

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – MODALIDADE LICENCIATURA**

ANA PATRÍCIA DE JESUS SILVA

**ESTUDO MORFOLÓGICO DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS
OCORRENTES NA ZONA URBANA DE PICOS-PI**

**Picos
2015**

ANA PATRÍCIA DE JESUS SILVA

**ESTUDO MORFOLÓGICO DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS
OCORRENTES NA ZONA URBANA DE PICOS-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Carolina de Abreu

**Picos
2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

S586e Silva, Ana Patrícia de Jesus.

Estudo morfológico das espécies macrófitas aquáticas
ocorrentes na zona urbana de Picos-PI / Ana Patrícia de Jesus
Silva. – 2014.

CD-ROM : il; 4 ¼ pol. (24 f.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) –
Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2014.

Orientador(A): Prof.Dra. Maria Carolina de Abreu

1. Hidrófitas. 2. Rio Guaribas. 3. Biodiversidade. I. Título.

CDD 581.76

ANA PATRÍCIA DE JESUS SILVA

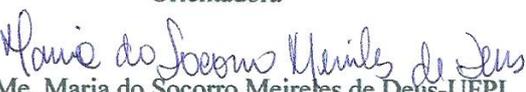
**ESTUDO MORFOLÓGICO DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS
OCORRENTES NA ZONA URBANA DE PICOS-PI**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, como um dos requisitos para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado pela banca examinadora em: 15 / 01 /2015

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Dr.^a Maria Carolina de Abreu
Orientadora


Prof.^a Me. Maria do Socorro Meireles de Deus-UFPI
Titular


Prof.^a Me. Victor de Jesus Silva Meireles-UFPI
Titular

Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Landim Pacheco
Suplente

RESUMO

As macrófitas aquáticas são vegetais encontrados em ambientes úmidos ou totalmente alagados, podendo ser classificadas de acordo com suas diferentes formas e hábitos de vida. As mesmas se destacam por apresentarem uma mescla de caracteres que lhe atribuem uma enorme importância ecológica. Assim o presente estudo objetivou descrever a morfologia das macrófitas aquáticas ocorrentes na área urbana do município de Picos-PI. As coletas foram realizadas nas proximidades e no leito do Rio Guaribas assim como em corpos d'água temporários próximos ao leito do rio. Foram coletados amostras de ramos floridos e frutificados e estes foram acondicionados em frascos de vidro contendo álcool 70%, as estruturas foram fotografadas e as anotações foram feitas em cadernetas de campo. Foram analisadas 15 espécies, pertencentes a 9 famílias botânicas, com repetições de 10 indivíduos da mesma espécie coletados em locais diferentes, a análise ocorreu com o auxílio do estereoscópio e na identificação das espécies foram utilizadas bibliografias especializadas. As plantas apresentaram diferenças morfológicas significativas na maioria dos espécimes, sendo o número de estames, forma da folha, presença e ausência de indumento, posição do ovário e coloração floral foram as características que mais variaram.

Palavras-chave: Hidrófitas. Rio Guaribas. Biodiversidade.

Dedicatória

A Deus, por sempre estar comigo me ajudando a levantar todas as vezes que cai, aos meus avós maternos Boaventura (*in memoriam*) e Ana, e aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me segurar, por me manter de pé, e me permitir vencer com fé todos os obstáculos no decorrer dessa caminhada árdua, por ser meu chão quando me via sem apoio e por tocar meu coração enchendo-o de esperança todas as vezes que pensei que não iria conseguir.

Aos meus pais Reis e Anunciada por toda confiança a me concedida, por todo amor, carinho, conselhos e ensinamentos, por me guiarem por o caminho do bem, por se fazerem sempre presentes na minha vida, por todos os esforços que fizeram para me seguir em frente, a vocês dedico todas as minhas vitórias. Obrigada por ter me dado irmãos maravilhosos, a quem também agradeço Daniele e Diego por o apoio e mesmo com nossas desavenças sabemos que sempre podemos contar um com o outro.

Aos meus avós Ana Maria e Boaventura (in memoria), inspiração do meu viver, meus amores incondicionais, meus sinônimos de vitória, de busca, de persistência, minha lição de vida, o amor maior e mais lindo que já conheci.

A minha família de Picos Marinalva, Laudiane e Lincon por terem me acolhido e porque não falar me adotado como membro da família, me concedendo conforto, carinho e atenção, além de muita descontração, foram tantas risadas, alias foram só risadas, e algumas caipiroscas para aguentar aqueles momentos agoniados da vida, a gente se deu muito bem.

A minha orientadora Maria Carolina, uma pessoa ótima, sem igual, que me moldou como aluna, que me mostrou o caminho certo, me proporcionando oportunidades, me dando a chance de conhecer um mundo científico além do cotidiano da universidade, por me fazer gostar da botânica, por me dar conselhos, toques, por me ajudar a acreditar em mim mesma, a senhora eu devo tudo o que sei sobre a pesquisa em botânica, obrigada por me proporcionar ser aprendiz de pesquisador, por ser tão paciente e ter uma alegria contagiante.

A todos os meus professores que contribuíram para a criação do meu profissionalismo, desde a educação básica até o ensino superior.

Ao meu sobrinho Diogo, a minha princesa Anne Sofia, e a pequena Nicole, por me darem tanto carinho, e me proporcionar momentos únicos de descontração, de muitos sorrisos e de muita meiguice, como eu amo vocês.

A Daniele e a Evelândia por me ajudarem nas coletas das plantas, acordando de madrugada, me incentivando, me auxiliando, a Rogelma por cuidar muito bem dos meus avós e por ser como uma irmã mais velha que a vida me deu, vocês são espetaculares.

Agradecer também Geraldo Ivo, esposo da minha mãe por toda preocupação que teve comigo, por todo auxílio e carinho. A esposa do meu pai Francisca por todo trabalho e dedicação, uma mulher de garra na lida do dia-a-dia.

Agradeço também a toda a minha família que torceu por me, que me incentivou e que me acompanhou até aqui, acreditando junto comigo.

A galerinha do laboratório de Limnologia e Botânica, Amália uma irmã que a universidade me permitiu conhecer, que sempre esteve comigo nessa jornada me ajudando nos momentos difíceis e nos fáceis também, a Letícia e a Mirella por me incentivarem com palavras de firmeza com toda a fé que emana dentro de vocês.

Aos meus amigos de sempre Carla Maiara, Tauane, Paulo Henrique e Robéria, por os toques construtivos, palavras de força, além de companheirismo.

A Gleuvânia outra pessoa muito bacana, companheira de loucuras, Larine companheira de futsal e parceira de conversas, Lina Mara, Simone, Anaíla, Fernanda, Jossana, Ohana, Samira, Tamires, Daniela, Antônio, e toda galera da biologia 2010.2 que não desistiu obrigada por todos os momentos de parceria, choro, risadas, brigas e descontração.

A todos que de alguma forma me ajudaram, meu muito obrigada!!!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Macrófitas quáticas.....	12
2.2 Formas de Vida das Macrófitas Aquáticas.....	14
2.3 Morfologia Vegetal.....	15
3 ARTIGO: Estudo morfológico das espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana do município de Picos-PI	23
Resumo.....	24
Introdução.....	25
Materiais e Métodos.....	26
Resultados	27
Agradecimentos.....	35
Referências.....	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICES	41
Apêndice I- Espécies de Macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos-PI.....	42
ANEXOS	45
Anexo I: Instruções aos autores para submissão de trabalho à revista Hoehnea.....	46

1 INTRODUÇÃO

Os vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos são comumente designados por macrófitas aquáticas ou hidrófitas, sendo esta terminologia baseada no contexto ecológico, independente de aspectos taxonômicos. As partes fotossinteticamente ativas estão presentes durante todo o ano ou alguns meses, inseridas em corpos de água doce ou salobra em ecossistemas lóticos ou lênticos (HOEHNE, 1948; PEDRALLI, 1990; WETZEL, 1993; ESTEVES, 1998).

Plantas aquáticas podem ter diversas classificações de acordo com seu hábito ou forma de vida, sobretudo à superfície da água, Pott e Pott (2000) classificam estes organismos conforme o esquema a seguir: a) anfíbia ou semi-aquática; b) emergente; c) flutuantes fixas; d) flutuantes livres; e) submersas fixas; f) submersas; e g) epífitas. Esteves (1988) ainda apresenta outra classificação, a qual denomina grupos ecológicos, sendo estes: a) Emersas; b) Flutuantes; c) Submersas enraizadas; d) Submersas livres; e) Com folhas flutuantes.

As macrófitas aquáticas possuem uma enorme aptidão em se fazer presente nos diferentes ambientes aquáticos. Esta idoneidade possibilita que a mesma espécie colonize os mais diferentes tipos de ambientes (ESTEVES, 1998) e diferentes temperaturas podendo ocorrer em abundância em regiões de climas tropical e temperado (CAMARGO et. al. 2003).

Sua morfologia é muito importante no que se diz respeito a sua adaptação e sobrevivência até hoje, a exemplo disso podemos observar quando os autores Tundisi e Takako (2008) mensuram três tipos de macrófitas, tais como enraizadas em solo submerso, flutuantes com folhas e macrófitas totalmente submersas, segundo eles os caracteres morfológicos desses três tipos de plantas são importantes, pois mostram diversos tipos de adaptações.

Tendo em vista que a morfologia de plantas é tão importante, pois é através da descrição de sua estrutura, forma e cor, dentre outras características que reunimos um conjunto de caracteres que nos permite criar a identidade de uma planta, dando o prazer de nos levar ao conhecimento mais aprofundado de uma determinada espécie, e levando em conta que esse grupo de plantas é de fundamental importância para manutenção dos ambientes límnicos, este trabalho tem como objetivo descrever a morfologia de macrófitas aquáticas ocorrentes na Zona Urbana do município de Picos-PI. Nos ambientes aquáticos ou em corpos de água temporários existem diferenças morfológicas significativa nas espécies encontradas?

Deste modo, o presente estudo está estruturado em três partes. Inicialmente encontra-se a revisão de literatura sobre conteúdos de grande valor para a pesquisa. A segunda parte

traz um artigo que apresenta os resultados e discussão revelados pelo estudo e a terceira parte apresenta as considerações finais deste trabalho.

Capítulo I

Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Macrófitas Aquáticas

A palavra macrófita aquática passou a ser utilizada principalmente pelos ecólogos para diferenciar produtores macroscópicos dos microscópicos. No entanto esses vegetais podem ser designados por alguns autores de forma diferenciada, para Cook (1974) as hidrófitas são plantas vistas a olho nu, de água doce, que possuem partes fotossintetizantes ativas durante alguns meses do ano ou durante todo ano, podendo estas submergir totalmente ou parcialmente ou permanecer sobre a lâmina da água. Já os autores Irgang e Gastal Jr 1996 usam um conceito similar, porém incluem além dos vegetais de água doce também abrangem os de água salgada.

Destacando sua importância ecológica, o termo macrófitas aquáticas inclui vegetais de diferentes grupos, desde as macroalgas, passando por briófitas, pteridófitas, vegetais superiores, até mesmo algas filamentosas são incluídas entre as macrófitas (ESTEVES, 2011). Do ponto de vista taxonômico, as macrófitas aquáticas estão distribuídas em cerca de 42 famílias de dicotiledôneas, 30 de monocotiledôneas, 17 de briófitas e 6 pteridófitas (ESTEVES, 1988; PÉREZ, 1992). Independentes da heterogeneidade filogenética e taxonômica, esses vegetais apresentam uma classificação ecológica ou forma biológica que reflete sua adaptação ao meio aquático (ALVES et al., 2011).

Segundo Bove (2003) a interação dos ecossistemas hídricos se conecta de forma direta a ação biológica das macrófitas, estas onde se encontram podem mostrar a evolução do meio em diferentes equilíbrios ecológicos e biológicos, atuando também como regeneradoras das águas. Para Thomaz (2003) um desequilíbrio na flora de macrófitas pode causar mudanças nos outros organismos.

As plantas aquáticas são muito importantes para os ecossistemas aquáticos em decorrência da sua produção primária, pois participam da cadeia trófica, servem de hospedeiras para perifíton, são filtradoras, despoluidoras, produzem biomassa, participam no controle de erosão hídrica, no melhoramento físico e nutricional do solo e na ciclagem de nutrientes (POTT; POTT, 2000; SILVA, 2011).

As plantas aquáticas também são importantes como fonte de energia para detritívoros ou herbívoros, sua matéria orgânica quando liberada serve de alimento para as teias alimentares microbianas, possuem papel fundamental na estrutura física e ampliação da

complexidade dos habitats aquáticos, servem de refúgio para invertebrados e peixes de pequeno porte ou jovens de espécie de grande porte para refugiarem de predadores ou como local de reprodução (ESTEVEES, 2011; THOMAZ, 2010; CUNHA, 2010).

Em um estudo sobre tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas Henry-Silva e Camargo (2008) destacaram a competência das hidrófitas na remoção de matéria orgânica particulada e nutrientes desses efluentes. Já segundo Moura (2009) para que ocorra o equilíbrio perfeito do ecossistema é essencial à presença das macrófitas aquáticas, pois estas além de reduzir o revolvimento das águas, como consequência consegue fazer com que o material em suspensão fique no sedimento, principalmente nos locais de suprimento da mata ciliar.

As macrófitas aquáticas possuem a especialidade de “mapear” a grande diversidade paisagística dos canais, riachos, rios, lagoas temporárias e permanentes, e ainda a diversidade biológica que esses ecossistemas agregam, mas para uma escala espacial menor, pode haver variação da composição da assembleia de macrófitas, podendo em decorrência disso, por sua vez, determinar outros padrões de diversidades de outras assembleias biológicas (THOMAZ et al., 2002).

Para que ocorra seu desenvolvimento podemos destacar que luz e temperatura influenciam diretamente no seu crescimento e quando a temperatura é alta torna o ambiente favorável para sua reprodução, as mesmas conseguem habitar desde ambientes temperados a tropicais (CANCIAN, 2007).

No entanto, apesar de toda essa importância ecológica, nos deparamos com riscos que as macrófitas podem causar na utilização dos recursos hídricos, levando os ecólogos a situações paradoxais, chegando ao ponto de conflitos destes com os técnicos ambientais em decorrência de opiniões contrárias (THOMAZ et al., 2002).

Geralmente podemos observar após a interferência antrópica em um ecossistema que vários problemas com macrófitas podem surgir, resultando em prejuízos aos diversos usos dos ecossistemas aquáticos. Como por exemplo, parar a navegação, a pesca, e ainda esportes aquáticos de contato primário (BEYRUTH, 1992; TRINDADE, 2010).

Grandes quantidades de macrófitas podem dificultar o tratamento da água para abastecimento, além de aumentar o custo, prejudicar na geração de energia e interferir nos usos múltiplos do sistema. Algumas macrófitas que se encontram em regiões de transição solo/água fazem atividades filtradoras e provocam transformações físicas, bioquímicas e químicas com capacidade de modificar a qualidade da água (BEYRUTH, 1992; DINIZ et al., 2005; POMPÊO, 2008).

No entanto quando as plantas aquáticas são encontradas em excesso comumente se faz necessário à retirada de grande parte, para que estas continuem mantendo o efeito de filtro e permaneçam eficientes na redução de componentes de poluentes, além de evitar sua decomposição para que não ocorra a elevação de nitrogênio e fósforo e para que não venham a contribuir com o assoreamento (DINIZ et al., 2005).

As Macrófitas por aumentarem a matéria orgânica de forma considerável em decorrência do aumento da sua densidade, reduzem o teor de oxigênio dissolvido na água, causando a morte de peixes e outros organismos dependentes desse ambiente (BEYRUTH, 1992). Entretanto, para evitar esses tipos de transtornos citados acima com as hidrófitas aquáticas, de acordo com Moura (2009) é preciso que haja o combate das fontes eutrofizadoras dos recursos hídricos, assim conseqüentemente haverá o controle necessário para combater o crescimento desordenado das mesmas.

Segundo Cancian (2007) em decorrência do crescimento desordenado das macrófitas há uma necessidade de se conhecer as formas de atuação que influenciam esse crescimento do ponto de vista aplicado, bem como as variáveis ambientais que ajudam no seu desenvolvimento, pois através disso poderemos buscar métodos de manejo para obtermos seu controle. Já Rocha et al. (2012) prioriza o conhecimento sobre a biologia e ecologia das macrófitas aquáticas, acreditando que dessa forma haverá um adequado manejo e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, não prejudicando os seus usos.

2.2 Formas de vida das macrófitas aquáticas

Segundo Esteves (1998) a classificação das macrófitas pode se dar quanto ao seu biótopo, refletindo a classificação em primeiro lugar ao grau de adaptação das macrófitas ao meio aquático. Abaixo, são relacionados os principais tipos biológicos, que são denominados genericamente de grupos ecológicos.

a) Macrófitas emersas: plantas enraizadas no sedimento e com folhas fora da água. Ex.: *Typha*, *Pontederia*, *Echínodorus*, *Eleocharis*, etc.

b) Macrófitas com folhas flutuantes: plantas com folhas flutuando na superfície da água e conectadas aos rizomas e raízes através de pecíolo longos e flexíveis Ex.: *Nymphaea*, *Vitoria* e *Nymphoides*.

c) Macrófitas submersas enraizadas: plantas enraizadas no sedimento, que crescem totalmente sob a superfície, *Elodea* sp. e *Egeria* sp;

d) Macrófitas submersas livres: são plantas com rizoides pouco desenvolvidos e que permanecem na superfície da água, geralmente presas aos pecíolos e talos de outras macrófitas aquáticas, ou a outras estruturas submersas. Em sua maioria, emitem flores emersas. Ex.: *Utricularia* e *Ceratophyllum*.

e) Macrófitas flutuantes livres: são plantas que flutuam livremente e cujas raízes permanecem na superfície, mas sem se fixarem a nenhum substrato; ocorrem em locais protegidos do vento ou de pouca correnteza. EX: *Eichhornia* sp., *Pistia* sp. e *Salvinia* sp. (ESTEVEES, 2011).

Já Chambers et al. (2008), classificam as macrófitas de formas semelhante a de Esteves, porém os autores ressaltam que as plantas aquáticas que habitam corpos de água com diferentes sazonalidades como várzeas e lagoas temporárias desafiam as definições que podem ser observadas abaixo.

a) Emergentes: considerando as plantas que são enraizadas em solos submersos ou solos que são periodicamente inundados, com folhagem que se estende para o ar.

b) Macrófitas com folhas flutuantes: (plantas enraizadas no lago ou ocorrentes no fundo com folhas que flutuam na superfície da água).

c) Macrófitas submersas: plantas que crescem completamente submersas na água, com raízes ou raízes-análogas, acopladas, ou perto, associadas ao substrato.

d) Macrófitas flutuantes: plantas que normalmente flutuam sobre ou sob a superfície da água.

2.3 Morfologia vegetal

De acordo com a organografia do livro Vidal e Vidal (2003) as angiospermas apresentam na sua organização geral órgãos vegetativos como raiz, caule e folhas e órgão reprodutivos como flores e frutos. Sendo que elas também podem ser divididas em monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Segundo Vidal e Vidal (2003) as flores podem ser constituídas com as seguintes partes: brácteas que são folhas modificadas; pedúnculo sendo o eixo de sustentação da flor; receptáculo sendo o local onde se encaixam os verticilos florais externos que são denominados de cálice e corola, internos que são os reprodutores chamados de gineceu e androceu.

Podem ser classificadas de diferentes formas dependendo de algumas características morfológicas que apresentam, como por exemplo: quando as peças florais podem ser cíclicas,

acíclica ou espiralada; quanto ao perianto pode ser homoclamídea e heteroclamídea; quanto ao sexo, podem ser unissexual feminina ou masculina, hermafrodita, estéril ou neutra; de acordo com o número de pétalas e estames estas ainda podem ser denominadas de oligostêmone, isostêmone, diplostêmone e polistêmone; de acordo com a posição do gineceu podem ser denominadas de hipógina, perígina e epígina; quanto à simetria, podemos citar assimétrica, actinomorfa e zigomorfa (VIDAL; VIDAL, 2003).

As brácteas podem adquirir diferentes morfologias podendo ser férteis, vazias, calículo, cúpula, espata, glumas, involúcro e periclínio. De acordo com o grau de união das sépalas podem ser dialissépalas e gamossépalas; quanto à duração das sépalas pode ser caduco, persistente, marcescente, decíduo e acrescente; quanto ao grau de união das pétalas são classificados como dialipétala e gamopétala; quanto ao número de pétalas ou sépalas classificam-se em trímeras, tetrâmeras e pentâmeras (VIDAL; VIDAL, 2003).

Em relação ao tamanho relativo dos estames, são classificadas como homodínamos, heterodínamos, didínamos e tetradínamos; quanto ao grau de união dos estames, são citadas dialistêmones e gamostêmones; já classificando quanto à posição do gineceu podem ser hipógina de ovário súpero e hipógina com ginóforo, perígina e epíginas; quanto ao número de lóculos em seu ovário, podemos citar unilocular, bilocular, trilocular e plurilocular (VIDAL; VIDAL, 2003).

As inflorescências podem ser do tipo: indefinidas, racimosa, centrípeta ou monopodial e definida, cimosa, centrífuga ou simpodial. Quanto à prefloração, citam-se os tipos, valvar, contorcida, quincucial e imbricada (VIDAL; VIDAL, 2003).

Enquanto que as dicotiledôneas apresentam fascículos vasculares, sendo que o fascículo encontrado em sua nervura principal se apresenta em maior tamanho. Podemos ainda diferenciar monocotiledônea de dicotiledônea pelo número de pétalas, sendo monocotiledônea caracterizada por ter três pétalas (trímeras) ou múltiplos de três, já as dicotiledôneas possuem quatro ou cinco (tetrâmeras ou pentâmeras) pétalas ou múltiplos de quatro ou cinco (VIDAL; VIDAL, 2003).

Ao serem polinizadas as flores darão origem aos frutos que são o resultado do desenvolvimento do ovário e podem ser classificados, também de diferentes formas. Quanto à consistência podem ser carnosos e secos, quanto à deiscência podem ser deiscentes e indeiscentes; quanto ao número de sementes podem ser classificados como: monospermico, dispérmico, trispérmico e polispermico e de acordo com o número de carpelos eles podem ser monocárpico, apocárpico e sincárpico (VIDAL; VIDAL 2003).

Os frutos que são classificados como simples, secos e deiscentes podem ser do tipo: legumes, folículos, síliquas, cápsulas, apocarpo, pixído; os simples, secos, indeiscentes podem ser do tipo aquênio, cariopse, sâmaras e glande; frutos carnosos simples podem ser do tipo drupa, baga, hesperídeo e peponídeo (VIDAL; VIDAL 2003).

Na organografia de folhas, uma folha completa é composta por limbo, pecíolo bainha ou estipula, e podem ser classificadas em folhas simples e folhas compostas. Já na filotaxia as folhas podem ser alternas sendo dísticas e espiraladas; podem ser opostas sendo também dísticas e cruzadas; verticiladas e rosuladas. Na folha por sua vez, a olho nu, diferencia-se mono de dicotiledôneas observando a organização das suas inervações, as dicotiledôneas apresentam uma inervação do tipo peninérvea e as monocotiledôneas a inervação é paralelinérvea, mas ainda temos as folhas palminérveas, curvinérveas e peltinérveas (VIDAL; VIDAL 2003).

Mas o limbo ainda pode ser classificado quanto ao ápice em: acuminado, agudo, cuspidado, emarginado, mucronado, obtuso, retuso e truncado. Quanto à base ele é classificado em acunhado, atenuado, auriculada, cordada, hastada, oblíqua, obtusa, reniforme, sagitada e truncada. O limbo da folha é dividido em folíolos estes podem ser: unifoliolada, bifoliolada, trifoliolada, peripenada e imparipenada (VIDAL; VIDAL 2003).

As folhas no caule podem apresentar a seguinte disposição; alternas, opostas, verticiladas, rosuladas, geminadas e fasciculadas. E as folhas por influência do meio físico são chamadas de: insetívoras, ascídios, utrículos, espinhos, gavinhas, reservantes, heterofilia e folhas reduzidas (VIDAL; VIDAL 2003).

Os caules também podem ser aéreos, subterrâneos ou aquáticos, apresentam gemas ou botões vegetativos e podem ser do tipo: tronco, haste, estipe, colmo, escapo, trepadores como os volúveis, rastejantes e estolhos. Caules terrestres podem ser do tipo rizoma, tubérculo, bulbos e pseudobulbo (VIDAL; VIDAL 2003; FERRI, 1983).

As ramificações dos caules são designadas como: monopodial, simpodial e dicásio; e sua consistência como: herbáceo, lenhoso e sublenhoso e apresentam formas cilíndricas, cônico, comprimido, anguloso, sulcado, estriado e bojudo (VIDAL; VIDAL 2003).

Os caules se modificam por influência do meio físico e adquirem morfologias favoráveis ao seu habitat, sendo nomeados como: cladódio, espinhos, gavinhas, rastejantes, trepadores, subterrâneos e acúleos (VIDAL; VIDAL, 2003).

As raízes das angiospermas possuem em sua morfologia externa, a coifa, zona lisa ou de crescimento, zona pilífera e zona de ramificação, podem ser classificadas de acordo com a sua origem, como normais ou adventícias, sendo que dicotiledôneas apresentam raízes

pivotantes e monocotiledônea apresentam raízes fasciculadas. Quanto a seu habitat podem ser aquática, aéreas e terrestres (VIDAL; VIDAL, 2003).

Nas raízes aquáticas a coifa é desenvolvida de modo especial, podendo ser constituída de várias camadas superpostas tendo como principal função proteger as partes delicadas que se encontram na região extrema da raiz (FERRI, 1983).

As raízes são denominadas de acordo com sua morfologia, as aéreas são chamadas de: cinturas, grampiformes, respiratórias, sugadoras, suporte e tabulares; subterrâneas são chamadas de axial, ramificada, fasciculada e tuberosa (VIDAL; VIDAL, 2003).

Dentre as raízes aéreas podem ser citados os exemplos: cinturas ou estranguladoras, grampiformes, respiratórias ou pneumatóforos, sugadora, haustórios, suportes, tabulares ou sapopemas. Raízes terrestres podem ser classificadas em axial ou pivotante, ramificada, fasciculada, tuberosas (VIDAL; VIDAL, 2003).

Gonçalves e Lorenzi (2011) para descrever a morfologia vegetal das plantas vasculares, organizaram a sua literatura de forma diferente a de Vidal e Vidal, começando com o sistema axial, seguido de sistema absorvivo-fixador, sistema fotossintético e por último sistema reprodutor, como podemos observar detalhadamente abaixo.

O sistema axial na maioria das plantas vasculares é formado por caule, de onde surgem os nós e entrenós, que por sua vez dão origem as gemas axilares e a folhas, as gemas axilares de acordo com o seu crescimento podem ser monopodial quando possuem apenas uma gema apical e simpodial quando possuem duas ou mais gemas apicais (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

Quanto à diversidade adaptativa dos caules eles podem ser do tipo haste, morfologicamente ereto e de cor verde ou esverdeada; colmo, quando este apresentar nós e entrenós fortemente diferenciados; tronco ou fuste quando o caule torna-se lenhoso com crescimento monopodial; estipi quando o caule sustenta apenas folhas apicais (GONÇALVE; LORENZI, 2011).

Quanto às plantas incapazes de sustentar de forma ereta suas partes aéreas, Gonçalves e Lorenzi (2011) chamou-os de rizoma quando estes crescem paralelo ao substrato e lançam folhas e raízes adventícias; estolho sendo característico por apresentar entrenós subterrâneos mais longos e que podem ser enraizados; sarmentoso quando este está enraizado somente em um ponto na base do caule e é rastejante; volúvel onde sua característica é enrolar-se em algum suporte vertical lançando suas folhas.

Ainda segundo Gonçalves e Lorenzi (2011) temos caules chamados de lianas quando se desenvolvem usando árvores e substratos verticais rochosos utilizando varias artimanhas

(gavinhas, espinhos e raízes grampiformes); rizóforo sendo um caule subterrâneo que produz raízes adventícias assim que toca o lodo; cormo possui rizoma cilíndrico e entrenós visíveis no caule; túbera composto por parte intumescido correlacionado apenas a um entrenó; bulbo apresentam catafilos que cobrem a gema apical.

Quando os caules são habitantes de terras secas e possuem áreas foliares reduzidas Gonçalves e Lorenzi (2011) denomina-os de cladódios, quando achatados levam o nome filocladódios. E ainda há aqueles caules que se tornaram reduzidos que geraram plantas acaules e são conhecidas como rosetas.

Após os caules seguimos com as raízes que apresentam características como coifa, zona de alongamento e zona pilífera, conforme Gonçalves e Lorenzi (2011) existem dois grandes grupos que podemos enquadrá-las, podendo ser fasciculada ou pivotante, quanto a sua diversidade adaptativa elas podem ser tuberosas quando se intumescem com reservas de amido; em plantas epífitas ou trepadeiras podem ser grampiformes, em espécies lenhosas de grande porte apresentam-se como tabulares usadas como suporte, bem como eventuais chamadas raízes-escora. Chegando às plantas parasitas temos as haustórias; para plantas alagadas temos as pneumatofóras; adventícias quando brotam de órgãos aéreos.

Adentrando no sistema fotossintético Gonçalves e Lorenzi (2011) descreve as folhas e as dividem em pecíolo, nervura central e limbo. O pecíolo pode ou não apresentar bainha e estípulas. Quanto à filotaxia podem apresentar-se como alterna quando os caules apresentam uma folha de cada vez; dística quando as folhas se sobrepõem 180° em relação à anterior; trística diferenciando-se por apresentar apenas a 120° em relação à anterior; oposta quando de cada nó surgem duas folhas ao mesmo tempo; verticilada surgindo do nó três ou mais folhas.

Quanto as suas formas adaptativas temos folhas que apresentam pulvinos ou genículos que são formados por tecidos mais intumescidos e plásticos; existem também as brácteas que apresentam cores vivas; catafilos apresentando-se como folhas não fotossintéticas; filódio, quando o limbo apresenta função fotossintética; ascídias como sendo folhas que acumulam líquido que digerem insetos caídos, utrículos que são folhas capazes de aprisionar organismos aquáticos ou insetos; coletoras são assim chamadas por amparar detritos (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

As folhas também podem ser de diversas formas como suculentas quando estas apresentarem aumento de tecido foliar; acículas ou espinhos quando são reduzidas extremamente. Seu padrão de prefoliação pode ser de formas variadas como, por exemplo: conduplicada, supervoluta, convoluta, revoluta, involuta, plicada e circinada. As bases foliares

podem ser arredondadas, aguda, atenuada, cordada, cuneada, obtusa, decorrente, subcordada, hastada, truncada, assimétrica, sagitada entre outras (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

As lâminas foliares quando inteiras podem ser chamadas pinatinérvea, palmatinérvea e pedatinérvea. Se a folha é lobada ela pode ser principalmente pinatífida, palmatífida, pedatífida, pinatipartida, palmatipartida, pedatipartida, pinatissecta, palmatissecta, pedatissecta. Quando a folha é composta ela pode ser principalmente pinaticomposta, palmaticomposta e pedaticomposta (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

Representando o sistema reprodutor nós temos as flores que possuem verticilos de proteção que são parecidos com as folhas, o primeiro verticilo é chamado sépala, quando unidos chama-se cálice; corola (conjunto de pétalas) também é formada por apêndices foliáceos, porém com maiores modificações e geralmente coloridos; estames são formados por apêndices modificados; antera é o local onde se formam os grãos de pólen; androceu é a porção masculina da flor; carpelo é o local de produção de óvulo; o pistilo é dividido em três partes chamadas de ovário, estilete e estigma (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

Quanto ao fruto ele pode apresentar três camadas na sua parede que são o pericarpo que é a camada mais externa; epicarpo que é formado pela epiderme; mesocarpo formando por o tecido interno da parede do ovário; endocarpo que é o tecido que cobre a cavidade do lóculo (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

Os tipos mais comuns de frutos em angiospermas são os carnosos que morfológicamente possuem formas diferentes como baga, hesperídio, promo, folículo, nukulânio e drupa. Os frutos secos são divididos em deiscentes e indeiscentes, onde os deiscentes podem ser do tipo cápsula poricida, síliqua, legume, cerácio, cápsula septífraga, cápsula loculicida, cápsula septícida, folículo e pixído. Os indeiscentes por apresentarem configurações diferentes podem ser do tipo aquênio, cariopse, lomento, sâmara e samarídeo (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

As flores na sua estrutura geral ainda podem ser acíclica, hemicíclica e cíclica e quanto à estrutura básica ela pode ser: hipógina hipotética, perígina e epígina. O gineceu pode ser classificado em unicarpelar, acíclico, cíclico e sincárpico. Quanto à placentação podem ser: parietal, parietal intrusiva, axial, axial intrusiva, central livre, basal ou basilar, apical ou pêndula (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

Quanto à antera ela pode apresentar as seguintes classificações rimosa, longitudinal, poricida e valvar. E as formas de perianto mais importantes são as campanuladas, urceolada, tubulosa, digitaliforme, rotada, hipocrateriforme, infudibiliforme, ligulada, labiada e

personada. As preflorações podem ser valvar, aberta induplicada, alterna, coclear, carenal, vexilar, contorno e quincucial (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

As inflorescências podem ser de diversas formas morfológicas sendo divididas em indeterminadas e determinadas, as indeterminadas podem ser racemosa, espiga, panícula, corimbo, espádice e amento. As inflorescências determinadas podem ser drepânio, bóstrix, cíncino, ripídio, dicásio e pleiocásio. As inflorescências mais comuns em angiospermas ainda podem ser do tipo sicônio, capítulo, umbela, tirso, pleiotirso e verticiláster (GONÇALVES; LORENZI, 2011).

Capítulo II

Artigo

A ser enviado à revista: Hoehnea

3 ARTIGO: Estudo morfológico de espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana do município de Picos-PI

Ana Patrícia de Jesus Silva^{1,2}

Maria Carolina de Abreu¹

¹ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia, Campus Universitário Senador Helvídio Nunes de Barros, Rua Cícero Eduardo, s/n – Bairro Junco, Picos-PI.

² Autor para correspondência: anapatríciabio@hotmail.com

1 **Resumo**

2 (Estudo morfológico de espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana do
3 município de Picos-PI). Este trabalho direcionou-se a descrever parte da morfologia das
4 espécies de macrófitas aquáticas coletadas no Rio Guaribas, assim como em corpos de águas
5 temporários próximos do rio na zona urbana do município de Picos-PI. Estas foram
6 acondicionadas em vidro contendo álcool 70% e analisadas com o auxílio do estereoscópio.
7 Foram identificadas 15 espécies de macrófitas: *Commelina L.*, *Crotalaria sp.*, *E. crassipes*
8 (Mart.) Solms., *H. elongatum Hoffm. ex Roem. & Schult.*, Indeterminada, *Ipomoea sp.*, *I.*
9 *asarifolia* (ders.) Roem. & Schult, *I. carnea Jacq.*, *Jacquemontia sp.,., L.*, *helminthorrhiza*
10 (Mart.) H. Hara, *L. leptocarpa* (Nutt.) H. Hara., *M. pyramidata L.*, *M. aegyptia* (L.) Urb., *N.*
11 *plena* (L.) Benth e *R. aspérula* (Mart. & Nees) Lindau. Foram encontradas diferenças
12 morfológicas significativas que gerou uma chave de identificação para auxiliar pesquisas
13 futuras na área.

14

15 **Palavras-chave:** Flores, Formas de vida, Hidrófitas

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

Introdução

34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57

Desde tempos remotos a morfologia das plantas vem sendo estudada, o termo “Morfologia” foi empregado pela primeira vez por Goethe quando este se viu interessado por as particularidades dos vegetais, mas antecedido a Goethe o estudo da morfologia dos vegetais já vinha sendo escrito, e a sociedade botânica ganhando sua primeira descrição, oriunda dos estudos do filósofo grego Teofrasto de Ereso. No entanto apesar de todos esses precursores a grande maioria dos estudos morfológicos atualmente desfrutados é fundamentada na *Philosophia botanica* de Linnaeus, a quem alicerçou a morfologia moderna, impulsionando os avanços nos estudos morfológicos (Gonçalves & Lorenzi, 2007).

Nesse contexto, diante da imensa variabilidade de espécies de plantas existentes no Brasil, e levando em conta os estudos crescentes sobre as macrófitas aquáticas sabe-se que a continuidade de estudos morfológicos sobre esses vegetais é de suma importância para o avanço da botânica. Tendo em vista que as macrófitas aquáticas são vegetais que se destacam por apresentar diversas características, encaixando-se na imensa biodiversidade como peça fundamental para a perfeita harmonia ecológica, seja em ambientes naturais ou artificiais, uma vez que abrigam inúmeros organismos, além de servir como ponto de desova para espécies que vivem em meio aquático (Rocha & Martins, 2011).

Dentre outras características podemos destacar ainda as suas diferentes formas de adaptação e capacidade de povoar de forma ampla um ecossistema que pode variar desde água doce, água corrente, há ambiente de água estagnada, bem como ambiente de água salgada, adaptando-se a diferentes estações do ano, além de coabitar ambientes terrestres no período de estiagem (Bove 2003, Moura & Franco 2009).

A todas essas características podemos ligar suas diferentes formas morfológicas, sejam essas diferenças na flor, no caule, na raiz, ou levando em conta o pensamento de Trindade

58 (2010) que atribui as diferentes formas de adaptações das hidrófitas a morfologia da folha
59 como parte da planta capaz de se adequar a diferentes mudanças ambientais.

60 Com base nesses aspectos o presente estudo objetivou descrever a morfologia de
61 espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos-PI, com intuito de
62 registrar suas diversidades morfológicas, bem como criar uma chave de identificação das
63 espécies com o desígnio de subsidiar pesquisas futuras.

64

65 **Material e Métodos**

66 As coletas foram realizadas nas proximidades e no leito do Rio Guaribas assim como
67 em corpos d'água temporários próximos ao leito do rio na zona urbana do município de Picos,
68 Estado do Piauí. Picos é um município com aproximadamente 71.020 habitantes, localizado a
69 250 m acima do nível do mar, a 310 km da capital estadual Teresina, nas coordenadas
70 geográficas 7°, 04' 54" de latitude (sul) e 41°, 28' 14" de longitude (oeste). Encontra-se
71 banhado pelo Rio Guaribas, cujas nascentes encontram-se na Serra das Almas e cujo leito
72 ocupa um território de 22.059,4 Km², passando por 36 municípios do estado do Piauí. O
73 relevo varia de suave a ondulado e os solos são quase sempre litólicos ou de natureza argilosa.
74 De clima tropical semiárido quente, o município possui duas estações climáticas bem
75 definidas, uma chuvosa (dezembro-março) e outra seca (abril-novembro) (PMP 2009). A
76 temperatura mostra grandes variações, principalmente relacionadas às estações, entre 22°C e
77 39°C. A formação vegetal predominante é a caatinga, apresentando também extensas áreas de
78 cerrado e babaçuais (Fernandes e Bezerra 1990).

79 Foram coletados indivíduos inteiros ou amostras de ramos floridos e/ ou frutificados
80 com a utilização de tesoura de poda. Estes foram fotografados e posteriormente
81 acondicionados em frascos de vidros contendo álcool 70% (MORI *et al.* 1989). As
82 informações sobre os indivíduos foram devidamente anotadas em cadernetas de campo dando

83 ênfase a dados como coloração de partes florais e frutos, hábito (anfíbia, emergente, flutuante
84 fixa, flutuante livre, submersa fixa e submersa livre) e hábitat.

85 O estudo morfológico ocorreu no laboratório de Limnologia e Botânica do campus de
86 Picos. Foram analisados 10 exemplares de cada espécie coletados em pontos diferentes. A
87 análise do material ocorreu com o auxílio do estereoscópio, placa de petri, seringa e agulhas
88 para melhor manuseio do material, pinças e bisturi para coletar o material do vidro e para
89 cortar determinadas partes, respectivamente. Para designar o tamanho correto das estruturas
90 menores usou-se papel milimetrado e para medir as estruturas maiores fez-se o uso da régua.

91 A identificação das espécies é fundamentada em bibliografias especializadas, tais
92 como Pott e Pott (2000), Irgang e Gastal Jr. (1996) e Hoene (1948), além de comparação dos
93 espécimes com os acervos dos herbários Graziela Barroso (TEPB-UFPI) e Dardano de
94 Andrade Lima - Empresa Pernambucana de Pesquisas agropecuária (IPA). A nomenclatura
95 dos táxons foi corrigida de acordo com o sitio do Missouri Botanical Garden
96 <<http://www.tropicos.org/Name>>.

97

98 **Resultados**

99 Foram estudadas 15 espécies de macrófitas aquáticas pertencentes a 8 famílias
100 botânicas, sendo a família Convolvulaceae a mais representativa com 5 espécies, seguida da
101 família Fabaceae com 3 espécies e Onagraceae com 2 espécies, as demais famílias
102 Acanthaceae, Boraginaceae, Comelinaceae, Malvaceae e Pontedereaceae com 1 espécie cada.

103 **Chave para 15 espécies de Macrófitas Aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos - PI**

- 104 1. Espécies flutuantes 2
105 2. Flores azuis *Commelina* sp.
106 2. Flores brancas *L. helminthorrhiza*
107 2. Flores lilases com centro amarelo *E. crassipes*

108	1. Emergentes a anfíbias	3
109	3. Folhas recompostas	<i>N. plena</i>
110	3. Folhas compostas	4
111	4. Flores rosa	<i>Ipomoea</i> sp.
112	4. Flores brancas	<i>M. aegyptia</i>
113	3. Folhas simples	5
114	5. Filotaxia oposta	6
115	6. Flores lilases, corola dialipétala, papilionada	Indeterminada
116	6'. Flores roxas, corola infundibiliforme	<i>R. asperula</i>
117	5' Filotaxia alterna	7
118	7. Flores azuis	<i>Jacquemontia</i> sp.
119	7. Flores lilases ou brancas	8
120	8. Erva prostrada sarmentosa	<i>I. asarifolia</i>
121	8. Erva ereta	9
122	9. Corola dialipétala	<i>M. pyramidata</i>
123	9. Corola gamopétala	10
124	10. Flores de até 2cm, inflorescência escorpióide	<i>H. elongatum</i>
125	10. Flores com mais de 6cm com inflorescência cacho	<i>I. carnea</i>
126	7. Flores amarelas	
127	11. Cinco pétalas dialipétalas e 12 estames dialistêmones	<i>L. leptocarpa</i>
128	11. Cinco pétalas dialipétalas com corola papilionada e 10 estames ...	<i>Crotalaria</i> sp.

129 **Acanthaceae**

130 ***Ruellia asperula* (Mart. & Nees) Lindau**

131 Arbusto emergente. Raiz pivotante. Caule ereto, herbáceo, pilífero. Folha oposta, simples,
 132 elíptica 3,0-6,0cm X 1,0-2,2cm, base aguda, ápice agudo, margem ondulada, pilosa, verde.

133 Estípula pilífera 0,5-0,7cm X 0,1-0,2cm. Cálice pentâmero, dialissépalo, 0,8-1,6cm X 0,1-
 134 0,3cm, pilífero, verde. Corola pentâmera, actinomorfa, infundibuliforme 2,0-3,5cm X 1,3-
 135 3,0cm, roxa, glabra. Androceu 4 estames, dialistêmone, heterodinamos 0,3-1,7cm, glabros,
 136 anteras bitecas 0,2-0,3cm, rimosas, dorsifixas, oligostêmones. Ovário súpero 0,3-0,5cm X
 137 0,1cm, pilífero, bicarpelar, bilocular, pluriouulado, placentação axial, estilete 1,2-2,8cm,
 138 pilífero, terminal, indiviso. Fruto cápsula 1,1-1,3cm X 0,2-0,3cm, glabro.

139 **Boraginaceae**

140 ***Heliotropium elongatum* Hoffm. ex Roem. & Schult.**

141 Arbusto anfíbio. Raiz pivotante. Caule ereto, herbáceo, pilífero. Folha alterna, simples,
 142 deltóide 4,5-9,0cm X 2,0-4,0cm, base truncada, ápice agudo, margem ondulada, pilosa, verde.
 143 Hermafrodita. Inflorescência escorpioide. Cálice pentâmero, dialissépalo 0,2cm-0,3 X 0,05-
 144 0,1cm, pilífero, verde. Corola pentâmera, radial, hipocrateriforme 0,5-0,7cm X 0,2-0,4cm,
 145 branca e lilás na mesma inflorescência, glabra. Androceu 5 estames, dialistêmones,
 146 heterodínamos 0,1-0,2cm, glabros, anteras 0,1cm, rimosas, dorsifixas, isostêmones. Ovário
 147 súpero, de 0,05-0,1cm X 0,05cm-0,1cm, glabro, pluricarpelar, plurilocular, pluriouulado,
 148 placentação parietal, estilete 0,05-0,08mm, terminal, estigma indiviso. Fruto cápsula 0,2-
 149 0,4cm X 0,2-0,3cm, glabro.

150 **Commelinaceae**

151 ***Commelina* L.**

152 Erva ereta, flutuante fixa. Raiz aquática. Caule herbáceo, succulento, pilífero. Folha alterna,
 153 simples, linear, inteira, 1,5-3,6cm X 1,5-3,4cm, base acunhada, ápice agudo, pilosa, verde.
 154 Estípulas 1,07cm-2,1 X 1,05-2,2cm, pilosa ao redor da margem. Hermafrodita. Cálice trímero,
 155 dialissépalo, 0,2-0,3cm X 0,2cm, verde, glabro. Corola trímera, actinomorfa, dialipétala, 0,3-
 156 0,7 X 0,4-0,6cm, azul, glabra. Androceu 3 estames, dialistêmone, heterodinamos 0,4cm, 2
 157 estaminoides 0,4-0,5cm glabros. Antera rimosas, 0,1-0,2cm, basifixas, isostêmones. Ovário

158 súpero, 0,1-0,2 X 0,1cm, glabro, tricarpelar, trilocular, triovulado, placentação axial, estilete
 159 0,5cm, glabro, terminal, indiviso. Fruto não observado.

160 **Convolvulaceae**

161 ***Ipomoea* sp.**

162 Erva anfíbia. Raiz pivotante. Caule liana, volúvel sinistrorso, herbáceo, glabro. Folha alterna,
 163 composta digitada, elítica, inteira, 4,2-9,7cm X 5,0-7,4cm, base aguda, ápice acuminado,
 164 glabra, verde. Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo 0,4-0,7cm X 0,3-0,4cm, verde
 165 escuro, glabro. Corola pentâmera, actinomorfa, infundibiliforme, 1,8-2,4cm X 1,7-2,0cm, rosa
 166 clara, glabra. Androceu, 5 estames, dialistêmones, heterodínamos, 0,4cm - 0,9cm, piloso na
 167 base. Anteras bitecas, 0,1-0,2cm, rimosas, basifixa, isostêmones. Ovário súpero, 0,1-0,1 X 0,1-
 168 0,1, glabro, bicarpelar, bilocular, tetra ovulado, placentação basal, estilete 0,7-0,9cm, glabro,
 169 terminal. Fruto não observado.

170 ***Ipomoea asarifolia* (ders.) Roem. & Schult**

171 Erva anfíbia. Raiz pivotante. Caule rastejante, herbáceo, glabro. Folhas alternas, simples,
 172 reniformes, 4,0-6,0cm X 6,0-7,7cm, base cordada, ápice arredondado, margem inteira, glabra
 173 e verde. Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo 0,6-1,5cm X 0,4-0,8cm, verde, glabro.
 174 Corola pentâmera, actinomorfa, infundibiliforme, 6,2-9,2cm X 5,7-7,0 cm, lilás, glabra.
 175 Androceu, 5 estames, dialistêmones, heterodínamos, 0,8-2,8cm, glabros, anteras bitecas, 0,5-
 176 0,7cm rimosas, basifixas, isostêmones. Ovário súpero 0,1-0,3cm X 0,2cm, glabro, bicarpelar,
 177 bilocular, biovulado, placentação axial, estilete 2,0-2,9cm, terminal, glabro, estigma bilobado.
 178 Fruto não observado.

179 ***Ipomoea carnea* Jacq.**

180 Subarbusto anfíbio. Raiz pivotante. Caule sublenhoso, glabro. Folhas simples, codiforme, 6,7-
 181 15,8 cm X 3,0-5,5 cm, base cordada, ápice acuminado, margem inteira, rugosa, verde, pilosa.
 182 Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo, 0,6-0,9cm X 0,4-0,8cm, verde, pilosa. Corola

183 pentâmera, actinomorfa, infundibiliforme cacho, 6,5-8,5cm X 7,0-8,5cm, lilás, glabra.
 184 Androceu, 5 estames, dialistêmones, heterodínamos 1,1-2,7cm, piloso na base, anteras bitecas
 185 0,8-0,9cm, rimosas, basifixas, isostêmones. Ovário súpero 0,3-0,4cm X 0,2cm, glabro,
 186 pluricarpela, plurilocular, tetra ovulado, placentação axial, estilete 0,4-2,0cm, pilífero na base,
 187 terminal. Fruto cápsula 1,5-1,7cm X 0,7- 1,0cm, glabro.

188 ***Jacquemontia* sp.**

189 Erva emergente/anfíbia. Raiz pivotante. Caule volúvel, herbáceo, piloso. Folha alterna,
 190 simples, cordiforme, 1,8-2,0cm X 1,0-1,4cm, base cordada, ápice cuspidado, pouco ondulada,
 191 pilosa, verde. Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo 0,5-0,7cm X 0,2-0,3cm, verde,
 192 pilosa nas margens. Corola pentâmera, actinomorfa, dialipétala, 0,8-1,1cm X 0,9-1,0cm, azul,
 193 glabra. Androceu 5 estames, dialistêmones, heterodínamos 0,2-0,5cm, glabros. Anteras
 194 bitecas, 0,05-0,1cm, rimosas, dorsifixas, isostêmones. Ovário súpero 0,1-0,1cm, glabro,
 195 bicarpelar, bilocular, tetra ovulado, placentação basal, estilete 0,4-0,6cm, glabro, terminal.
 196 Fruto cápsula 0,5 X 0,4cm, glabro.

197 ***Merremia aegyptia* (L.) Urb**

198 Erva anfíbia. Raiz pivotante, Caule volúvel, herbáceo, pilífero. Folhas verticiladas, compostas
 199 digitadas, inteira 3,0-6,1cm X 1,3-2,5cm, base aguda, ápice acuminado, margem ondulada,
 200 pilosa, verde clara. Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo 0,9-1,5cm X 0,4-0,7cm,
 201 verde, pilosa em duas sépalas e meia, duas sépalas e meio glabras. Corola pentâmera,
 202 actinomorfa, campanulada 2,3-2,8cm X 2,0-3,0cm, branca, glabra. Androceu, 5 estames,
 203 dialistêmones, heterodínamo, 0,3-1,1cm, piloso na base, anteras bitecas, 0,3-0,4cm, rimosas,
 204 basifixas, isostêmones. Ovário súpero, 0,2X0,1cm, glabro, tetracarpelar e tetralocular,
 205 pluriovulado, placentação axial, estilete 0,7-1,1cm, glabro, terminal, estigma bilobado. Fruto
 206 do tipo cápsula 1,0-1,3 X 0,5-1,0cm glabro.

207 **Fabaceae**

208 ***Crotalaria* sp.**

209 Arbusto anfíbio. Raiz pivotante. Caule ereto, herbáceo, glabro. Folha alterna, simples,
 210 espatulada, inteira, 2,7-6,1cm X 1,0-2,6cm, base atenuada, ápice retuso, pilosa na face
 211 abaxial, verde. Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo, 1,1-1,4cm X 0,5-2,0cm,
 212 pilífero, verde. Corola papilionada, pentâmera, zigomorfa, dialipétala, 1,5-2,3cm X 0,8-
 213 2,1cm, amarela, glabra. Androceu 10 estames, gamostêmones, heterodinamos 1,2-2,7cm,
 214 glabros. Antera biteca, ramosa 0,1-0,3cm, basifixa, gamostêmones. Ovário súpero 1,0-1,3cm X
 215 0,2-0,3cm, glabro, unilocular, unicarpelar, pluriovulado, placentação parietal, estilete 1,2-
 216 1,5cm, terminal, indiviso, pilífero. Fruto do tipo legume 3,3-3,8cm X 0,8-1,0cm, glabro.

217 **Indeterminada**

218 Arbusto anfíbio. Raiz pivotante. Caule ereto, herbáceo, pilífero. Folha oposta cruzada,
 219 simples, obovada, inteira, 5,8-11,0cm X 3,7-6,0cm, base obtusa, ápice mucronado, pilosa,
 220 verde. Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo, 1,0-1,5cm X 0,5-0,9cm, glabro, verde.
 221 Corola papilionada, pentâmera, zigomorfa, dialipétala 2,0-2,9cm X 0,5-2,7cm, lilás, glabra.
 222 Androceu 10 estames, gamostêmones, heterodinamos 2,4-3,4cm, glabros. Antera biteca,
 223 ramosa 0,1-0,2cm, dorsifixa, dialistêmones. Ovário súpero, 1,6-2,3cm X 0,1-0,2cm, pilífero,
 224 unicarpelar, unilocular, pluriovulado, placentação parietal, estilete terminal 0,7-2,0cm,
 225 indiviso, pilífero. Fruto do tipo legume 0,9-14cm X 0,4-2,5cm, pilífero.

226 **Malvaceae**227 ***Melochia pyramidata* L.**

228 Subarbusto emergente/anfíbio. Raiz pivotante. Caule herbáceo, do tipo haste, ereto, pilífero.
 229 Folha alterna, simples, elíptica, dentado 2,4-4,8cm X 0,8-2,1cm, base aguda, ápice obtuso,
 230 pilosa, verde, estípulas 0,5-0,7cm X 0,1-0,2cm, pilosa. Hermafrodita. Cálice pentâmero,
 231 gamossépalo 0,3-0,9cm X 0,2cm, piloso, verde. Corola pentâmera, radial, dialipétala 0,7-
 232 0,9cm X 0,1-0,2cm, lilás com base interna amarela, glabra. Androceu 5 estames,

233 dialistêmones, heterodinamos 0,3-0,4cm, glabros. Antera rimosa 0,1cm, dorsifixa,
 234 isostêmone. Ovário súpero 0,1-0,2cm X 0,1cm, pilífero, pluricarpelar, plurilocular,
 235 pluriiovulado, placentação central, estilete 0,4-0,5cm, terminal, ramificado, pilífero. Fruto do
 236 tipo aquênio 0,5-0,8cm X 0,6-0,9cm, pilífero.

237 ***Neptunia plena* (L.) Benth.**

238 Erva emergente/anfíbia. Raiz pivotante. Caule herbáceo. Folha oposta dística, recomposta,
 239 linear, inteira, 1,0-5,0cm X 0,5-2,3cm, base oblíqua, ápice mucronado, superfície glabra com
 240 margem pilífera, verde com coloração rosa nas margens. Espata 0,6-0,8 X 0,4-0,6cm, verdes,
 241 glabras. Estípulas 0,2-0,6cm X 0,1-0,3cm verde clara, glabra. Hermafrodita. Cálice pentâmero
 242 0,1-0,2cm X 0,1-0,3cm, gamossépalo, glabro, verde com ponta rosa. Corola pentâmera,
 243 zigomorfa, dialipétala 0,2-0,4cm X 0,1cm, verde, pilosa. Androceu 10 estames, dialistêmones,
 244 heterodinamos 0,5-0,9cm, glabros. Antera biteca, rimosa 0,1-0,2cm, glabra, dorsifixa,
 245 diplostêmone, 10 estaminoides petaloides 0,7-1,4cm X 0,05-0,1cm, glabros, amarelos
 246 brilhantes. Ovário súpero 0,1-0,3cm X 0,05-0,1cm, glabro, unicarpelar, unilocular,
 247 pluriiovulado, placentação parietal, estilete 0,4-0,7cm, terminal, indiviso. Fruto legume 2,4-
 248 3,0cm X 0,8-1,0cm, glabro.

249 **Onagraceae**

250 ***Ludwigia helminthorrhiza* (Mart.) H. Hara**

251 Erva aquática flutuante livre. Raiz esponjosa em cabeleira. Caule herbáceo, glabro. Folha
 252 alterna, simples, inteira, 1,0-2,9cm X 0,7-1,1cm, base aguda, ápice mucronado, glabra, verde.
 253 Hermafrodita. Cálice pentâmero, gamossépalo 0,5-0,8cm X 0,2-0,3cm, pilosa, verde. Corola
 254 pentâmera, actinomorfa, rotácea, dialipétala 1,1-1,5cm X 0,7-1,0cm, branca, glabra. Androceu
 255 10 estames, dialistêmones, heterodinamos 0,3-0,6cm, glabros. Antera rimosa 0,1-0,2cm,
 256 basifixa, diplostêmone. Ovário ínfero 0,8-1,6cm X 0,1-0,2cm, pilífero, pluricarpelar,

257 plurilocular, pluriovulado, placentação central, estilete 0,6cm, terminal, indiviso, glabro. Fruto
 258 não observado.

259 ***Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) H. Hara**

260 Arbusto emergente/anfíbia, raiz aquática, caule lenhoso, do tipo haste, ereto, pilífero. Folha
 261 alterna, simples, inteira 1,1-4,8cm X 0,5-1,9cm, base acunhada, ápice cuspidado, pilosa,
 262 verde. Hermafrodita. Cálice pentâmero, dialissépalo, 0,7-1,1cm X 0,2-0,4cm, piloso nas
 263 laterais, verde. Corola pentâmera, actinomorfa, rotácea, dialipétala 1,0-1,5cm X 0,7-1,2cm,
 264 amarela, glabra. Androceu 10 estames, dialistêmones, heterodinamos 0,2-0,5cm, glabros.
 265 Antera rimosa 0,1-0,3cm, dorsifixa, diplostêmone. Ovário ínfero 1,0-1,7cm X 0,2cm, pilífero,
 266 pluricarpelar, plurilocular, pluriovulado, placentação axial, estilete 0,5-0,6cm, terminal,
 267 indiviso, glabro. Fruto cápsula 2,0-3,5cm X 0,2-0,3cm, glabro.

268 **Pontedereaceae**

269 ***Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms**

270 Erva aquática flutuante fixa, raiz aquática, caule esponjoso, glabro. Folha alterna espiralada,
 271 simples, linear inteira 4,1-10cm X 5,8-9,0cm, base acunhada, ápice arredondado, glabra,
 272 verde. Hermafrodita. Cálice trímero, gamossépalo, 2,5-5,8cm X 1,6-2,4cm, verde, glabro.
 273 Corola hexámera, zigomorfa, gamopétala, 1,6-3,4cm X 0,3-1,8cm lilás com centro amarelo,
 274 glabra. Androceu 6 estames, dialistêmones, heterodinamos 0,3-1,3cm, glabro. Antera rimosa
 275 0,2cm, dorsifixa, isostêmone. Ovário súpero, 0,4-0,6cm X 0,2-0,3cm, pilífero, trilocular,
 276 tricarpelar, pluriovulado, placentação central, estilete 2,3-3,0cm, terminal, ramificado. Fruto
 277 não observado.

278 De acordo com o exposto acima observa-se diferenças morfológicas significativas,
 279 uma vez que estas apresentam formas, tamanhos, cores e números variados de estruturas,
 280 tendo em vista também que o indumento presente ou ausente, distingue algumas plantas
 281 descritas, além da posição de algumas estruturas como por exemplo o ovário e a placentação

282 deste ser encontrados em locais distintos. Presume-se esses resultados ao local e ao habitat
283 diferenciado como um todo.

284 **Agradecimentos**

285 A Daniele e Evelândia por me auxiliarem nas coletas das plantas e no transporte das mesmas.

286

287 **REFERÊNCIAS**

- 288 **Bove, C. P., Gil, A. S. B., Moreira, C. B. & Anjos, R. F. B.** 2003. Hidrófitas fanerogâmicas
289 de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro.
290 Brasil. Acta Botânica Brasílica, 17: 119-135.
- 291 **Fernandes, A., Bezerra, P.**1990. Estudo Fitogeográfico do Brasil. Fortaleza: Stylus
292 Comunicações, 205p.
- 293 **Gonçalves, E.G.; Lorenzi, H.**2007. Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado
294 de morfologia das plantas vasculares. 2ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, São Paulo.
- 295 **Hoehne, F.C.** 1948. Plantas aquáticas. São Paulo: Secretaria de Agricultura de São Paulo,
296 167p.
- 297 **Irgang, B.E., Gastal JR, C.V.S.** 1996. Macrófitas Aquáticas da Planície Costeira do RS.
298 Porto Alegre, 289p.
- 299 **Mori, S. A., SILVA, L.A.M., LISBOA, G., CORANDIN, L.** 1989. Manual de manejo do
300 herbário fanerogâmico. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, 103p.
- 301 **Moura, M.A.M.; Franco, D.A.S & Matallo, M.B.** 2009. Divulgação Técnica: Manejo
302 integrado de macrófitas aquáticas. Instituto Biológico, Centro Experimental Central.
303 Campinas, SP,Brasil. Biológico, São Paulo, 71:77-82.
- 304 **Pott, V. L. & Pott, A.** 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. Corumbá: Centro de Pesquisa
305 Agropecuária do Pantanal, Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia,
306 404p.

- 307 **Prefeitura Municipal De Picos (Pmp)** 2009. História e Potencialidades. Disponível em:
308 <<http://www.picos.pi.gov.br/conhecaticos.asp>> (Acesso: 06 abril).
- 309 **Rocha, C. M. C.; Alves, A. E.; Cardoso, A. S. & Cunha, M. C.C.** 2012. Macrófitas
310 Aquáticas como Parâmetro no Monitoramento Ambiental da Qualidade da Água. Revista
311 Brasileira de Geografia Física 4: 970-983.
- 312 **Trindade, C. R. T.; Pereira, S. A.; Albertoni, E. F.; Palma-silva C.** 2010. Caracterização e
313 Importância das Macrófitas Aquáticas com Ênfase nos Ambientes Límnicos do Campus
314 Carreiros - FURG, RIO GRANDE, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática** v. 5, n. 2.

315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados coletados foi possível observar uma heterogeneidade morfológica de Macrófitas Aquáticas presentes na região de Picos, assim como seus diferentes hábitos de vida, gerando um conhecimento aprofundado desse grupo de plantas anteriormente não descritas morfológicamente nessa região.

Essa diversidade morfológica considerável é de grande valia, uma vez que chama a atenção não só por a beleza da corola, principalmente nas suas cores, mas também nas morfologias do estigma, na filotaxia da folha, na presença ou ausência de indumentos, bem como na posição do ovário, dentre outras características que se destacaram para alcançar os objetivos almejados.

Deste modo podemos inferir que novos conhecimentos foram adicionados diminuindo a lacuna que existe sobre a morfologia das macrófitas, tendo em vista que o conhecimento morfológico destas é tão pequeno em meio à tamanha diversidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J.A.A.; TAVARES, A.S.; TREVISAN, R. Composição e distribuição de macrófitas aquáticas na lagoa do Massiambu. **Rodriguésia**, v.62, n.4, p. 785-801, 2011.
- BEYRUTH, Z. Macrófitas aquáticas de um lago marginal ao rio Embu-mirim, São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 26, n. 4, p. 272-282, 1992.
- BOVE, C. P. et al. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 17, n. 1, p. 119-135, 2003.
- CAMARGO, A.F.M.; PEZZATO, M.M.; HENRY-SILVA. G.G. Fatores limitantes à produção primária de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. (ed.). **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 59-83.
- CHAMBERS, P. A., et al. Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, n. 1, p. 9-26, 2008.
- CANCIAN, L. F. **Crescimento das macrófitas aquáticas flutuantes Pistia stratiotes e Salvinia molesta em diferentes condições de temperatura e fotoperíodo**. 2007. 55 p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura em Águas Continentais) - UNESP, Jaboticabal, Brasil, 2007.
- COOK, C.D.K. **Water plants on the world**. The Hague: Dr. Junk Publisher. 1974. 1p.
- DINIZ, C. R., et al. Uso de macrófitas aquáticas como solução ecológica para melhoria da qualidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 226-230, 2005.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**, 2º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602. P.
- _____, **Fundamentos de Limnologia**, 3º. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826p.
- FERRI, M. G.; MENEZES, N. L. e MONTEIRO, W. R. **Glossário Ilustrado de Botânica**. São Paulo: Nobel, 1983.

GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal**: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares, 2º. Ed. São Paulo, Nova Odessa: Instituto Plantarum 2011.

HENRY-SILVA, G. G.; CAMARGO, A. F. M. Tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas flutuantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 181-188, 2008.

HOEHNE, F.C. **Plantas aquáticas**. São Paulo: Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1948. p.167.

IRGANG, B.E., GASTAL JR, C.V.S. **Macrófitas Aquáticas da Planície Costeira do RS**. Porto Alegre, p. 289, 1996.

MOURA, M.A.M.; FRANCO, D.A. S; MATALLO, M.B. Divulgação Técnica: Manejo integrado de macrófitas aquáticas. **Centro Experimental Central**. Biológico, Campinas-SP, v.71, n.1, p.77-82, 2009.

PEDRALLI, G. Macrófitos aquáticos: Técnicas e métodos de estudo. **Estudos de Biologia**, v. 26, p.5-24, 1990.

PÉREZ, G.R. **Fundamentos de limnologia neotropical**. Medellín: Editora da Universidad de Antioquia, p. 529, 1992.

POMPÊU, M.L.M. et al. 2008. **Projeto Yporã**: Proliferação de plantas aquáticas na Represa do Guarapiranga. Disponível em: <<http://www.sosguarapiranga.org.br>>. Acesso em 28 de agosto, 2014.

POTT, V. L., POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Corumbá: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 404p.

ROCHA, C. M. C. et al. Macrófitas Aquáticas como Parâmetro no Monitoramento Ambiental da Qualidade da Água. **Revista Brasileira de Geografia Física** n. 4, p. 970-983, 2012.

SILVA, S. S. L., **Caracterização ecológica e estrutural de macrófitas em reservatórios no estado do Pernambuco**. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento Biologia, Recife. 2011.

TRINDADE, C. R. T. et al. Caracterização e Importância das Macrófitas Aquáticas com Ênfase nos Ambientes Límnicos do Campus Carreiros - FURG, RIO GRANDE, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática** v. 5, n. 2, 2010.

THOMAZ, S. M., CUNHA, E.R. da. The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, n. 2, p. 218-236, 2010.

THOMAZ, S. M. et al. Macrófitas aquáticas da planície de inundação do Alto rio Paraná: listagem de espécies e padrões de diversidade em ampla escala. **Relatório Peld/CNPq/Nupelia**, Maringá, p. 187-191, 2002.

TUNDISI, T.M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919 P.

VIDAL, N. W.; VIDAL, M.R.R. **Botânica-organografia**: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. Viçosa: UFV 2003. 124p.

APÊNDICES



Apêndice I- Espécies de Macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos-PI. A: *Ruellia asperula* (Mart. & Nees) Lindau; **B:** *Heliotropium elongatum* Hoffm. ex Roem. & Schult. **C:** *Ipomoea asarifolia* (ders.) Roem. & Schult; **D:** *Merremia aegyptia* (L.) Urb.; **E:** *Ipomoea carnea* Jacq.; **F-** *Ipomoea* sp.



Apêndice I- Espécies de Macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos-PI G: *Jaquemontia* sp. H: *Commelina* L.; I: *Melochia pyramidata* L.; J: *Neptunia plena* (L.) Benth.; K: *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) H. Hara. L: *Ludwigia helminthorrhiza* (Mart.) H. Hara



Apêndice I- Espécies de Macrófitas aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos-PI.
M: *Crotalaria* sp; N: Indeterminada; O: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms

ANEXO

Anexo I: Instruções aos autores para submissão de trabalho à revista Hoehnea

Hoehnea publica artigos originais, revisões e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal e da Micologia (anatomia, biologia celular, biologia molecular, bioquímica, ecologia, filogenia, fisiologia, genética, morfologia, palinologia, taxonomia), em Português, Espanhol ou Inglês. Trabalhos de revisão também podem ser publicados, a critério do Corpo Editorial, não devendo se restringir a compilações bibliográficas, mas conter análise crítica. As notas científicas devem apresentar avanços técnicos ou científicos relevantes.

O Autor deverá enviar uma carta solicitando a submissão de seu manuscrito, a qual deverá conter a identificação dos autores, título do trabalho e endereço completo do Autor para correspondência. O Autor para Correspondência poderá, justificadamente, sugerir possíveis revisores (com respectivos contatos), assim como solicitar o não envio a outros. Finalmente, o Autor deverá expressar seu acordo de sessão de direitos autorais ao Instituto de Botânica e declarar que o manuscrito não foi publicado, nem total nem parcialmente, e não se encontra submetido a outra Revista.

Na primeira submissão os manuscritos deverão consistir de um único documento em Word (doc, docx ou .rtf), com tabelas e figuras em baixa resolução (150 dpi) anexadas no final do documento e uma cópia impressa deve ser enviada para Hoehnea -Editor Responsável, Instituto de Botânica, Caixa Postal 68041, 04045-972 São Paulo, SP, Brasil. Essa submissão poderá ser feita por via eletrônica, usando o e-mail da Revista (hoehneaibt@yahoo.com), nos mesmos moldes da submissão impressa. Aceito parapublicação, o editor irá solicitar as tabelas em arquivos separados e as ilustrações como imagens em alta resolução (600 dpi), em arquivos separados conforme especificado a seguir, uma cópia impressa (para submissão impressa) da versão final do manuscrito, e outra em arquivo eletrônico (em formato .doc, docx ou .rtf) da versão final do manuscrito.

Preparo do original - utilizar Word for Windows versão 6.0 ou superior, fonte Times New Roman, tamanho 12, em espaço duplo, alinhando o texto pela margem esquerda, sem justificar. Formatar as páginas para tamanho A4, com margens de 2 cm. Para versões impressas usar papel branco de boa qualidade. As páginas devem ser, obrigatoriamente, numeradas e notas de rodapé evitadas. Não ultrapassar 50 (cinquenta) laudas digitadas, incluindo tabelas e figuras. Nota científica deve limitar-se a cinco laudas.

Adicionar, obrigatoriamente, numeração contínua de linha à margem lateral de cada linha do documento. Os Assessores Científicos e os Editores Assistentes utilizarão essa numeração para apontar correções/sugestões aos Autores, em arquivos à parte.

Primeira página - deve conter o título do artigo em negrito, grafado com maiúsculas e minúsculas; nome completo dos autores (grafados segundo decisão dos autores), com as iniciais maiúsculas e demais minúsculas; nome da instituição, endereço completo dos autores e endereço eletrônico do autor para correspondência (estes devem ser colocados como notas de rodapé, indicados por numerais); título resumido. Indicar no título por numeral sobrescrito se o trabalho faz parte da Tese, Dissertação ou Trabalho de Conclusão de Curso. Auxílios, bolsas e números de processos de agências financiadoras, quando for o caso, devem constar do item Agradecimentos. Após o manuscrito submetido passar pelo processo de editoração científica, não será possível mudar a lista de autores. Os contatos do Corpo Editorial de Hoehnea só serão feitos com o Autor para correspondência.

O artigo deve conter as informações estritamente necessárias para sua compreensão e estar rigorosamente dentro das normas da revista.

Segunda página - deve conter ABSTRACT e RESUMO (ou RESUMEN), precedido pelo título do trabalho na língua correspondente entre parênteses, em parágrafo único e sem tabulação, com até 150 palavras. Keywords e Palavras-chave (ou Palabras clave), até cinco, separadas por vírgula, sem ponto final, em ordem alfabética. Não utilizar como palavras-chave aquelas que já constam do título.

Texto - iniciar em nova página. Os títulos de capítulos devem ser escritos em negrito, com letras maiúsculas e minúsculas, centralizados, com os seguintes tópicos, quando aplicáveis: Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Literatura citada. Resultados e Discussão podem ser combinados. Subtítulos desses tópicos deverão ser escritos com fonte Regular com letras maiúsculas e minúsculas e separados do texto correspondente com um hífen. Nomes científicos (categorias abaixo de gêneros) devem ser grafados em itálico.

Abreviaturas de obras e de nomes de autores de táxons – devem seguir Brummitt & Powell (1992). Nos cabeçalhos das espécies, em trabalhos taxonômicos, abreviaturas de obras raras devem seguir o Taxonomic Literature (TL-2) e a de periódicos, o *Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum* (B-P-H/S).

Citação de figuras e tabelas - devem ser referidas por extenso, numeradas em arábico e na ordem em que aparecem no texto. Em trabalhos de taxonomia, a citação de figuras dos táxons deve ser colocada na linha abaixo do táxon, como no exemplo:

Bauhinia platypetala Burch. ex Benth. in Mart, Fl. Bras. 15(2): 918. 1870 ≡ *Bauhinia forficata* Link var. *platypetala* (Burch. Ex Benth.) Wunderlein, Ann. Missouri Bot. Gard. 60(2): 571. 1973. Tipo: BRASIL. Tocantins: Natividade, s.d., G. Gardner 3118 (sintipo OFX). Figuras 7-8

Citação de literatura - usar o sistema autor-data, apenas com as iniciais maiúsculas; quando no mesmo conjunto de citações, seguir ordem cronológica; quando dois autores, ligar os sobrenomes por &; quando mais de dois autores, mencionar o sobrenome do primeiro, seguido da expressão *et al.*; para trabalhos publicados no mesmo ano por um autor ou pela mesma combinação de autores, usar letras logo após o ano de publicação (ex.: 1944a, b, etc.); não utilizar vírgula para separar autor do ano de publicação e sim para separar diferentes citações (ex.: Dyer & Lindsay 1996, Hamilton 1988); citar referências a resultados não publicados da seguinte forma: (M. Capelari, dados não publicados).

Citação de material de herbário - detalhar as citações de material de herbário de acordo com o seguinte modelo: BRASIL. São Paulo (grafado com efeito versalete): São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, data de coleta (ex.: 10-IX-1900), coletor e número de coleta (acrônimo do herbário). Quando houver número de coletor, basta citar o acrônimo do herbário; quando não houver, citar o acrônimo do herbário seguido do número de registro no herbário entre parênteses, sem espaço [ex.: (SP250874)]. Quando não houver data utilizar a abreviação s.d.

Unidades de medida - utilizar abreviaturas sempre que possível; nas unidades compostas utilizar espaço e não barras para indicar divisão (ex.: mg dia⁻¹ ao invés de mg/dia, µg L⁻¹ ao invés de µg/L, deixando um espaço entre o valor e a unidade (ex.: 200 g; 50 m); colocar coordenadas geográficas sem espaçamento entre os números (ex.: 23°46'S e 46°18'W).

Para medida aproximada, usar cerca de (ca. 5 cm); para faixa de variação de medidas não usar ca. (2-5 cm); para forma aproximada, usar ca. (ca. 3 × 5 cm); para temperatura (20 °C), para valor único de percentagem (60%); para faixa de variação de percentagens (30% - 50%).

Literatura citada - digitar os autores em negrito, com iniciais maiúsculas e demais minúsculas; seguir ordem alfabética dos autores; para o mesmo autor ou mesma combinação

de autores, seguir ordem cronológica; para um conjunto de referências com o mesmo primeiro autor, citar inicialmente os trabalhos do autor sozinho, depois os do autor com apenas um co-autor e, finalmente, do autor com 2 ou mais co-autores; citar títulos de periódicos por extenso; evitar citar dissertações e teses; não citar resumos de congressos, monografias de cursos e artigos no prelo. Obedecer aos exemplos a seguir.

Artigos em Anais de Eventos

Giannotti, E. & Leitão Filho, H.F. 1992. Composição florística do cerrado da Estação Experimental de Itirapina (SP). *In*: R.R. Sharif (ed.). Anais do 8º Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, Campinas, pp. 21-25.

Artigos em periódicos

Pôrto, K.C., Gradstein, S.R., Yano, O., Germano, S.R. & Costa, D.P. 1999. New an interesting records of Brazilian bryophytes. *Tropical Bryology* 17: 39-45.

Veasey, E.A. & Martins, P.S. 1991. Variability in seed dormancy and germination potential in *Desmidium* Desv. (Leguminosae). *Revista de Genética* 14: 527-545.

Livros

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. 2 ed. New York Botanical Garden, New York.

IPT. 1992. Unidades de conservação e áreas correlatas no Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo.

Capítulos de livros e obras seriadas

Benjamin, L. 1847. Utriculariae. *In*: C.F.P. Martius (ed.). *Flora Brasiliensis*. Typographia Regia, Monachii, v. 10, pp. 229-256, t. 20-22.

Ettl, H. 1983. Chlorophyta, I. Phytomonadina. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). *Süswasser Flora von Mitteleuropa*, Band 9. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1-809.

Heywood, V.H. 1971. The Leguminosae - a systematic review. *In*: J.B. Harbone, D. Boulter & B.L. Turner (eds.). *Chemotaxonomy of the Leguminosae*. Academic Press, London, pp. 1-29.

Documentos eletrônicos

Poorter, H. 2002. Plant growth and carbon economy. Encyclopedia of Life Sciences. Disponível em <http://www.els.net> (acesso em 20-XI-2004).

Teses ou dissertações

Trufem, S.F.B. 1988. Fungos micorrízicos vesículo-arbusculares da Ilha do Cardoso, SP, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Obras com coordenador, editor, organizador

Mamede, M.C.H., Souza, V.C., Prado, J., Barros, F., Wanderley, M.G.L. & Rando, J.G. (orgs.). 2007. Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo.

Legislação

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2004. Resolução SMA-48, de 21-IX-2004. Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 22-IX-2004. Seção I, v. 114, n. 179, pp. 26-29.

Obras de autores corporativos

ABNT. 2002. NBR 6023: Informação e documentação –Referências – Elaboração. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

Tabelas - utilizar os recursos de criação de tabela do Word for Windows, fazendo cada tabela em página separada; não inserir linhas verticais; usar linhas horizontais apenas para destacar o cabeçalho e para fechar a tabela. Iniciar por “Tabela” e numeração em arábico, na ordem em que aparece no texto, seguidas por legenda breve e objetiva. Evitar abreviaturas (exceto para unidades) mas, se inevitável, acrescentar seu significado na legenda. Em tabelas que ocupem mais de uma página, acrescentar ao final da tabela “*continua*” e nas páginas seguintes, no canto superior esquerdo “Tabela 1 (*continuação*)” repetindo o cabeçalho, mas não a legenda.

Nos manuscritos em Português ou Espanhol, as legendas das tabelas devem ser enviadas na língua original e também em Inglês.

Figuras - na submissão impressa, enviar o original das figuras; colocar cada figura ou conjunto de figuras em páginas separadas, identificadas no verso, a lápis, com o nome do autor; as legendas devem ser colocadas em sequência, em página à parte no final do manuscrito, nunca junto às figuras. Cada figura (foto, desenho, gráfico, mapa ou esquema) deve ser numerada em arábico, na ordem em que aparece no texto; letras minúsculas podem ser usadas para subdividir figuras (observar a corda figura – para fundo escuro usar letras brancas; para fundo claro usar letras pretas); a colocação do número ou letra na figura deve ser, sempre que possível, no canto inferior direito (utilizar fonte Time New Roman). Nos gráficos de barra, indicar as convenções das barras na legenda da figura. A altura máxima para uma figura ou grupo de figuras é de 230 mm, incluindo a legenda, podendo ajustar-se à largura de uma ou de duas colunas (81 mm ou 172 mm) e ser proporcional (até duas vezes) à área final da ocupação da figura (a área útil da revista é de 230 mm de altura por 172 mm de largura). Desenhos devem ser originais, feitos com tinta nanquim preta, sobre papel branco de boa qualidade ou vegetal; linhas e letras devem estar nítidas o suficiente para permitirem redução. Fotografias e gráficos são aceitos em branco e preto, e também coloridos. A escala adotada é a métrica, devendo estar graficamente representada no lado esquerdo da figura. Utilizar fonte Times New Roman nas legendas de figuras e de gráficos. Figuras digitalizadas são aceitas, desde que possuam nitidez e sejam enviadas em formato.tif com, pelo menos, 600 dpi de resolução gráfica e, na versão final, não devem ser coladas no MS Word ou no Power Point. Figuras com baixa qualidade gráfica ou fora das proporções não serão aceitas. Nos manuscritos em Português ou Espanhol, as legendas das figuras devem ser enviadas na língua original e também em Inglês.

Informações adicionais

No caso de dúvidas quanto às normas, recomenda-se que os autores consultem um artigo recente publicado em *Hoehnea*, na mesma área de conhecimento do manuscrito que estiver preparando. Todos os artigos são revisados por, no mínimo, dois assessores, especialistas na área contemplada pelo manuscrito.

O editor responsável, editores assistentes e assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.

No caso de artigos aceitos com modificação, os autores devem responder um a um os comentários dos avaliadores, numa tabela com duas colunas: a da esquerda com o comentário

do avaliador, a da direita com a resposta do autor, justificando seu atendimento ou não às sugestões.

São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos artigos.

Estas normas estão disponíveis nos sites do Instituto de Botânica (<http://http://www.ambiente.sp.gov.br/hoehnea/instrucoes-aos-autores/>) e do Portal do SciELO Brazil (<http://www.scielo.br/revistas/hoehnea/pinstruc.htm>).



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
 “JOSÉ ALBANO DE MACEDO”

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
 () Dissertação
 (X) Monografia
 () Artigo

Eu, Ana Patrícia de Jesus Silva,
 autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação Estudo Morfológico das espécies de macrofitas aquáticas ocorrentes na zona urbana de Picos-Pi de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 13 de abril de 2014.

Ana Patrícia de Jesus Silva
 Assinatura

 Assinatura