



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

PATRICIA DA SILVA SOUSA

**INVENTÁRIO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GUARIBAS PICOS-PIAUÍ**

PICOS, PIAUÍ

2014

PATRÍCIA DA SILVA SOUSA

**INVENTÁRIO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GUARIBAS PICOS-PIAUI**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Carolina Abreu.

PICOS, PIAUI

2014

Eu, **Patrícia da Silva Sousa**, abaixo identificado(a) como autor(a), autorizo a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação abaixo discriminada, de minha autoria, em seu site, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, a partir da data de hoje.

Picos-PI, 07 de julho de 2014.

  
Assinatura

#### FICHA CATALOGRÁFICA

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

**S725i** Sousa, Patrícia da Silva,,  
Inventário de macrófitas aquáticas do rio Guaribas  
Picos-Piauí / Patrícia da Silva Sousa. – 2013.  
CD-ROM : il; 4 ¼ pol. (44 p.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) –  
Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2013.  
Orientador(A): Profa. Dra. Maria Carolina Abreu

1.Ecosistemas Aquáticos. 2.Diversidade Biológica. 3.  
Plantas Aquáticas. 4.PlantasFlutuantes. 5.Plantas  
Submersas. I. Título.

**CDD 551.48**

PATRÍCIA DA SILVA SOUSA


**INVENTÁRIO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GUARIBAS PICOS-PIAUI**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

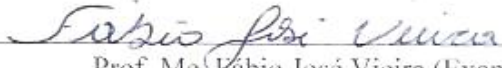
Orientadora: Maria Carolina de Abreu

Monografia aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Carolina Abreu (Orientadora)  
Curso de Ciências Biológicas – UFPI

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Ana Carolina Landin Pacheco (Examinadora)  
Curso de Ciências Biológicas – UFPI

  
Prof. Me. Fábio José Vieira (Examinador)  
Curso de Ciências Biológicas – UESPI

Prof.<sup>a</sup>. Me. Maria do Socorro Meirelles de Deus (Suplente)  
Curso de Ciências Biológicas - UFPI

A minha mãe, **Iraci Ferreira** (*in memoriam*) que já não posso ver, mas posso sentir... Sei que hoje onde estiver sente-se muito feliz!

## AGRADECIMENTOS

Como já dizia Camelo: “É preciso força pra sonhar e perceber que a estrada vai além do que se vê”. Hoje, vivo uma realidade que parece um sonho, mas foi preciso muito esforço, determinação, paciência e perseverança para chegar até aqui, mesmo sabendo que ainda não cheguei ao fim da estrada, mas há ainda uma longa jornada pela frente. Eu jamais chegaria até aqui sozinha. Minha terna gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

Grata a **Deus** pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou! Ele também colocou pessoas maravilhosas na minha vida. Agradeço ao meu pai, **Manoel** e a minha irmã **Naysa**, base de vida e perseverança, à minha mãe Iraci (*in memoriam*) que já não posso ver, mas posso sentir... Sei que hoje onde estiver sente-se muito feliz, meus maiores exemplos. A **Ana Maria** que foi para mim uma mãe, a meu precioso sobrinho **Diogo Manoel**, meu melhor e maior presente! Obrigada por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto. Obrigada por estarem ao meu lado sempre! Porque vocês sempre me apoiaram para que eu não desistisse de caminhar nunca, ainda que em passos lentos, é preciso caminhar para chegar a algum lugar. Muito obrigada meus queridos por todo amor e carinho, eu amo vocês! Família: vocês são essenciais para a minha vida!

Aos meus amigos **Maria Elba, Vânia, Ulisses, Paulo Henrique, Susany, Tayla e Italo**. Obrigada, meus amigos, por todo apoio e cumplicidade. Porque mesmo quando distantes, estavam presentes em minha vida. **Vanessa e Dunga**, há anos já ultrapassaram os limites de amizade, somos família! Essa conquista eu compartilho com vocês com muita alegria, pois vocês participaram tão de perto de cada coisa que tenho vivido vocês fazem parte dessa vitória!

As minhas companheiras de casa **Vanessa, Maria Elba, Janaína, Jack e Raiane**, que ao longo desta jornada se tornaram uma segunda família.

Aos meus colegas de classe, pelos momentos de descontração, amizade e troca de experiência e conhecimentos dentro e fora do ambiente da sala de aula. Em especial a **Poliana**, pelos momentos em que tanto aprendemos juntas.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial a minha orientadora professora **Dra. Maria Carolina**, por seus ensinamentos, apoio e atenção, que dedicou do seu tempo para me orientar neste trabalho. Não tenho palavras para descrever a minha gratidão!

Obrigada a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

As nuvens mudam sempre de posição, mas são sempre nuvens no céu. Assim devemos ser todo dia, mutantes, porém leais com o que pensamos e sonhamos; lembre-se, tudo se desmancha no ar, menos os pensamentos.

(Paulo Beleki)

## RESUMO

Os ecossistemas aquáticos continentais brasileiros, em sua maioria com extensas regiões litorâneas, são propícios à ocorrência de macrófitas aquáticas, onde desempenham importantes funções. O objetivo desse trabalho foi identificar a diversidade de macrófitas aquáticas ocorrentes no rio Guaribas, zona urbana de Picos – Piauí. Onde se realizou o inventário das espécies de macrófitas ocorrentes no leito do Rio Guaribas assim como em corpos d'água temporários próximos ao leito do rio na zona urbana do município de Picos, Estado do Piauí. Foram encontradas 27 espécies distribuídas em 22 famílias, sendo Cyperaceae, Convolvulaceae e Poaceae as mais representativas. A diversidade de espécies encontrada em Picos foi comparada com a diversidade publicada em outros nove trabalhos de inventário em diferentes estados Brasileiros. Pode-se observar que a diversidade de macrófitas varia em termos de quantidade de espécies assim como famílias com maior número de espécies.

**Palavras chave-** Ecossistemas aquáticos, diversidade biológica, plantas aquáticas, plantas flutuantes e plantas submersas



## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1</b> - Levantamentos florísticos de macrofitas aquáticas utilizados para comparar com a diversidade de espécies ocorrentes em Picos, PI.....	21
<b>Tabela 2</b> - Espécies inventariadas do trecho urbano do rio Guaribas, Picos, PI e suas respectivas formas de vida.....	23
<b>Tabela 3</b> - Famílias e espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes nos dez trabalhos usados para a similaridade com o trecho urbano do rio Guaribas, Picos, PI.....	25

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	122
2.1 Conceitos de macrófitas.....	122
2.2 Formas de vida.....	122
2.3 Diversidade e ecologia.....	133
2.4 Levantamentos de Macrófitas aquáticas.....	144
3 ARTIGO: INVENTÁRIO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GUARIBAS PICOS-PIAUI.....	18
INTRODUÇÃO.....	188
MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	36
4 CONCLUSÃO.....	399
REFERÊNCIAS.....	40

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Irgang e Gastal Jr. (1996), as macrófitas aquáticas, também chamadas de hidrófitas, são definidas como vegetais visíveis a olho nu, que ocorrem desde brejos a ambientes verdadeiramente aquáticos e cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses no ano, emersas, submersas ou flutuantes em corpos de água doce ou salobra.

Macrófitas aquáticas podem ser localizadas nas margens e nas áreas mais rasas de rios, lagos e reservatórios, e ainda em cachoeiras e fitotelmos (ARBER, 1920; WETZEL, 1981; ESTEVES, 1988; PEDRALLI, 1990; PÉREZ, 1992). Os ecossistemas aquáticos continentais brasileiros, em sua maioria com extensas regiões litorâneas, são propícios à ocorrência de macrófitas aquáticas, as quais têm importância fundamental na dinâmica destes ecossistemas.

As plantas aquáticas em sua maioria apresentam descendentes terrestres e ao longo de sua evolução passaram por adaptações e colonizaram ambiente aquático, exibindo diferentes grupos ecológicos (ESTEVES, 1998; LOLIS, 2008). Do ponto de vista taxonômico são conhecidas para as macrófitas aquáticas, 42 famílias de dicotiledôneas, 30 de monocotiledôneas, 17 de briófitas e 6 pteridófitas (ESTEVES 1988; PÉREZ, 1992).

De acordo com a forma de vida as macrófitas aquáticas no Brasil são classificadas como: emersas, flutuantes, submersas enraizadas, submersas livres e com folhas flutuantes. As macrófitas emersas são plantas enraizadas no sedimento que apresentam as folhas acima da lâmina d'água; as flutuantes são as que se desenvolvem livremente no espelho d'água; as submersas enraizadas são plantas enraizadas que crescem submersas; submersas livres são plantas com raízes pouco desenvolvidas e que flutuam submersas em águas tranquilas; com folhas flutuantes são plantas enraizadas que se desenvolvem com folhas flutuando na lâmina d'água (ESTEVES, 1988).

As plantas aquáticas são componentes importantes na cadeia trófica dos corpos hídricos, pois desempenham importantes funções, tais como fornecimento de alimento e abrigo para peixes e invertebrados, participação na ciclagem de nutrientes e auxiliam na proteção e estabilização das margens (DUARTE 1995; ESTEVES 1998).

Em rios e riachos, as macrófitas podem ainda influenciar na sedimentação e retenção de nutrientes, nas características físicas e químicas da água, assim como podem influenciar, em alguns casos, na velocidade de fluxo da água (PETRACCO, 1995; SCHULZ et al., 2003).

Inventários florísticos são importantes na medida em que contribuem como subsídio para a preservação da biodiversidade e também para o manejo adequado destes vegetais, podendo fornecer importantes informações do ponto de vista comparativo. Neste contexto, e levando-se em conta que ainda não há muitos estudos anteriores que tenham se aprofundado na comunidade de macrófitas aquáticas no rio Guaribas, Picos, Piauí, o presente estudo teve como objetivo listar a diversidade de macrófitas que ocorrem ao longo deste rio, visando contribuir para futuros estudos relacionados a esta comunidade, fornecendo subsídios para a comparação e compreensão de mudanças nesta comunidade.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Conceitos de macrófitas**

Existem diferentes conceitos para os organismos vegetais que habitam ambientes aquáticos. Macrófita aquática, segundo Esteves (1998), é um termo já consagrado na literatura científica internacional, o qual se aplica aos vegetais que ocorrem em ambientes úmidos, de uma forma geral, não levando em consideração aspectos taxonômicos nesse agrupamento.

De acordo com Irgang e Gastal Jr. (1996), as macrófitas aquáticas, também chamadas de hidrófitas, são definidas como vegetais visíveis a olho nu, que ocorrem desde brejos a ambientes verdadeiramente aquáticos e cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses no ano, emersas, submersas ou flutuantes em corpos de água doce ou salobra.

Segundo Cook (1996), plantas aquáticas vasculares ou macrófitas aquáticas são plantas cujas partes fotossinteticamente ativa estão permanentemente, ou por alguns meses em cada ano submersos em água ou flutuando em sua superfície.

### **2.2 Formas de vida**

De acordo com a forma de vida as macrófitas aquáticas no Brasil são classificadas como: emersas, flutuantes, submersas enraizadas, submersas livres e com folhas flutuantes. As macrófitas emersas são plantas enraizadas no sedimento que apresentam as folhas acima da lâmina d'água; as flutuantes são as que se desenvolvem livremente no espelho d'água; as submersas enraizadas são plantas enraizadas que crescem submersas; submersas livres são plantas com raízes pouco desenvolvidas e que flutuam submersas em águas tranquilas; com folhas flutuantes são plantas enraizadas que se desenvolvem com folhas flutuando na lâmina d'água (ESTEVES, 1988).

Seis formas de vida foram propostas por Irgang et al. (1984), conforme o nível de inundação que suportam: flutuantes fixas (FF), flutuantes livres (FL), submersas fixas (SF), submersas livres (SL), anfíbias (AF) e epífitas (EP). FF: são enraizadas no fundo, com caule ou folhas flutuantes; FL: são enraizadas no fundo, podendo ser levadas por correnteza, vento ou animais; SF: enraizadas no fundo, totalmente submersas; SL: não enraizadas no fundo, com caule e folhas submersas; AF: plantas capazes de viver tanto em área alagada como fora da água; EP: instalam-se sobre outras plantas aquáticas.

De acordo com Pedralli (1990) as macrófitas aquáticas podem ser de sete tipos. Macrofitas submersas enraizadas ou fixas: são enraizadas e crescem totalmente submersas na água, normalmente emitem as estruturas reprodutivas acima do nível de água; Macrofitas aquáticas submersas livres: permanecem flutuando submersas na água. Geralmente prendem-se a pecíolos e caules de outras macrófitas; Macrofitas aquáticas com folhas flutuantes ou flutuantes fixas: são enraizadas e com folhas flutuando na superfície da água; Macrofitas aquáticas flutuantes livres: permanecem flutuando com as raízes abaixo do nível da superfície da água; Macrofitas aquáticas emergentes ou emersas: enraizadas, porém com folhas podendo alcançar grande altura acima do nível d'água; Anfíbias: encontradas na interface água-terra, tolerantes à seca; Epífitas: espécies se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos de espécies flutuantes livres ou fixas (Figura 1).

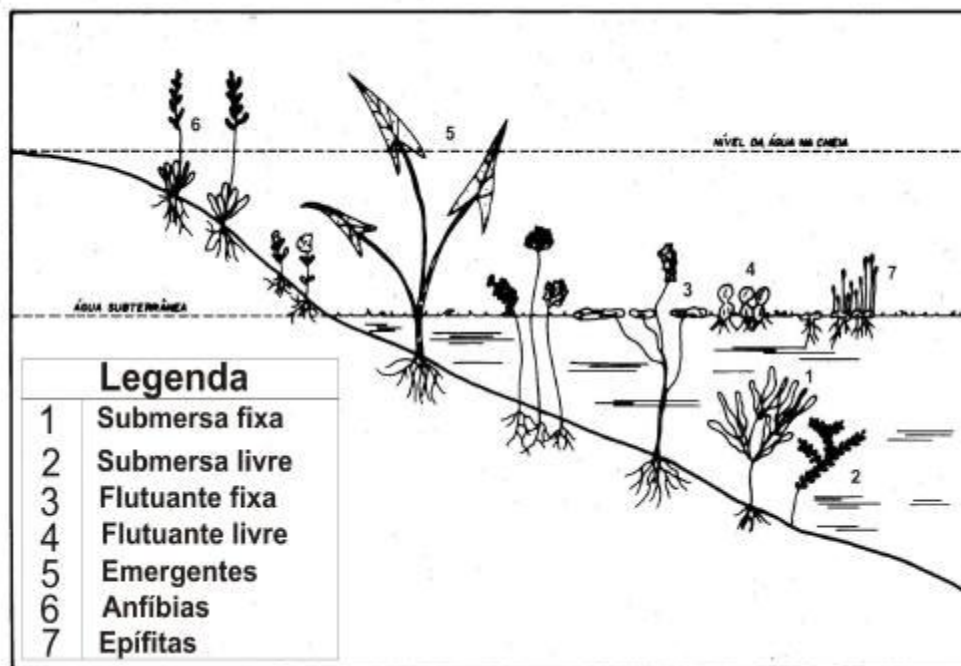


Figura 1. Formas biológicas descritas por PEDRALI (1990).

### 2.3 Diversidade e ecologia

As macrófitas aquáticas compõem uma das principais comunidades de ecossistemas límnicos por cooperarem para a diversidade biológica e por apresentarem elevada biomassa e alta produtividade, desempenhando importante papel no ciclo de nutrientes e fluxo de energia (ESTEVEZ, 1998; WETZEL, 1993). São importantes também por serem capazes de estabelecer uma forte ligação entre o sistema aquático e o ambiente terrestre que o circunda

(JORGENSEN e LÖFFLER, 1990). Acredita-se que estes organismos assumam papel ainda mais importante em ecossistemas rasos, como as planícies de inundação, onde colonizam extensas áreas e apresentam elevadas taxas de produção primária (NEIFF, 1986).

Entre os diversos papéis desempenhados pelas macrófitas aquáticas pode-se citar sua função como hospedeiras para associações com algas perifíticas e bactérias fixadoras de nitrogênio (BRUM e ESTEVES 2001), seu importante papel trófico devido aos altos conteúdos de proteínas e carboidratos solúveis e sua reduzida fração de parede celular (HENRY-SILVA e CAMARGO, 2002). As macrófitas também atuam como armazenadoras de nutrientes, influenciando as características físico-químicas dos corpos d'água (PAGIORO e THOMAZ, 1999). Em regiões tropicais, estes vegetais atuam como fornecedores de matéria orgânica para a cadeia detritívora, sendo responsáveis muitas vezes por mais de 50% do material orgânico dos ambientes aquáticos através dos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes (BIANCHINI JR. et al., 2002).

Estes vegetais possuem diversas importâncias ecológicas nos ambientes aquáticos: proporcionam locais para reprodução, nidificação de aves, desova de peixes (CASATTI et al., 2003) e jacarés (POTT e POTT, 2000); constituem alimentação de pequenos mamíferos, peixes e aves (NAS, 1976; POTT e POTT, 2000); protegem (locais de abrigo) a fauna aquática (DORN et al., 2001); auxiliam na proteção e estabilização das margens (WETZEL, 2001); favorecem a oxigenação da água circundante (SCREMIN-DIAS et al., 1999); estocam nutrientes tanto para a cadeia de herbivoria (CRONIN et al., 1998) quanto para a cadeia de detritos (BIANCHINI JR. et al., 2002), com casos em que representam a principal fonte autóctone de matéria orgânica das regiões litorâneas (PIECZYNSKA, 1993); contribuem para a ocorrência e manutenção de regiões que normalmente são as mais produtivas do mundo (WETZEL, 1990; SFRISO e MARCOMINI, 1999); contém espécies que aumentam a heterogeneidade estrutural de habitats ocupados pelos animais aquáticos (AGOSTINHO et al., 2003); filtram (biofiltros) nutrientes dissolvidos (NAS, 1976; SIPAÚBA-TAVARES et al., 2002) e retêm material particulado alóctone (MORAES et al., 2004).

## **2.4 Levantamentos de Macrófitas aquáticas**

Nos trabalhos publicados sobre macrófitas aquáticas Pivari et al. (2007), Pivari et al., (2008), Spellmeier et al. (2009), realizados em ambientes aquáticos respectivamente nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, revelaram a ocorrência de diversas famílias dentre as quais se destacaram Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae,

Onagraceae e Poaceae ocorrendo nestes três levantamentos. No trabalho de Pivari et al. (2007) realizado na lagoa Silvana, situada no vale do rio Doce, Minas Gerais, revelou a ocorrência de 35 famílias distribuídas em 46 gêneros e 56 espécies de macrófitas aquáticas, sendo que as famílias com maior número de espécies foram Cyperaceae e Onagraceae com (6 sp., cada), seguidas por Asteraceae e Fabaceae com (3 sp., cada). Em relação às formas de vida destacaram-se a forma epífita com (40 sp.), seguida por anfíbia e flutuante fixa com (4 sp., cada); emergente e flutuante livre (3 sp. cada); submersa livre (2 sp.) e submersa fixa (1 sp.). No estudo de Pivari et al. (2008) realizados em cinco baceiros nas sub-regiões pantaneiras do Abobral e Miranda no Mato Grosso do Sul, revelou a presença de 66 espécies distribuídas em 48 gêneros e 27 famílias, sendo que as famílias mais numerosas foram Cyperaceae e Poaceae com (9 sp., cada), seguida por Asteraceae com (6 sp.), Onagraceae (5 sp.) e Fabaceae, Polygonaceae (4 sp., cada). No levantamento de Spellmeier et al. (2009) desenvolvido em um banhado localizado em Arroio do Ouro, zona rural do município de Estrela, Rio Grande Sul, foram identificadas 145 espécies pertencentes a 95 gêneros e 44 famílias. As famílias com maior número de representantes foram: Asteraceae, com (27 sp.), Poaceae com (22 sp.) e Cyperaceae com (16 sp.). Segundo a classificação das formas de vida, o mesmo apontou a ocorrência da forma anfíbia com (69 sp.), emersa com (20 sp.), submersa fixa e flutuante fixa com (4 sp.).

No trabalho publicado sobre riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da Caatinga, Araújo et al. (2012), inventariaram 52 espécies pertencentes a 42 gêneros e 25 famílias. Quanto às famílias encontradas, tem-se Plantaginaceae (6 sp.) com maior riqueza, seguida de Cyperaceae e Fabaceae (4 sp., cada). Dentre as formas biológicas mais comuns das macrofitas aquáticas nos mananciais estudados, têm-se as anfíbias (26 sp.), seguida de emergentes (8 sp.) e de flutuantes livres (7 sp.).

Em três estudos sobre macrófitas aquáticas Lima et al., (2009), Nascimento, (2009) e Lima et al., (2011), realizados no estado de Pernambuco em diferentes locais, ocorreu a presença de diversas famílias e espécies dentre as quais se destacaram, Cyperaceae, Fabaceae, Asteraceae, Poaceae e Nymphaeaceae. No estudo de Lima et al. (2009), realizado no acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) está listado um total de 119 espécies, distribuídas em 88 gêneros e 31 famílias. Dentre os táxons listados, a família que apresentou maior número de espécies foi Cyperaceae, com (20 sp.), seguida de Fabaceae (10 sp.), Asteraceae (9 sp.), Polygonaceae e Solanaceae com (8 sp., cada), Acanthaceae e Rubiaceae (7 sp.), Malvaceae e Poaceae (6 sp., cada) e Scrophulariaceae e Verbenaceae (4 sp., cada). No estudo de Nascimento (2009) realizados em ambientes limnéticos distintos: (Açude de



Apipucos, Açude do Prata, etc.) registrou a ocorrência de 35 espécies distribuídas em 18 famílias. As famílias mais representativas foram: Lemnaceae e Pontederiaceae (4 sp., cada), seguida por Cyperaceae, Hydrocharitaceae, Lentibulariaceae, Limnocharitaceae e Nymphaeaceae com (3 sp., cada). No que diz respeito à classificação quanto à forma biológica, do total de espécies identificada no presente trabalho, 32% foram enquadradas como flutuantes livres, 29% emergentes, 14% submersas fixas, 11% submersas livres e 3% flutuantes fixas. No estudo de Lima et al., (2011) realizados nos reservatório de Botafogo, Jucazinho e Arcoverde, revelou a ocorrência de 59 espécies pertencentes a 52 gêneros e distribuídas em 23 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Fabaceae com (10 sp.), seguida por Asteraceae com (9 sp.), Poaceae (8 sp.) e Cyperaceae (6 sp.). Conforme a classificação das formas de vida, as anfíbias foram as mais representativas, com (36 sp.), seguida das emergentes com (14 sp.) e as flutuantes livres, flutuantes fixas e submersas fixas com (1 sp.).

No levantamento publicado sobre macrófitas aquáticas em oito áreas de amostragem na Cadeia do Espinhaço (MG), Meyer e Franceschinelli (2011), evidenciaram 70 espécies representadas por 26 famílias e 42 gêneros, as quais se destacam Cyperaceae (18 sp.), Polygonaceae e Onagraceae (4 sp. cada) e Melastomataceae (6 sp.). A forma biológica mais frequente entre as espécies foi a anfíbia (39 sp.), seguida pela emergente (27 sp.), submersas fixas (7 sp.) e flutuante fixa (3 sp.).

Em dois levantamentos sobre macrófitas aquáticas Santos et al. (2009) e Moura Junior et al., (2011), realizados no reservatório de Sobradinho e no rio Contas na Bahia, foram indentificadas diversas famílias as quais se destacaram Cyperaceae, Convolvulaceae, Salvinaceae e Poaceae, ocorrendo nos dois levantamentos. No levantamento de Santos et al. (2009) realizado no rio Contas-BA foram identificadas, descritas e catalogadas 47 espécies, pertencentes a 28 famílias. As famílias mais representativas em relação ao número de espécies foram: Cyperaceae com (9 sp.), acompanhada por Poaceae e Salvinaceae com (4 sp.), Onagraceae com (3 sp.) e Cabombaceae e Hydrocharitaceae com (2 sp.). No estudo de Moura-Júnior et al. (2011) desenvolvido na reservatório de Sobradinho-BA foram inventariadas 43 espécies, distribuídas em 32 gêneros e 25 famílias. As famílias mais representativas em números de espécies foram: Cyperaceae (6 sp.), Salvinaceae (5 sp.) e Convolvulaceae (4 sp.). Quanto a classificação das formas biológicas as mais representativas foram emergentes com (17 sp.), flutuante livre (11 sp.), anfíbia (7 sp.), submersa fixa (3 sp.), submersa livre e epífita (2 sp. cada) e flutuante fixa com (1 sp.)

No levantamento florístico de macrófitas aquáticas realizado na lagoa de Jijoca de Jericoacoara (CE), Matias et al. (2003), evidenciaram 18 famílias, 33 gêneros e 45 espécies, sendo que as famílias mais representativas devido ao maior número de espécies foram Cyperaceae (19 sp.), seguida por Fabaceae e Poaceae (4 sp., cada) e Nymphaeaceae e Malvaceae (2 sp. cada). De acordo com as formas biológicas encontraram-se apenas plantas enraizadas ao substrato, sendo predominantes as formas anfíbias tolerantes à seca com (39 sp.), as formas com folhas flutuantes e com partes vegetativas inteiramente submersas com (3 sp. cada).

Num estudo sobre macrófitas aquáticas realizadas nas grades do PPBIO – Roraima, Paiva (2012), foram identificadas 60 espécies, distribuídas em 43 gêneros e 27 famílias. A família mais representativa foi Cyperaceae (9 sp.), seguida por Lentibulariaceae (5 sp.) e Fabaceae (4 sp.). Apresentando a forma de vida mais representativa anfíbia com (38 sp.), seguida de submersa fixa e flutuante fixa com (7 sp., cada), emergente com (6 sp.) e flutuante livre e epífita com (1 sp., cada). O gênero mais representativo foi *Urticularia* com cinco espécies e *Nymphaea* sp., *Rhynchospora* sp. e *Ludwigia* sp. apresentaram três espécies.

## INVENTÁRIO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GUARIBAS PICOS-PIAUI

Patrícia da Silva Sousa & Maria Carolina de Abreu

**Resumo:** Os ecossistemas aquáticos continentais brasileiros, em sua maioria com extensas regiões litorâneas, são propícios à ocorrência de macrófitas aquáticas, onde desempenham importantes funções. O objetivo desse trabalho foi identificar a diversidade de macrófitas aquáticas ocorrentes no rio Guaribas, zona urbana de Picos – Piauí. Onde se realizou o estudo no leito do Rio Guaribas assim como em corpos d'água temporários próximos ao leito do rio na zona urbana do município de Picos, Estado do Piauí. Foram encontradas 27 espécies distribuídas em 25 gêneros e 22 famílias, sendo Cyperaceae, Convolvulaceae e Poaceae as mais representativas. Este estudo apresentou similaridade florística semelhante aos trabalhos C<sub>1</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub> e C<sub>7</sub>.

**Palavras chave-** Ecossistemas aquáticos, diversidade biológica, plantas aquáticas, plantas flutuantes e plantas submersas

### INTRODUÇÃO

Existem diferentes conceitos para os organismos vegetais que habitam ambientes aquáticos. Macrófita aquática, segundo Esteves (1998), é um termo já consagrado na literatura científica internacional, o qual se aplica aos vegetais que ocorrem em ambientes úmidos, de uma forma geral, não levando em consideração aspectos taxonômicos nesse agrupamento.

Macrófitas aquáticas podem ser localizadas nas margens e nas áreas mais rasas de rios, lagos e reservatórios, e ainda em cachoeiras e fitotelmos (Arber, 1920; Wetzel, 1981; Esteves, 1988; Pedralli, 1990; Pérez, 1992).

De acordo com Pedralli (1990) as macrófitas aquáticas podem ser de sete tipos; Macrofitas submersas enraizadas ou fixas: são enraizadas e crescem totalmente submersas na água, normalmente emitem as estruturas reprodutivas acima do nível da água; Macrófitas aquáticas submersas livres: permanecem flutuando submersas na água. Geralmente prendem-se a pecíolos e caules de outras macrófitas; Macrófitas aquáticas com folhas flutuantes ou flutuantes fixas: são enraizadas e com folhas flutuando na superfície da água; Macrófitas aquáticas flutuantes livres: permanecem flutuando com as raízes abaixo do nível da superfície

da água; Macrófitas aquáticas emergentes ou emersas: enraizadas, porém com folhas podendo alcançar grande altura acima do nível d'água; Anfíbias: encontradas na interface água-terra, tolerantes à seca; Epífitas: espécies se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos de espécies flutuantes livres ou fixas.

Entre os diversos papéis desempenhados pelas macrófitas aquáticas pode-se citar sua função como hospedeiras para associações com algas perifíticas e bactérias fixadoras de nitrogênio (Brum e Esteves 2001), seu importante papel trófico devido aos altos conteúdos de proteínas e carboidratos solúveis e sua reduzida fração de parede celular (Henry-Silva e Camargo, 2002). As macrófitas também atuam como armazenadoras de nutrientes, influenciando as características físico-químicas dos corpos d'água (Pagioro e Thomaz, 1999). Em regiões tropicais, estes vegetais atuam como fornecedores de matéria orgânica para a cadeia detritívora, sendo responsáveis muitas vezes por mais de 50% do material orgânico dos ambientes aquáticos através dos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes (Bianchini Jr. et al., 2002).

Neste contexto, e levando-se em conta que ainda não a muitos estudos anteriores que tenham se aprofundado na comunidade de macrófitas aquáticas no rio Guaribas, Picos, Piauí, o presente estudo teve como objetivo listar a diversidade de macrófitas que ocorrem ao longo deste rio, visando contribuir para futuros estudos relacionados a esta comunidade, fornecendo subsídios para a comparação e compreensão de mudanças nesta comunidade. Além de comparar a diversidade encontrada com a de outros nove trabalhos de inventários de macrofitas aquáticas com o objetivo de estabelecer a similaridade florística destes levantamentos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de Estudo**

O inventário florístico foi realizado no leito do Rio Guaribas assim como em corpos d'água temporários próximos ao leito do rio na zona urbana do município de Picos, Estado do Piauí. Picos é um município com aproximadamente 71.020 habitantes, localizado a 250 m acima do nível do mar, a 310 km da capital estadual Teresina, nas coordenadas geográficas 7°, 04' 54" de latitude (sul) e 41°, 28' 14" de longitude (oeste). Encontra-se banhado pelo Rio Guaribas, cujas nascentes encontram-se na Serra das Almas e cujo leito ocupa um território de 22.059,4 Km<sup>2</sup>, passando por 36 municípios do estado do Piauí. O relevo varia de suave a ondulado e os solos são quase sempre litólicos ou de natureza argilosa. De clima tropical semiárido quente, o município possui com duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (dezembro-março) e outra seca (abril-novembro) (PMP, 2009). A temperatura mostra grandes variações, principalmente relacionadas às estações, entre 22°C e 39°C. A formação vegetal predominante é a caatinga, apresentando também extensas áreas de cerrado e babaçuais (Fernandes e Bezerra, 1990).

### **Coleta de Dados**

Foram coletados indivíduos inteiros ou amostras de ramos floridos e/ ou frutificados com a utilização de tesoura de poda para confecção de exsicatas. As informações sobre os indivíduos foram devidamente anotadas em cadernetas de campo dando ênfase a dados como coloração de partes florais e frutos, hábito (anfíbia, emergente, flutuante fixa, flutuante livre, submersa fixa e submersa livre) e hábitat. Flores e frutos, coletados, foi acondicionados em frascos de vidro, e, posteriormente, fixados em solução de álcool 70%, com objetivo de auxiliar nos estudos morfológicos, para identificação das espécies.

A identificação das espécies foi fundamentada em bibliografias especializadas, tais como Pott e Pott (2000), Irgang e Gastal Jr. (1996) e Hoene (1948), além de comparação dos espécimes com os acervos dos herbários Graziela Barroso (TEPB-UFPI) e Dardano de

Andrade Lima - Empresa Pernambucana de Pesquisas agropecuária (IPA). Os espécimes coletados foram herborizados segundo as técnicas propostas por Mori et al (1989). O material botânico processado e identificado foi incorporado ao acervo do futuro Herbário de Picos assim como duplicatas foram enviadas para o acervo TEPB. A nomenclatura dos táxons foi corrigida de acordo com o sitio do Missouri Botanical Garden <<http://www.tropicos.org/Name>>.

### **Análise de Similaridade**

Foram selecionados nove levantamentos florísticos de macrofitas aquáticas (Tabela 1). Foi construída uma matriz de presença e ausência que constava de todas as espécies identificadas ocorrentes nos nove artigos publicados mais as espécies ocorrentes no levantamento do Rio Guaribas (T10). Com esta matriz foram realizadas análises multivariadas (Média de Grupo – UPGMA) e o índice de similaridade (Sorensen) utilizando o software SPSS for Windows 10.0 (SPSS, 2000). A definição dos valores máximos de similaridade foi feita utilizando-se o software RANDMAT 1.0.

Trabalhos	Autores	Título do artigo
C <sub>1</sub>	Araújo, et al. (2012)	Riqueza e diversidade de macrofitas aquáticas em mananciais da Caatinga
C <sub>2</sub>	Lima, et al. (2009)	Diversidade de macrófitas aquáticas no estado de Pernambuco: levantamento em herbário
C <sub>3</sub>	Matias, et al. (2003)	Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil
C <sub>4</sub>	Moura-júnior, et al. (2011)	O gradiente rio-barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas?
C <sub>5</sub>	Lima, et al. (2011)	Composição florística e chave de identificação das macrófitas aquáticas ocorrentes em reservatórios do estado de Pernambuco
C <sub>6</sub>	Santos, et al. (2009)	Levantamento florístico das macrófitas aquáticas do rio de Contas –BA.
C <sub>7</sub>	Nascimento (2009)	Levantamento florístico e produtividade de macrófitas aquáticas ocorrentes em ambientes limnéticos do estado de Pernambuco – Brasil
C <sub>8</sub>	Paiva (2012)	Levantamento florístico e obtenção do material genético de macrófitas aquáticas das grades do PPBIO – Roraima
C <sub>9</sub>	Meyer, S. T. & Franceschinelli, E.V. (2011)	Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil

**Tabela 1: Levantamentos florísticos de macrofitas aquáticas utilizados para comparar com a diversidade de espécies ocorrentes em Picos, PI.**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das espécies de macrofitas aquáticas ocorrentes no leito do rio Guaribas e corpos d'água adjacentes permitiu inventariar 27 espécies distribuídas em 25 gêneros e 22 famílias (Tabela 2). As famílias com maior número de espécies foram Convolvulaceae (3 sp.) e Cyperaceae (3 sp.), em seguida se destacou Poaceae com (2 sp.). Os gêneros com maior número de espécies foram *Cyperus* e *Ipomoea* com duas espécies cada. Quanto à classificação das formas de vida destacaram-se a forma anfíbia com (11 sp), seguida

por emergente com (5 sp.), flutuante livre (4 sp), epífita (3 sp) e submersa livre (2 sp) (Tabela 2).

A análise de similaridade mostrou que a diversidade de plantas ocorrentes em Picos (C10) é mais semelhante aos trabalhos de C4 (Moura Jr. et al., 2011), C6 (Santos et al., 2009), C7 (Nascimento, 2009) e C1 (Araújo et al., 2012) (Tabela 3). No entanto a similaridade para esta análise mostrou que os trabalhos analisados apresentam um índice de 40%, (Sorensen's: 0,4) o qual não é tão significativo para análise visto que as relações apontadas na análise mostram valores inferiores a 40% para as relações apontadas pelos trabalhos já publicados incluídos nesta análise. No dendrograma (figura 1) observa-se que somente os trabalhos C6 e C4, ambos os levantamentos realizados no estado da Bahia apresentaram floras de macrófitas com similaridade significativa.

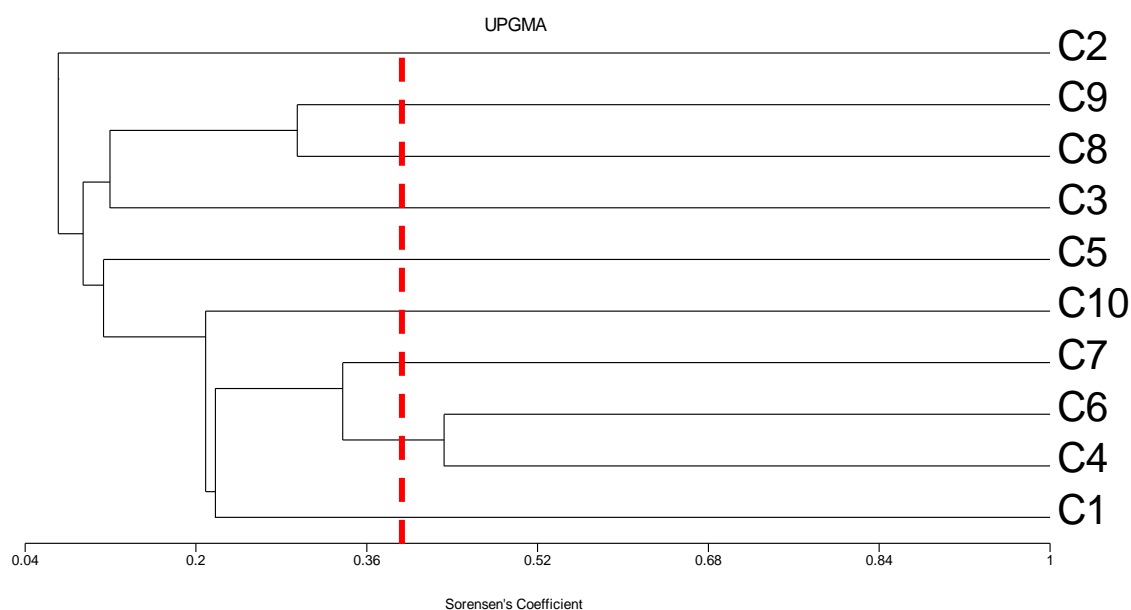


Figura 1: Dendrograma de análise de dez levantamentos de flora de macrófitas aquáticas. Coeficiente de Sorensen's 40%.



<b>Famílias/Espécies</b>	<b>Forma biológica</b>
<b>Acanthaceae</b> <i>Ruellia aspérula</i> (Mart. & Nees) Lindau	Anfíbia
<b>Alismataceae</b> <i>Echinodurus teretoscapus</i> R.R. Haynes & Holm-Niels	Emergente/Anfíbia
<b>Amaranthaceae</b> <i>Celosea argentia</i> L.	Anfíbia
<b>Apiaceae</b> <i>Hydrocotyle verticillata</i> (A.Rich)	Anfíbia
<b>Araceae</b> <i>Pistia stratiotes</i> L.	Flutuante livre
<b>Asteraceae</b> <i>Melanthera latifolia</i> (Gardner)	Anfíbia
<b>Bignoneaceae</b> <i>Nacfadyena unguis-cati</i> L.	Epífita
<b>Ceratophyllaceae</b> <i>Ceratophyllum submersum</i> (Gray)	Submersa livre
<b>Convolvulaceae</b> <i>Ipomoeae asarifolia</i> (Desr.)Roem. & Schult. <i>Ipomoeae carnea</i> Jacq. <i>Operculina macrocarpa</i> L.	Emergente Emergente Epífita
<b>Cyperaceae</b> <i>Cyperus esculentus</i> L. <i>Cyperus surinamensis</i> Rottb. <i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Anfíbia Anfíbia Emergente
<b>Hydroleaceae</b> <i>Hydrolea spinosa</i> L.	Anfíbia
<b>Lamiaceae</b> <i>Melissa officinalis</i> L.	Anfíbia
<b>Lentibulariaceae</b> <i>Urticulria hydrocarpa</i> Vahl	Submersa livre
<b>Mimosaceae</b> <i>Neptunia plena</i> L. Benth	Emergente/Anfíbia
<b>Onagraceae</b> <i>Ludwigia helminorrhiza</i> (Mart.) H. Hara	Flutuante livre
<b>Poaceae</b> <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees <i>Acroceras zizanioides</i> (H. B. K.) Dandy	Anfíbia Anfíbia
<b>Polygonaceae</b> <i>Polygonum punctatum</i> H.B.K.	Anfíbia
<b>Pontederiaceae</b> <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Flutuante livre
<b>Salvinaceae</b> <i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Flutuante livre
<b>Turneraceae</b> <i>Turnera subulata</i> Sm.	Emergente
<b>Typhaceae</b> <i>Typha angustifolia</i> L.	Emergente
<b>Zygophyllaceae</b> <i>Kallstroemia tribuloides</i>	Epífita

**Tabela 2: Espécies inventariadas do trecho urbano do rio Guaribas, Picos, PI e suas respectivas formas de vida.**

Este estudo mostrou uma riqueza de macrófitas aquáticas semelhante àquela constatada nas lagoas temporárias no semiárido Pernambucano (Santos et al. 2009), onde evidenciaram a ocorrência de 23 espécies distribuídas em 18 gêneros e 15 famílias, e no estudo de Neves et al. (2006) realizado numa lagoa de planície costeira do município de Candeias, Bahia, onde registraram a ocorrência de 28 espécies distribuídas em 20 famílias dados considerados bem representativos. No entanto, o número de espécies observadas no rio Guaribas foi relativamente baixo em comparação ao estudo realizado no Pantanal brasileiro (Pott e Pott, 2000), com o registro de 246 espécies. Entretanto, no estudo do rio Guaribas os dados observados obtiveram maior diversidade de macrófitas aquáticas quando comparado com o trabalho de (Amato et al. 2007) realizado em um açude de Contenção, em São Jerônimo, Rio Grande do Sul, no qual no qual encontraram um total de 7 espécies, distribuídos em 12 gêneros e 9 famílias.

Quanto às formas de vida encontradas no rio Guaribas, Picos, PI, obtiveram semelhança quando comparado com diversos trabalhos, como o de Araújo et al. (2012) realizado em mananciais da Caatinga, Santos et al. (2009) realizados em lagoas temporárias do semiárido Pernambucano e (Henry-Silva et al. 2010) realizado no Rio Grande do Norte, no qual as formas de vida que mais se destacaram foram as formas anfíbias, emergente e flutuante livre.

A representatividade da família Cyperaceae se destaca em muitos estudos desenvolvidos em ecossistemas aquáticos do Rio Grande do Norte (Henry-Silva et al. 2010), de Pernambuco (Araújo et al. 2012) e da Bahia (França et al. 2003). Goetghebeur (1998) afirma que a elevada representatividade florística desta família está associada à eficiência na propagação vegetativa dos seus representantes, os quais apresentam um sistema subterrâneo formado por rizomas, tubérculos ou estolões. Assim como observado no presente estudo, a

família Convolvulaceae esteve entre as mais representativas no levantamento de macrófitas aquáticas no reservatório de Sobradinho – BA (Moura-Júnior et al. 2011).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
<b>ACANTHACEAE</b>										
<i>Beloperone sp.</i>		X								
<i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.		X								
<i>Hygrophila costata</i> Ness.		X								
<i>Nelsonia brunelloides</i> (Lam.) Kuntze		X								
<i>Ruellia asperula</i> (Mart. & Nees) L.					X					X
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.		X								
<i>Ruellia sp.</i>		X								
<i>Thunbergia sp.</i>		X								
<b>ALISMATACEAE</b>										
<i>Echinodorus subalatus</i> (Mart.) Griseb.	X									
<i>Echinodorus sp.</i>		X								
<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buchen.			X	X				X	X	
<i>Echinodorus teretoscapus</i> R.R. Haynes										X
<i>Hydrocleys martii</i> Seub.	X									
<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth								X		
<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.								X	X	
<i>Sagittaria sp.</i>							X			
<b>AMARANTHACEAE</b>										
<i>Alternanthera philoxeroides</i> L.						X				
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth					X					
<i>Celosia argentia</i> L.										X
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	X									
<b>APIACEAE</b>										
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.F							X			
<i>Hydrocotyle verticillata</i> (A.Rich)						X				X
<b>APOCYNACEAE</b>										
<i>Ditassa hastata</i> Decne.		X								
<i>Marsdenia sp.</i>		X								
<i>Oxypetalum sp.</i>		X								
<i>Roulinia montevidensis</i> (Spreng.) M.				X						
<b>ARACEAE</b>										
<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott								X		
<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott								X		
<i>Philodendron rudgeanum</i> Schott		X								
<i>Philodendron uliginosum</i> Mayo									X	
<i>Pistia stratiotes</i> L.	X	X		X		X	X			X
<i>Wolffia brasiliensis</i> Wedd.				X						
<b>ASTERACEAE</b>										
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.					X					
<i>Ageratum conyzoides</i> L.					X					
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.		X			X					
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist		X								
<i>Conoclinium ballotaefolium</i> (Kunth) S.		X								
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze					X					













<b>FAMÍLIA/ESPÉCIE</b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>	<b>C<sub>4</sub></b>	<b>C<sub>5</sub></b>	<b>C<sub>6</sub></b>	<b>C<sub>7</sub></b>	<b>C<sub>8</sub></b>	<b>C<sub>9</sub></b>	<b>C<sub>10</sub></b>
<i>Hibiscus sp.</i>						X				
<i>Melochia pyramidata</i> L.				X				X		
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & R..									X	
<i>Pavonia cancellata</i> Cav.			X							
<i>Sida anomala</i> A. St. Hil.			X							
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.		X								
<i>Sida spinosa</i> L.					X					
<i>Sidastrum multiflorum</i> (Jacq.) Fryxell		X								
<i>Triumfetta althaeoides</i> Lam.		X								
<i>Urena lobata</i> L.		X								
<i>Waltheria indica</i> L.					X					
<b>MARSILEACEAE</b>										
<i>Marsilea sp</i>						X				
<b>MAYACACEAE</b>										
<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.								X	X	
<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth									X	
<b>MELASTOMATACEAE</b>										
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana									X	
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.									X	
<i>Microlicia isophylla</i> DC.									X	
<i>Rhynchanthera cordata</i> DC.									X	
<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.								X	X	
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.								X	X	
<b>MENYANTHACEAE</b>										
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	X		X		X	X	X	X	X	
<b>MOLLUGINACEAE</b>										
<i>Glinus radiatus</i> (Ruiz & Pav.) ohrb.	X									
<i>Mollugo verticillata</i> L.					X					
<b>NAJADACEAE</b>										
<i>Najas guadalupensis</i> L.						X				
<i>Najas microcarpa</i> K. Schum.									X	
<i>Najas sp.</i>						X				
<b>NYMPHAEACEAE</b>										
<i>Nymphaea alba</i> L.							X			
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc.				X		X				
<i>Nymphaea ampla</i> var. <i>plumieri</i> Planch.		X							X	
<i>Nymphaea Caerulea</i> Savign.							X			
<i>Nymphaea gardneriana</i> Planch.								X		
<i>Nymphaea lasiophylla</i> Mart. & Zucc.	X		X							
<i>Nymphaea lingulata</i> Wiersema								X		
<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. Ex. Salisb							X			
<i>Nymphaea rudgeana</i> G.F.W. Mey.			X					X		
<i>Nymphaea sp.</i>		X								
<b>OCHNACEAE</b>										
<i>Sauvagesia erecta</i> L.								X	X	
<b>ONAGRACEAE</b>										
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara	X				X					
<i>Ludwigia helminorrhiza</i> (Mart.) H. H.	X			X			X			X
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara				X	X	X	X	X	X	

FAMÍLIA/ESPÉCIE	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H. H.									X	
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara								X	X	
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	X		X			X				
<i>Ludwigia sedoides</i> (Bonpl.) H. Hara								X		
<i>Ludwigia sp.</i>		X								
<i>Ludwigia sp.</i>						X				
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H. H.									X	
<b>ORQUIDACEAE</b>										
<i>Ambrostoma tridactylum</i> Reichb. F.		X								
<i>Anacleilium alagoensis</i> Palst		X								
<b>PARKERIAEAE</b>										
<i>Cearatopteris pteridoides</i> L.						X				
<b>PLANTAGINACEAE</b>										
<i>Angelonia biflora</i> Benth.	X									
<i>Angelonia gardneri</i> Hook.					X					
<i>Angelonia salicariifolia</i> Bonpl.	X									
<i>Bacopa aquatica</i> Aubl.	X			X						
<i>Bacopa reflexa</i> (Benth.) Edwall								X		
<i>Bacopa salzmannii</i> Wettst. ex Edwall									X	
<i>Bacopa sp.</i> )						X				
<i>Scoparia dulcis</i> L.	X									
<i>Stemodia maritima</i> L.	X				X					
<b>POACEAE</b>										
<i>Acroceras zizianioides</i> (H. B. K.) D.										X
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.									X	
<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf					X					
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.					X					
<i>Chloris barbata</i> Sw.					X					
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd					X					
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler					X					
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) R.		X				X				
<i>Echinochloa colonum</i> L. (Link.)		X								
<i>Echinochloa crus-pavonis</i> (Kunth) S.		X								
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton	X				X					
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham.		X								
<i>Heleochloa schoenoides</i> (L.) Host		X								
<i>Hymenachne amplexicaluis</i> (Rudge) N.	X			X						X
<i>Leptochloa fascicularis</i> (Lam.) A. Gray					X					
<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.									X	
<i>Luziola brasiliiana</i> Moric.	X									
<i>Otachyrium aquaticum</i> Send. & S.									X	
<i>Panicum laxum</i> Swartz									X	
<i>Panicum parvifolium</i> Lam.									X	
<i>Panicum sp.</i>			X							
<i>Panicum sp.</i>						X				
<i>Panicum sp.</i>								X		
<i>Paspalidium geminatum</i> Stapf			X		X	X				
<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius				X		X				
<i>Paspalum sp.</i>			X							

FAMÍLIA/ESPECIE	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.			X							
<b>POLYGONACEAE</b>										
<i>Coccoloba confusa</i> R.A. Howard		X								
<i>Coccoloba ochreolata</i> Wedd.		X								
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	X								X	
<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.	X	X		X	X				X	
<i>Polygonum hispidum</i> Kunth		X								
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.									X	
<i>Polygonum meissnerianum</i> Cham. & ct.									X	
<i>Polygonum punctatum</i> H.B.K.		X								X
<i>Rumex</i> sp.		X								
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.		X								
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd		X								
<b>PONTERIACEAE</b>										
<i>Eichhornia azurea</i> Kunth	X	X		X			X	X		
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	X	X		X	X	X	X			X
<i>Eichhornia diversifolia</i> (Vahl) Urb.							X			
<i>Eichhornia paniculata</i> (Spreng) Solms							X			
<i>Heteranthera seubertiana</i> Solms	X									
<i>Pontederia parviflora</i> Alexander									X	
<b>PTERIDACEAE</b>										
<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook.) H.	X			X						
<i>Acrostichum aureum</i> L.						X				
<b>RAPATAACEAE</b>										
<i>Duckea squarrosa</i> (Willd. ex Link) M.								X		
<i>Spathanthus unilateralis</i> (Rudge) Desv.								X		
<b>RICCIACEAE</b>										
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda				X						
<b>RUBIACEAE</b>										
<i>Augusta longifolia</i> (Spreng.) Rehder									X	
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Sch.		X								
<i>Borreria</i> sp.		X								
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.			X							
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.		X								
<i>Diodia alata</i> Nees & Mart.									X	
<i>Hedyotis thesiifolia</i> A.St.-Hil.									X	
<i>Machaonia spinosa</i> Cham. & Schtdl.		X								
<i>Mapouria corymbifera</i> Müll. Arg		X								
<i>Perama hirsuta</i> Aubl.								X		
<i>Psychotria deflexa</i> DC.		X								
<i>Psychotria erecta</i> (Aubl.) Standl. & S.		X								
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Sch.)					X					
<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.								X		
<i>Sipanea</i> sp.								X		
<b>SALVINIACEAE</b>										
<i>Azolla caroliniana</i> Willd.	X			X						
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	X			X						
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	X			X		X	X			X
<i>Salvinia biloba</i> L.						X				

<b>FAMÍLIA/ESPÉCIE</b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>	<b>C<sub>4</sub></b>	<b>C<sub>5</sub></b>	<b>C<sub>6</sub></b>	<b>C<sub>7</sub></b>	<b>C<sub>8</sub></b>	<b>C<sub>9</sub></b>	<b>C<sub>10</sub></b>
<i>Salvinia minima</i> Baker				X		X				
<i>Salvinia oblongifolia</i> Mart.	X			X		X				
<b>SAPINDACEAE</b>										
<i>Paullinia pinnata</i> L.					X					
<b>SCROPHULARIACEAE</b>										
<i>Bacopa aquatica</i> Aubl.		X								
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.		X								
<i>Lindernia crustácea</i> (L.) F. Muele		X								
<i>Melasma melampyroides</i> (Rich.) P.		X								
<i>Scoparia dulcis</i> L.			X							
<b>SOLANACEAE</b>										
<i>Brunfelsia cf. uniflora</i> (Pohl) D. Don		X								
<i>Nicotiana glauca</i> Graham		X								
<i>Physalis angulata</i> L.	X				X					
<i>Physalis neesiana</i> Sendtn.		X								
<i>Solanum asperum</i> Rich.		X								
<i>Solanum paludosum</i> Moric.		X								
<i>Solanum paniculatum</i> L.		X								
<i>Solanum stipulaceum</i> Roem Shult		X								
<b>STERCULIACEAE</b>										
<i>Walteria indica</i> L.			X							
<b>THELYPTERIDACEAE</b>										
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. I.				X		X				
<b>TURNERACEAE</b>										
<i>Turnera subulata</i> Sm										X
<b>TYPHACEAE</b>										
<i>Thypha angustifolia</i> L.										X
<i>Typha domingensis</i> Pers.				X		X	X		X	
<i>Typha sp.</i>		X								
<b>VERBENACEAE</b>										
<i>Lantana camara</i> L.		X								
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton					X					
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.		X								
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) V.		X								
<i>Stachytarpheta elatior</i> Schrad. ex Sch.					X					
<b>XYRIDACEAE</b>										
<i>Xyris jupicai</i> Rich.		X						X		
<i>Xyris laxifolia</i> Mart.			X					X	X	
<i>Xyris savannensis</i> Miq.									X	
<i>Xyris sp.</i>									X	
<b>ZYGOPHYLLACEAE</b>										
<i>Kallstroemia tribuloides</i> L.										X

**Tabela 3: Famílias e espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes nos dez trabalhos usados para fazer a similaridade com o trecho urbano do rio Guaribas, Picos, PI.**

## REFERÊNCIAS

- Amato, C.G.; Sponchiado, M.; Schwarzbald, A. 2007. Estrutura de uma Comunidade de Macrófitas Aquáticas em um Açude de Contenção (São Jerônimo, RS). *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 828-830
- Araújo, E.S.; Sabino, J.H.F.; Cotrelli, V.M.; Filho, J.A. & Campelo, M.J.A. 2012. Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da caatinga. *Diálogos & Ciência* 32, 229-233.
- Arber, A. 1920. *Water plants: a study of aquatic angiosperms*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bianchini Jr.; I.; Pacobahyba, L.D. e Cunha-Santino, M.B. 2002. Aerobic and anaerobic decomposition of *Montrichardia arborescens* (L.) Schott. *Acta Limnologica Brasiliensis*, vol. 14, no. 3, p. 27-34.
- Brum, P.R. & Esteves, F.A. 2001. Dry weight loss and chemical changes in the detritus of three tropical aquatic macrophyte species (*Eleocharis interstincta*, *Nymphaea ampla* and *Potamogeton stenostachys*) during decomposition. *Acta Limnologica Brasiliensis* 13(1):p. 61–73.
- Esteves, F.A. 1988. *Fundamentos de Limnologia*. Interciência, Rio de Janeiro.
- Esteves, F.A. 1998. *Fundamentos de Limnologia (Segunda Edição)*. FINEP, Rio de Janeiro. 602p.
- França, F.; Melo, E.; Neto, A.G.; Araújo, D.; Bezerra, M.; Ramos, H.M.; Castro, I. & Gomes, D. 2003. Flora vascular de açudes de uma região do semi-árido da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 549-559.

- Henry-Silva, G.G. & Camargo, A.F. 2002. Valor nutritivo de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) tratamento de efluentes de aquíicultura. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 24(2): p.519-526.
- Henry-Silva, G.G.; Moura, R.S.T. & Dantas, L.L.O. 2010. Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 22, p. 147-156.
- Lima, L.F.; Lima, P.B.; Júnior, R.C.S.; Pimentel, R.M.M. & Zickel, C.S. 2009. Diversidade de macrófitas aquáticas no estado de Pernambuco: Levantamento em Herbário. *Revista de geografia*, v.26, n.3.
- Lima, L.F.; Silva, S.S.L.; Júnior, E.G.M. & Zickel, C.S. 2011. Composição. Florística e chave de identificação das macrófitas aquáticas ocorrentes em reservatórios do estado de Pernambuco. *Rodriguésia* 62(4): 771-783.
- Matias, L.Q.; Amado, E.R. & Nunes, E.P. 2003. Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. *Acta. bot. bras*-17(4): 623-631.
- Meyer, S.T. & Franceschinelli, E.V. 2011. Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço. Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 62(4): 743-758.
- Moura-Júnior, E.G.; Abreu, M. C.; Severi, W. & Lira, G. A. S. T. 2011. O gradiente rio~barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas? *Rodriguésia* 62(4): 731-742.
- Nascimento, P.R.F. 2009. Levantamento florístico e produtivo de macrófitas aquáticas ocorrentes em ambientes limnéticos do estado de Pernambuco-Brasil. Tese de pós-graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 90p.
- Neves, E.L.; leite, K.G.B.; franca, F. & melo, E.(2006). Plantas aquáticas vasculares em uma lagoa de planície costeira do município de Candeias, Bahia, Brasil. *Sitientibus*, v. 6, p. 24-29.

Paiva, R.M.S. 2012. Levantamento florístico e obtenção do material genético de macrófitas aquáticas das Grades do PPBIO-Roraima. Monografia (graduação). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista. 73p.

Pagioro, T.A. e Thomaz, S.M. 1999. Decomposition of *Eichhornia azurea* from limnologically different environments of the Upper Paraná River floodplain. *Hydrobiologia* 411:p.45–51.

Pedralli, G. 1990. Macrófitos aquáticos: técnicas e métodos de estudos. *Estudos de Biologia* 26: p.5-24.

Pérez, G.R. 1992. Fundamentos de limnologia neotropical. Medellín: Editora da Universidade de Antioquia.

Pivari, M.O.D.; Salimena, F.R.G.; Pott, V.J. et al. 2008. Macrófitas Aquáticas da Lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *IHERINGIA, Série Botânica*, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 321-327.

Pivari, M.O.D.; Pott, V.J.; & Pott, A. 2008. Macrófitas aquáticas de ilhas flutuantes (baceiros) nas sub-regiões do Abobral e Miranda, Pantanal, MS, Brasil. *Acta Botânica Brasilisica* 22(2): 563-571.

POTT, VJ. e POTT, A. 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília: Embrapa, 404p.

Santos, V.V.; França, C. R.C.; Júnior, A.M.M.; Severi, W. & Magalhães, K.M.2009

Levantamento florístico das macrófitas aquáticas do rio Contas- BA. Disponível em

<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1375-1.pdf>. Acesso em 19 de Dezembro de 2013.

Wetzel, R. G.1981. *Limnologia*. Barcelona: Ediciones Omega S. A.

#### **4 CONCLUSÃO**

Com a obtenção deste presente trabalho obtivemos os resultados esperados, que teve como finalidade encontrar uma grande diversidade de macrófitas aquáticas no rio Guaribas. Entretanto, por meio dos resultados concluímos que há uma grande diversidade de espécies de macrófitas aquáticas no rio Guaribas e quando comparadas com os demais levantamentos já publicados constatamos que ocorreu uma diferença entre as espécies.



## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.S.; SABINO, J.H.F.; COTRELLI, V.M.; FILHO, J.A. e CAMPELO, M.J.A. Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da caatinga. **Diálogos & Ciência** 32, 229-233.2012.

ARBER, A. **Water plants: a study of aquatic angiosperms**. Cambridge: Cambridge University Press.1920.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. e JULIO Jr., H.F. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. In Thomaz, S.M. e Bini, L.M. ed. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: Eduem, p. 261-279.2003.

BIANCHINI Jr.; I.; PACOBAHYBA, L.D. e CUNHA-SANTINO, M.B. Aerobic and anaerobic decomposition of *Montrichardia arborescens* (L.) Schott. **Acta Limnologica Brasiliensia**, vol. 14, no. 3, p. 27-34.2002.

BRUM, P.R. & ESTEVES, F.A. Dry weight loss and chemical changes in the detritus of three tropical aquatic macrophyte species (*Eleocharis interstincta*, *Nymphaea ampla* and *Potamogeton stenostachys*) during decomposition. **Acta Limnologica Brasiliensis** 13(1):p. 61-73.2001.

CASATTI, L.; MENDES, H.F. & FERREIRA, K.M. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana reservoir, Paranapanema river, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n. 2, p. 213-222.2003.

COOK, C.D.K. **Aquatic plant book**. The Hague, The Netherlands: SBP academic Publishing. 228p.1996.

CRONIN, G.; WISSING, K.D. & LODGE, D.M. Comparative feeding selectivity of herbivorous insects on water lilies: aquatic vs. semi-terrestrial insects and submersed vs. floating leaves. **Freshwater Biology**, vol. 39, no. 2, p.243-257. 1998.

DUARTE, C.M. Submerged aquatic vegetation in relation to different regimes. **Ophelia**, 41: p.87-112.1995.

DORN, J.N., CRONIN, G. & LODGE, D.M. Feeding preference and performance of an aquatic lepidopteran on macrophytes: plants hosts as food and habitat. **Oecologia**, vol. 128, p. 406-415.2001.

ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de Limnologia** (Segunda Edição). FINEP, Rio de Janeiro. 602p.1998.

ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro.1988.

HENRY-SILVA, G.G. e CAMARGO, A.F. Valor nutritivo de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) tratamento de efluentes de aquicultura. **Acta Scientiarum Biological Sciences** 24(2): p.519-526.2002.

IRGANG, B.E.; PEDRALLI, G. e WAECHTER, J.L. Macrófitos aquáticos da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria** 6(1): p.395-404.1984.

IRGANG, B.E. e GASTAL Jr., C.V.S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. Porto Alegre: CPG-Botânica/UFGS, 290 p.1996.

JORGENSEN, S.E. e LÖFFLER, H. **Guidelines of Lake Managment**. International lake Environment Comittee. Unted Nations Envorounment Programme. (3): 174p.1990.

LIMA, L.F.; LIMA, P.B.; JÚNIOR, R.C.S.; PIMENTEL, R.M.M. e ZICKEL, C.S. Diversidade de macrófitas aquáticas no estado de Pernambuco: Levantamento em Herbário. **Revista de geografia**, v.26, n.3.2009.

LIMA, L.F.; SILVA, S.S.L.; JÚNIOR, E.G.M. e ZICKEL, C.S. Composição. Florística e chave de identificação das macrófitas aquáticas ocorrentes em reservatórios do estado de Pernambuco. **Rodriguésia** 62(4): 771-783.2011.

LOLIS, S.F. Macrófitas aquáticas do reservatorio Luís Eduardo Magalhães – **Lajeado – Tocantins: biomassa, composição da comunidade e riqueza de espécies**. Tese (Doutorado em Ecologia e Ambientes Aquáticos Continentais) - Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.2008.

MATIAS, L.Q.; AMADO, E.R. e NUNES, E.P. Macrófitas aquáticas da logoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Acta. bot. bras-17(4): 623-631.2003.**

MEYER, S.T. e FRANCESCHINELLI, E.V. Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço. Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** 62(4): 743-758. 2011.

MORAES, A.R.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; FARIA, O.B.; LOPES-FERREIRA, C. e BITAR, A.L. Biomassa, estoque de nutrientes e metais em macrófitas aquáticas do reservatório de Salto Grande (Americana, SP). In ESPÍNDOLA, E. L. G., Leite, M. A. e Dornfeld, C. B. ed. **Reservatório de Salto Grande (Americana, SP):** Caracterização, impactos e propostas de manejo. São Carlos: RIMA, p.253-264.2004.

MOURA-JÚNIOR, E.G.; ABREU, M. C.; SEVERI, W. e LIRA, G. A. S. T. O gradiente rio~barragem do reservatório de Sobradinho afeta a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas? **Rodriguésia** 62(4): 731-742.2011.

NASCIMENTO, P.R.F. **Levantamento florístico e produtivo de macrófitas aquáticas ocorrentes em ambientes limnéticos do estado de Pernambuco-Brasil.** Tese de pós-graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 90p.2009.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (NAS). **Making aquatic weeds useful:** some perspectives for developing countries. Washington: NAS, 174 p.1976.

NEIFF, J.J. Aquatic plants of the Paraná River system. In: DAVIES, B.R. e WALKER, K.F. (eds.). The ecology of river systems. The Netherlands, W. Junk Publishers, Dordrecht, p. 557-571.1986.

PAIVA, R.M.S. **Levantamento florístico e obtenção do material genético de macrófitas aquáticas das Grades do PPBIO-Roraima.** Monografia (graduação). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista. 73p.2012.

PAGIORO, T.A. e THOMAZ, S.M. Decomposition of Eichhornia azurea from limnologically different environments of the Upper Paraná River floodplain. **Hydrobiologia** 411:p.45–51.1999.

PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas: técnicas e métodos de estudos. **Estudos de Biologia** 26: p.5-24.1990.

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

PIECZYNSKA, E. Detritus and nutrient dynamics in the shore zone of lakes: a review. **Hydrobiologia**, vol. 251, p. 49-58.1993.

PIVARI, M.O.D.; SALIMENA, F.R.G.; POTT, V.J. et al. Macrófitas Aquáticas da Lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **IHERINGIA**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 321-327.2008.

PIVARI, M.O.D.; POTT, V.J.; e POTT, A. Macrófitas aquáticas de ilhas flutuantes (baceiros) nas sub-regiões do Abobral e Miranda, Pantanal, MS, Brasil. **Acta Botânica Brasilica** 22(2): 563-571.2008.

POTT, VJ. e POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 404p.2000.

SANTOS, V.V.; FRANÇA, C. R.C.; JÚNIOR, A.M.M.; SEVERI, W. e MAGALHÃES, K.M. Levantamento florístico das macrófitas aquáticas do rio Contas- BA. Jepex, Recife, Resumos. 2009. Disponível em <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1375-1.pdf>. Acesso em 19 de Dezembro de 2013.

SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V.J.;HORA, R.C. e SOUZA, P.R. **Nos jardins submersos da Bodoquena** - Guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região. Campo Grande: Editora UFMS. 160p.1999.

SFRISO, A.E.; MARCOMINI, A. Macrophyte production in a shallow coastal lagoon. Part II. Coupling with sediment, SPM and tissue carbon, nitrogen and phosphorus concentrations. **Maine Environmental Research**, vol. 47, p. 285-309.1999.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; FÁVERO, E.G.P. e BRAGA, F.M.S. Utilization of macrophyte biofilter in effluent from aquaculture: I. floating plant. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 62, n. 4A, p. 713-723.2002.

SPELLMEIER, J.; PÉRICO, E. e FREITAS, E.M. Composição florística de um banhado no município de Estrela/Rio Grande do Sul. pesquisas, Botânica N° 60:367-381 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas.2009.

WETZEL, R. G. **Limnologia**. Barcelona: Ediciones Omega S. A.1981.

WETZEL, R.G. **Detritus, macrophytes and nutrient cycling in lakes**. Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia, 47: p.233-249.1990.

WETZEL, R. G. Microcommunities and microgradients: linking nutrient regeneration, microbial mutualism and high sustained aquatic primary production. **Netherlands Journal of Aquatic Ecology, Bilthoven**, v. 27, n. 1, p. 3-9.1993.

WETZEL, R.G. **Limnology:** Lake and River ecosystems. Philadelphia: Academic Press. 1006p.2001.