho intenso. Nas folhas jovens a coloração avermelhada é dada pela presença das manchas que vão se espalhando até tomar todo o limbo foliar.

Todas as espécies de *Nymphaea* estudadas apresentam limbo glabro. A ocorrência de tricomas foi observada apenas nos pecíolos das folhas jovens e ao redor do ápice do pecíolo formando um anel em *N. amazonum* (Fig. 2F). Apesar de Wiersema (1987) citar que a utilização da pilosidade de folhas como um caráter taxonômico duvidoso a presença do anel piloso em *N. amazonum* se manteve constante em todas as amostras e foi utilizado como um caracter taxonômico para a espécie.

A nervação em *Nymphaea* é actinódroma, onde da nervura principal central, parte ramificação com disposição pinada. O número de nervuras principais difere entre as espécies, sendo menor em *N. lingulata* e *N. rudgeana* e maior em *N. pulchella*. Outro caracter importante a respeito das nervuras é sua proeminência. Em *N. rudgeana* tanto as nervuras principais como as secundárias são altas e bem marcadas (Fig. 2N), em *N. lingulata* na face abaxial, as nervuras aparecem sulcadas no limbo (Fig. 2G e H).

As folhas em *Nymphaea* podem ser consideradas como importante fonte de alimento e abrigo para muitas espécies de animais aquáticos. Em cultivo e na natureza foi observado que um grande número de caramujos se aderem a face abaxial das folhas. Também peixes e alevinos utilizam o entrelaçado dos pecíolos e pedúnculos como esconderijo de predadores, além de importante substrato da microflora e fauna. Outra importante ação exercida pelas folhas flutuantes é a conservação das lagoas temporárias evitando a evaporação da água. Por todos estes aspectos a conservação das espécies de *Nymphaea* é imprescindível e imediata, visando a manutenção desses importantes ecossistemas do Bioma Caatinga.

Aspectos Morfológicos Reprodutivos

Flores

As flores das espécies de *Nymphaea* são solitárias, flutuantes, actinomorfas, com disposição tetramérica do perianto (Schneider *et al.* 2003) (Fig.1), monóclinas, odoríferas, diurnas com

abertura durante três a quatro dias, ou noturnas com abertura por dois dias. Entre as espécies estudadas, *N. caerulea* e *N. pulchella* apresentam antese diurna, enquanto as demais têm antese noturna. Como as flores apresentam o período de abertura relativamente curto e quando herborizadas geralmente estão fechadas, as formas e dimensões da flor fechada é um bom caracter taxonômico na separação das espécies. Em *N. caerulea* e *N. pulchella* a flor fechada tem forma estreito-ovóide, em *N. amazonum* e *N. rudgeana* tem forma largo-ovóide, em *N. lasiophylla* e *N. lingulata* tem forma ovóide (Fig. 4 A-F).

As sépalas são coriáceas, verdes na face abaxial e esbranquiçadas na face adaxial, porém, em *N. rudgeana* as sépalas podem apresentar coloração rosada. Em *N. amazonum*, *N. pulchella* e *N. caerulea* é comum a presença de manchas ou listas avermelhadas por toda a sépala. As nervuras podem ser evidentes em algumas espécies como em *N. caerulea* e *N. pulchella*. Hoehne (1948) utilizou a saliência ou não das nervuras para distingui dois subgêneros em *Nymphaea*.

As flores de *Nymphaea* têm sido descritas como portando perigônio ou perianto. Warner *et al.* (2008) demonstraram que em espécies de *Nymphaea* (entre elas, *N. caerulea*) são evidentes as diferenças entre as sépalas com cor verde e manchas, e as pétalas com papilas e estrias na epiderme, propondo a utilização do termo perianto (Fig. 5A-F).

A forma das sépalas é variável, sendo oblongas em *N. amazonum*, lanceoladas em *N. pulchella*, deltóides em *N. caerulea*, e elípticas nas demais espécies (Fig.4 G-L).

As pétalas em *Nymphaea* são geralmente de coloração branca a creme, porém em *N. rudgeana* as pétalas a partir do segundo dia de abertura adquirem uma cor rosada e em *N. caerulea* as pétalas são sempre lilás a azuladas (Fig. 1). As dimensões e a forma das pétalas vão gradualmente diminuindo e se modificando de fora para o interior das flores. Em *N. caerulea*, *N. lasiophylla* e *N. lingulata* ocorrem as maiores diferenças entre as pétalas mais externas e as mais internas (Fig. 4 G-L).

Os estames são petalóides e sua transição para pétalas pode ser abrupta, como ocorre e *N. pulchella*, *N. caerulea*, *N. lasiophylla* e *N. lingulata*, ou gradual como foi verificado em *N. amazonum* e *N. rudgeana* (Fig. 6 A-F). Este caracter já foi utilizado por Wiersema (1987) na caracterização das espécies de *N.* subg. *Hydrocallis*. Nas espécies estudadas as anteras podem ou não apresentar um prolongamento estéril terminal. O comprimento e a coloração deste prolongamento foram úteis na separação das espécies estudadas. *N. pulchella* e *N. caerulea* apresentam os prolongamentos terminais com mais de 8 mm de comprimento, sendo na primeira espécie de cor branca e em *N. caerulea* de cor lilás, em ambas espécies com a mesma cor das pétalas. Conard (1905) refere-se aos prolongamentos terminais em *N. caerulea* e *N. ampla* como sendo de origem do conectivo. De modo geral a cor dos filetes é a das pétalas. Porém, pode

ocorrer variação nas cores dos filetes externos e internos. Em *N. lasiophylla* os filetes externos são brancos da mesma cor da corola, mas os internos são ligeiramente róseos, em *N. lingulata* os filetes são amarelos com base vinácea, formando um anel bem destacado e vináceo ao redor do gineceu.

O número de carpelos não apareceu como caracter taxonômico útil, com uma variação de 11 carpelos em *N. rudgeana* a 33 carpelos em *N. lasiophylla*. A superfície superior de cada carpelo forma um raio de tecido estigmático. Esta região estigmática em todas as espécies possui papilas amareladas que quando receptivo apresenta um liquido viscoso e brilhante e com a perda da receptividade a região estigmática perde o brilho e se torna seca. A região estigmática se encerra em um apêndice livre que está presente em todas as espécies (Fig. 7 A-F) sendo um caracter importante na definição ou distinção das espécies. A forma dos apêndices varia de triangulares em *N. pulchella* e *N. caerulea* a fortemente clavados em *N. amazonum* e *N. rudgeana* (Fig. 7 G e J) ou lineares em *N. lasiophylla* e *N. lingulata*, podendo nessas duas espécies ser também diferenciados pelo tamanho, cor e forma do ápice. Enquanto *N. lasiophylla* tem 0,6-0,8 mm de comprimento, cor vinácea e ápice arredondado, *N. lingulata* tem 1,0-1,2 mm de , cor creme e ápice obtuso (Fig.7 H-I).

As flores em *Nymphaea* são de extrema beleza e apresentam características marcantes que podem indicar seus polinizadores como cor, presença de osmóforos, antese diurna ou noturna, além da grande quantidade de pólen disponível. Os estudos da biologia floral e da polinização destas espécies podem contribuir para entender a evolução das angiospermas.

Nas espécies *N. amazonum*, *N. lasiophylla* e *N. lingulata* foi registrada a ocorrência de uma estrutura semelhante a uma flor fechada, submersa e ligada ao pedúnculo. Essa estrutura apresenta peças sepalóides e/ou petalóide e propomos nesse trabalho a denominação de pseudanto tuberculífero. De um pseudanto primário pode haver a formação uma ou duas séries de folhas e de novos pseudantos, considerados aqui como secundários. Os pseudantos secundários também produzem novas séries. No pseudanto tuberculífero primário se desenvolve fixa ao pedúnculo uma plântula que se libera facilmente. Encontrando as condições necessárias essa plântula se fixa ao substrato e se desenvolve em um novo indivíduo (Fig. 2 B- E).

Wiersema (1987) descreveu esta propagação vegetativa para *N. lasiophylla* e *N. prolifera*, o que foi confirmado nesse trabalho para *N. lasiophylla*. Esta é a primeira vez que a estrutura é relatada para *N. lingulata*. Wiersema (1987) descreveu a estrutura como flores abortivas que se transformam em um tubérculo. Pott e Pott (2000) denominaram essas estruturas como flores abortivas tubíferas. Preferimos o termo pseudanto tuberculífero uma vez que a estrutura é

vegetativa não se caracterizando como flor e produz tubérculos. Grob *et al* (2006) descreveram a desenvolvimento morfológico do pseudanto de *N. prolifera*, uma espécie comum no pantanal mato-grossense (Wiersema, 1987). Os autores observaram que antes da flor se formar, o meristema floral muda para um meristema vegetativo após a formação da primeira, segunda e/ou terceira série de peças do perianto primordial. Ele verificou através de SEM a transformação de meristema reprodutivo em meristema vegetativo e vice-versa sucessivamente.

Fruto e Sementes

Os frutos são bagas irregularmente deiscentes (fig. 7K), amadurecimento sob a água, graças à flexão em S do pedúnculo após a fecundação da flor. O perianto é persistente e sua coloração escurece após a fecundação, contudo as sépalas e pétalas mantêm as suas formas e número, tornando passível a análise das espécies.

A forma dos frutos não apresenta diferenças importantes entre as espécies. Porém, as sementes apresentam caracteres altamente distintivos além de serem produzidas em grande número. Em *N. pulchella* foram contadas cerca de 30.000 sementes por fruto. As sementes podem ser caracterizadas por apresentar arilo membranoso, com capacidade de flutuar, pouco endosperma e perisperma abundante. Porém, diferenças podem ser encontradas na forma e tamanho das sementes, escultura da testa e presença ou ausência de tricomas. Desse modo, mesmo com uma análise morfológica, utilizando apenas o estereomicroscópio, é possível separar as espécies. As sementes das espécies estudadas têm entre 1,5-2,0 mm de comprimento, porém *N. lingulata* tem as menores sementes, não ultrapassando de 1,1 mm e *N. lasiophylla* tem as maiores com cerca de 2,2 mm de comprimento. A forma é oval em *N. amazonum*, *N. lasiophylla*, *N. lingulata* e *N. rudgeana* e obovada em *N. pulchella* e em *N. caerulea*. A maioria das espécies apresenta a testa pilosa, porém, em *N. pulchella* a testa é hispida, e glabra em *N. caerulea* (Fig. 8 A-F). Por esse conjunto de caracteres, as sementes das *Nymphaea* se mostraram importantes para taxonomia do grupo, como já mostrado por Weberbauer (1894) e Conard (1905).

Os aspectos morfológicos apresentados pelas espécies de *Nymphaea* estudadas são suficientes para a determinação das espécies, não sendo necessário recorrer a outras ferramentas taxonômicas como Citogenética, Análise anatômico etc, contudo tais estudos podem corroborar com os resultados apresentados.

Como as terminologias usuais não correspondiam às estruturas analisadas uma nova nomenclatura para estas foram propostos, tais como: Pseudantos Tuberculíferos para flores

abortivas tubíferas utilizado Pott & Pott (2000), prolongamento terminal do estame para prolongamento do conectivo utilizado por Wiersema (1987).

Agradecimentos

Agradecemos ao projeto PPBIO, ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana, a CAPES, a Suzenando Gomes de Lima pela grande ajuda em campo, ao professor Harley pelos Abstracts e a Leandro Soares P. Lima por toda ajuda com traduções e montagem das pranchas.

Referência Bibliográfica

- Amaral, M.C. 2010. Nymphaeaceae. In: Forzza et al. (eds.) **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 1 p. 821-822.
- Angiosperm Phylogetic Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of Linnean Society**. **161**: 105-121.
- Barbosa, M.R.V, Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L & Mesquita, A. C. 2006. **Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas**. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- Bosch, T. Löhne, C. & Wiersema, J.H. 2008. Phylogeny and evolutionary patterns in Nymphaeales: integrating genes, genomes and morphology. **Taxon** **57**, P. 1052-1081.
- Caspey, R. 1878. Nymphaeaceae. In C. F. P. Martius (ed.) **Flora Brasiliensis**. Monachi. Vol. 4(1-2): 120-184.
- Conard, H.S. 1905. The Water lilies: A Monograph oh the Genus *Nymphaea*. Publ. **Carnegie Inst. Wash.** **4**: 1-279.
- Edward L. & Edward G.F. 1978. Morphological studies of the Nymphaeaceae X the seed of *Ondinea purpurea*. Den Hartog. **Bolletín in of Botanical Club**. Vol. **105**. (3) 192-200.
- Faegri, K. & van der P ijl, L. 1979. **The principles of pollination ecology**. London: Pergamon Press.
- França, F. 2006. Cabombaceae. In: Giulietti, A.M; Conceição, A.A. & Queiroz, L.P. (eds). **Diversidade e Caracterização das Fanerógamas do Semiárido Brasileiro**. Associação Plantas do Nordeste, Recife, vol. 1:79.
- França, F. Melo, E.; Góes, N.A.; Araújo, D.; Bezerra, M.G.; Castro, I. & Gomes, D. 2003. Flora vascular de açudes de uma região do Semiárido da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **17**: 549-559.
- Friis E. M., Pedersen, K. R. & Crane, P. R. 2001. Fossil evidence of water lilies (Nymphaeales) in the Early Cretaceous. **Nature International Weekly Journal of Science** **410**: 357-360.
- Gessner, C. D. K. 1960. A abertura das flores de *Victoria regia* em relação à luz. **Boletim do Museu Goeldi, Nova Série Botânica** **17**: 1-13.
- Gonçalves E.G. & Lorenzi, H. 2007. Morfologia Vegetal: **Organografia e Dicionário Ilustrado de morfologia das Plantas Vasculares APG II**. Instituto Plantarum, de Estudos da Flora.

- Grob, V.; P.; Moline, E.; Pfeifer. Novelo, A.R. & R. Ruteshauser. 2006. "Developmental morphology of branching flowers in *Nymphaea prolifera*." **Journal of Plant Research** **119**(6): 561-570.
- Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994. **Plant Identification Terminology, an Illustrated Glossary**. Spring Lake Publishing, Utah.
- Hoehne, F.C. 1948. **Plantas Aquáticas**. Secretaria da Agricultura de São Paulo, São Paulo.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. **Sistemática Vegetal. Um Enfoque Filogenético**. 3ª ed. Artmed, Porto Alegre.
- Mori, S.A. 1989. **Técnicas do Manejo do Herbário Fanerogâmico**. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus.
- Pott, V.J. 1998. A família Nymphaeaceae no Pantanal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **12**: 183-194.
- Pott, V.J. & Pott, A. 2000. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. EMBRAPA, Brasília.
- Prance, G.T. 1974. *Victoria amazonica* ou *Victoria regia*? **Acta Amazônica** **4**: 5-8.
- Prance, G.T. 1980. A Note on the Pollination of *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. (Nymphaeaceae). **Brittonia** **32**(4), p. 505-507.
- Prance, G.T. & A.B. Anderson. 1976. Studies of the flora biology of Neotropical Nymphaeaceae. **Acta Amazônica** **6**: 163-170.
- Prance, G.T. & Arias, J. R. 1975. A study of the flora biology of *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Nymphaeaceae). **Acta Amazônica** **5**: 109-139.
- Schneider, E. L.; Tucker, S. C. & Williamson, P.S. (2003). "Floral development in the Nymphaeales." **International Journal of Plant Sciences** **164**(5 Suppl.): S 279-S292.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Taylor, D.W. 2008. Phylogenetic analysis of Cabombaceae and Nymphaeaceae based on vegetative and leaf architectural characters. **Taxon** **57**: 1082--1095.
- Warner K.A.; Rudall P.J. & Frohlich M.W. 2008. Differentiation of Perianth organs in Nymphaeales. **Taxon** **57**, (4). 1096-1109.
- Weberbauer, A. 1894. Beiträge zur Samenanatomie der Nymphaeaceae Bot. Hahrb. Syst. **18**: 218-258.
- Wiersema, J.H. 1987. A monograph of *Nymphaea* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae). **Systematic Botany Monograph**: **16**: 46-101.

- Wiersema, J.H. 2008. Taxonomy e Tipification of *Nymphaea ampla* (Salisb) DC.. Sensu lato (Nymphaeaceae). **Taxon** **57** (3): 967-974.
- Williamson, P.S. & Schneider, E.L. 1994. Cabombaceae. In. Kubitzki, K., Rohwer, J.G. & Bittrich, V. (eds.). **The Families and Genera of Vascular Plants**. Springer-Verlag, Berlim, v. 2, p. 157-161.
- Woods, K.; Hilu, K.W.; Wiersema; J.H.; Bosch T. 2005. Pattern of Variation and Systematics of *Nymphaea odorata*: I. Evidence from Morphology and Inter-Simple Sequence Repeats (ISSRs). **Systematic Botany** **30** (3): 471–480.

Legenda de Tabela e Figuras

Tabela 1. Material Utilizado na análise morfológica vegetativa e reprodutiva dos Táxons de *Nymphaea* estudados.

Figura 1. *N. amazonum*: A: Hábito e B: Flor; *N. pulchella*: C: Hábito e D: Flor; *N. caerulea*: E: Hábito e F: Flor; *N. lasiophylla*: G: Hábito e H: Flor; *N. lingulata*: I: Hábito e J: Flor; *N. rudgeana*: K: Hábito e L: Flor.

Figura 2. A: Caule de *N. pulchella*; B: Pseudanto tuberculífero; C: Pedúnculo de Pseudanto tuberculífero; D: Pedúnculo de flor monoclina de *N. Lasiophylla*. E: Pseudanto tuberculífero de *N. lingulata*. F: detalhe do tufo de pêlos no ápice do pecíolo de *N. amazonum*. Folhas, ambas as faces mostrando padrão de nervuras: G: *N. rudgeana*. H: *N. lingulata*.

Figura 3. Folhas: A: *N. amazonum*; B: *N. caerulea*; C: *N. lasiophylla*; D: *N. lingulata*; E: *N. pulchella* e F: *N. rudgeana*.

Figura 4. Flores fechadas: A: *N. amazonum*; B: *N. pulchella*; C: *N. caerulea*; D: *N. lasiophylla*; E: *N. lingulata* e F: *N. rudgeana*. Sépalas, pétalas mais externas, pétalas mais internas: G: *N. amazonum*; H: *N. pulchella*; I: *N. caerulea*; J: *N. lasiophylla*; K: *N. lingulata* e L: *N. rudgeana*.

Figura 5. Flores em corte: A: *N. amazonum*; B: *N. caerulea*; C: *N. lasiophylla*; D: *N. lingulata*; F: *N. rudgeana*, Flor fechada E: *N. pulchella*.

Figura 6. Sequência de estames: A: *N. amazonum*; B: *N. pulchella*; C: *N. caerulea*; D: *N. lasiophylla*; E: *N. lingulata* e F: *N. rudgeana*.

Figura 7. Carpelos vistos de cima: A: *N. amazonum*; B: *N. pulchella*; C: *N. caerulea*; D: *N. lasiophylla*; E: *N. lingulata* e F: *N. rudgeana*. Apêndices carpelares: G: *N. amazonum*; H: *N. lasiophylla*, I: *N. lingulata* e J: *N. rudgeana*. K: Corte dos carpelos, *N. rudgeana*.

Figura 8- Sementes: A) *N. amazonum*; B) *N. ampla*; C) *N. caerulea*; D) *N. lasiophylla*; E) *N. lingulata* e F) *N. rudgeana*.

Táxons	Coletor	Local de Coleta, Bahia
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc. Subsp. <i>amazonum</i>	C. Lima <i>et al.</i> 248	Cambuí
	C. Lima <i>et al.</i> 266	Candeias
	C. Lima <i>et al.</i> 348	Conceição de Feira
	C. Lima <i>et al.</i> 308	Conde
	C. Lima <i>et al.</i> 299	Entre Rios
	*C. Lima <i>et al.</i> 216	Mata do São João
	C. Lima <i>et al.</i> 375	Salvador
	*C. Lima <i>et al.</i> 372	Santo Amaro
<i>N. caerulea</i> Savigny	C. Lima <i>et al.</i> 337	Camamu
	C. Lima <i>et al.</i> 334	Eunapólis
	C. Lima <i>et al.</i> 191	Piritiba
	C. Lima <i>et al.</i> 333	Teixeira de Freitas
<i>N. lasiophylla</i> Mart. & Zucc.	C. Lima <i>et al.</i> 224	Capim Grosso
	C. Lima <i>et al.</i> 250	Conde
	C. Lima <i>et al.</i> 232	Filadélfia
	*C. Lima <i>et al.</i> 326	Itaberaba
	C. Lima <i>et al.</i> 230	Itiuba
	C. Lima <i>et al.</i> 233	Jacobina

	C. Lima <i>et al.</i> 265	Miguel Calmon
	C. Lima <i>et al.</i> 349	São Feliz
<i>N. lingulata</i> Wiersema	*C. Lima <i>et al.</i> 213	Andaraí
	*C. Lima <i>et al.</i> 208	Piritiba
<i>N. pulchella</i> DC.	C. Lima <i>et al.</i> 212	Andaraí
	C. Lima <i>et al.</i> 260	Antônio Gonçalves
	C. Lima <i>et al.</i> 218	Camaçari
	C. Lima <i>et al.</i> 367	Candeias
	C. Lima <i>et al.</i> 226	Capim Grosso
	C. Lima <i>et al.</i> 347	Conceição de Feira
	C. Lima <i>et al.</i> 312	Conde
	C. Lima <i>et al.</i> 254	Euclides da Cunha
	C. Lima <i>et al.</i> 165	Feira de Santana
	C. Lima <i>et al.</i> 175	Ipirá
	C. Lima <i>et al.</i> 164	Itaberaba
	C. Lima <i>et al.</i> 231	Itiuba
	C. Lima <i>et al.</i> 258	Juazeiro
	C. Lima <i>et al.</i> 264	Miguel Calmon
	C. Lima <i>et al.</i> 235	Palmeira

	C. Lima <i>et al.</i> 234	Pindobaçu
	C. Lima <i>et al.</i> 323	Seabra
	C. Lima <i>et al.</i> 168	Serra Preta
	C. Lima <i>et al.</i> 219	Tanquinho
<i>N. rudgeana</i> G. Mey	C. Lima <i>et al.</i> 211	Andaraí
	C. Lima <i>et al.</i> 236	Canavieiras
	*C. Lima <i>et al.</i> 251	Conde
	C. Lima <i>et al.</i> 335	Eunápolis
	*C. Lima <i>et al.</i> 215	Lençóis
	C. Lima <i>et al.</i> 400	Mucugê
	C. Lima <i>et al.</i> 332	Tabatã
	C. Lima <i>et al.</i> 178	Uma

Tabela 1

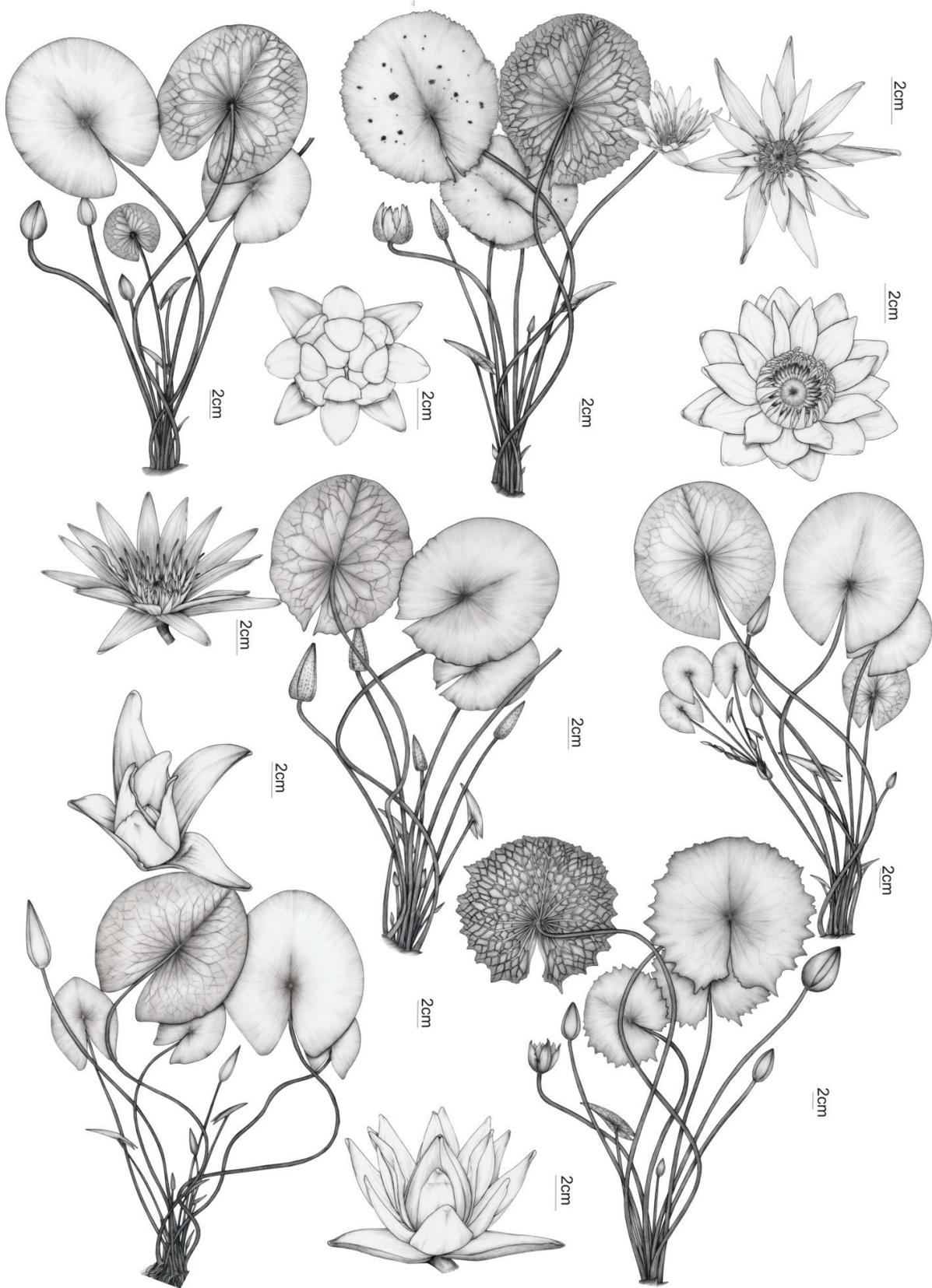


Figura 1

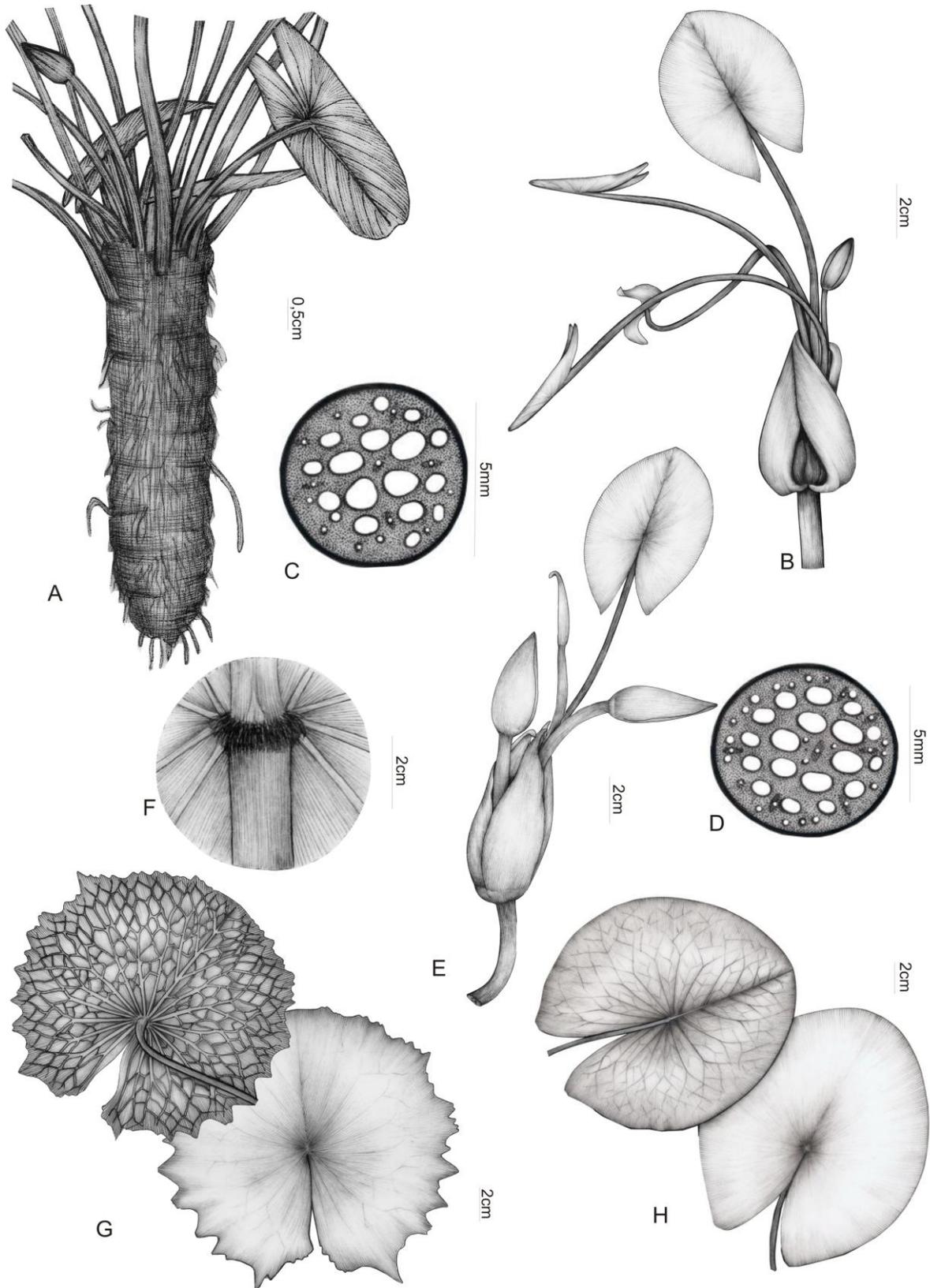


Figura 2

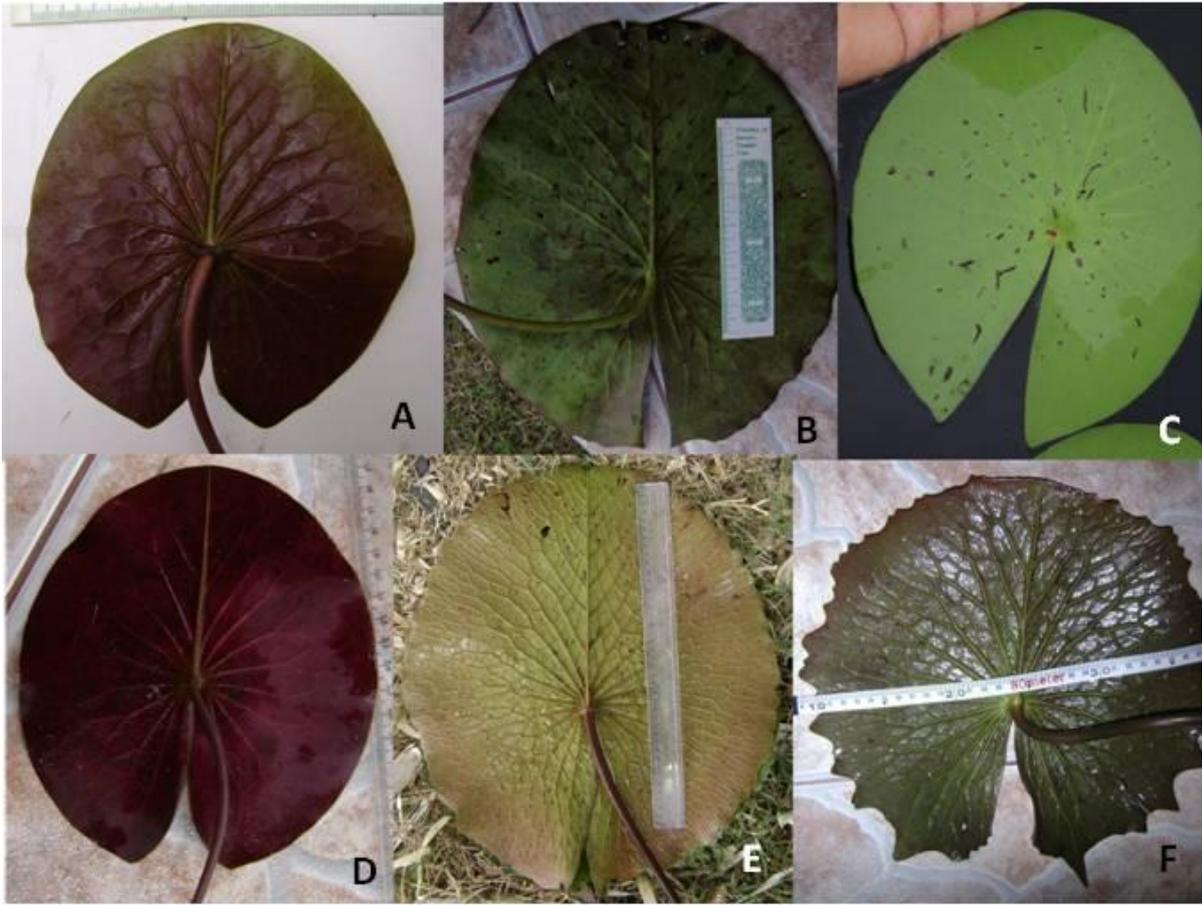


Figura 3

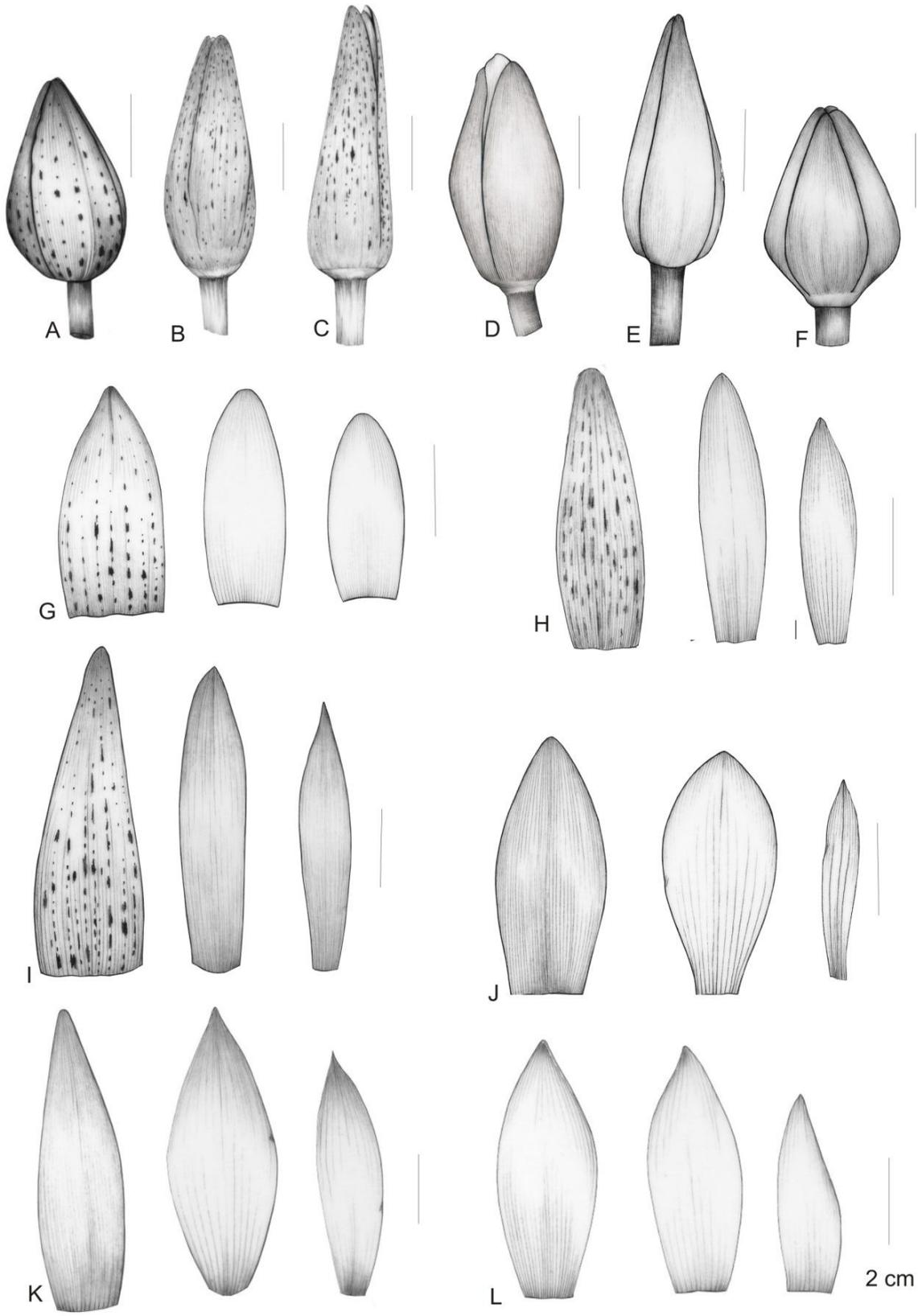


Figura 4



Figura 5

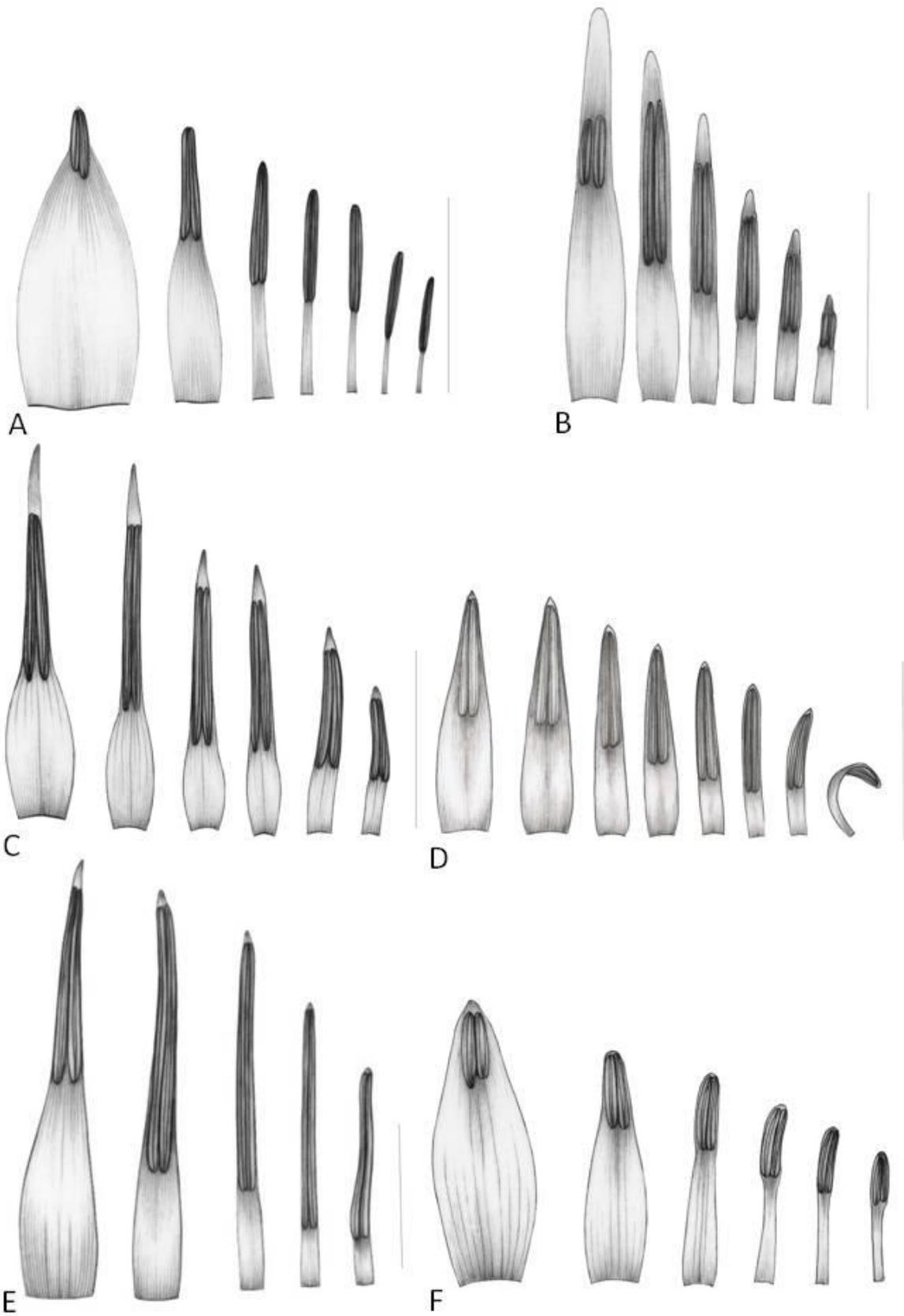


Figura 6

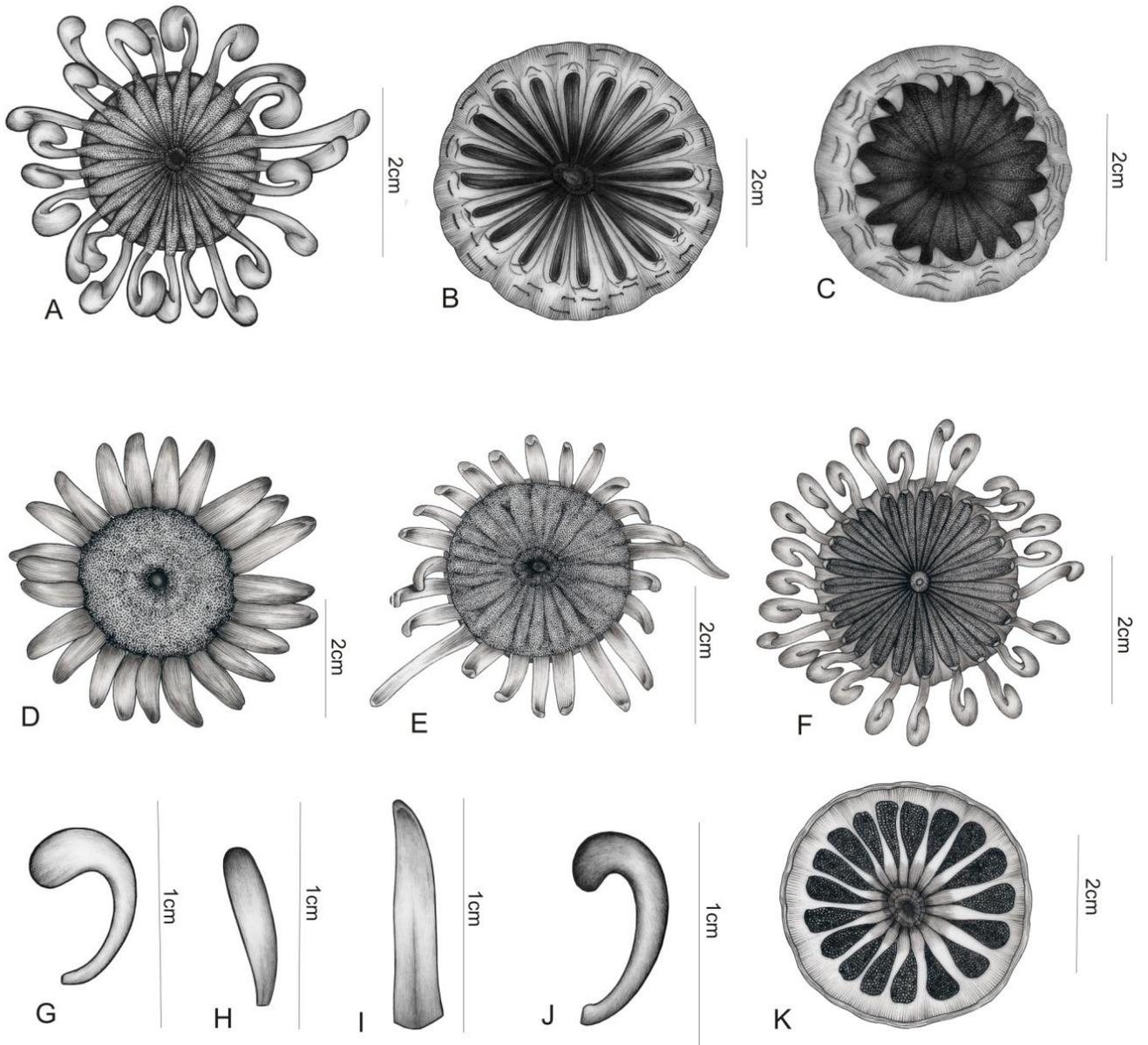


Figura 7

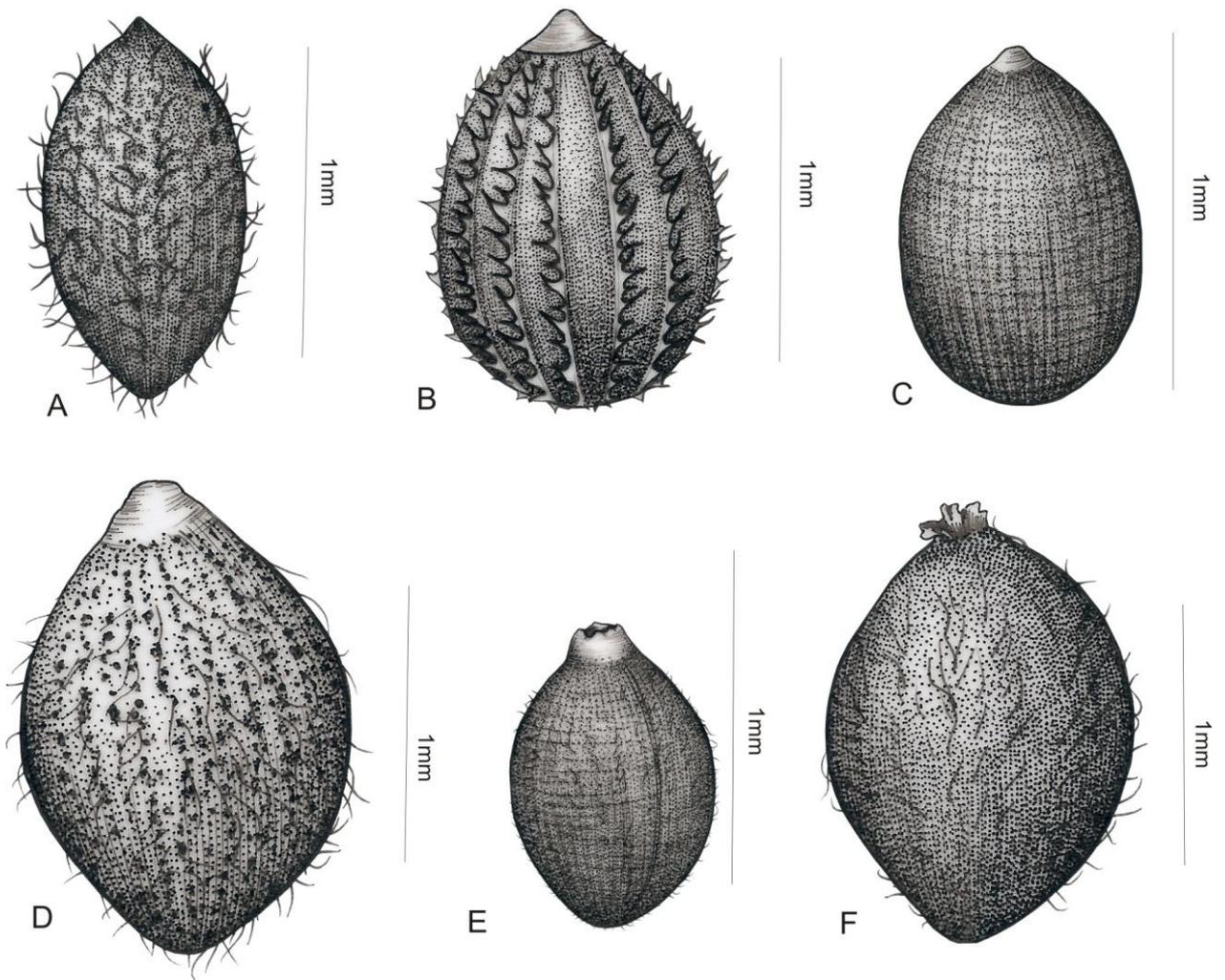


Figura 8

Capítulo 03

FLORA DA BAHIA: CABOMBACEAE

CARLA T. DE LIMA^{1,2}, ANA MARIA GIULIETTI¹, FRANCISCO DE ASSIS RIBEIRO SANTOS¹

¹Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana.
Departamento de Ciências Biológicas, Av. Transnordestina s/n, Bairro Novo Horizonte,
44.036-900, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

²Autora para correspondência: (carlabotanica@yahoo.com.br)

Título resumido: Cabombaceae

Resumo-(Flora da Bahia: Cabombaceae) - É apresentado o levantamento florístico de Cabombaceae da Bahia, Brasil, como contribuição à flora do Estado. Foram reconhecidas quatro espécies de *Cabomba*: *C. aquatica*, *C. caroliniana* var. *caroliniana*, *C. furcata* e *C. haynesii*. É apresentada chave de identificação para as espécies, além de descrições, ilustrações e comentários gerais para cada espécie.

Palavras-chave adicionais: Brasil, Flora, Taxonomia.

Abstract-(Flora of Bahia: Cabombaceae) – This account of the Cabombaceae is a further contribution to the ongoing Flora of Bahia project. A total of four species are recognized for the state of Bahia, Brazil: *Cabomba aquatica*, *C. caroliniana* var. *caroliniana*, *C. furcata* e *C. haynesii*. Key for species is provided, together with descriptions, illustrations and general notes on the species.

Additional key words: Brazil, Flora, Taxonomy.

Cabombaceae

Ervas aquáticas, fixas. Caule ascendente. Folhas heterófilas, folhas flutuantes alternas, temporárias, relacionadas à reprodução, folhas submersas oposto-cruzadas ou verticilado-cruzadas. Flores emersas, solitárias, 2--3-meras, actinomorfas, bissexuadas; cálice dialissépalo, petalóide (*Cabomba*) ou não (*Brasenia*); corola dialipétala, pétalas unguiculadas; estames 3--6 (*Cabomba*) ou 18--36 ou mais (*Brasenia*); gineceu dialicarpelar, carpelos 1--4 (*Cabomba*) ou 4-18 (*Brasenia*), ovário súpero, unilocular, óvulos 1--5 (*Cabomba*) ou 1--2 (*Brasenia*) por carpelo, placentação laminar (*Cabomba*) ou basal (*Brasenia*). Fruto agregado, com carpídios indeiscentes, protegidos pelo perianto marcescente, sendo o antocarpo a unidade de dispersão.

Cabombaceae está incluída da ordem Nymphaeales, considerada como o segundo ramo a divergir na árvore das Angiospermas (Bosch *et al.*, 2008). A família inclui dois gêneros: *Brasenia* Schreber com a espécie *B. schreberi* Gmel. de distribuição na Ásia, África, Austrália e Américas do Norte e Central, não tendo sido registrada para o Brasil (Souza & Lorenzi, 2008), e *Cabomba* Aubl. com cinco espécies, restrito às Américas, e com todas as espécies encontradas na América do Sul (Wiersema, 1989; Aona, 2009, Feres & Amaral, 2003). Souza & Lorenzi (2008) estimam a ocorrência de três a quatro espécies no Brasil. Amaral (2010) cita quatro espécies para o Brasil, nenhuma para a Bahia.

Cabombaceae e Nymphaeaceae dependendo do sistema de classificação, podem estar reunidas em uma família, Nymphaeaceae (Hoehne, 1948; Caspary, 1878; Judd *et al.*, 2009) ou estarem em famílias separadas (Souza & Lorenzi, 2008; Cook, 1996; Bosch *et al.*, 2008; Taylor, 2008). Estudos moleculares recentes têm apontado para o reconhecimento dos dois táxons em nível de família (APG III, 2009), e o presente estudo seguirá esse posicionamento considerando Cabombaceae distinta de Nymphaeaceae.

Cabomba Aubl.

Ervas aquáticas, fixas. **Caule** cilíndrico a levemente achatado, flexuoso, submerso. **Folhas** flutuantes temporárias, alternas, pecioladas, lâmina peltada, inteira, elíptica a estreito-elíptica, folhas submersas oposto-cruzadas ou 3--4-verticilado-cruzadas, pecioladas, lâmina reniforme a quase circular, 3--7-partida, segmentos lineares, fendidos dicotomicamente. **Flores** solitárias axilares, geralmente nas axilas das folhas flutuantes, emersas, (2)--3-meras, actinomorfas, bissexuadas; pedúnculos verdes; sépalas oblongas, petalóides; pétalas brancas, amarelas, lilases a róseas, ovais, unguiculadas, base auriculada, portando 2 nectários, ápice obtuso; estames 3--6,

antras amarelas, basifixas, deiscência latrorsa; gineceu dialicarpelar, carpelos 1--4, estilete delgado, estigma capitado, papiloso, ovário súpero, unilocular, óvulos 1--3 por lóculo, placentação laminar. Cada flor abre por dois dias seguidos, podendo ser protogínicas ou não. **Fruto** agregado, carpídios 1--3, pericarpo coriáceo, indeiscente. Sementes 1-3 por carpídio, testa tuberculada, tubérculos arranjados em linhas longitudinais, gelatinosas.

Cabomba inclui cinco espécies, todas de ocorrência na América do Sul (Wiersema, 1989), das quais quatro são referidas para o Brasil, nenhuma para a Bahia (Amaral, 2010). Conceição (1996) refere apenas *C. aquatica* para o semiárido nordestino. Nesse estudo foram encontradas na Bahia as quatro espécies referidas para o Brasil.

Chave para as espécies de *Cabomba*

1. Folhas submersas 3-verticilado-cruzadas. Caule 3,1--5,4 mm diâm. Perianto lilás com tom de magenta na base e nas nervuras principais, sépalas obovadas.....*C. furcata*
1'. Folhas submersas oposto-cruzadas. Caule 1,2--2,6 mm diâm. Perianto amarelo, branca ou branco com leve tom de lilás, sépalas oblongas.
 2. Folhas flutuantes largo-elípticas a arredondadas, faces adaxial e abaxial vermelhas. Perianto amarelo, pétalas ovais.....*C. aquatica*
2'. Folhas flutuantes lineares, assimétricas, faces adaxial e abaxial verdes. Perianto amarelo, branco ou branco com leve tom de lilás, pétalas oblongas.
 3. Caule verde. Folhas flutuantes 0,8--1,3 mm larg. Folhas submersas com segmentos terminais 0,5--0,7 mm larg. Estames 4(5--6).....*C. caroliniana*
3'. Caule verde-avermelhado. Folhas flutuantes 0,4--0,5 mm larg. Folhas submersas com segmentos terminais 0,2--0,3 mm larg. Estames 3(4-5).....*C. haynesii*

1.1- *Cabomba aquatica* Aubl.. Hist. Pl. Guiane 1: 321, pl. 124. 1775.

Figs.1 A-N; 2; 9 A-B

Caule verde-avermelhado, 1,2--2,5 mm diâm., estrias verticais vermelhas, piloso, nós com papilas vermelhas, em corte transversal feixes vasculares 2, por toda extensão do caule. **Folhas** flutuantes largo-elípticas a arredondadas, pecíolos 23--74 x 0,7--1,8 mm, avermelhado, piloso, limbo 12--23 x 7,0--13,2 mm, faces adaxial e abaxial vermelhas; folhas submersas oposto-cruzadas, pecíolo 9,0--18,3 x 0,3--0,6 mm, piloso; limbo oval-elíptico, reniforme a hemi-circular,

1,4--4,9 x 2,6--5,8 cm, verde a avermelhado, piloso; segmentos primários 5 ou 7, segmentos terminais 5,5--10,0 x 0,2--0,3 mm. **Flores** fechadas 9,1--10,2 mm comp., flor em antese do segundo dia 7,0--10,5 mm diâm.; pedúnculo 23,9--26,0 mm compr.; sépalas (2)3, amarelas, 7,0--7,7 x 2,2--2,8 mm, oblongas, base arredondada, ápice arredondado; pétalas (2)3, amarelas, 6,6--9,0 x 2,8--3,1 mm, ovais, ápice arredondado; estames (3--5)6, filetes 2,5-- 2,9 mm comp., anteras 1,7--1,9 x 0,6--0,8 mm; carpelos 2(3), 3,9--4,3 x 0,8--1,2 mm, externamente com tricomas estrigosos, óvulos 2--3, 0,9--1,2 x 0,2--0,4 mm. **Carpídios** 6,3--7,2 x 1,9--2,1 mm, pericarpo externamente com tricomas estrigosos, amarronzados. **Sementes** ovais 2,3--2,7 x 1,3--1,8 mm.

Espécie distribuída em todo o Brasil e Guianas (Hoehne, 1948). No Brasil foi registrada para os Estados de Alagoas, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro e Roraima. **E9/10:** restingas litorâneas da Mata Atlântica. Floresce de agosto a novembro.

Material selecionado: Alagoinhas, Campus II, UNEB, 22 ago. 2006, *N. G. Jesus 871* (ALCB, HUEFS). **Conde**, Rio Cramai, 12°46'30"S, 37°36'00"W, 20 set. 2009, *C. Lima et al. 252* (HUEFS). **São Francisco do Conde**, Praia do Conde, 12°34'00"S, 38°36'00"W, 26 dez.2002, *M. Harley et al. 54519* (HUEFS).

Cabomba aquatica apresenta antese diurna, ocorrendo a abertura das flores aproximadamente às 09:00 e fechando às 14:00 horas, por dois dias consecutivos (Lima *et al.*, em prep.). Usando o critério de Faegri & Pijl (1979) as flores desta espécie apresentam atributos que as enquadram na síndrome de melitofilia, devido a antese diurna, estames amarelos e vistosos e pétalas amarelas.

1.2- *Cabomba caroliniana* A. Gray var. *caroliniana*. Ann. of the Lyceum Nat. Hist. New York 4: 47. 1837.

Figs.3 A-M; 4; 9 C.

Caule verde, 2,0--2,3 mm diâm., estrias verticais vermelhas, piloso, nós com papilas verdes ou enegrecidas, em corte transversal feixes vasculares 2, por toda extensão do caule. **Folhas** flutuantes lineares, assimétricas, pecíolos 18,0--42,5 x 0,3--0,6 mm, verde, pouco piloso; limbo 8,5--14,0x 0,8--1,3 mm, faces adaxial e abaxial verdes, braço menor 3,8--5,5 mm comp., braço maior 6,3--8,5 mm comp.; folhas submersas oposto-cruzadas, pecíolo 12,4--22,5 x 1,0--1,2 mm, glabro, limbo oval-elíptico, 3,2--3,5 x 5,5--5,7 cm, verde, glabro; segmentos primários 5,

segmentos terminais 7,3--11,2 x 0,5--0,7 mm. **Flores** fechadas 10,6--11,4 mm comp., flor em antese do segundo dia 10,8--13,5 mm diâm.; pedúnculo 45,1--64,2 mm; sépalas 3, brancas, 7,5--10,0 x 2,9--3,2 mm, oblongas, base arredondada, ápice arredondado; pétalas 3, brancas, 5,9--10,3 x 2,3--2,5 mm oblongas, ápice arredondado; estames (3)4(5--6), filetes 3,2--3,7 mm comp., anteras 0,7--1,2 x 0,5--0,8 mm; carpelos (1)2(3), 3,0--4,0 x 0,7--1,0 mm, externamente com tricomas estrigosos, óvulos (1)2(3), 0,6--0,8 x 0,2--0,3 mm. **Carpídios** 8,0--8,7 x 2,1--2,3 mm, pericarpo externamente com tricomas estrigosos amarronzados. **Sementes** orbiculares 2,6--3,0 x 2,0--2,2 mm.

Espécie distribuída nas Américas do Norte, Central e Sul (Hoehne, 1948). No Brasil foi registrada para os Estados de Amazonas, Ceará, Mato Grosso e São Paulo, sendo esta a primeira referência para a Bahia. **E6:** floresta semi-caducifolia, pantanal de Marimbus, em fonte de água doce com corrente de leve a moderada e profundidade variando de 1 a 3 m de profundidade. Coletada com flores e frutos em agosto, maio e novembro.

Material selecionado: Andaraí, Chapada Diamantina, Pantanal de Marimbus, 12°45'47"S, 41°18'33"W, 22 ago. 2009, C. Lima *et al.* 214 (HUEFS).

Cabomba caroliniana é a espécie mais cultivada do gênero, ocorrendo em aquários de todo o mundo (Souza & Lorenzi, 2008). Popularmente é conhecida como “Cabomba Verde”.

Observações feitas na natureza e em cultivo, mostraram flores abertas entre os horários de 11:00 às 14:30 horas e por dois dias consecutivos (Lima *et al.*, em prep.).

1.3- *Cabomba furcata* Schult. & Schult. f. Syst. Veg. 7(2): 1379. 1830.

Figs.5 A-N; 6; 9 D

Caule avermelhado, 3,1--5,4 mm diâm., estrias verticais vermelhas, caule principal glabrescente, ramos laterais pubescentes, nós com papilas vermelhas, em corte transversal feixes vasculares 5 no caule principal, 3--4 nos ramos laterais. **Folhas** flutuantes estreito-elípticas, levemente assimétricas, pecíolos 37--53 x 0,9--1,1 mm, avermelhado, pubescente; limbo 5,0--7,2 x 1,3--2 mm, faces adaxial e abaxial vermelhas, braço menor 7,0--10,3 mm comp., braço maior 12,0--18,5 mm comp.; folhas submersas 3--4-verticilado-cruzadas, pecíolo 15,5--17,9 x 0,9--1,0 mm, pubescente a glabrescente nas folhas mais velhas, limbo oval-elíptico, 2,3--3,4 x 4,5--5,3 cm, vermelho, pubescente; segmentos primários 3(5), segmentos terminais 0,9--12,8 x 0,5--0,7 mm.

Flores fechadas 6,6--10,2 mm comp., flor em antese do segundo dia 16,2--17,8 mm diâm.; pedúnculo 36,3--57,9 mm; sépalas 3, lilás com tom de magenta na base e nas nervuras principais, 9,0--10,0 x 4,0--4,6 mm, obovadas, base arredondada, ápice retuso a arredondado; pétalas 3, lilás com tom de magenta na base e nas nervuras principais, 8,5--10,5 x 3,6--4,2 mm obovadas, ápice arredondado; estames (4--5)6, filetes 4,0--4,5 mm comp., anteras 1,5--1,8 x 0,9--1,0 mm; carpelos (1)3, 4,0--4,7 x 0,7--1,0 mm, externamente com tricomas estrigosos, óvulos 2--3, 0,8--1,2 x 0,5--0,7mm. **Carpídios** externamente com tricomas estrigosos, amarronzados, 5,6--6,5 x 2,5--2,9 mm. **Sementes** orbiculares 1,7--2,5 x 1,2--1,8 mm.

Espécie distribuída nas Américas Central e do Sul. No Brasil há registros nos herbários para os Estados de Amazonas, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Roraima. **D2, E9:** restingas litorâneas da Mata Atlântica e cerrado. Floresce de agosto a dezembro.

Material selecionado: **Formosa do Rio Preto**, 13°01'37"S, 45°14'37" W, 31 mar. 2000, *Harley et al. 53781* (CEPEC, HRB, HUEFS). **Mata de São João**, 12°33'21"S, 38°18'29"W, 30 ago.2009, *C. Lima et al.217* (HUEFS).

A espécie pode ser reconhecida por suas folhas flutuantes estreito-elípticas e vermelhas. Flores com antese diurna, abrindo por dois dias sucessivos, das 10:30 às 16:00 horas (Lima *et al.*, em prep.). É conhecida pelos aquariófilos com o nome de “Rabo de Raposa” ou “Cabomba Vermelha”. O caule principal nessa espécie é muito frágil, o que dificulta o seu cultivo a partir do replantio. Essa situação foi também relatada por Pott & Pott (2000) que consideram esta espécie como a mais difícil de cultivar no gênero.

1.4-Cabomba haynesii Wiersema. Ann. Missouri Bot. Gard. 76 (4): 1167, 1989.

Figs.7 A-O; 8; 9 E-F

Caule verde-avermelhado, 1,7--2,2 mm diâm., estrias verticais vermelhas, piloso, nós com papilas vermelhas, em corte transversal feixes vasculares 2, por toda extensão do caule. **Folhas** flutuantes lineares, assimétricas, pecíolos 9,2--20,6 x 0,6--0,8 mm, verde, piloso; limbo 5,2--7,7 x 0,4--0,6 mm, faces adaxial e abaxial verdes, braço menor 5,8--9,3 mm comp., braço maior 10,5--18,3 mm comp.; folhas submersas oposito-cruzadas, pecíolo 7,0--9,0 x 0,6--0,8 mm, glabro, limbo oval-elíptico, 2,3--3,5 x 4,4--6,8 cm, verde-avermelhado, glabro; segmentos primários 5,

segmentos terminais 11,5--19,3 x 0,2--0,5 mm. **Flores** fechada 8,5--10,0 mm comp., flor em antese do segundo dia 10,0--12,2 mm diâm.; pedúnculo de 33,0--35,2 mm; sépalas (2)3 branca com leve tom de lilás, 7,5--10,0 x 2,0--3,4 mm, oblongas, base arredondada, ápice arredondado; pétalas (2)3 branca com leve tom de lilás, 8,0--11,0 x 1,9--2,6 mm oblongas, ápice arredondado; estames 3(4--5), filetes 3,0--3,9 mm comp., anteras 1,6--1,8 x 0,8--1,0 mm; carpelos 1(2), 3,0--4,0 x 0,7--1,0 mm, externamente com tricomas estrigosos, óvulos 1--2(3), 0,8--1,1 x 0,2--0,5 mm. **Carpídios** externamente com tricomas estrigosos, amarronzados, 8,0--9,0 x 2,5--2,9 mm. **Sementes** ovais 2,2--2,4 x 1,2--1,3 mm.

Espécie distribuída nas Américas Central e do Sul e Antilhas. No Brasil foi registrada para os Estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. **D7, E9, E10**: restingas litorâneas da Mata Atlântica; cerrados, campos rupestres, caatingas. Floresce o ano inteiro.

Material selecionado: **Candeias**, BR 324, sentido Feira de Santana Salvador, 12°38'45"S, 38°28'32"W, 12 jun. 2010, *C. Lima et al.* 369 (HUEFS). **Conde**, Rio Cramaí, 12°03'12"S, 37°42'57"W, 02 out.2010, *C. Lima et al.*381 (HUEFS). **Jacobina**, estrada Jacobina Miguel Calmon, Lagoa Antônio Sobrinho, 11°11'15"S, 40°33'24"W, 420 m, 10 set. 1960, *A. L. Costa et al.* 843 (ALCB). **Mata de São João**, Costa do Sauípe, Rio Açú, 12°31'00"S, 38°17'00"W, 13 out. 2000, *D. L. Santana* 96 (HRB). **Miguel Calmon**, Ponte a divisa entre os municípios de Miguel Calmon e Piritiba, 11°19'41"S, 40°36'30"W, 11 out.2009, *C. Lima et al.* 266 (HUEFS). **Piritiba**, distrito de Porto Feliz, 11°45'31"S, 40°42'29"W, 15 ago.2009, *Lima et al.* 210 (HUEFS).

Cabomba haynesii é a espécie mais freqüente na Bahia, ocorrendo em diversos tipos de vegetação, especialmente na área da Chapada Diamantina. As flores tem antese diurna, durante dois dias, ocorrendo a abertura por volta das 10:00 e fechando às 13:00 horas (*Lima et al.*, em prep.). Em vários herbários brasileiros esta espécie está identificada incorretamente como *C. caroliniana*, uma vez que ambas apresentam as folhas flutuantes lineares e as flores brancas ou com leve toque de lilás.

Referências

- Amaral, M.C.** 2010. Cabombaceae. In: Forzza et al. (eds.) *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 1 p. 821-822.
- Aona, L.Y.S.** 2009. Neotropical Cabombaceae. In: *Neotropical Flowering Plants*. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropik.htm>; acesso em 25 nov. 2010.
- Angiosperm Phylogenetic Group (APG III).** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of Linnean Society*. 161: 105--121.
- Bosch, T.; Löhne, C. & Wiersema, J.H.** 2008. Phylogeny and evolutionary patterns in Nymphaeales: integrating genes, genomes and morphology. *Taxon* 57: 1052--1081.
- Caspey, R.** 1878. Nymphaeaceae. In: C. F. P. Martius (ed.), *Flora Brasiliensis*. Monachi, vol. 4 (1, 2): 120--184.
- Conceição, A.A.** 2006. Cabombaceae. In: A.M. Giulietti, A.A. Conceição & L.P. Queiroz (eds). *Diversidade e Caracterização das Fanerógamas do Semiárido Brasileiro*. Associação Plantas do Nordeste, Recife, vol. 1:79.
- Cook, Christopher D.K.** 1996. *Aquatic Plant Boock*. SPB Academic Publishing Amsterdam/New York.
- Faegri, K. & van der Pijl, L.** 1979. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press, London.
- Feres, F. & Amaral, M.C.E.** 2003. Cabombaceae. In: M.G.L. Wanderley, G.J. Sherpherd, A.M. Giulietti & T.S. Melhen (eds) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. FAPESP/ RiMa, São Paulo, vol. 3: 9--11.
- Hoehne, F. C.** 1948. *Plantas Aquáticas*. Secretaria da Agricultura de São Paulo, São Paulo.
- Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J.** 2009. *Sistemática Vegetal. Um Enfoque Filogenético*. 3ª ed. Artmed, Porto Alegre.
- Pott, V.J. & Pott, A.** 2000. *Plantas Aquáticas do Pantanal*. EMBRAPA, Brasília.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H.** 2008. *Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Taylor, D.W.** 2008. Phylogenetic analysis of Cabombaceae and Nymphaeaceae based on vegetative and leaf architectural characters. *Taxon* 57: 1082--1095.

Wiersema, J.H. 1989. A new species of *Cabomba* (Cabombaceae) from Tropical America.
Annals of the Missouri Botanical Garden 76: 1167--1168.

Lista de Exsicatas

Lima, C. 210 (1.4), 214 (1.2), 217 (1.3), 235 (1.4), 252 (1.1), 266 (1.4), 298 (1.3), 301 (1.3), 302 (1.3), 303 (1.1), 304 (1.1), 305 (1.1), 327 (1.4), 340 (1.2), 352 (1.4), 369 (1.4), 380 (1.1), 381 (1.4), 382 (1.3), 386 (1.2), 411 (1.2); **Jesus, N. G.** 1726 (1.1), 871 (1.1), 2285 (1.1), 2278 (1.1); **França, F.** 5005 (1.4); **Harley, R. M.** 54519 (1.1), 53781 (1.3); **Leite, K. R. B.** 442 (1.4); **Oliveira, I.** 71 (1.2).; **Guedes, M. L.** 10153 (1.1); **Santana, D. L.** 96 (1.4), 650 (1.1); **Costa, A. L.** 843 (1.4).

Legenda das Figuras

Figura 1: *Cabomba aquatica*: A. Hábito; B. Detalhe do nó no caule com pecíolo foliar; C. Folha flutuante, limbo oval-elíptico; D. Folha submersa; E. Detalhe dos segmentos primários; F. Ápice do segmento terminal, G. Flor em antese; H. Sépala; I. Pétala; J. Estame; K. Carpelo; L. Detalhe do indumento do carpelo; M. Fruto; N. Semente.

Figura 2: Pontos de Coleta de *C. aquatica* na Bahia.

Figura 3: *Cabomba caroliniana*: A. Hábito; B. Detalhe do nó no caule com pecíolo foliar; C. Folha flutuante, Limbo estreito-elíptico; D. Folha submersa, E. Detalhe dos segmentos primários; F. Ápice do segmento terminal; G. Flor em antese; H. Sépala; I. Pétala; J. Estame; K. Carpelo; L. Fruto; M. Semente.

Figura 4: Pontos de Coleta de *C. caroliniana* na Bahia.

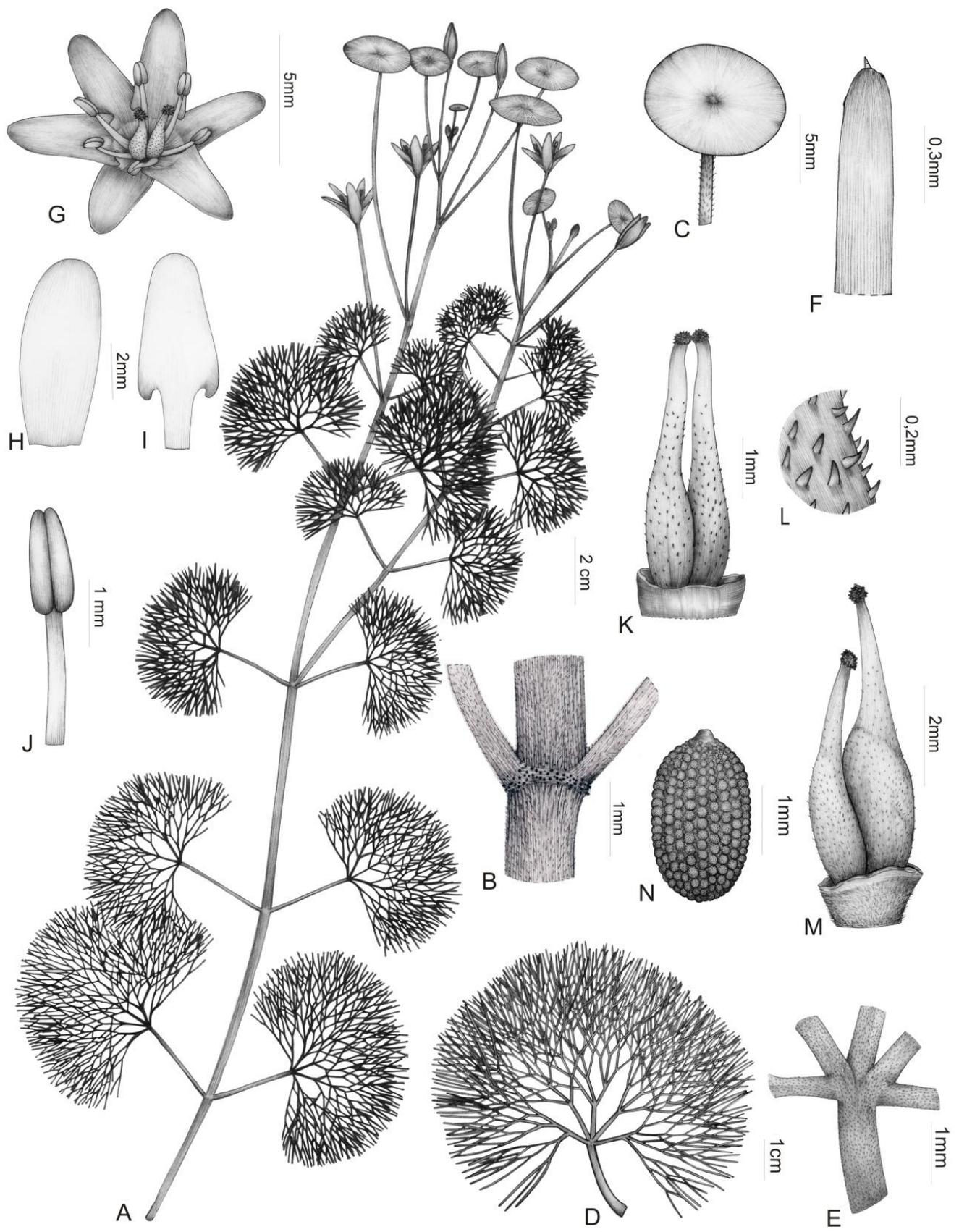
Figura 5: *Cabomba furcata*: A. Hábito; B. Detalhe do nó no caule com pecíolo foliar, C. Folha flutuante, limbo estreito-elíptico; D. Folha submersa, E. Detalhe dos segmentos primários; F. Ápice do segmento terminal; G. Flor em antese; H. Sépala; I. Pétala; J. Estame; K. Carpelo; L. Detalhe do indumento do carpelo; M. Fruto; N. Semente.

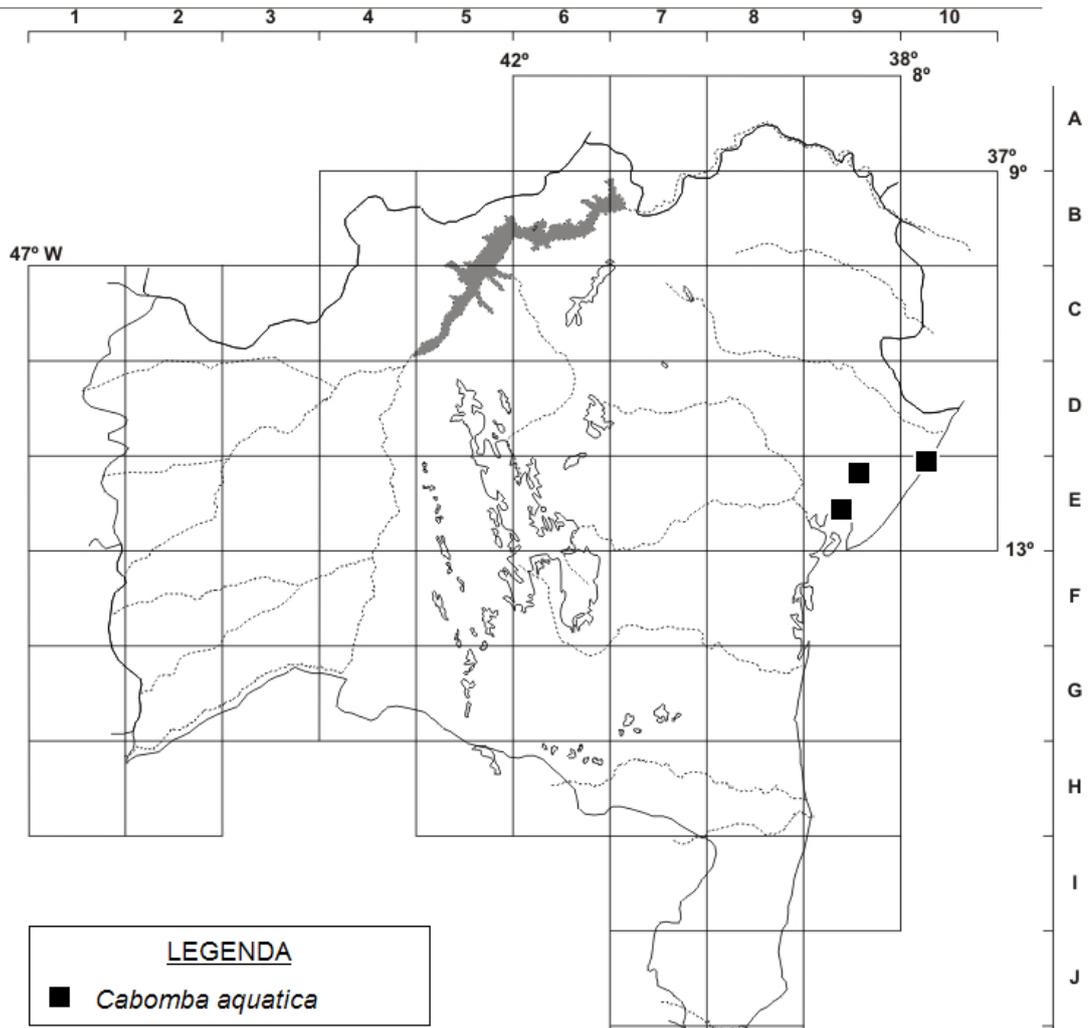
Figura 6: Pontos de Coleta de *C. furcata* na Bahia.

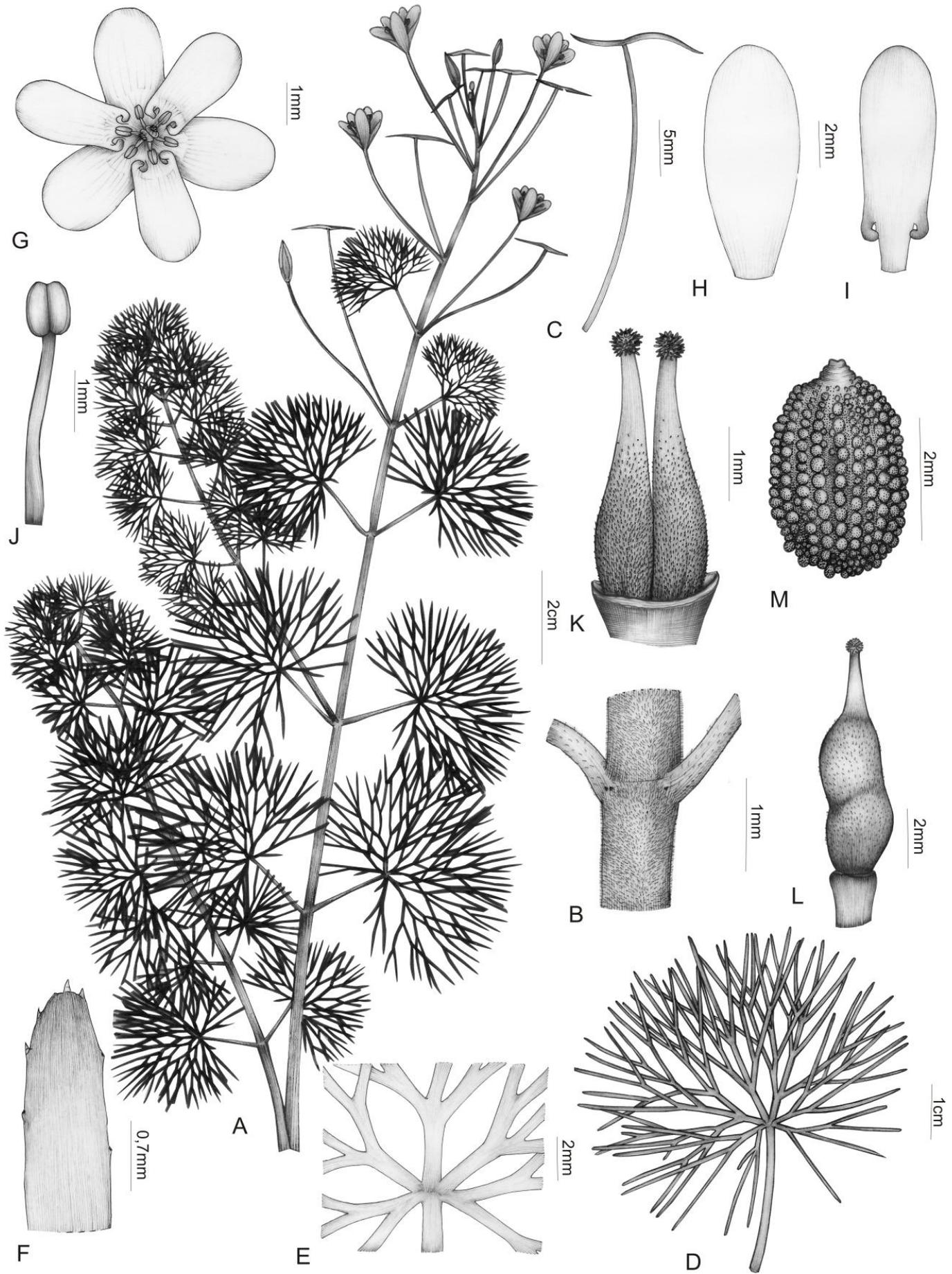
Figura 7: *Cabomba haynesii*: A. Hábito; B. Detalhe do nó no caule com pecíolo foliar. C. Folha flutuante, limbo estreito-elíptico; D. Folha submersa; E. Detalhes dos segmentos primários; F. Detalhe das papilas no segmento primário; G. Ápice do segmento terminal; H. Flor em antese, I. Sépala; J. Pétala; K. Estame; L. Carpelo; M. Fruto; N. Semente; O. Detalhe do estigma.

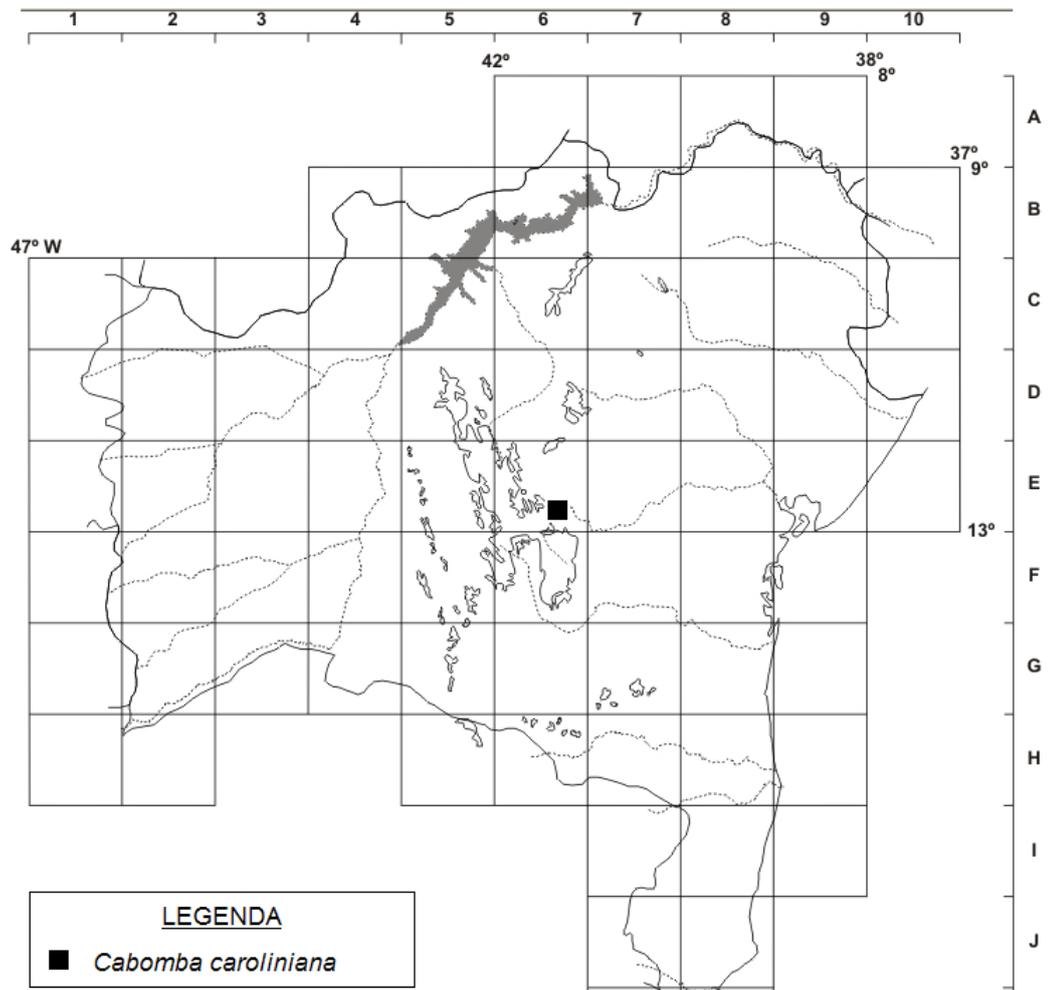
Figura 8: Pontos de Coleta de *C. haynesii* na Bahia.

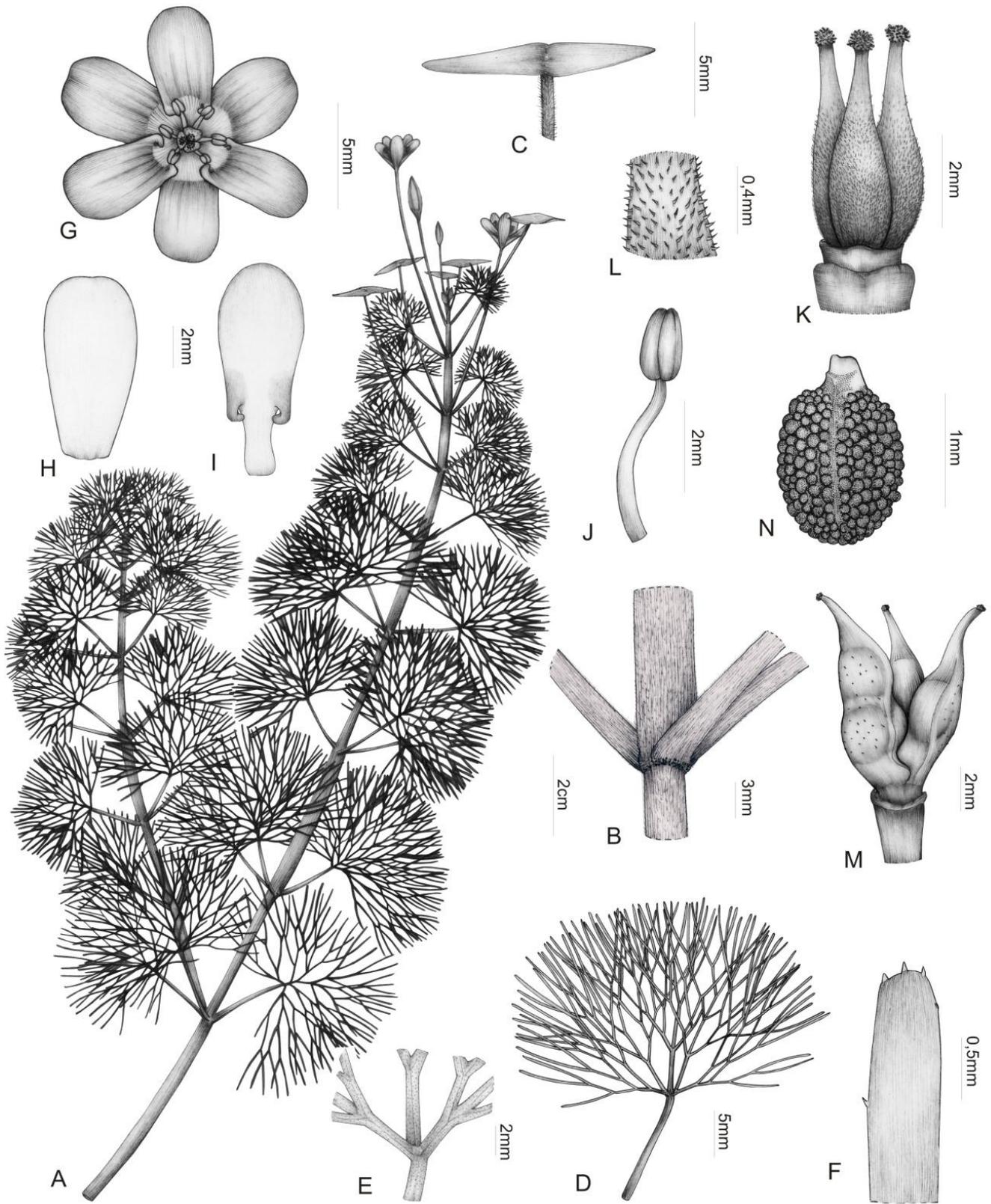
Figura 9: Plantas e flores de *Cabomba*. A-B: *C. aquatica*: A. Folhas flutuantes e flores; B. Flores em antese; C. *C. caroliniana*: flores no segundo dia; D. *C. furcata*: flor no segundo dia; E-F: *C. haynesii*: E. Flor primeiro dia; F. Flor de segundo dia.

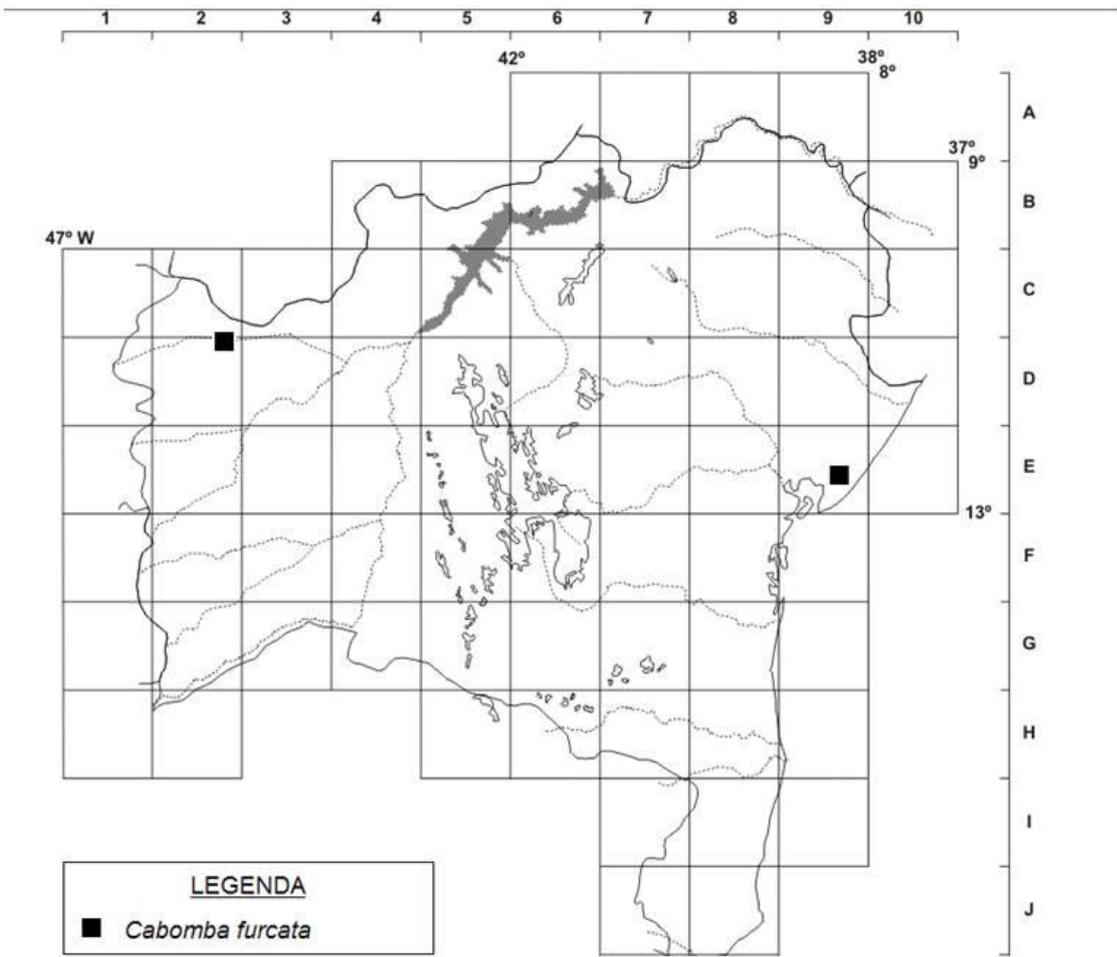


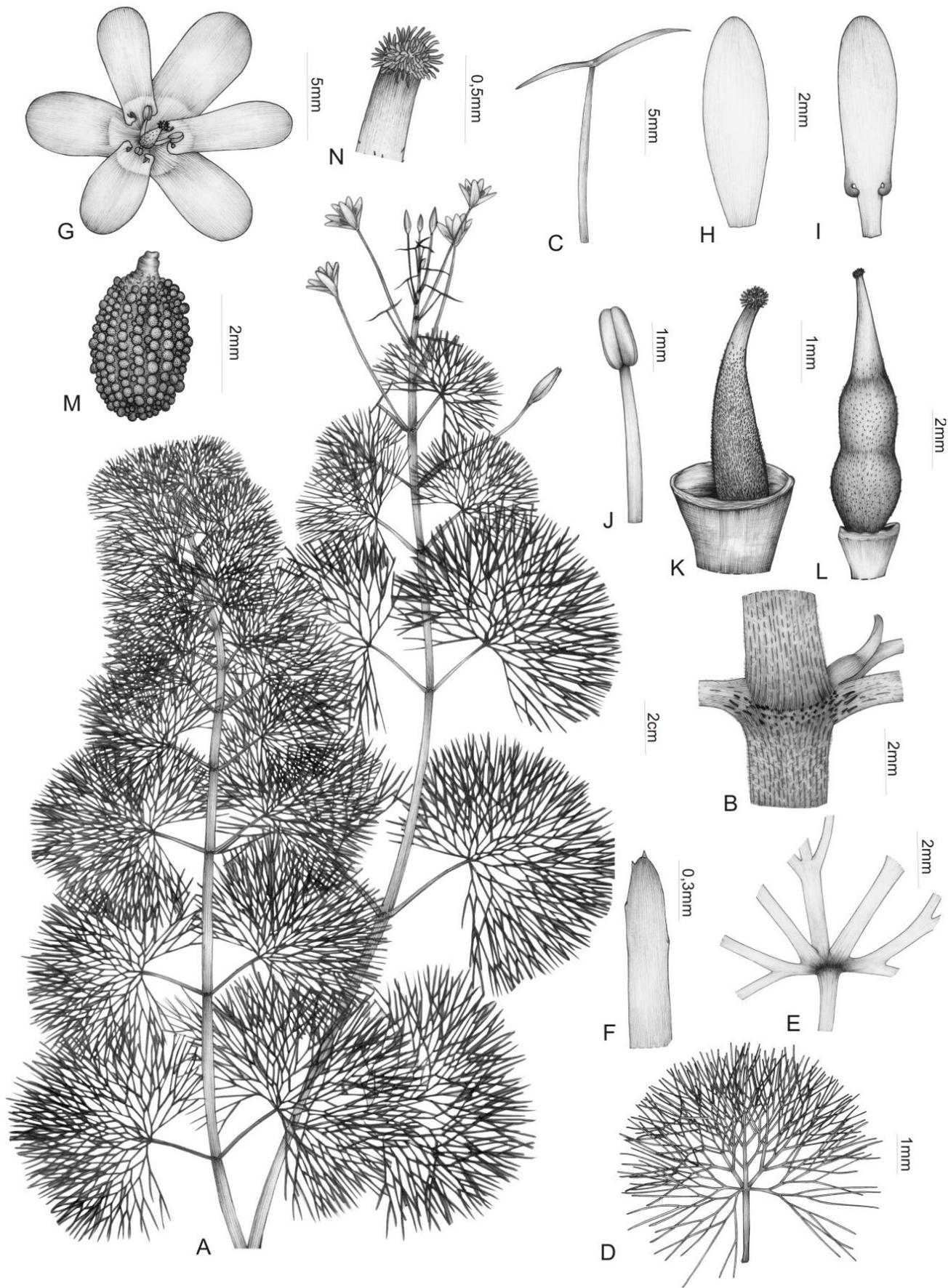


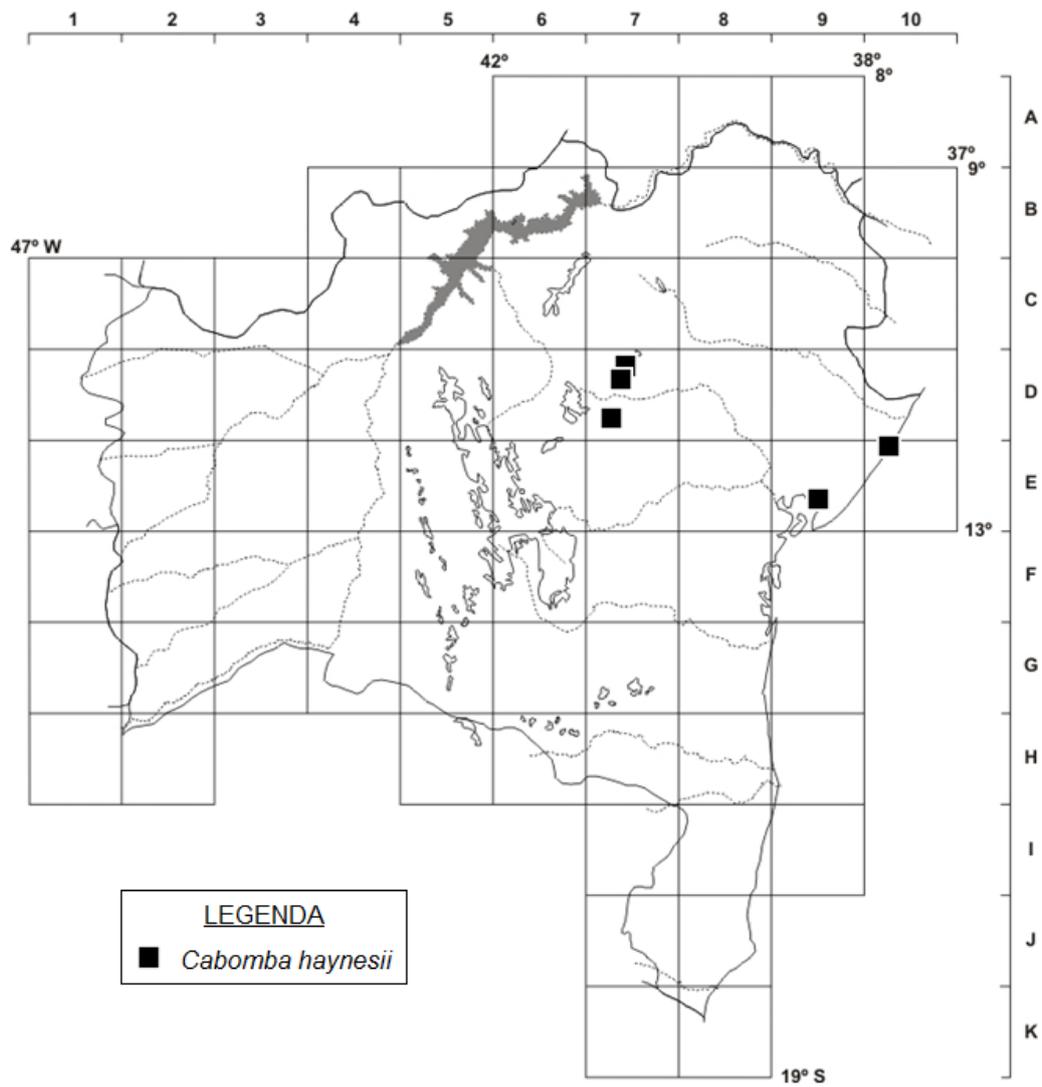


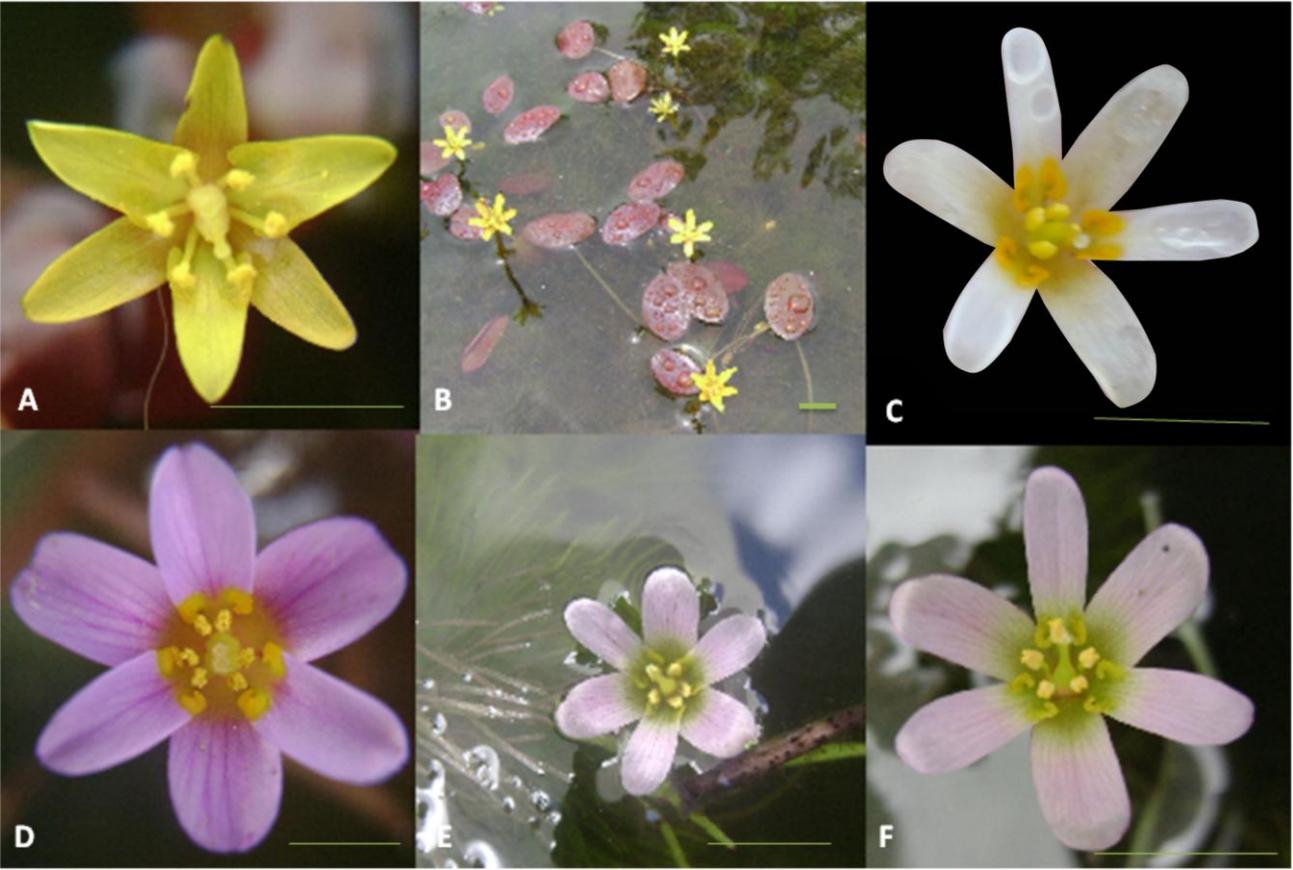












Capítulo 04

FLORA DA BAHIA: NYMPHAEACEAE

CARLA T. DE LIMA^{1,2}, ANA MARIA GIULIETTI¹, FRANCISCO DE ASSIS RIBEIRO SANTOS¹

¹Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana.
Departamento de Ciências Biológicas, Av. Transnordestina s/n, Bairro Novo Horizonte,
44.036-900, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

²Autora para correspondência: (carlabotanica@yahoo.com.br)

Título resumido: Nymphaeaceae

(Flora da Bahia:Nymphaeaceae) - É apresentado o levantamento florístico de Nymphaeaceae da Bahia, Brasil, com contribuição à flora do Estado. Foram reconhecidas seis espécies de *Nymphaea*: *N. amazonum* Mart. & Zucc subp. *amazonum*; *N. caerulea* Savigny; *N. lasiophylla* Mart. & Zucc.; *N. lingulata* Wiersema; *N. pulchella* DC. e *N. rudgeana* G. Mey.

Palavras-chave adicionais: Brasil, Nymphaeales, Flora, Taxonomia.

(Flora of Bahia: Nymphaeaceae) – This account of the Nymphaeaceae is further contribution to the ongoing Flora of Bahia project. A total of six species are recognized for the state of Bahia, Brazil: *Nymphaea. amazonum* Mart. & Zucc subp. *amazonum*; *N. caerulea* Savigny; *N. lasiophylla* Mart. & Zucc.; *N. lingulata* Wiersema; *N. pulchella* DC. e *N. rudgeana* G. Mey.

Additional key words: Brazil, Nymphaeales, Floristic, Taxonomy.

Nymphaeaceae

Ervas aquáticas, tuberosa; caule frequentemente latescentes, com feixes vasculares dispersos, canais de ar conspícuos, em geral esclereídes livres, estrelados, ramificados que se projetam para dentro dos canais de ar. **Folhas** alternas, espiraladas, com ou sem estípulas, simples, flutuantes, limbo peltado, cordado ou sagitado. **Flores** solitárias, pedúnculo longo, grandes, vistosas, actinomorfas, bissexuadas, geralmente flutuantes; cálice dialissépalo, sépalas 4--6(12), às vezes petalóides; corola dialipétala, pétalas 8 ou numerosas dispostas espiraladamente; estames numerosos, estaminódios petalóides, geralmente numerosos, anteras rimosas, filetes livres ou adnatos aos estaminódios, finos e bem diferenciados das anteras; grãos de pólen geralmente monossulcados ou não aperturado, ovário súpero a ínfero, carpelos unidos a multilocular, multicarpelar, placentação laminar, multiovulado. Fruto baga. Sementes frequentemente ariladas, com ou sem endosperma, perisperma presente.

Nymphaeaceae está incluída na ordem Nymphaeales que representa um dos primeiros ramos divergentes das Angiospermas (Bosch *et al.* 2008). A família possui distribuição cosmopolita, isto é, ocorrendo em ecossistemas de água doce com pouca ou nenhuma corrente e inclui seis gêneros: *Barclaya*, *Euryale*, *Nyphar*, *Nymphaea*, *Ondinea* e *Victoria*, e cerca de 70 espécies. No Brasil ocorrem os gêneros *Nymphaea* e *Victoria*. Mas o número de espécies segundo os autores. Souza & Lorenzi (2008) reconhecem cerca de 10 espécies para o país. Caspary (1878) reconheceu e descreveu 10 espécies. Wiersema (1987) ao fazer a revisão de *Nymphaea* subgênero *Hydrocallis* reconheceu 14 espécies das quais 12 ocorrem no Brasil. Para o Nordeste Barbosa *et al.* (2006) reconhece 10 espécies, enquanto para a região do semiárido, França (2006) cita apenas ocorrência de *Nymphaea amazonum* e *N. ampla*. No presente trabalho para Bahia foram reconhecidas, descritas e ilustradas seis espécies de Nymphaeaceae, todas do gênero *Nymphaea*.

Nymphaea Linnaeus

Ervas perenes, aquáticas enraizadas no substrato. **Tubérculo** ereto ou horizontal, ovóide a cilíndrico, brotos gemíferos presentes ou ausentes. **Folhas** emergentes ou flutuantes, pecíolo longo glabro ou pubescente, elíptico-sagitadas a orbiculares, margem inteiro ou denteado, ápice arredondado a cônico ou truncado, base cordata ou sagitada, em geral peltada, mesófilo com pouco a numerosos astroesclereídes embutido no mesófilo, também esclereídes aciculares.

Flores solitárias, flutuantes ou emergentes, diurna ou noturna, odoríferas, monóclinas, actinomorfas, sépalas 4 (raro 3 ou 5), livres, pétalas 40--70, livres, brancas, azuis, vermelhas ou amarelas, em diferentes tonalidades, transição de pétalas a estaminódios petalóides e estames, estames numerosos, filetes externos mais largos enquanto os mais internos são filiformes, com ou sem prolongamentos terminais, anteras introrsas, bitecas, deiscentes. Vários carpelos (5--47), muito adnados no receptáculo, eixo central dos carpelos livres entre a superfície superior formando um raio de tecido estigmático, encurvado para cima; óvulos numerosos, anátropos, placentação laminar. **Fruto** baga, amadurecimento sob a água. **Sementes** com arilo membranoso flutuante, embrião pequeno reto, endosperma pouco e perisperma abundante. Pseudanto tuberculíferos (flores tubíferas segundo Pott & Pott, 2000) presentes ou não.

O gênero *Nymphaea* é subdividido em cinco subgêneros: *Anecphyra* e *Brachyceras* com gineceu apocárpico e *Hydrocallis*, *Lotus* e *Nymphaea*, com gineceu sincárpico. Os subgêneros ocorrentes na Bahia são *N.* subg. *Brachyceras* que apresenta antese diurna e *N.* subg. *Hydrocallis* que apresenta antese noturna (Wiersema, 1987). Figs.1 A-F.

Chave para as espécies de *Nymphaea*

1. Folha com anel de tricoma no pecíolo.....*N. amazonum*.
1. Folha sem anel de tricoma no pecíolo.
 2. Folhas inteiras a denteada; flores com transição de pétalas para estames abrupta.
 2. Folhas com margem fortemente denteada irregularmente; flores com transição de pétalas para estames gradual.*N. rudgeana*.
 3. Sépalas com marchas avermelhadas; prolongamento terminal dos estames de 8,5--10,0 mm de comp., apêndice carpelar triangular.
 4. Limbo cartáceo com margem crenada a denteada; pétalas e prolongamento terminal dos estames branco; flores brancas; sementes com tricomas hispido.....*N. pulchella*.
 4. Limbo coriáceo com margem inteira a repanda; pétalas e prolongamento terminal dos estames lilás; flores lilás; sementes com tricomas ausente.....*N. caerulea*.
 3. Sépalas sem marchas avermelhadas; prolongamento terminal dos estames de 2,0--4,0 mm de comp., apêndice carpelar linear.
 5. Limbo orbicular; 16-21 pétalas, apêndice carpelar vináceo com ápice arredondado*N. lasiophylla*.
 5. Limbo oval; 10-12 pétalas, apêndice carpelar creme com ápice obtuso *N. lingulata*.

1.1- *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. subsp. *amazonum* Abh. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. 1:363. 1832.

Figs.1 A, 2 A-O; 3.

Tubérculo ovóide a subgloboso, formação de brotos gemíferos ausente. **Folhas** com pecíolo avermelhado, glabrescente, anel de tricomas no ápice presente, 5,0--7,2 mm diâm., canais de ar 4 maiores centrais e 4 menores; limbo coriáceo, orbicular, ápice obtuso ou arredondado, face adaxial verde algumas vezes com manchas vermelhas por toda a lâmina, face abaxial vermelha, 13,0--26,0 x 12,6--18,5 cm, lobos basais 6,0--8,7 cm comp., distante entre as extremidades dos lobos 3,5--5,7 cm, margem inteira, nervura central proeminente, nervuras principais levemente proeminentes. **Flores** com pedúnculo arredondado avermelhado, 8,4--9,0 mm diâm., canais de ar 6 maiores centrais e 12 menores; flores fechadas 5,0--5,8 x 3,1--3,9 cm, largo-ovóides, ápice cuneado, base arredondada; sépalas 4; 3,5--4,7 x 1,5--2,1 cm, oblongas, ápice agudo a arredondado, verdes, às vezes com manchas avermelhadas, nervuras não evidentes; pétalas 16 ou 20, oblongas, ápice arredondado, brancas, nervuras evidentes; as mais externas 4,0--4,4 x 1,4--1,7 cm, as mais internas 3,4--3,8 x 1,3--1,5 cm; transição gradual para estames; estames 89--156, estames mais externos 3,2--3,6 x 1,3--1,5 cm os mais internos 1,0--1,3 x 0,9--1,0 cm; os filetes brancos, prolongamentos terminais mais externos 0,5--3,0 mm, prolongamentos terminais mais internos ausente, brancos a creme, anteras brancas a creme, anteras mais interna 0,7--0,9 cm comp.; carpelos 24--27, apêndices carpelares 6,0--8,0 x 2,7--3,2 mm, brancos a creme, claviformes, ápice clavado rosa. **Fruto** geralmente presente, 2,6--3,0 x 3,2--3,5 cm, sépalas verdes e pétalas castanhas persistentes. **Semente** 12.960--14.580 por fruto, oval, com linhas de manchas castanhas verticalmente, testa lisa, tricoma piloso em fileiras longitudinais, 1,0--1,3 x 0,5--0,8 mm. **Pseudanto tuberculíferos** submerso raro, pedúnculo 4,0 mm diam., sepalóides externas 3, verde, petalóides internas 0.

Espécie distribuída entre as Ilhas do Caribe e América do Sul, principalmente nas planícies adjacentes as áreas costeiras. É rara na América Central e México. No Brasil existem espécimes registrados em herbários para os Estados do Acre, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande de Sul, Rio de Janeiro. **D10, E9, E10:** restingas litorâneas da Mata Atlântica, da região do Recôncavo até o litoral Norte. Floresce todo o ano.

Material selecionado: **Cambuí**, estrada da Linha Verde, km 125, 12°03'12"S, 37°42'57"W, 20 set. 2009, *C. Lima et al.* 248 (HUEFS). **Candeias**, BR 324, 12°38'45"S, 38°28'32"W, 12 jun. 2010, *C. Lima et al.* 366 (HUEFS). **Conceição de Feira**, estrada entre Conceição de Feira e São Gonçalo, 12°25'40"S, 38°57'45"W, 22 mai. 2010, *C. Lima et al.* 348 (HUEFS). **Conde**, Rio Cramaí, 12°03'12"S, 37°42'57"W, 22 nov. 2009, *C. Lima et al.* 308 (HUEFS). **Mata de São João**, 12°31'00"S, 38°17'00"W, 30 ago. 2009, *C. Lima et al.* 216 (HUEFS). **Entre Rios**, estrada da Linha Verde, 12°22'34"S, 37°33'30"W, 22 nov. 2009, *C. Lima et al.* 299 (HUEFS). **Salvador**, Parque de Pituaçu, 12°57'00"S, 38°25'00"W, 25 jul. 2010, *C. Lima et al.* 375 (HUEFS). **Santo Amaro**, Rodovia BA 324, km 587, 12°69'00"S, 38°28'00"W, 25 jul. 2010, *C. Lima et al.* 372 (HUEFS).

Nymphaea amazonum tem flores monóclinas, noturnas, ocorrendo a abertura normalmente por volta das 18:00 horas e se fechando 5:00 horas do dia seguinte, cada flor abre por duas noites consecutivas, sendo que na primeira noite a flor permanece aberta das 3:30 a 5:00 horas da manhã, liberando leve aroma frutado. Foi observado que as flores são protogínicas, assim como foi relatado por Prance, (1980). Pseudantos tuberculíferos foram vistas uma única vez em material cultivado. Os espécimes foram coletados principalmente em águas paradas, às vezes água um pouco salobra. Quase sempre ocorria simpatricamente com a *N. pulchella*, espécie de floração diurna.

1.2- *Nymphaea caerulea* Savigny in Dec. Egypt. i. 74 (1798).

Figs. 1 B, 4 A-L; 5.

Tubérculo subgloboso, formação de brotos gemíferos ausente. **Folhas** com pecíolo avermelhado, glabrescente, anel de tricomas no ápice ausente, 4,2--8,4 mm diâm., canais de ar 2 maiores centrais e 2 menores; limbo coriáceo, orbicular, ápice obtuso ou arredondado, face adaxial verde algumas vezes com manchas vermelhas por toda a lâmina, face abaxial verde claro com margem avermelhada, 25,0--33,0 x 21,5--26,0 cm, lobos basais 12,0--14,5 cm comp., distante entre as extremidades dos lobos 2,4--2,6 cm, margem inteira a repanda, nervura central proeminente, nervuras principais levemente proeminentes. **Flores** com pedúnculo arredondado avermelhado, 8,4--9,2 mm diâm., canais de ar 6 maiores centrais e 13 menores; flores fechadas 7,5--10,3 x 3,5--5,4 cm, estreito-ovóides, ápice cuneado, base truncada; sépalas 4; 5,0--8,7 x 2,4-

-3,2 cm, deltóides, ápice agudo a arredondado, verdes com manchas avermelhadas, nervuras evidentes; pétalas 14 ou 16, as mais externas lineares, as mais internas oblanceoladas, ápice agudo a acuminado, lilás, nervuras evidentes; as mais externas 5,2--8,0 x 1,6--1,8 cm, as mais internas 3,6--7,0 x 0,8--1,3 cm; transição abrupta para estames; estames 59-71, estames mais externos 3,8--4,5 x 0,6-0,75 cm os mais internos 1,3--1,7 x 0,3--0,55 cm; os filetes amarelos, prolongamentos terminais mais externos 10,0--3,0 mm, prolongamentos terminais mais internos 0,5--2,0 mm, lilás, anteras amarelas, anteras mais interna 0,8--1,0 cm comp.; carpelos 19--20, apêndices carpelares 3,0--3,2 x 2,4--2,5 mm, amarelos, triangulares, ápice acuminado. **Fruto** geralmente presente, 3,0--3,3 x 4,0--4,3 cm, sépalas verdes e pétalas castanhas persistentes. **Semente** 6.770--7.700 por fruto, obovado, sem manchas, testa estriada, tricoma ausentes, 1,1--1,4 x 0,5--0,7 mm. **Pseudanto tuberculíferos** ausentes.

Espécie distribuída do Egito ao centro da África (Hoehne, 1948). No Brasil têm ocorrência espontânea (Amaral, 2010), sendo registrados espécimes em herbários para os Estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, sendo estas as primeiras ocorrências na Bahia **D7, F8, I8, J8**, no extremo sul em restinga e florestas ombrófitas da Mata Atlântica e em região de campo rupestre. Floresce todo o ano.

Material examinado: **Camamu**, BR 101, sentido município de Valença, 13°58'45"S, 39°09'35"W, 01 mai. 2010, *C. Lima et al.337* (HUEFS). **Eunapóilis**, BR 101, 16°16'38"S, 39°34'55"W, 01 mai. 2010, *C. Lima et al.334* (HUEFS). **Piritiba**, estrada para o município de Morro do Chapéu, fazenda Guanabara, 11°45'00"S, 40°43'30"W, 14 ago. 2009, *C. Lima et al.191* (HUEFS). **Piritiba**, distrito de Porto Feliz, estrada para o município de Piritiba, açude na beira da estrada, 11°45'31"S, 40°42'29"W, 15 ago. 2009, *C. Lima et al.209* (HUEFS). **Teixeira de Freitas**, Rodovia BR 101, 17°24'32"S, 39°40'29"W, 30 abr. 2010, *C. Lima et al.333* (HUEFS).

Material adicional: **Espírito Santo, São Gabriel da Palha**, Br 101, 18°55'02"S, 39°57'54"W, 30 abr. 2010, *C. Lima et al.331* (HUEFS).

Nymphaea caerulea tem flores monóclinas diurnas, apresentando-se abertas a partir das 8:00 horas e fechadas após as 14:00 horas, cada flor abre por três a quatro dias consecutivos liberando um aroma adocicado. Dificilmente se coletou frutos inteiros, pois esses estão predados por

animais aquáticos como peixes ou patos. Muitas flores observadas estavam sendo visitadas por *Apis mellifera* ou *Trigona spinipes*. Em expedições de Campo foi possível observar que *N. caerulea* é a mais comum na região sudeste, assim como também foi verificado nos herbários desta região, sua ocorrência e o número de coleta nestes herbários é similar ao que ocorre na Bahia com *N. pulchella*.

1.3- *Nymphaea lasiophylla* Mart. & Zucc. Abh. Math. Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. 1: 364. 1832.

Figs.1 C, 6 A-P; 7.

Tubérculo subgloboso, formação de brotos gemíferos. **Folhas** com pecíolo verde a avermelhado, glabrescente, anel de tricomas no ápice ausentes, 2,3--7,2 mm diâm., canais de ar 2 maiores centrais e 6 menores; limbo subcoriáceo, orbicular, ápice arredondado, face adaxial verde, raro manchas vermelhas pela lâmina, face abaxial verde amarronzada, 14,0--30,3 x 11,3--27,8 cm, lobos basais 7,0--15,2 cm comp., distante entre as extremidades dos lobos 2,0--4,5 cm, margem inteira, nervura central proeminente, nervuras principais não proeminentes. **Flores** com pedúnculo arredondado verde avermelhado, 5,9--8,2 mm diâm., canais de ar 6 maiores centrais e 12 menores; flores fechadas 5,9--9,5 x 3,2--3,9 cm, ovóides, ápice agudo, base truncada; sépalas 4; 5,6--8,3 x 2,5--3,0 cm, elípticas, ápice obtuso a arredondado, verdes com base esbranquiçada, nervuras não evidentes; pétalas 16, 17, 18 ou 21, as mais externas obovadas, as mais internas oblanceoladas, ápice arredondado, brancas, nervuras não evidentes; as mais externas 4,8--8,5 x 2,0--3,1 cm, as mais internas 5,3--5,7 x 0,8--1,0 cm; transição abrupta para estames; estames 72--165, estames mais externos 2,7--4,0 x 0,65--0,9 cm os mais internos 1,5--1,79 x 0,15--0,2 cm; os filetes brancos, mais internos rosas, prolongamentos terminais mais externos 0,2--3,5 mm, prolongamentos terminais mais internos 0,5--1,7 mm, branco a creme, anteras creme, anteras mais interna 0,9--1,2 cm comp.; carpelos 19--23, apêndices carpelares 5,3--7,4 x 2,5--2,9 mm, vináceo, linear, ápice arredondado. **Fruto** raramente presente, 3,0--3,4 x 2,5--2,9 cm, sépalas verdes e pétalas castanhas persistentes. **Semente** 8.100--14.400 por fruto, oval, com linhas de manchas castanhas verticalmente, testa lisa, tricoma piloso em fileiras longitudinais, 1,0--2,2 x 0,7--1,0 mm. **Pseudanto tuberculíferos** submerso sempre presentes, pedúnculo 5,0--7,0 mm diâm., sepalóides externas 3--4, verde, petalóides internas 0--4, verde amarelada.

Espécie distribuída apenas dos Estados costeiros do leste do Brasil, do Rio de Janeiro ao norte do Piauí, com uma população disjunta, provavelmente introduzido, na ilha de Margarita, Venezuela (Wiersema, 1987). No Brasil há registrado em herbários para os Estados de Alagoas, Ceará, Pernambuco, São Paulo, Sergipe. **C8; C7; D8; D7; D6; E7**, na Bahia *Nymphaea lasiophylla* foi coletada principalmente ao norte do Estado em regiões semi-áridas com vegetação típica da Caatinga e região de restinga litorânea. Floresce todo o ano.

Material selecionado: **Capim Grosso**, Fazenda Ribeiro, estrada vicinal entre o Distrito de Pereira e o município de Capim Grosso, 11°20'45"S, 39°57'48"W, 05 ago. 2009, *C. Lima et al.* 224 (HUEFS). **Conde**, Rio Cramaí, 12°46'30"S, 37°36'00"W, 20 set. 2009, *C. Lima et al.* 250 (HUEFS). **Feira de Santana**, Lagoa da Pindoba, 11°41'28"S, 41°01'28"W, 250 m, 30 mai. 2005, *F. França et al.* 5239 (CEPEC, BT HRB, HUEFS). **Feira de Santana**, estrada Feira - Rio de Janeiro, Km 8, margem do Rio Jacuípe, 19 fev. 1981, *A.M. de Carvalho et al.* 593 (CEPEC). **Filadélfia**, estrada próximo ao Povoado de Carrapato, 10°42'46"S, 40°02'16"W, 06 set. 2009, *C. Lima et al.* 232 (HUEFS). **Itaberaba**, estrada para Ipirá, a 5 km da cidade, 12°29'20"S, 40°13'36"W, 13 dez. 2009, *C. Lima et al.* 326 (HUEFS). **Itagibá**, Campo Verde, 14°10'02"S, 39°43'20"W, 15 set. 2008, *C.E. Gomes et al.* 352 (ALCB). **Itiuba**, estrada para o açude de Comandaroba, fazenda Vivera, 10°39'30"S, 39°52'36"W, 06 set. 2009, *C. Lima et al.* 230 (HUEFS). **Jacobina**, estrada a 2 km da cidade no sentido Miguel Calmon, 11°11'15"S, 40°34'09"W, 06 set. 2009, *C. Lima et al.* 233 (HUEFS). **Jacobina**, estrada para Morro do Chapéu, 2 km da entrada para Miranga, 11°08'07"S, 40°35'59"W, 11 out. 2009, *C. Lima et al.* 261 (HUEFS). **Miguel Calmon**, Ponte de divisa entre os municípios de Miguel Calmon e Piritiba, 11°19'41"S, 40°36'30"W, 11 out. 2009, *C. Lima et al.* 265 (HUEFS). **São Felix**, Rio Paraguaçu, abaixo da ponte entre São Felix e Cachoeira, 12°35'34"S, 38°59'17"W, 22 mai. 2010, *C. Lima et al.* 349 (HUEFS). **Senhor do Bonfim**, Povoado Lagoa do Peixe, 10°25'27"S, 40°10'14"W, 05 ago. 2009, *C. Lima et al.* 227 (HUEFS).

Nymphaea lasiophylla tem flores monóclinas noturnas, difíceis de serem encontradas, ocorrendo a abertura normalmente por volta das 18:00 horas e se fechando 2:00 horas do dia seguinte, cada flor abre por duas noites consecutivas, liberando forte aroma frutado. Todo o material coletado apresentava pseudantos tuberculíferos o que evidencia que a reprodução em *N. lasiophylla* é primariamente assexuada. Wiersema (1987) também reconhece que a propagação na maioria das populações é por meio dos pseudantos tuberculíferos.

Os espécimes foram coletados principalmente em águas paradas geralmente estagnadas, muitas vezes em lagoas artificiais.

1.4- *Nymphaea lingulata* Wiersema. Brittonia 36: 215 (-217), fig. 1984.

Figs. 1 D, 8 A-N; 9.

Tubérculo ovóide a subgloboso, formação de brotos gemíferos. **Folhas** com pecíolo vermelho amarronzado, glabrescente, anel de tricomas no ápice ausentes, 3,3--7,4 mm diâm., canais de ar 4 maiores centrais e 10 menores; limbo coriáceo, oval, ápice arredondado, face adaxial verde, face abaxial fortemente vermelha, 12,5--23,8 x 11,2--17,3 cm, lobos basais 5,2--9,0 cm comp., distante entre as extremidades dos lobos 2,3--4,0 cm, margem inteira, nervura central proeminente, nervuras principais não proeminentes. **Flores** com pedúnculo arredondado avermelhado, 0,6--0,9 mm diâm., canais de ar 5 maiores centrais e 10 menores; flores fechadas 7,9--10,5 x 2,7--3,5 cm, ovóides, ápice agudo, base arredondada; sépalas 4; 8,2--9,8 x 2,4--3,3 cm, elípticas, ápice agudo, verdes esbranquiçadas, nervuras não evidentes; pétalas 10--12, as mais externas elíptica, as mais internas oblanceoladas, ápice acuminado, brancas, nervuras não evidentes; as mais externas 8,5--9,7 x 3,6--4,5 cm, as mais internas 7,3--7,7 x 2,2--2,5 cm; transição abrupta para estames; estames 102--123, estames mais externos 2,8--3,0 x 0,2--0,3 cm os mais internos 1,5--1,79 x 0,15--0,2 cm; os filetes brancos, mais internos rosas, prolongamentos terminais mais externos 4,0 --5,0 mm, prolongamentos terminais mais internos 0,5--3,0 mm, branco a creme, anteras creme, anteras mais interna 2,0--2,3 cm comp.; carpelos 20--25, apêndices carpelares 10,0--12,0 x 2,2--2,5 mm, creme, linear, ápice obtuso. **Fruto** presente, 1,5--2,0 x 2,7--3,1 cm, sépalas verdes e pétalas castanhas persistentes. **Semente** 11.700--12.760 por fruto, oval, sem manchas, testa levemente estriada, tricoma incano em fileiras longitudinais, 0,8--1,1 x 0,5--0,8 mm. **Pseudanto tuberculíferos** submerso raro, pedúnculo 0,7--0,8 mm diâm., sepalóides externas 4, verde, petalóides internas 0.

Espécie distribuída nas regiões nordeste, sudeste e centro-oeste do Brasil. No País existem poucos registrados em herbários, apenas para os Estados do Ceará, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, sendo estas as primeiras ocorrências para a Bahia **D7, E6, E9**, no pantanal de Marimbus em floresta semi-caducifolia, em área de campo rupestre e área de restinga. Floresce todo o ano.

Material selecionado: Andaraí, Chapada Diamantina, Pantanal de Marimbus, 12°45'47"S, 41°18'33"W, 22 ago. 2009, C. Lima et al. 213 (HUEFS). Muritiba, represa da Fazenda Capivari, 12°38'26"S, 39°04'23"W, 22 mar. 2009, L.Y.S. Aona et al. 1205B (HERB). Piritiba, distrito de Porto Feliz, 11°45'31"S, 40°42'29"W, 15 ago. 2009, C. Lima et al. 208 (HUEFS). São Francisco do Conde, Praia do Conde, 12° 34'00"S, 38 ° 36'00"W, 26 dez. 2002, R.M. Harley et al. 54520 (HUEFS).

Nymphaea lingulata tem flores monóclinas noturnas, ocorrendo a abertura normalmente por volta das 18:00 horas, o fechamento não foi observado, cada flor abre por duas noites consecutivas, liberando aroma frutado. Essa espécie foi a mais rara dentre todas as *Nymphaea*. A presença de pseudanto tuberculíferos foi pela primeira vez verificada.

1.5-Nymphaea pulchella DC. Syst. Nat. 2: 51. 1821.

Figs.1 E, 10 A-N; 11.

Tubérculo subgloboso a cilíndrico, formação de brotos gemíferos ausentes. **Folhas** com pecíolo verde a avermelhado, glabrescente, anel de tricomas no ápice o ausente, 3,7--14,3 mm diâm., canais de ar 2 maiores centrais e 2 menores; limbo cartáceo, orbicular, ápice obtuso ou arredondado, face adaxial verde, face abaxial verde claro, manchas vermelhas ou marrom em ambas as faces, 20,0--45,0 x 14,5--34,0 cm, lobos basais 8,8--21,7 cm comp., distante entre as extremidades dos lobos 4,0--6,6 cm, margem crenada ou dentada, muitas vezes ligeiramente arrebitada nas folhas maiores, nervura central fortemente proeminente, nervuras principais proeminentes. **Flores** com pedúnculo arredondado avermelhado, 4,6--11,4 mm diâm., canais de ar 6 maiores centrais e 13 menores; flores fechadas 4,8--6,5 x 1,9--3,5 cm, estreito-ovóides, ápice agudo, base arredondada; sépalas 4; 4,8--5,3 x 1,2--1,6 cm, lanceolada, ápice agudo a arredondado, verdes com manchas avermelhadas, nervuras evidentes; pétalas 11, 13 ou 17, estrito-elípticas, ápice agudo a acuminado, brancas, nervuras evidentes; as mais externas 5,6--8,9 x 1,5--2,0 cm, as mais internas 4,5--5,2 x 1,0--1,5 cm; transição abrupta para estames; estames 43--80, estames mais externos 2,5--3,0 x 0,39--0,42 cm os mais internos 0,6--0,75 x 0,08--0,11 cm; os filetes amarelos, prolongamentos terminais mais externos 8,5--3,0 mm, prolongamentos terminais mais internos 1,0--1,3 mm, brancos, anteras amarelas, anteras mais interna 0,3--0,42 cm comp.; carpelos 15--23, apêndices carpelares 4,8--5,1 x 3,0--3,5 mm, amarelos, triangulares, ápice acuminado. **Fruto** geralmente presente, 3,0--4,5 x 4,5--6,5 cm, sépalas verdes e pétalas castanhas persistentes. **Semente** 23.000--32.600 por fruto, obovado, sem manchas, testa lisa,

tricomas hispido em fileiras longitudinais, 1,3--1,6 x 1,0--1,2 mm. **Pseudanto tuberculíferos** ausentes.

Espécie distribuída na América Tropical e subtropical, incluindo México, América Central, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Peru. No Brasil existem registros nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Distrito Federal, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande de Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Sergipe. **B6; C9; C8; C7; D9; D8; D7; E10; E9; E8; E7; E6; E4; G8; G7; H9.** *N. pulchella* é amplamente encontrada por todo o Estado sendo muito comum em lagoas artificiais principalmente nas regiões semi-árida da Bahia com vegetação típica da Caatinga, contudo também foram coletados espécimes no cerrado, campo rupestre, áreas de Mata Atlântica, floresta semi-caducifolia e de restinga.

Material selecionado: **Andaraí**, Chapada Diamantina, Pantanal de Marimbus, 12°45'47"S, 41°18'33"W, 22 ago. 2009, *C. Lima et al. 212* (HUEFS). **Anguera**, Fazenda Caraíba, estrada do Feijão km 17, 12°11'35"S, 39°09'03"W, 220 m, 29 jun. 2003, *K.R.B. Leite et al. 363* (HUEFS). **Antônio Gonçalves**, estrada para Pindobaçu, 10 out. 2009, *Lima et al. 260* (HUEFS). **Belmonte**, Km 01 rodovia Belmonte/Itapebi, 17 abr. 1975, *T.S. Santos 2986* (CEPEC). **Camaçari**, estrada para o Rio Barra do Jacuípe, 12°46'00"S, 38°17'00"W, 30 ago. 2009, *C. Lima et al. 218* (HUEFS). **Candeias**, BR 324, sentido Feira de Santana Salvador, 12°38'45"S, 38°28'32"W, 12 jun. 2010, *C. Lima et al. 367* (HUEFS). **Capim Grosso**, estrada para Senhor do Bonfim, 11°19'24"S, 40°01'04"W, 05 ago. 2009, *C. Lima et al. 226* (HUEFS). **Conceição de Feira**, Ba entre Conceição de Feira e São Gonçalo, 12°25'40"S, 38°57'45"W, 22 mai. 2010, *C. Lima et al. 347* (HUEFS). **Conde**, Rio Cramaí, 12°03'12"S, 37°42'57"W, 22 nov. 2009, *C. Lima et al. 312* (HUEFS). **Entre Rios**, Costa do Sauípe, Rio Sauípe, 11°56'00"S, 38°05'00"W, 18 dez. 2004, *M.L. Guedes et al. 11404* (ALCB). **Esplanada**, Dunas de Baixio, 12°06'25"S, 37°41'51"W, 23 jun. 2004, *T. Jost et al. 667* (HRB). **Euclides da Cunha**, estrada para Monte Santo, 10°35'10"S, 38°58'54"W, 09 out. 2009, *C. Lima et al. 254* (HUEFS). **Feira de Santana**, estrada para Anguera, 12°14'36"S, 39°05'16"W, 19 jul. 2009, *C. Lima et al. 165* (HUEFS). **Floresta Azul**, Fazenda Boa Vista, Distrito de Coquinho, 01 mai. 1989, *H.S. Brito et al. 284* (CEPEC). **Ipirá**, estrada Feira de Santana Ipirá, 19 jul. 2009, *C. Lima et al. 175* (HUEFS). **Itaberaba**, estrada para Ipirá, 12°29'20"S, 40°13'36"W, 19 jun. 2009, *C. Lima et al. 164* (HUEFS). **Itacarái**, Itapé, 03 mar. 1971, *S.P. Raimundo 1048* (CEPEC). **Itagibá**, Campo Verde, 14°10'02"S, 39°43'20"W,

15 set. 2008, *C.E. Gomes et al.* 352 (ALCB). **Itiuba**, estrada entre Itiuba e Filadélfia, 10°39'00"S, 39°52'00"W, 06 set. 2009, *C. Lima et al.* 231 (HUEFS). **Jacobina**, estrada Jacobina Miguel Calmon, Lagoa Antônio Sobrinho, 11°11'15"S, 40°33'24"W, 420 m, 02 nov. 1997, *F. França et al.* 2457 (CEPEC, HUEFS). **Juazeiro**, Rio Salitre, estrada para Sobradinho, 09°33'43"S, 40°39'20"W, 10 out. 2009, *C. Lima et al.* 258 (HUEFS). **Lencóis**, Maribus de Remanso, 12°39'00"S, 41°19'00"W, 380m, 29 jan. 1997, *M.L. Guedes et al.* 4617 (ALCB). **Mata de São João**, Costa do Sauípe, Rio Açú, 12°31'00"S, 38°17'00"W, 23 mai. 2000, *D.L. Santana* 100 (ALCB). **Miguel Calmon**, Ponte de divisa entre os municípios de Miguel Calmon e Piritiba, 11°19'41"S, 40°36'30"W, 11 out. 2009, *C. Lima et al.* 264 (HUEFS). **Morro do Chapéu**, estrada para Lajedo Bordado, 30 mai. 2010, *C. Lima et al.* 361 (HUEFS). **Mundo Novo**, Rio Paraguaçu, Pedra do Cavalo, 11°51'00"S, 40°28'00"W, 18 jan. 2009, *F.S. Gomes et al.* 159 (ALCB). **Olindina**, Riacho da Barra, 12°31'00"S, 9°52'00"W, 20 jul. 1993, *O. Barreto* 34 (RB). **Palmeira**, BR 422, 12°29'18"S, 41°43'59"W, 13 dez. 2009, *C. Lima et al.* 325 (HUEFS). **Paraguaçu**, Ruy Barbosa, Rio água Branca, 12°05'07"S, 40°34'01"W, 19 mai. 2001, *M.L. Guedes et al.* 9212 (ALCB). **Pindobaçu**, Ponte de divisa com Filadélfia, 10°42'17"S, 40°15'40"W, 06 set. 2009, *C. Lima et al.* 234 (HUEFS). **Piritiba**, 11°43'00"S, 40°33'00"W, 03 mai. 1980, *L.R. Noblick, et al.* 1873 (ALCB). **Salvador**, Stella Mares, 12°56'37"S, 38°25'42"W, 12 nov. 2005, *E.P. Queiroz et al.* 1271 (ALCB). **Santa Bárbara**, BR 116, aos arredores da cidade, 11°56'00"S, 38°58'00"W, 29 dez.1996, *R.M. Harley et al.* 28467 (HUEFS). **Seabra**, próximo ao Povoado Oliveira dos Brejinhos, 12°21'49"S, 43°30'25"W, 12 dez. 2009, *C. Lima et al.* 323(HUEFS). **Sento Sé**, Riacho do Brejo, 9°52'22"S, 41°48'27"W, 20 jul. 1993, *J.A. Siqueira-Filho et al.* 1657 (HVASF). **Serra Preta**, Ponto de Serra Preta, estrada para o município de Bravo, 12°08'37"S, 39°24'34"W, 19 jul. 2009, *C. Lima et al.* 168 (HUEFS). **Tanquinho**, estrada 324 norte, sentido Riachão do Jacuípe, 11°58'53"S, 39°05'31"W, 04 set. 2009, *C. Lima et al.* 219 (HUEFS). **Vitória da Conquista**, BR-4, 26 jun. 1965, *Belém* 1232 (CEPEC). **Wagner**, Fazenda Mariela, Rio Utinga, 12°51'00"S, 41°14'00"W, 03 mar. 2003, *Senna* 163 (HUEFS).

Nymphaea pulchella tem flores monóclinas diurnas, apresentando-se abertas a partir das 8:00 horas e fechadas após as 17:00 horas, cada flor abre por três a quatro dias consecutivos liberando aroma adocicado. Muitas flores observadas foram visitadas *Apis mellifera* ou *Trigona spinipes*.

Grande parte do material desta espécie analisado nos herbários estavam sem identificação ou identificadas como *Nymphaea ampla*. Também esse nome aparece nos trabalhos anteriores para áreas da Bahia (França *et al.* 2003, 2006). Wiersema (2008) fez uma análise comparativa entre *N. ampla* e *N. pulchella* concluindo que as mesmas diferem no número de estames: 80--190(--

222) para *N. ampla* e 30--90 para *N. pulchella*, número de pétalas: 13--28 para *N. ampla* e 4--23 para *N. pulchella*, entre outros caracteres. Também são distintas pela distribuição geográfica sendo que *N. ampla* ocorre na América do norte até norte do México e *N. pulchella* ocorre na América Central, América do Sul e Antilhas. Apesar de haver encontrado nos materiais da Bahia sobreposição de alguns dos caracteres diferenciais propostos por Wiersema (2008) para as duas espécies, decidimos utilizar o nome *N. pulchella*, sendo a distinção das duas espécies é ainda um tema em discussão. Amaral (2010) também aceita *N. pulchella* para o Brasil.

1.6- *Nymphaea rudgeana* G. Mey. Prim. Fl. Esseq. 198. 1818.

Figs.1 F, 12 A-N; 13.

Tubérculo subgloboso a cilíndrico, formação de brotos gemíferos ausente. **Folhas** com pecíolo avermelhado, glabrescente, anel de tricomas no ápice ausente, 4,9--8,3 mm diâm., canais de ar 2 maiores centrais e 10 menores; limbo cartáceo, largo-elíptico, ápice truncado a arredondado, face adaxial verde ou vermelha, algumas vezes manchas roxas, por toda a lâmina, quando verde centro e margem da lâmina avermelhado a arroxeado, face abaxial verde ou vermelha, 12,0--36,0 x 10--38 cm, lobos basais 8,5--21,0 cm comp., distante entre as extremidades dos lobos 2,0--6,7 cm, margem irregularmente denteada com ápice do limbo repanda, nervura central fortemente proeminente, nervuras principais proeminentes. **Flores** com pedúnculo arredondado avermelhado, 6,5--12,6 mm diâm., canais de ar 6 maiores centrais e 12 menores; flores fechadas 4,3--8,2 x 4,0--6,0 cm, largo-ovóides, ápice cuneado, base arredondada; sépalas 4; 4,1--7,3 x 2,4--3,2 cm, elípticas, ápice agudo a arredondado, verdes ou rosada, nervuras não evidentes; pétalas 12, 16 ou 20, as mais externas elípticas, as mais internas estreito-elípticas, ápice arredondado, brancas ou rosada, nervuras evidentes; as mais externas 5,3--5,6 x 2,1--2,7 cm, as mais internas 3,8--4,3 x 1,2--1,6 cm; transição gradual para estames; estames 50--89, estames mais externos 3,6--4,1 x 1,1--1,3 cm os mais internos 1,6--1,8 x 0,4--0,3 cm; os filetes brancos, prolongamentos terminais mais externos 0,2--5,0 mm, prolongamentos terminais mais internos 0,8--2,0 mm, brancos a creme, anteras brancas a creme, anteras mais interna 1,5--1,8 cm comp.; carpelos 11--20, apêndices carpelares 9,0--13,0 x 1,5--2,2 mm, brancos a creme, claviformes, ápice clavado rosa. **Fruto** geralmente presente, 2,5--4,0 x 3,2--5,3 cm, sépalas verdes e pétalas castanhas persistentes. **Semente** 5.100--8.500 por fruto, oval, sem manchas, testa lisa, tricoma piloso em fileiras longitudinais, 1,4--2,0 x 1,0--1,3 mm. **Pseudanto tuberculíferos** ausente.

Espécie distribuída no leste e norte da América do Sul, Brasil e leste do norte da Colômbia, também na Jamaica, Cuba, Guadalupe, Martinica, Trinidad e Nicarágua. No Brasil há registrado nos Estados do Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santos, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Roraima, São Paulo. **D9; E10; E9; E8; E7; E6; F8; F6; G8; H9; H8; I8; J8**: floresta semi-caducifolia, campo rupestre e restinga litorânea, Floresce todo o ano.

Material selecionado: **Andaraí**, Chapada Diamantina, Pantanal de Marimbus, 12°45'47"S, 41°18'33"W, 22 ago. 2009, *C. Lima et al. 211* (HUEFS). **Cachoeira**, Vale do Rio Paraguaçu, Estrada do Feijão, 12°32'00"S, 39°05'00"W, ago.1980, *Grupo Pedra do Cavalo. 619* (ALCB, CEPEC, NY, RB). **Cairú**, Ilha do Morro de São Paulo, lagoa próximo a um hotel, 06 out.1996, *R.M. Harley et al. 28441* (HUEFS). **Canavieiras**, estrada para município de Una, km 75, 15°24'48"S, 38°54'45"W, 01 mai. 2010, *C. Lima et al. 336* (HUEFS). **Cascavel**, Lagoa encantada, entre Ibicoara e Cascavel, 13°18'01"S, 41°19'06"W, 21 mar. 1999, *R.M. Harley et al. 53565* (HUEFS). **Conde**, Rio Cramaí, 12°46'30"S, 37°36'00"W, 20 set. 2009, *C. Lima et al. 251* (HUEFS). **Dia Dávila**, Sauípe, 12 dez. 1997, *W. Benedito Augusto et al. 12* (ALCB). **Eunápolis**, BR 101, 16°16'38"S, 39°34'55"W, 01 mai. 2010, *C. Lima et al. 335* (HUEFS). **Ilhéus**, a 5 km de Olivença, lagoa próximo a um hotel, 11 jan. 1996, *L.A. Matos Silva et al. 3300* (ALCB, HUEFS, SPF). **Lencóis**, Chapada Diamantina, Rio São José, a 2 km da cidade, 12°33'20"S, 40°22'54"W, 23 ago. 2009, *C. Lima et al. 215* (HUEFS). **Mata de São João**, Costa do Sauípe, Foz do Rio Santo Antônio, 12°31'00"S, 38°17'00"W, 17 mai. 2000, *D.L. Santana 82* (ALCB, HRB). **Mucugê**, 13°00'00"S, 41°22'12"W, nov. 2010, *C. Lima et al. 400* (HUEFS). **Porto de Sauípe**, estrada da Linha Verde, 12°22'34"S, 37°33'30"W, 22 nov. 2009, *C. Lima et al. 300* (HUEFS). **Santa Cruz Cabralia**, 18 mar. 1974, *R.M. Harley et al. 619* (RB). **Tabatã**, extremo sul da Bahia, indo para Teixeira de Fritas, BR 101, 17°56'43"S, 39°51'38"W, 30 abr.2010, *C. Lima et al. 332* (HUEFS). **Una**, Rio Serra, estrada entre Ilhéus e município de Una, 01 ago. 2009, *C. Lima et al. 178* (HUEFS).

Nymphaea rudgeana tem flores monóclinas, noturnas, ocorrendo a abertura normalmente por volta das 18:00 horas e se fechando 3:00 horas do dia seguinte liberando leve aroma frutado, por duas noites consecutivas. Foi observado que as flores são protogínicas, assim como foi relatado por Prance e Anderson (1976).

Amaral (2010) refere o espécime *Grupo Pedra do Cavalo 619* depositado no herbário NY como o espécime representativo da espécie *N. ampla* para a Bahia. A análise desse espécime

depositado nos herbários ALCB, CEPEC e RB mostraram tratar-se de *N. rudgeana* e desse modo, considera-se pelo menos até o presente que *N. ampla* não ocorre na Bahia.

Referência

- Amaral, M.C. 2010.** Nymphaeaceae. In Forzza et al. (eds.) *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 1 p. 821-822.
- Angiosperm Phylogetic Group (APG III).** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of Linnean Society*. **161**: 105-121.
- Barbosa, M.R.V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C.F.L & Mesquita, A.C.** 2006. *Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas*. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- Bosch, T. Löhne, C. & Wiersema, J.H.** 2008. Phylogeny and evolutionary patterns in Nymphaeales: integrating genes, genomes and morphology. *Taxon* 57, P. 1052-1081.
- Caspey, R.** 1878. Nymphaeaceae. In C. F. P. Martius (ed.) *Flora Brasiliensis*. Monachi. Vol. 4(1-2): 120-184.
- França, F. Melo, E.; Góes, N.A.; Araújo, D.; Bezerra, M.G.; Castro, I. & Gomes, D.** 2003. Flora vascular de açudes de uma região do Semiárido da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 549-559.
- França, F.** 2006. In **Giulietti, A.M.; Conceição, A.A. & Queiroz, L.P.** *Diversidade e Caracterização das Fanerógamas do Semiárido Brasileiro*. Instituto do Milênio do Semiárido, Vol. 1. Ministério de Ciências e Tecnologia, Brasília.
- Hoehne, F.C.** 1948. *Plantas Aquáticas*. Secretaria da Agricultura de São Paulo, São Paulo.
- Pott, V.J. & Pott, A.** 2000. *Plantas Aquáticas do Pantanal*. EMBRAPA. Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília, DF. p. 404-405.
- Prance, G.T.** 1980. A Note on the Pollination of *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. (Nymphaeaceae). *Brittonia* 32(4), p. 505-507.
- Prance, G.T. & Anderson, A.B.** 1976. Studies of the flora biology of Neotropical Nymphaeaceae. *Acta Amazônica* 6: 163-170.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H.** 2008. *Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Wiersema, J. H.** 1987. A monograph of *Nymphaea* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae). *Systematic Botany Monographs* 16: 46-101.

Wiersema, J.H. 2008. Taxonomy e Tipification of *Nymphaea ampla* (Salisb) DC.. Sensu lato (Nymphaeaceae). *Taxon* 57 (3): 967-974.

Lista de exsiccatas

Aona, L.Y.S. 1205B (1,4). Barreto, O.: 34 (1,5). Belém, H. P.: 1232 (1,5). Benedito Augusto, W.: 12 (1,6). Brito, H. S.: 284 (1,5). Carvalho, A. M. de: 593 (1,6). Ferreira, J. L.: 116 (1,5). Fonseca, M.: 922 (1,1). Forzza, R. C.: 1309 (1,5). França, F.: 5239 (1,3), 5241(1,5), 5001(1,5), 1753 (1,5), 1739 (1,5), 2457 (1,5), 1212 (1,5), 1649 (1,5). Gomes, C. E: 352 (1,5). Gomes, F. S.: 159 (1,5). Guedes, M. L.: 11049 (1,5), 4617 (1,5), 9212(1,5), 11404(1,5). Grupo Pedra do Cavalo, 619 (1,6). Harley, R. M.: 53565 (1,6), 28467 (1,5), 28441(1,6), 54520 (1,4), 619 (1,5), 3107 (1,5), 53781 (1,5). Jost, T.: 667 (1,5). Leite, K. R. B.: 363 (1,5), 440 (1,5). Lima, C. de: 164 (1,5), 166 (1,5), 167 (1,5), 168 (1,5), 175(1,5), 178(1,6), 191(1,2), 207(1,2), 208(1,4), 209(1,5), 211(1,6), 212(1,5), 213(1,4), 215(1,6), 216(1,1), 218(1,5), 219(1,5), 224(1,3), 225(1,3), 226(1,5), 227(1,3), 230(1,3), 231(1,5), 232(1,3), 233(1,3), 234(1,5), 236(1,5), 237(1,4), 248(1,1), 250(1,3), 251(1,6), 254(1,5), 256(1,5), 258(1,5), 259(1,5), 260(1,5), 261(1,3), 264(1,5), 265(1,3), 267(1,2), 268(1,4), 269(1,2), 277(1,5), 285(1,3), 287(1,6), 299(1,1), 300(1,6), 306(1,6), 307(1,6), 308(1,1), 309(1,3), 310(1,1), 311(1,1), 312(1,5), 323(1,5), 325(1,5), 326(1,3), 328(1,2), 329(1,4), 330(1,5), 331(1,2), 332(1,6), 333(1,2), 334(1,2), 335(1,6), 336(1,6), 337(1,2), 339(1,5), 341(1,4), 342(1,5), 343(1,4), 347(1,5), 348(1,1), 349(1,3), 350(1,4), 351(1,4), 353(1,2), 354(1,2), 361(1,5), 365(1,5), 366(1,1), 367(1,5), 368(1,1), 370(1,1), 371(1,6), 372(1,1), 375(1,1), 378(1,1), 383(1,5), 384(1,4), 385(1,6), 400(1,6), 408(1,4), 409(1,4). Lughadha, E. N.: 6015 (1,5). Matos Silva, L. A.: 3300 (1,5). Mattos Silva, L. R. s/n (1,5). Melo, E.: 1819 (1,5), 5357(1,6), 1747 (1,5), 3773 (1,5), 3154 (1,5). Noblick, L.R.: 1873 (1,5). Oliveira, I.: 13 (1,5), 80 (1,6). Pereira-Silva, G.: 8480 (1,5), 8478 (1,5). Queiroz, L. P.: 1271 (1,5). Raimundo, S. P.: 1048 (1,5). Santana. D. L.: 82 (1,6), 100 (1,5), 95(1,5), 108 (1,5), 666 (1,5), 102 (1,5), 120 (1,5). Santos, T. S.: 2986 (1,5). Senna, L. R.: 163 (1,5). Siqueira-Filho, J. A.: 1657 (1,5). Stannard, B.: 2308 (1,5). Thomas, W. W.: 14129(1,6).

Legenda de Figuras

Fig. 01: Flores: A. *N. amazonum*; B. *N. ampla*; C. *N. caerulea*; D. *N. lasiophylla*; E. *N. lingulata* e F. *N. rudgeana*.

Fig. 02: *Nymphaea amazonum* subesp. *amazonum*: A. Habito; B. Detalhe corte transversal do pecíolo; C. Detalhe corte transversal do pedúnculo; D. Flor fechada; E. Flor aberta, vista lateral; F. Flor aberta, vista de cima; G. Sépala; H. Pétala maior; I. Pétala menor; J. Seqüência de estames; K. Gineceu; vista de cima; L. Apêndice carpelar; M. Fruto; N. Corte transversal do fruto; O. Semente.

Fig. 03: Pontos de Coleta de *N. amazonum* subesp. *amazonum* na Bahia.

Fig. 04: *Nymphaea caerulea*: A. Habito; B. Detalhe corte do pecíolo; C. Detalhe corte do pedúnculo; D. Flor fechada; E. Flor aberta; F. Sépala; G. Pétala maior; H. Pétala menor; I. Seqüência de estames; J. Fruto, vista lateral; K. Fruto, vista de cima; L. Semente.

Fig. 05: Pontos de Coleta de *N. caerulea* na Bahia.

Fig. 06: *Nymphaea lasiophylla*: A. Habito; B. Pseudanto tuberculífero; C. Detalhe corte do pecíolo; D. Detalhe corte do pedúnculo; E. Flor fechada; F. Flor aberta; G. Sépala; H. Pétala maior; I. Pétala menor; J. Seqüência de estames; K. Gineceu; vista lateral; L. Gineceu; vista de cima; M. Apêndice carpelar; N. Fruto, perianto persistente; O. Fruto; P. Semente.

Fig. 07: Pontos de Coleta de *N. lasiophylla* na Bahia.

Fig. 08: *Nymphaea lingulata*: A. Habito; B. Pseudanto tuberculífero; C. Detalhe corte do pecíolo; D. Detalhe corte do pedúnculo; E. Flor fechada; F. Flor aberta; G. Sépala; H. Pétala maior; I. Pétala menor; J. Seqüência de estames; K. Gineceu; vista de cima; L. Gineceu; vista lateral; M. Apêndice carpelar; N. Semente.

Fig. 09: Pontos de Coleta de *N. lingulata* na Bahia.

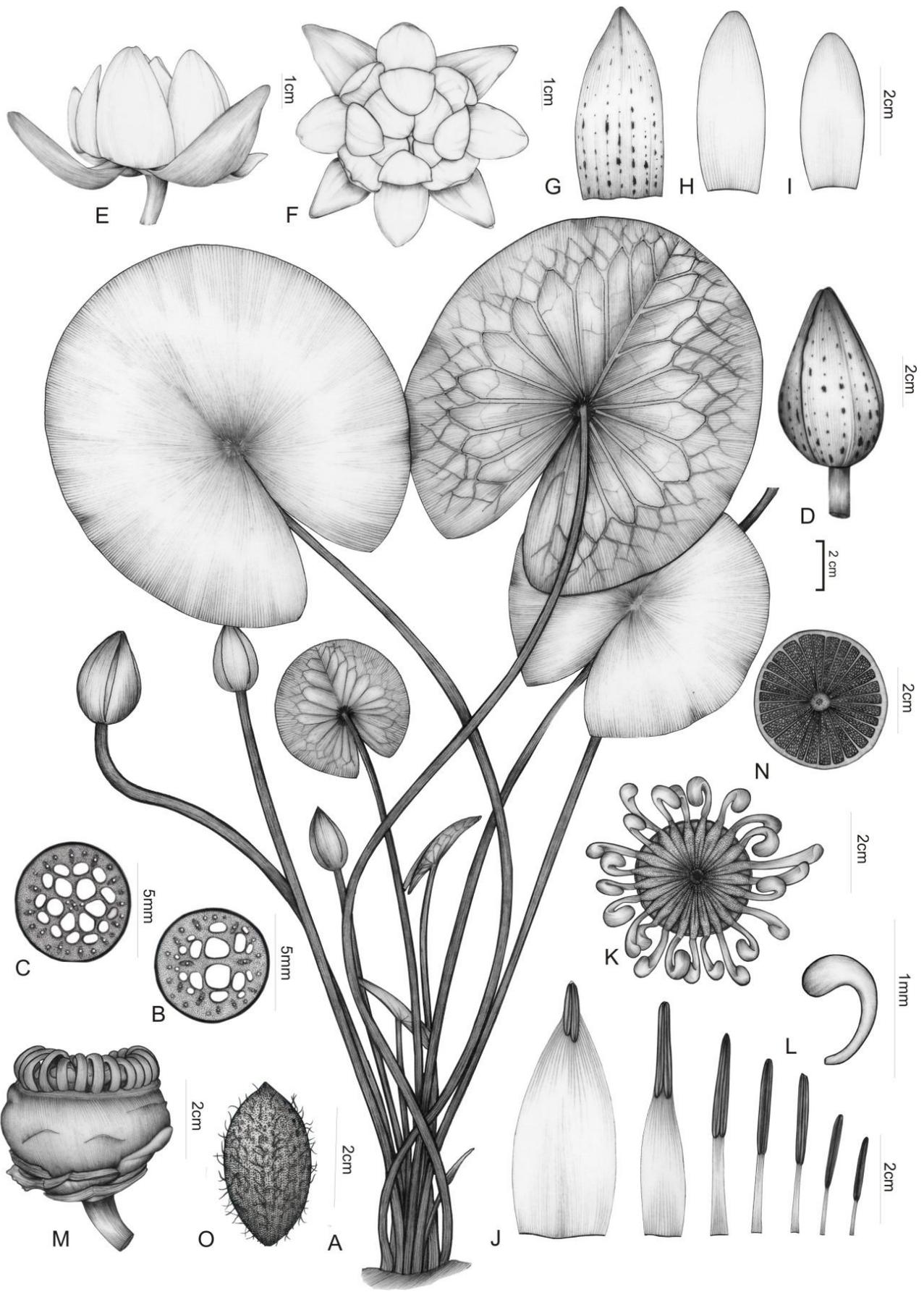
Fig. 10: *Nymphaea pulchella*: A. Habito; B. Detalhe corte do pecíolo; C. Detalhe corte do pedúnculo; D. Flor fechada; E. Flor aberta; F. Sépala; G. Pétala maior; H. Pétala menor; I. Seqüência de estames; J. Gineceu; K. Fruto, vista lateral; L. Fruto, vista de cima; M. Corte transversal do Fruto. N. Semente.

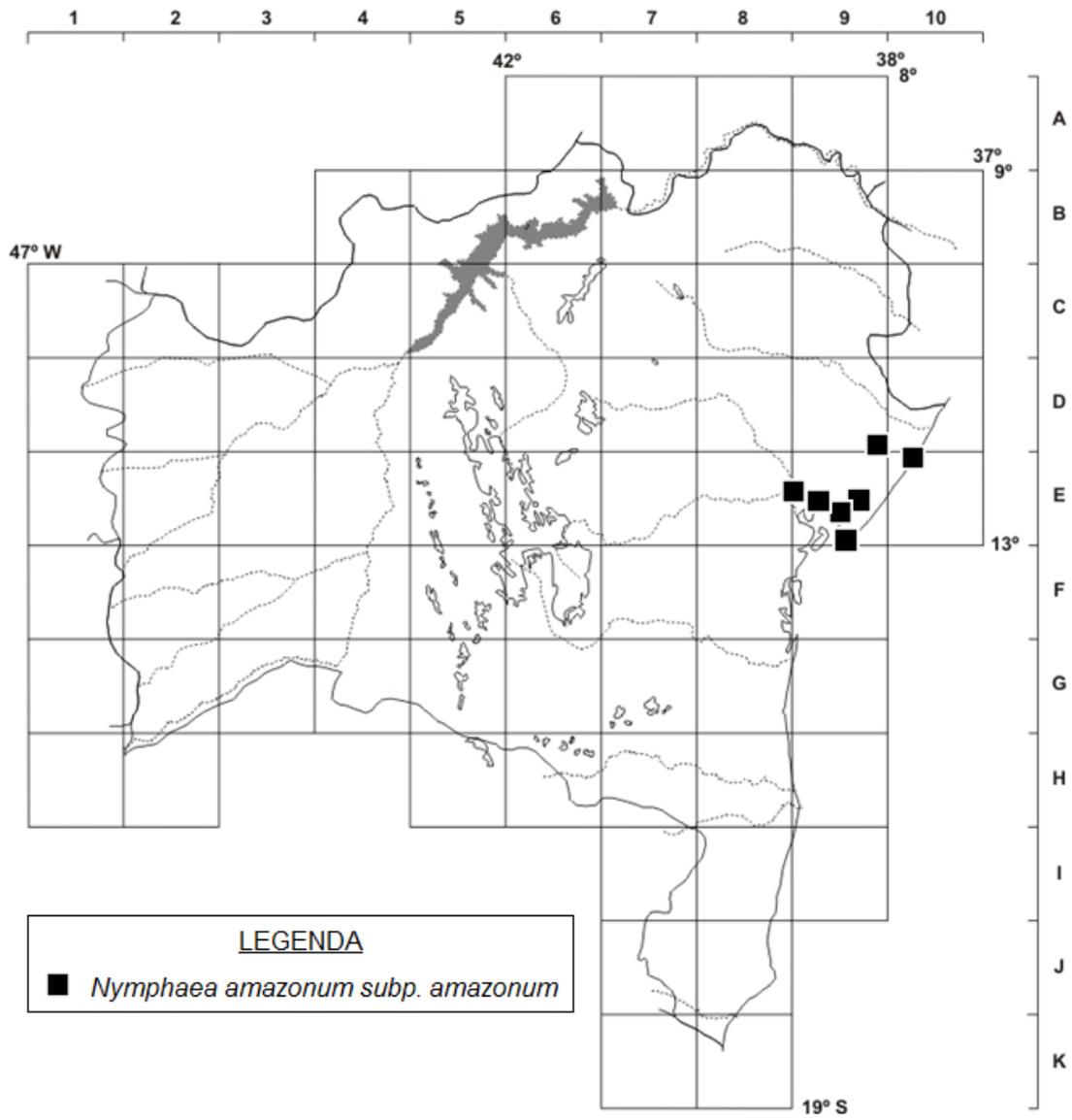
Fig. 11: Pontos de Coleta de *N. pulchella* na Bahia.

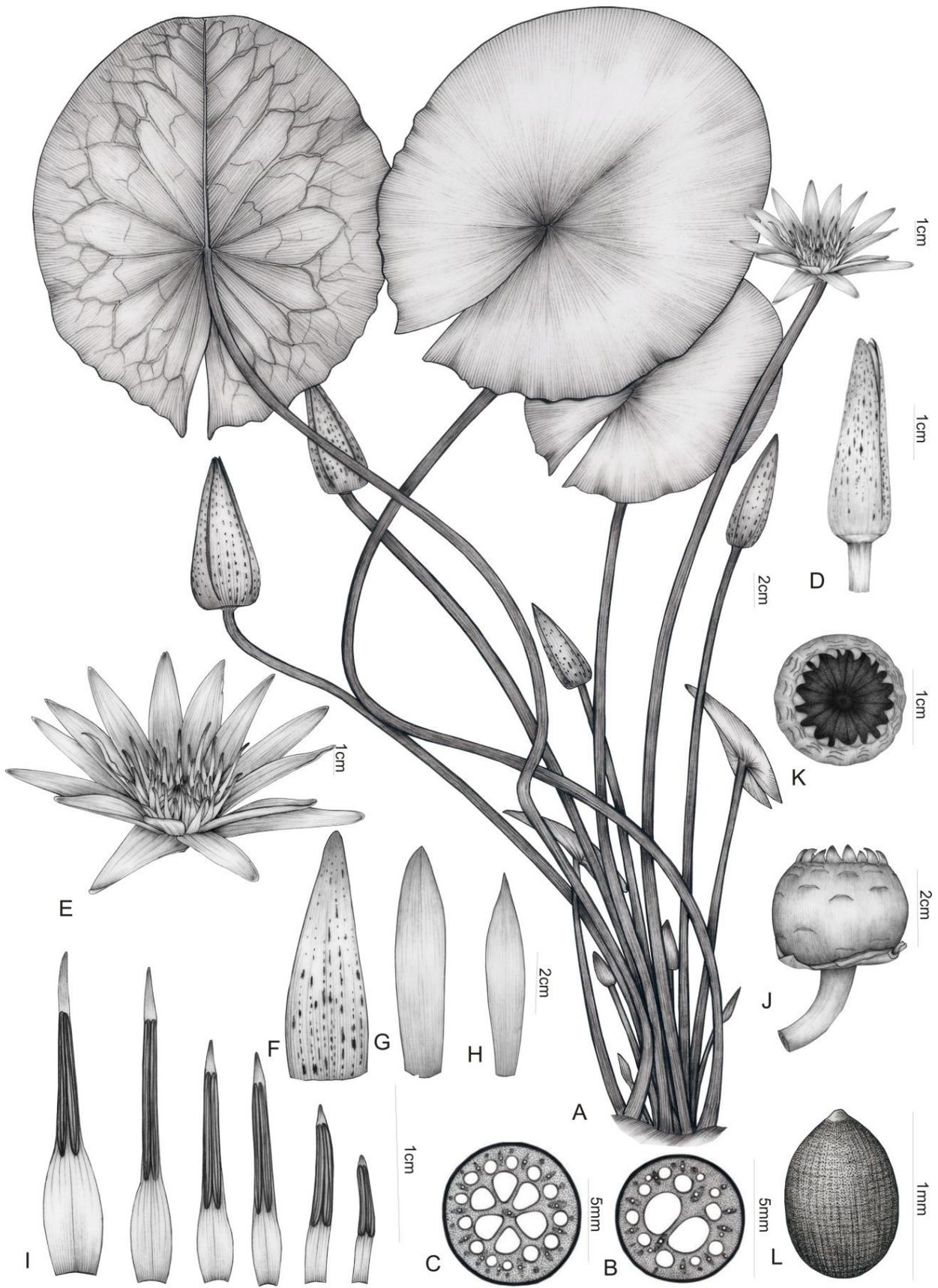
Fig. 12: *Nymphaea rudgeana*: A. Habito; B. Detalhe corte do pecíolo; C. Detalhe corte do pedúnculo; D. Flor fechada; E. Flor aberta; F. Sépala; G. Pétala maior; H. Pétala menor; I. Seqüência de estames; J. Gineceu; vista lateral; K. Gineceu, vista de cima; L. Apêndice carpelar; M. Corte transversal do fruto; N. Semente.

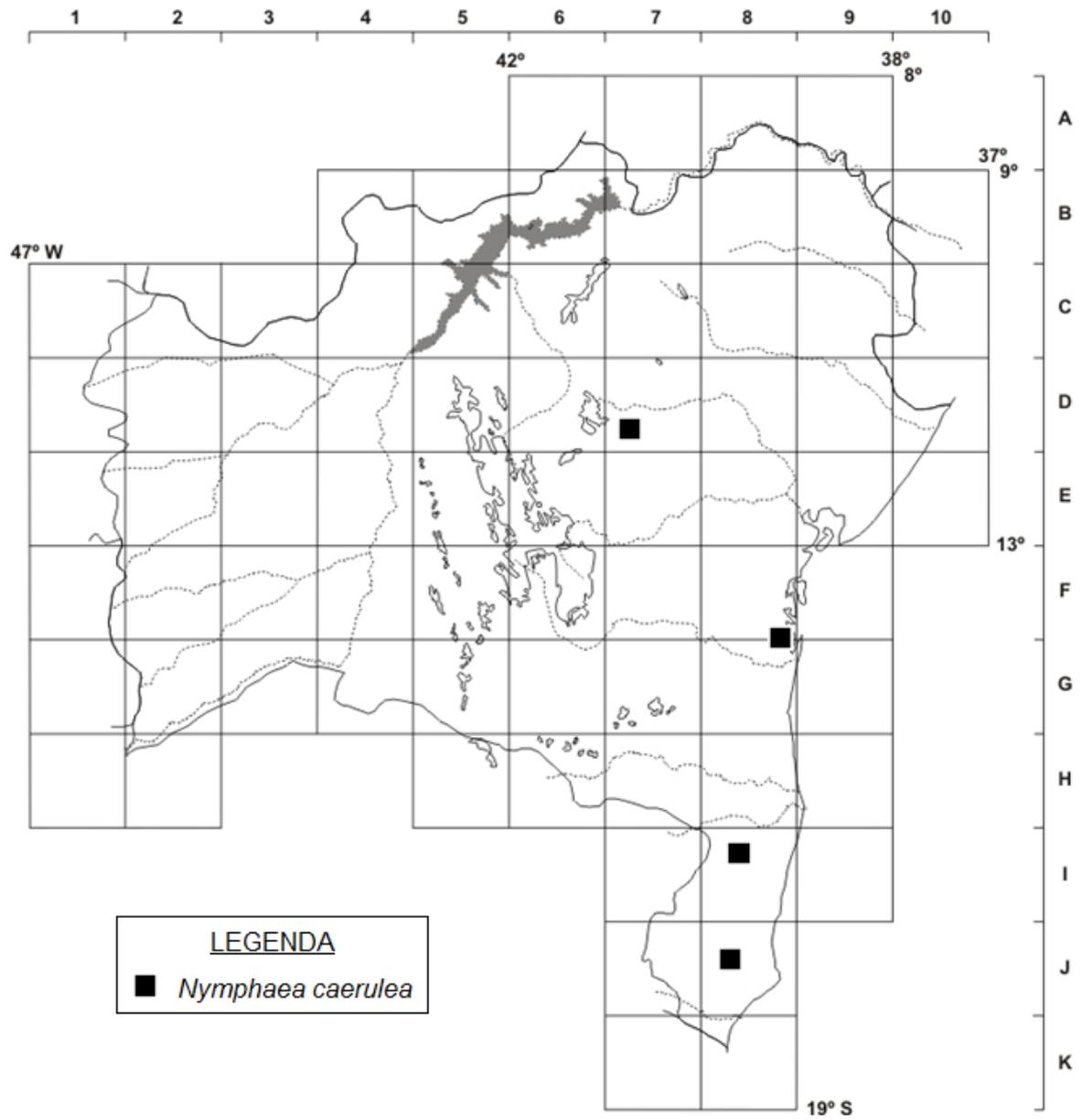
Fig. 13: Pontos de Coleta de *N. rudgeana* na Bahia.

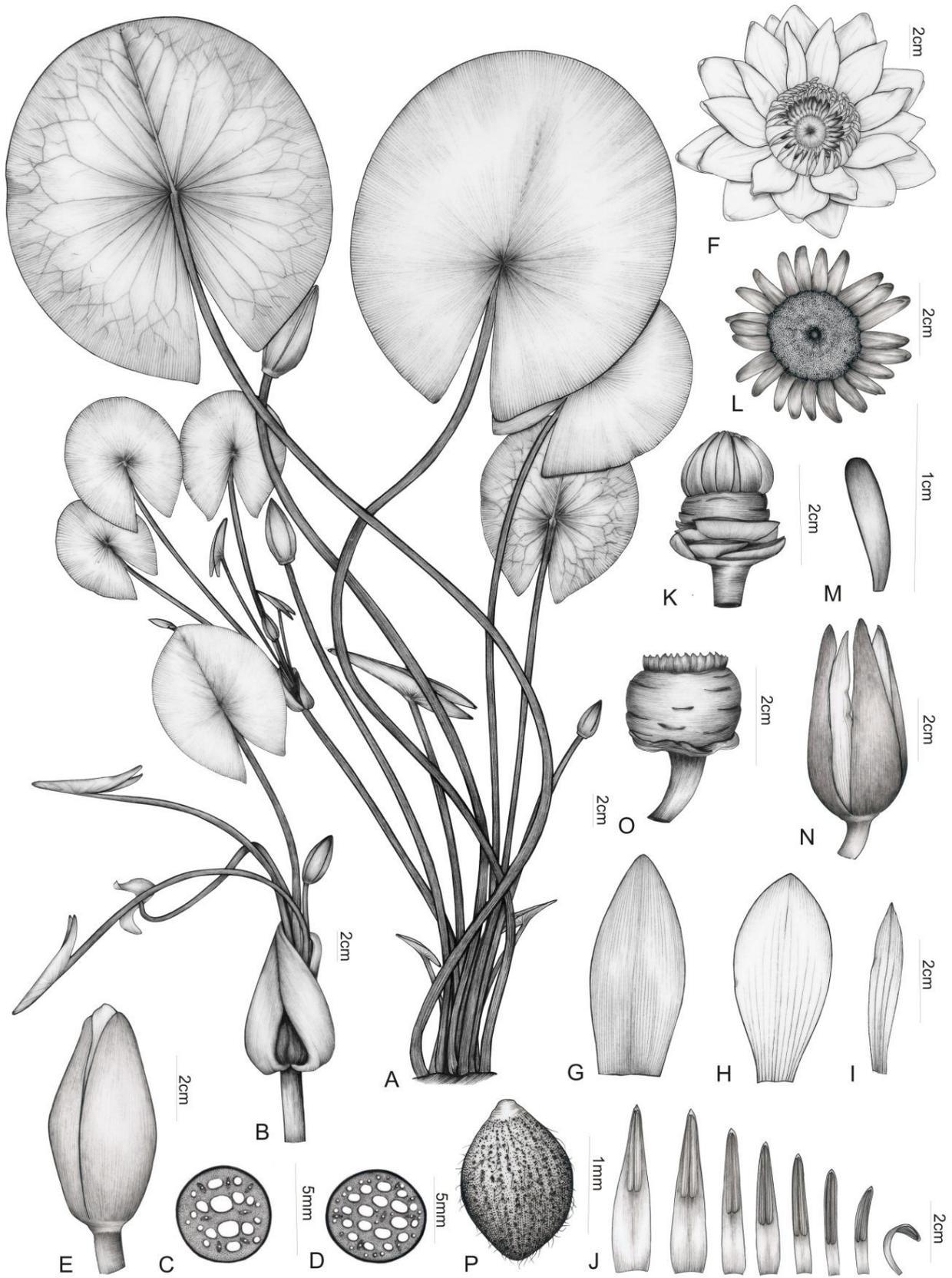


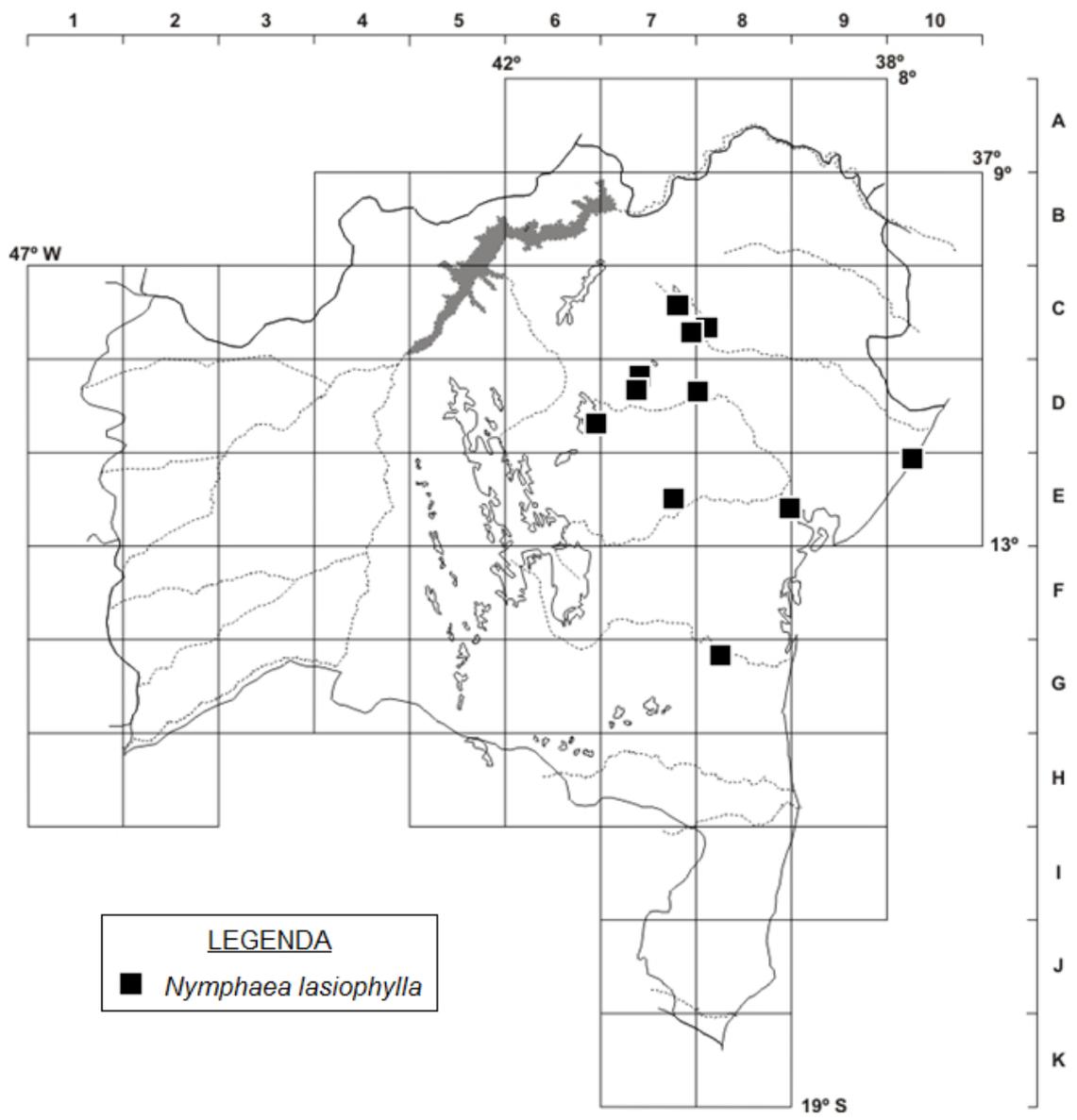


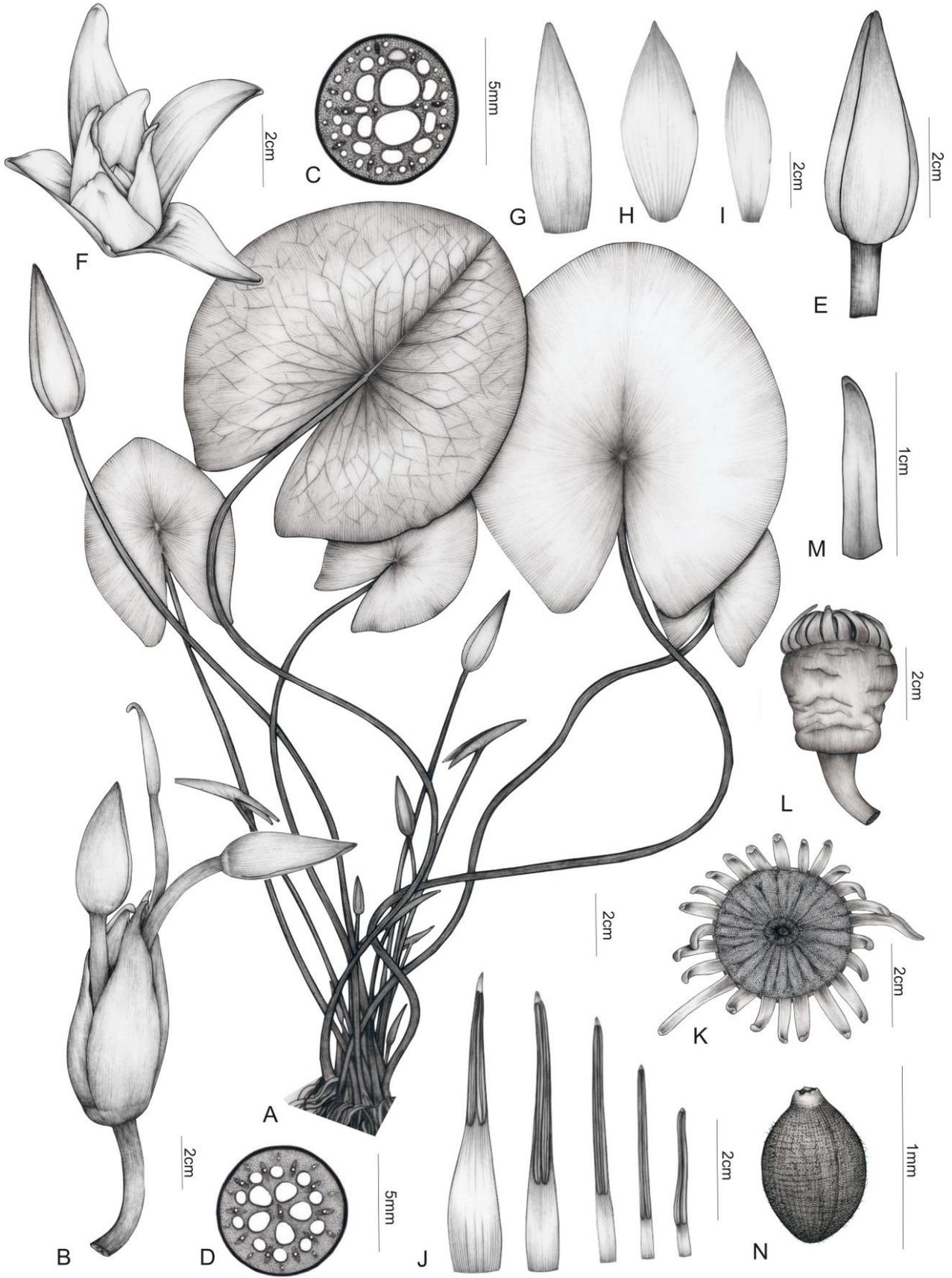


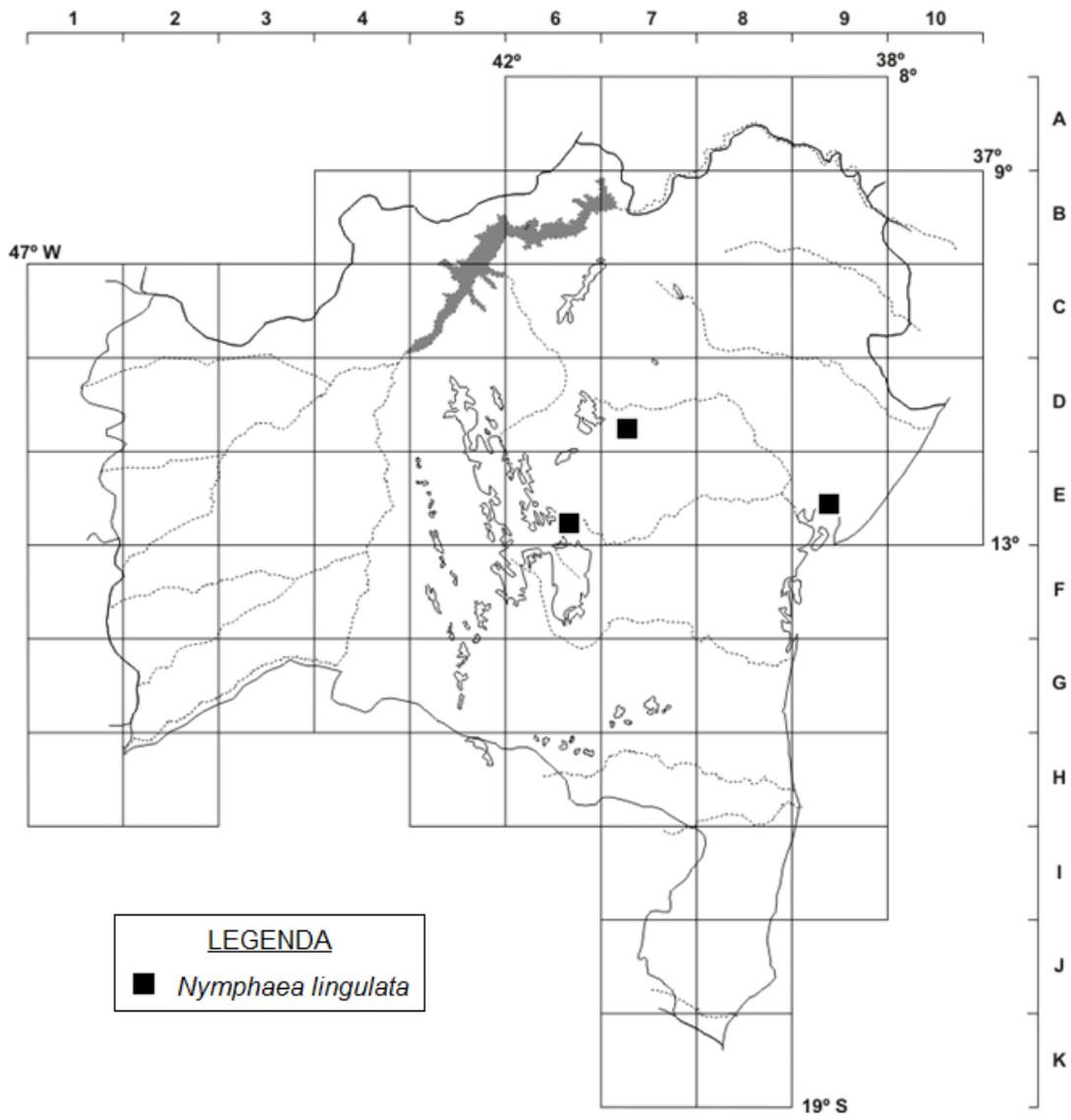


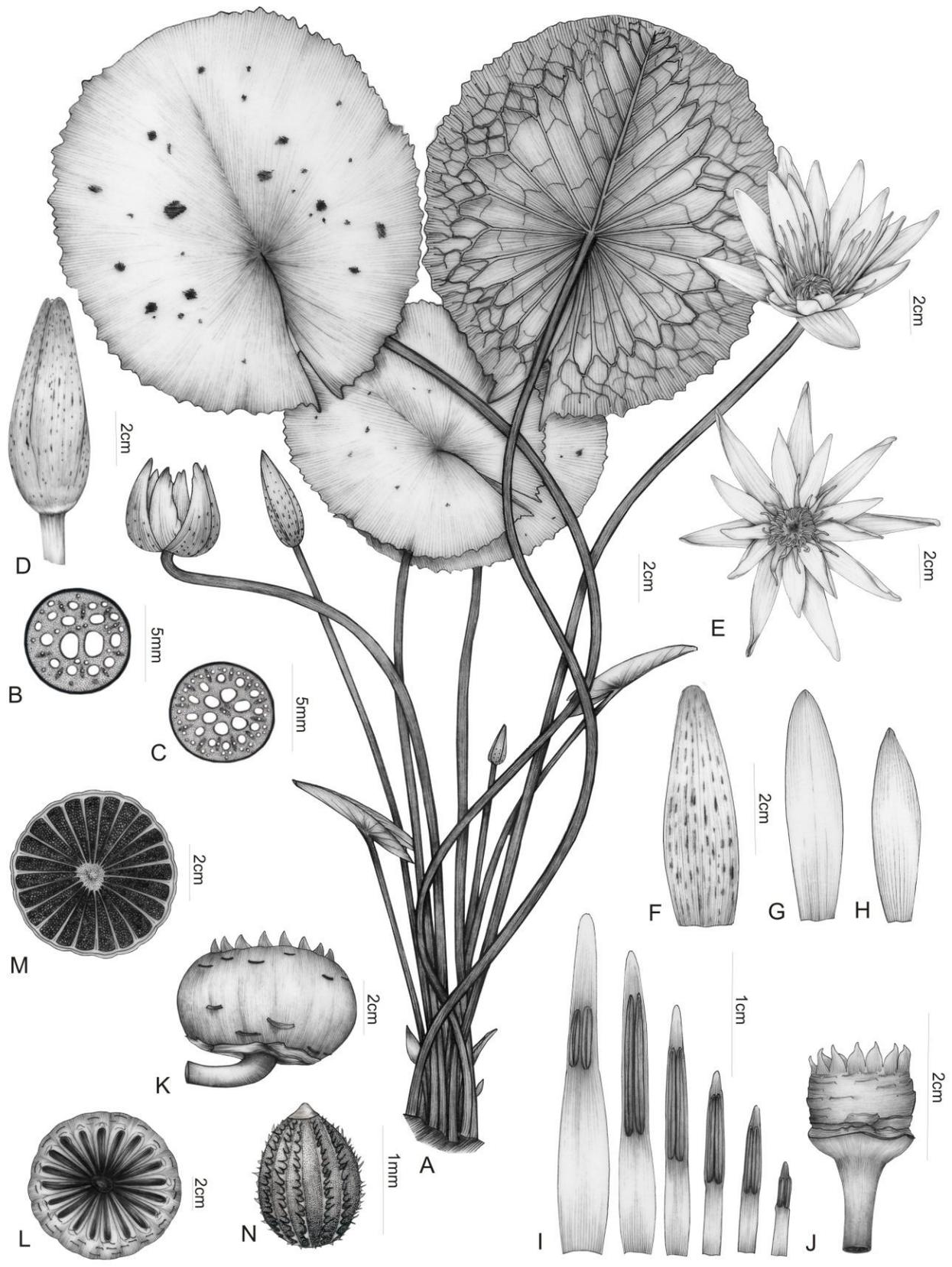


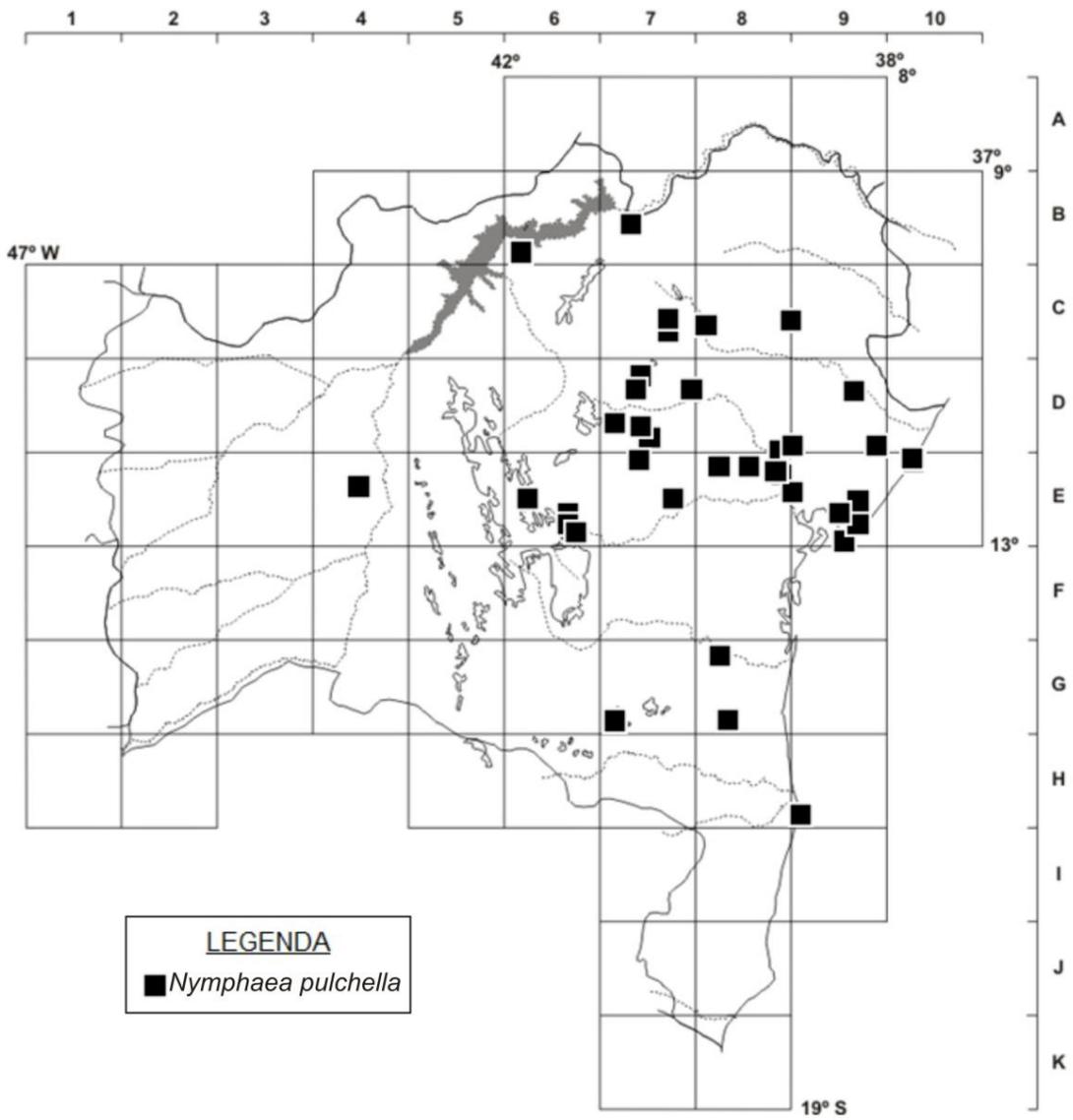


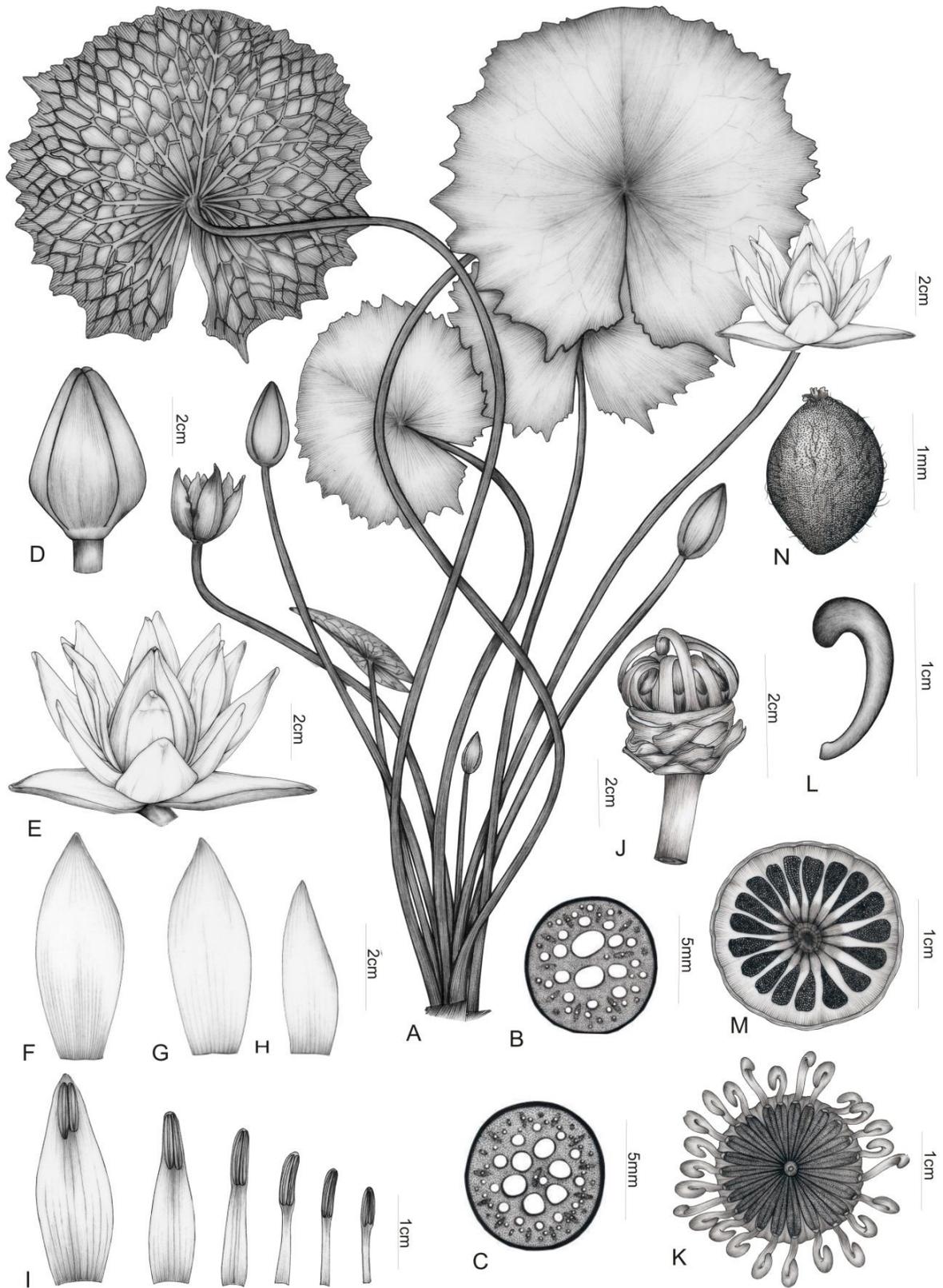


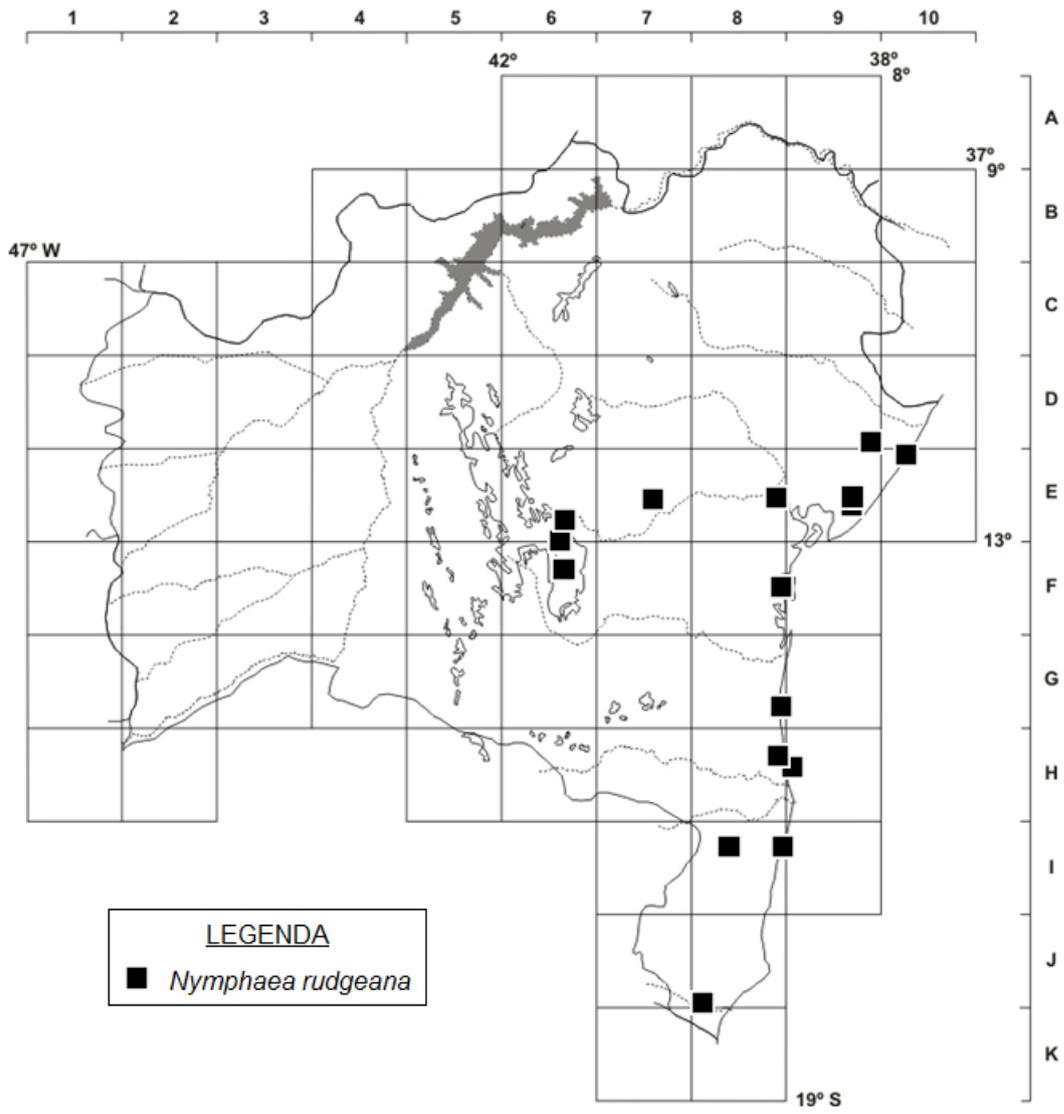












Conclusões

- O levantamento das espécies de Cabombaceae e Nymphaeaceae contribuiu com o conhecimento das Nymphaeales para a Bahia e conseqüentemente para o Brasil.
- Com as coletas realizadas obteve-se um importante acréscimo no número de espécimes depositados na coleção do HUEFS e de outros herbários do Nordeste com aquisições de exemplares inéditos para a região.
- O estudo de aspectos morfológicos vegetativos e reprodutivos de *Cabomba* e *Nymphaea* poderão fornecer subsídios para novos trabalhos de taxonomia, anatomia, ecologia entre outros.

Considerações Finais

- A oportunidade de examinar materiais de diversos herbários, associado às muitas expedições de campo que possibilitou a observação das plantas em seu ambiente natural, aliado ao cultivo das espécies, permitiram esclarecer muitas controversas encontradas na literatura especializada e nas identificações dos espécimes herborizados.
- Os dados obtidos demonstraram a complexidade morfológica e taxonômica das Nymphaeales o que nos levou a adotar denominações particulares para algumas estruturas. Caule ascendente para as *Cabombas*, folhas verticilado-cruzadas para *C. furcata*, Brotos Gemíferos e Pseudantos Tuberculíferos para *Nymphaea*.
- Com o estudo de campo foi possível observar que *Cabomba* e *Nymphaea* apresentam grande importância ecológica nos ecossistemas onde são encontradas, sobretudo no Bioma Caatinga onde a conservação desses ambientes aquáticos é fundamental para a manutenção da vida local. Além de um potencial econômico pouco divulgado e ainda não explorado.
- Além disso, a experiência adquirida na execução das várias etapas desse trabalho será aplicada em estudos de Biologia Floral de *Nymphaea* da Bahia, em andamento, estudos anatômicos de *Cabomba* do Brasil e principalmente em estudos taxonômicos das Nymphaeales do Brasil, uma vez que os resultados demonstraram a necessidade de serem realizados tais estudos, devido ao pouco conhecimento das espécies do país, em especial do semiárido brasileiro.

APOIO

