



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



ANDREIA DE MOURA ARAÚJO

DIVERSIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM ÁREAS ALAGADAS DO
SEMIÁRIDO

PICOS-PI

2021

ANDREIA DE MOURA ARAÚJO

DIVERSIDADE DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM
ÁREAS ALAGADAS DO SEMIÁRIDO

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro Meireles de Deus

PICOS-PI

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Biblioteca Setorial José Albano de Macêdo
Serviço de Processamento Técnico

A659d Araújo, Andreia de Moura
Diversidade de macrófitas aquáticas em áreas alagadas do Semiárido /
Andreia de Moura Araújo – 2021.

Texto digitado

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-
CSHNB

Aberto a pesquisadores, com as restrições da biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal
do Piauí, Licenciatura em Ciências Biológicas, Picos-PI, 2021.
“Orientadora: Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus”.

1. Anfíbias. 2. Plantas aquáticas. 3. Nordeste brasileiro. I. Deus,
Maria do Socorro Meireles de. II. Título.

CDD 578.76

ANDREIA DE MOURA ARAÚJO

DIVERSIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM ÁREAS ALAGADAS DO
SEMIÁRIDO

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 grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

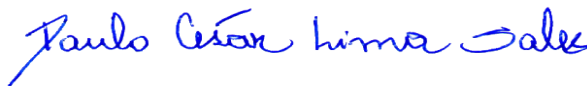
Orientador(a): Prof. Dr^a. Maria do Socorro Meireles de Deus

Aprovado em 20 de julho de 2021

BANCA EXAMINADORA:



Prof^a Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus
Presidente



Prof. Dr. Paulo César Lima Sales
Membro



Prof. Dr. Victor de Jesus da Silva Meireles
Membro

Dedico este trabalho à minha mãe, Maria Joana da Conceição Araújo que sempre esteve comigo não importasse a situação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe e ao meu padrasto Afrânio, por sempre terem me fornecido subsídios e incentivo para que eu prosseguisse na minha vida acadêmica.

Agradeço também a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro Meireles de Deus, por sempre estar ao meu dispor, ter paciência, compreensão e por ser companheira nessa minha jornada, também quero agradecer a Fernanda Beatriz, Fabrício Mendes, Aline Galvão, Kairon Oliveira, Franciely Luz, José Gonçalves, Wanderson, Antônio Sousa e Ana Régia pelo companheirismo, ensinamentos, amizades durante minha jornada acadêmica, sou muito grata por ter conhecido vocês.

Também quero agradecer ao meu pai, Osmar Ferreira de Araújo, *in memória*, por todo o apoio aos meus estudos desde criança e que em seu último pedido para minha mãe foi que desses meus estudos e hoje o senhor estaria muito alegre que seu pedido foi atendido e realizado, mas sei que de onde o senhor estiver está muito orgulhoso e feliz pela sua filha por ter realizado seu maior sonho.

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo."

(Nelson Mandela)

RESUMO

As macrófitas aquáticas são plantas essenciais às funções ecológicas dos ambientes aquáticos, dando sustentabilidade a um elevado número de organismos, diminuindo a turbulência das águas, sedimentando os materiais em suspensão. Apesar do aumento significativo de estudos voltados para as macrófitas no Brasil, na região Nordeste ainda há uma escassez de levantamento de dados nessa área para vários estados, principalmente na região do semiárido, mesmo esta, apresentando uma grande diversidade de espécies. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi fazer o levantamento das espécies de macrófitas, em três lagoas no município de Picos, Piauí. Os resultados mostraram as famílias Poaceae e Cyperaceae as que apresentaram o maior número de espécies e o gênero *Cyperus* o com maior número de espécies. O modo de vida com maior valor significativo foi o das anfíbias. Esses resultados se devem ao fato de que Poaceae e Cyperaceae possuem uma maior diversidade de espécies nesses ambientes e o modo de vida anfíbio, devido essas plantas suportarem as flutuações nos níveis da água durante os períodos de estiagem. A variação na composição florísticas sugerem mais estudos para estes ambientes.

Palavras-chave: Plantas aquáticas. Anfíbias. Nordeste brasileiro

ABSTRACT

Aquatic macrophytes are essential plants for the ecological functions of aquatic environments, giving sustainability to a high number of organisms, reducing water turbulence, sedimenting suspended materials. Despite the significant increase in studies aimed at macrophytes in Brazil, in the Northeast region there is still a scarcity of data collection in this area for several states, especially in the semiarid region, even though this one presents a great diversity of species. Given the above, the aim of this study was to survey the species of macrophytes in three lakes in the municipality of Picos, Piauí. The results showed that the Poaceae and Cyperaceae families had the highest number of species and the *Cyperus* genus the one with the highest number of species. The way of life with the highest significant value was that of amphibians. These results are since Poaceae and Cyperaceae have a greater diversity of species in these environments and the amphibian way of life, as these plants support fluctuations in water levels during dry periods. The variation in floristic composition suggests further studies for these environments.

Key words: Aquatic plants. Amphibians. Brazilian Northeast

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3 METODOLOGIA	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
6 REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo conhecimento dos aspectos ecológicos das comunidades de macrófitas aquáticas analisando quais são os principais fatores que afetam o estabelecimento dessas plantas, vem resultando em um número considerável de estudos abordando a distribuição das espécies dessas plantas, suas abundâncias, biomassa e densidade. Entender esses aspectos, e como as diferentes espécies de macrófitas respondem a estes, é de grande importância para a sua utilização como bioindicadoras no monitoramento da poluição das águas, no seu controle onde o crescimento excessivo é indesejável e no manejo e recuperação de áreas degradadas (BROWNLOW *et al.*, 1994; ALI *et al.*, 1999; CAMARGO *et al.*, 2003; PEDRALLI, 2003).

As macrófitas são plantas essenciais às funções ecológicas dos ambientes aquáticos, dando sustentabilidade a um elevado número de organismos, diminuindo a turbulência das águas, sedimentando os materiais em suspensão, principalmente em locais onde a mata ciliar foi suprimida, delimitam o crescimento excessivo do fitoplâncton, fazem parte da cadeia alimentar de um número considerável de herbívoros e servirem de habitats para uma variedade de organismos aquáticos. Apresentam grande capacidade de adaptação à diferentes fatores ambientais e amplitude ecológica, habitando ambientes variados desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, de água doce, salobra e salgada, ambientes de água estacionária e corrente. Desta forma, incluem vegetais desde macroalgas até plantas vasculares (MOURA *et al.*, 2009; HICKS; FROST, 2011).

Estas plantas apresentam uma grande capacidade adaptativa e grande amplitude ecológica, isso possibilita que a mesma espécie colonize os mais variados tipos de ambientes. Por causa disso, a grande maioria das macrófitas aquáticas são capazes de suportar longos períodos de seca. Esta capacidade criou grandes dificuldades para os taxonomistas e por isso é um dos principais motivos para o grande número de sinonímias entre estas plantas (ESTEVES, 1998).

No Brasil, é encontrado uma alta variedade de ecossistemas aquáticos por apresentar a maior rede hídrica do mundo (BOVE *et al.*, 2003; PIVARI *et al.*, 2011), porém, ainda existem poucos estudos com foco nessa área, apesar de ter tido um aumento significativo voltado para este assunto nos últimos anos. Esse crescimento se deve ao fato da construção de represas provocando muitas alterações ambientais, favorecendo a proliferação dessas plantas, tornando-se na maioria das vezes, problemas ambientais econômicos (ESTEVES, 1998). Apesar do aumento significativo de estudos voltados para as macrófitas no Brasil, na região Nordeste ainda

há uma escassez de levantamento de dados nessa área para vários estados, principalmente na região do semiárido, mesmo esta, apresentando uma grande diversidade de espécies. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi fazer o levantamento das espécies de macrófitas, em duas lagoas no município de Picos, Piauí.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As macrófitas se distribuem de forma variada nos ambientes aquáticos e são classificadas com base no seu biótipo em: anfíbias - vegetais que podem se estabelecer em áreas alagadas ou não, exibindo modificações morfológicas da fase aquática para a terrestre, no período de diminuição do volume de água; emergentes - aquelas que fixam suas raízes no sedimento e mantêm suas folhas fora da água; flutuantes fixas – encontram-se enraizadas no sedimento, mas mantêm seus caules e folhas flutuantes; flutuantes livres – plantas flutuando livremente na coluna de água, podendo ser levadas pelo vento, correnteza e animais; submersas fixas – encontram-se enraizadas no sedimento, e crescem totalmente embaixo d'água, podendo liberar suas flores para a superfície da água; submersas livres – não estão enraizadas no sedimento e apenas suas flores podem emergir da coluna de água; epífitas – aquelas que se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos de espécies flutuantes, sendo estas livres ou fixas (CAMARGO *et al.*, 2003; PEDRALLI, 2003; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008; ESTEVES, 2011; ESTEVES; THOMAZ, 2011).

As macrófitas podem ser encontradas nas margens e áreas mais rasas de rios, lagos, lagoas, reservatórios, banhados e cachoeiras. Normalmente estão distribuídas paralelamente, da margem para o interior do curso d'água, iniciando essa distribuição pelas anfíbias e emersas, seguidas pelas de folhas flutuantes, finalizando com as submersas enraizadas (ESTEVES, 1988 *apud* DELELLO, 2008). Autores como (RUBIM; CAMARGO, 2001; HENRY-SILVA *et al.*, 2008) colocam que algumas espécies de macrófitas flutuantes apresentam ampla plasticidade fenotípica, reprodução vegetativa intensa e elevada taxa de crescimento. De acordo com esses autores, estas características, quando associadas a condições favoráveis, como ambientes alterados pela ação antrópica, frequentemente resultam em proliferação indesejada destes vegetais. Esse fenômeno pode acarretar prejuízo aos diversos usos dos recursos hídricos, tais como a obstrução de canais de irrigação, à navegação e atividades de recreação, redução da capacidade de geração de energia elétrica e comprometimento de atividade pesqueira.

O processo de identificação dessas plantas é delicado, devido apresentarem estruturas muito pequenas e frágeis que possibilitam a perda de estruturas importantes, tais como, estruturas reprodutivas, flores e/ou folhas para a identificação taxonômica no momento da coleta dos dados. Amaral *et al.*, (2008) consideram esse processo difícil por causa da grande plasticidade fenotípica que possuem, podendo facilmente mudar por causa das condições do ambiente, por essas dificuldades os estudos para a identificação se tornam escassos e

incompletos. As plantas com maior dificuldade para identificar taxonomicamente são das famílias Cyperaceae e Poaceae, ambas monocotiledôneas, devido ao armazenamento conservação inadequados e/ou ausência de estruturas como mencionado anteriormente (IRGANG; GASTAL JR. 2003).

Em razão do seu acentuado crescimento, as macrófitas aquáticas flutuantes podem ser os fundamentais fabricantes de matéria orgânica do sistema rio-planície de inundação (JUNK; PIEDADE, 1993). O crescimento intenso dessas plantas pode indicar mudanças através de processos naturais ou de antropogênese no ecossistema. Essas diferenças geram diversos problemas, tais como desgaste da qualidade da água, mudanças de sua composição química, atenuação da concentração de oxigênio dissolvido, mudança na coloração, liberação de gases, formação de odores e modificação funcional do metabolismo do ambiente (BIANCHINI JR. *et al.*, 2002).

Espécies como *Pistias tratiotes* L. e *Eichhornia crassipes* (Mart.), se desenvolvem em locais com elevada concentração de matéria orgânica sendo, portanto, utilizadas como bioindicadores dos níveis de poluição do meio, pois apresentam alta taxa de crescimento e são muito eficientes em absorver e concentrar poluentes metálicos em sistemas aquáticos, não apresentando sintomas de intoxicação em níveis elevados de concentração destes (BETTINELLI *et al.*, 2002). Já espécies como *Utricularia breviscapa* C. Wrightex Griseb, *Nymphaea indica* (L.) Kuntze, *Nymphaeae legans* Hook, são bioindicadoras de ambiente pouco poluído (POMPÊO, 2008).

Pedralli, (2003) analisou áreas úmidas de quatro bacias hidrográficas de Minas Gerais, nas quais registrou a presença de espécies como *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Pistias tratiotes* L., *Ipomoea carnea* subsp. *Fistulosa* Jacq, *Hedychium coronarium* J. Koenig, *Ceratophyllum demersum* L., *Salvinia auriculata* Aubl., *Pontederia cordata* L. var. *cordata*, *Sagittaria montevidensis* Cham.& Schlecht., *Pennisetum purpureum* Schum., *Paspalum conspersum* Schrad., *Echinodorus grandiflorus* (Cham & Schldl) Micheli, *Cyperus* spp., *Typha* spp. e *Polygonum* spp., indicando de forma geral, que a água não é de boa qualidade, e que os usos podem estar comprometidos. Essa situação é mais crítica nas usinas hidrelétricas (UHEs), onde foi observado que a ocorrência dessas espécies está diretamente relacionada à progressiva eutrofização do reservatório situação vivenciada em outras regiões do país (PEDRALLI, 2003).

Algumas espécies de macrófitas flutuantes apresentam ampla plasticidade fenotípica, reprodução vegetativa intensa e elevada taxa de crescimento (RUBIM; CAMARGO, 2001;

HENRY-SILVA *et al.*, 2008). Estas características, quando associadas a condições favoráveis, como ambientes alterados pela ação antrópica, frequentemente resultam em proliferação indesejada destes vegetais. Esse fenômeno pode acarretar prejuízo aos diversos usos dos recursos hídricos, tais como a obstrução de canais de irrigação, prejuízo à navegação e atividades de recreação, redução da capacidade de geração de energia elétrica e comprometimento da atividade pesqueira.

Em estudos realizados em lagos, foi observada a ação de vários fatores sobre a distribuição e composição de macrófitas aquáticas. O estado de eutrofização do lago, geomorfologia, profundidade, direção dos ventos e distribuição de nutrientes, afetaram o estabelecimento das comunidades de macrófitas, permitindo que algumas espécies fossem substituídas e outras se tornassem dominantes. As macrófitas de folhas flutuantes foram as mais afetadas pelo fator profundidade e as macrófitas emergentes pelas variações físico-químicas da água (FELDMANN; NÖGES, 2007).

A capacidade que as macrófitas aquáticas possuem para colonizarem ambientes com diferentes características físico-químicas, está relacionada com as adaptações morfofisiológicas que elas detêm. Outros fatores diretamente relacionados com sua distribuição, crescimento e riqueza de espécies, são a concentração de nutrientes e a radiação subaquática (THOMAZ *et al.*, 1999). Essas questões que são inerentes a estes organismos, reforçam a importância da preservação e manutenção dos ambientes habitados por estas plantas, bem como a ampliação dos estudos da distribuição e composição florísticas destas comunidades de plantas.

3 METODOLOGIA

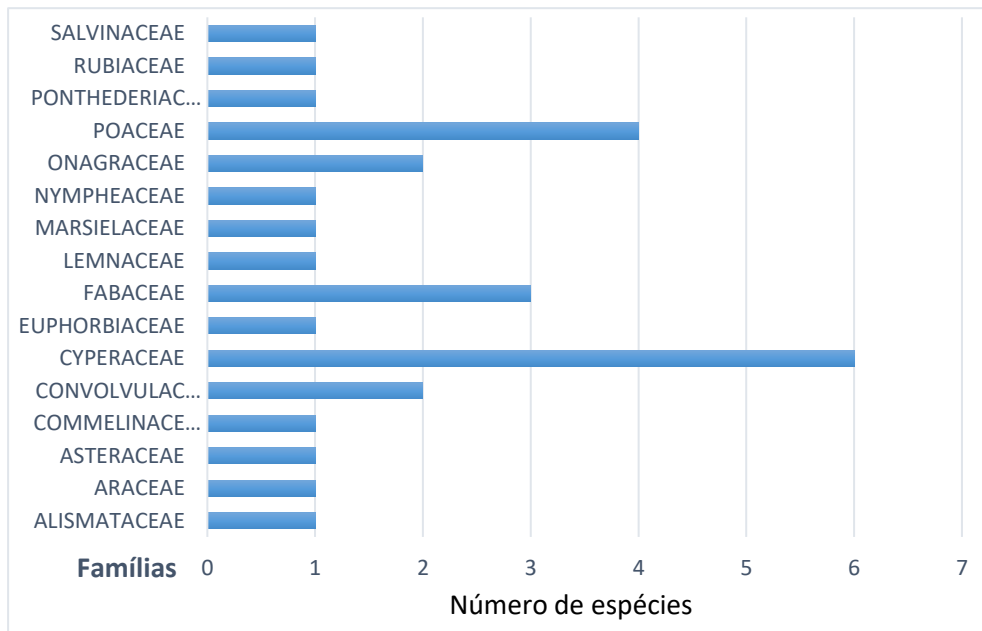
O material de estudo foi coletado em três lagoas. Uma situada na zona urbana, no bairro Pedrinhas e duas na zona rural, no povoado Cipaúba, aqui denominadas, Cipauba I e Cipauba II, no município de Picos, Piauí. As coletas foram feitas em excursões quinzenais durante o período chuvoso, nos anos de 2017 a 2020. As plantas foram coletadas através de caminhadas aleatórias nos ambientes aquáticos, armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para identificação com literatura especializada e comparação com exsicatas depositadas na Coleção Botânica do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros.

A identificação foi realizada com base no Angiosperm Phylogeny Group (APG IV). Os nomes científicos e dos autores foram conferidos com o auxílio do Angiosperm Phylogeny Website - Missouri Botanical Garden (MOBOT, 2021). Vouchers das espécies amostradas não identificadas foram enviados a especialistas. Os dados coletados nas três áreas foram tabulados e organizados, possibilitando uma melhor visualização das espécies e suas respectivas famílias. A partir do Escalonamento Multidimensional Métrico (MDS) (Figura 1.) foi possível sumarizar a variação na composição de espécies entre os locais amostrados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas vinte e oito espécies pertencentes a vinte e um gêneros e dezesseis famílias botânicas (Quadro 1), sendo as famílias Poaceae e Cyperaceae as que apresentaram o maior número de espécies (Gráfico 1) e o gênero *Cyperus* o com maior número de espécies. Três espécimes foram identificados somente ao nível de família (Asteraceae, Cyperaceae, Bixaceae).

Gráfico 1: Distribuição das espécies registrada nas áreas de estudo no município de Picos – Pi



O predomínio de Cyperaceae e Poaceae é consistente com outros trabalhos sobre macrófitas aquáticas (FERREIRA *et al.*, 2010, HENRY-SILVA *et al.*, 2010; DUARTE *et al.*, 2015) e pode ser explicado pelo fato delas serem as famílias com maior número de espécies identificadas para esses ambientes, e por essas espécies estarem adaptadas às variações nos ambientes onde os índices de precipitação são muitos baixos e ocorrem constantes variações nos volumes de água (HENRY-SILVA *et al.*, 2010; CAMPELO *et al.*, 2013; ALVES-DA-SILVA *et al.*, 2014; LOPES *et al.*, 2014; DUARTE *et al.*, 2015; RODRIGUES *et al.*, 2017). Outro fator que também pode contribuir para esse predomínio é a forma de propagação por rizomas, tubérculos e estolhos subterrâneos, permitindo eficácia na propagação vegetativa (GOETGHEBEUR, 1998).

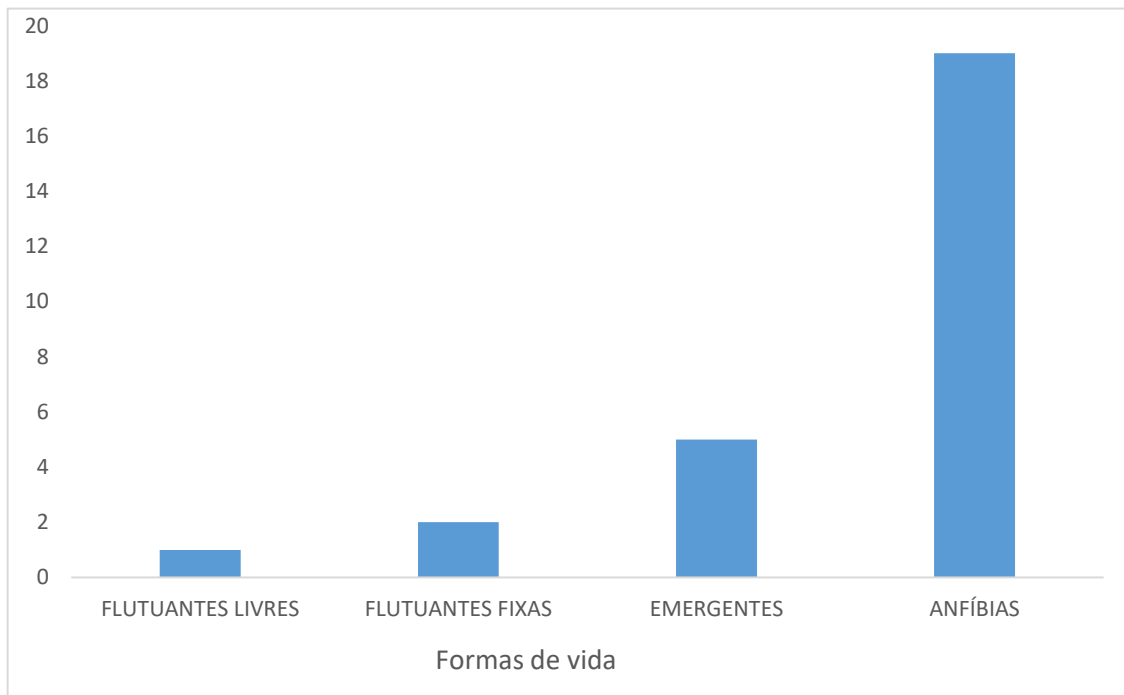
A presença de espécies como, *Salvinia auriculata*, *Pistias tratiotes* sugerem uma característica de eutrofização aos ambientes estudados, pois essas espécies são consideradas como espécies indicadoras de alterações nas características dos ambientes aquáticos (BETTINELLI *et al.*, 2002).

Quadro 1: Macrófitas registradas no município de Picos – PI, com informações sobre o local onde foram encontradas e forma de vida. Legenda: CPI (Cipaúba I), CPII (Cipauba II) PE (Pedrinhas), Flutuante (F), Flutuante livre (FL), Flutuante fixa (FF), Emergente (EM), Anfíbia (AN).

Família/Espécie	Local			Modo de Vida			
	CPI	CPII	PE	FL	FF	EM	AN
ALISMATACEAE							
<i>Echinodorus subalatus</i> (Mart.) Griseb	X	X				X	
ARACEAE							
<i>Pistia stratiotes</i> L.		X		X			
ASTERACEAE							
<i>Asteraceae</i> sp		X					
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	X						X
BIXACEAE							
<i>Bixaceae</i> sp	X						
COMMELINACEAE							
<i>Gibasis</i> sp.			X				X
CONVOLVULACEAE							
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr) Roem & Sci	X		X				X
<i>Ipomoea carnea</i> L.			X				X
CYPERACEAE							
<i>Cyperus rotandus</i> L.	X						X
<i>Cyperus iria</i> L.		X					X
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb			X				X
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem & Schult			X				X
<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.			X				X
<i>Cyperus</i> sp.			X				X
EUPHORBIACEAE							
<i>Caperonia cf. palustris</i> (L.) A. St. Hil	X						X
FABACEAE							
<i>Neptunia plena</i> (L) Benth	X					X	
<i>Neptunia prostrata</i> (Lam) Baill	X					X	
<i>Aeschynomene denticulada</i> Rudd	X	X	X				X
LEMNACEAE							
<i>Lemna valdiviana</i> Phil.		X		X			
MARSILEACEAE							
<i>Marsilea deflexa</i> A. Braun		X				X	
NYMPHAEACEAE							
<i>Nymphaea lasiophylla</i> Mart.		X				X	
ONAGRACEAE							
<i>Ludwigia cf. octovalvis</i> (Jacq) P.H Raven		X					X
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) Hai	X	X	X				X
POACEAE							
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	X						X
<i>Luziola cf. peruviana</i> Juss. ex. Gmel	X		X				X
<i>Hymenachne amplexicarpilis</i> (Rudge) Neis		X	X				X
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L) Wild.		X					X
PONTHEDERIACEAE							
<i>Heteranthera reniformes</i> Ruiz & Pav		X				X	
RUBIACEAE							
<i>Spermacaea cf. capitata</i> Ruiz & Pav	X	X					X
SALVINACEAE							
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	X			X			

Observa-se no gráfico 2, que as forma de vida anfíbia e emergente são as mais frequentes entre as macrófitas coletadas. O que pode ser justificado pelo fato de as anfíbias serem plantas que apresentam características que as possibilitam a viver em ambientes com flutuações contínuas do volume de água, as tornando aptas a viverem tanto em ambientes aquáticos quanto terrestres (IRGANG; GASTAL JR., 1996).

Gráfico 2: Representação das macrófitas coletadas na área de estudo, de acordo com a forma de vida.



Fonte: Autor (2021)

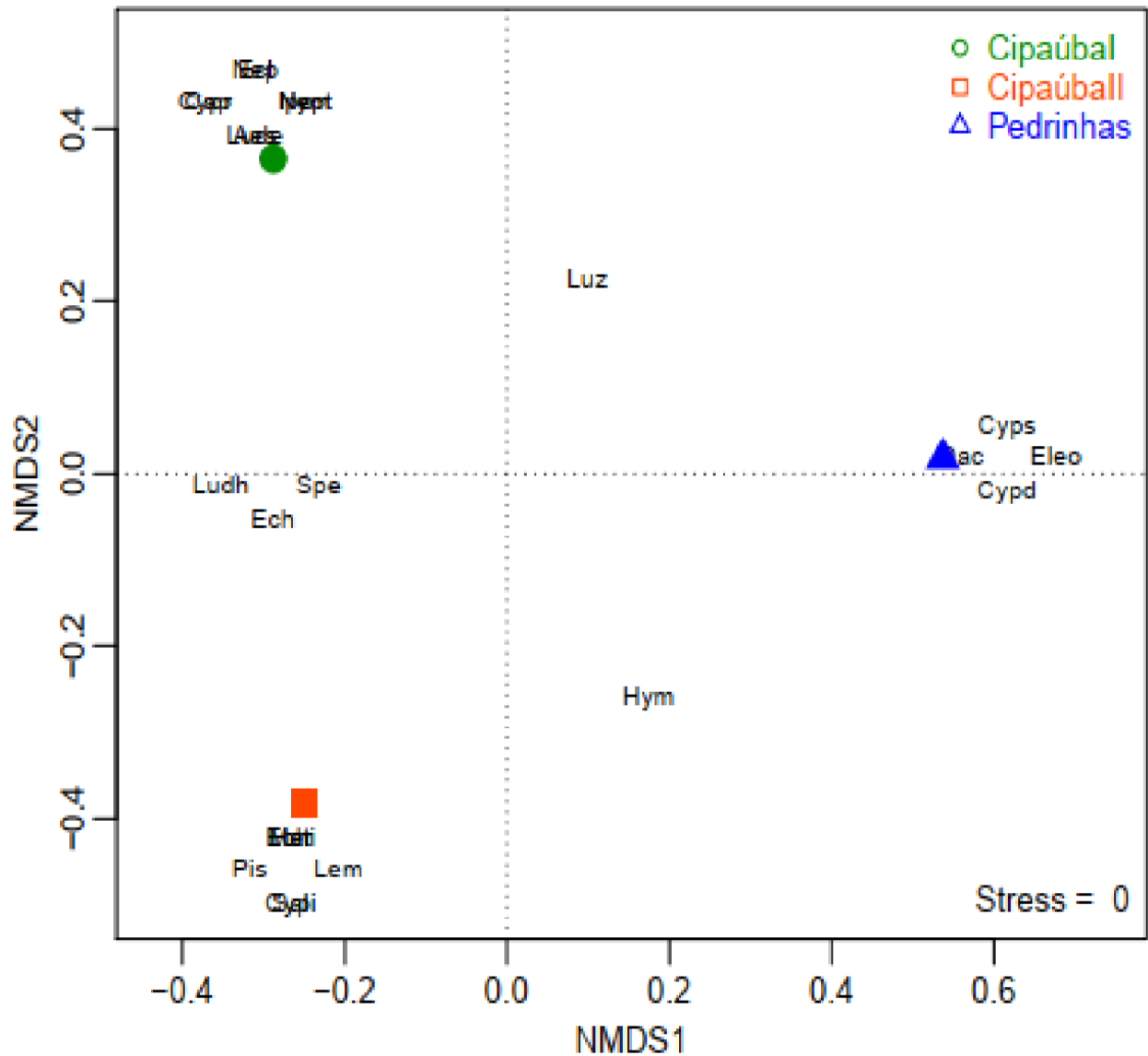
Com relação às emergentes, pode ser explicado por se estabelecerem na região marginal, área de grande produtividade e diversidade de espécies, onde são encontradas as maiores concentrações de nutrientes (WETZEL; LIKENS, 2000). Ou seja, as plantas com essas formas de vida têm uma capacidade maior de adaptação e podem sobreviver nos mais variados ambientes.

Com relação à composição florística, pode ser observado que as lagoas diferem entre si, como mostra o a figura abaixo. A diferença na composição florística é mais evidente na lagoa do bairro das Pedrinhas

A figura abaixo mostra que os ambientes amostrados diferem com relação à composição florística, principalmente no que se refere à lagoa do bairro Pedrinhas com relação as demais (Figura1). Como pode ser observado na tabela 1, das onze espécies registradas para essa área, apenas três foram encontradas nas outras lagoas. Isso mostra que mesmo em ambientes próximos a composição florística pode diferenciar, o que pode ser influenciado por vários

fatores, entre estes a dispersão de propágulos das comunidades de macrófitas que se estabelecem nesses ambientes.

Figura 1. Escalonamento Multidimensional Métrico para descrever a variação na composição de espécies.



Fonte: Autor (2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram uma variação na composição florística dos ambientes estudados, o que sugere estudos mais aprofundados nesses ambientes, para que sejam conhecidas a estrutura e função das comunidades que se estabelecem nesses ecossistemas. Assim, contribuir com estudos relacionados aos ambientes aquáticos do semiárido.

6 REFERÊNCIAS

ALI, M. M.; MURPHY, K. J.; ABERNETHY, V. J. **Macrophyte functional variables versus species assemblages as predictors of trophic status in flowing waters.** *Hydrobiologia*, v. 415, p.131-138, 1999.

BROWNLOW, M. D.; SPARROW, A. D.; GANF, G. G. **Classification of water regimes in systems of fluctuating water level.** *Aust. J. Mar. Fresh. Res.* v. 45, p. 1375–1385, 1994

CAMARGO, A. F. M.; PEZZATO, M. M.; HENRY-SILVA, G. G. (2003). Fatores limitantes à produção primária de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (eds.) **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas Maringá**, Eduem, p. 59-84, 2003.

CAMPELO, M. J. A.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; COTARELLI, V. M. Structure community of aquatic macrophytes in springs of the semiarid, northeast Brazil. **International Journal of Scientific Knowledg**, v. 4, n. 1, p. 14-22, 2013.

DUARTE, G.; POTT, J. V.; LEMKE, P. A.; SÚAREZ, R. Y. Efeito das características ambientais sobre a riqueza e composição de macrófitas aquáticas em córregos urbanos. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 4, p. 74-94, 2015.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1998.

ESTEVES, F. A.; BARBRIERI, R. A. (2011). Radiação Solar e seus Efeitos em Ecossistemas Aquáticos Continentais. In: ESTEVES, F. de A. (Org.). **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro Interciência, p.137-166, 2011.

ESTEVES, F. A.; THOMAZ, S. M. (2011). Comunidades de macrófitas aquáticas. In: ESTEVES, F. A. (coord.) **Fundamentos de Limnologia**. Interciência/FINEP. 3. ed. Rio de Janeiro. p. 461-521, 2011.

FELDMANN, T.; NÖGES, P. Factors controlling macrophyte distribution in large shallow Lake Vörtsjärv. **Aquatic Botany**, v. 87. p.15-21, 2007.

FERREIRA, A. F.; MORMUL, P. R.; PEDRALLI, G.; POTT, J. V.; POTT, A. **Estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas em três lagoas do Parque Estadual do Rio Doce**, v.1, n. 37, p. 43-52, 2010.

HENRY-SILVA, G. G.; CAMARGO, A. F. M. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas – relato de caso. **B. Inst. Pesca**, v. 34, n. 1, p.163-173, 2008.

HENRY-SILVA, G. G.; MOURA, R. S. T. de; DANTAS, L. L. de O. Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, n. 2, p. 147-156, 2010.

HICKS, A. L.; FROST, P. C. Shifts in aquatic macrophyte abundance and community composition in cottage developed lakes of the Canadian Shield. **Aquatic Botany**, v. 94, p. 9-16, 2011.

LOPES, A.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J; PIEDADE, M. T. F. Herbáceas aquáticas em seis igapós na Amazônia central: composição e diversidade de gêneros. **Rev. Geogr. Acadêmica**, v. 8, n.1, p. 05-17, 2014.

MOURA, M. A. M.; FRANCO, D. A. S.; MATALLO, M. B. **Manejo integrado de macrófitas aquáticas**. Divulgação técnica, *Biológico*, v. 71, p. 77-82, 2009.

PEDRALLI, G. (2003). **Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos de reservatórios**. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (eds.) *Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas* Maringá, Eduem, p. 171-188. 2003.

RODRIGUES, M. E. F.; SOUZA, V. C; POMPEO, M. L. M. **Levantamento florístico de plantas aquáticas e palustres na represa Guarapiranga**, São Paulo, Brasil. *Bol. Bot. Univ. São Paulo*, São Paulo, v. 35, p. 1-64, 2017.



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
"JOSÉ ALBANO DE MACEDO"

Identificação do Tipo de Documento

- Tese
 Dissertação
 Monografia
 Artigo

Eu, Andreia de Moura Araújo

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

Segurança de Manjitos Aquáticos em Áreas Alagadas do Semiárido

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 03 de Agosto de 2021.

Andreia de Moura Araújo
Assinatura

Andreia de Moura Araújo
Assinatura