



ESTUDO PRELIMINAR DA COMPOSIÇÃO, RIQUEZA E SIMILARIDADE DE COMUNIDADES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS (TONANTINS, AMAZONAS)

PRELIMINARY STUDY OF THE COMPOSITION, RICHNESS AND SIMILARITY OF AQUATIC MACROPHYT COMMUNITIES (TONANTINS, AMAZONAS)

Miguel Gomes Coelho Neto¹; Luciane Lopes de Souza¹

Artigo recebido em: 21/01/2022 e aceito para publicação em: 20/06/2022.

DOI: <http://doi.org/10.14295/holos.v22i1.12469>

Resumo: Estudos da composição, riqueza e similaridade de macrófitas aquáticas em diferentes lagos amazônicos são ferramentas importantes para conservar a diversidade de espécies presentes nessa região. O objetivo deste trabalho foi investigar as espécies que compõem as comunidades de macrófitas aquáticas e analisar comparativamente estas comunidades dos lagos (Tinequara e Eumaca Comprido) localizados no município de Tonantins, Estado do Amazonas. O método aplicado para identificação dos espécimes foi a análise morfológica, através de fotografias e baseada em cartilhas e chaves. Para avaliar o grau de similaridade entre as comunidades foi utilizado o índice de Jaccard. Os resultados obtidos revelaram 11 famílias de macrófitas aquáticas, sendo que houve maior riqueza de espécies das famílias: Araceae, Pontederiaceae, Salviniaceae, com 14 espécies registradas. As formas biológicas presentes foram flutuantes livre emersa (64%), herbácea fixa com caules flutuantes (22%), herbácea emergente e flutuante livre submersa com 7% cada. A similaridade de espécies foi de 50% entre as comunidades dos lagos. O presente estudo revela conhecimentos prévios e inéditos sobre características ecológicas das comunidades de macrófitas aquáticas na região amazônica, o que pode ser um primeiro passo para futuros projetos de conservação.

Palavras-chave: Macrófitas Aquáticas. Lagos Amazônicos. Composição Florística. Similaridade.

Abstract: Studies of the composition, richness and similarity of aquatic macrophytes in different Amazonian lakes are important tools to conserve species diversity in these regions. The objective of this work was to investigate the species that make up the aquatic macrophyte communities and to comparatively analyze these lake communities (Tinequara and Eumaca Comprido) located in the municipality of Tonantins, Amazonas. The methods applied for identification were the morphological analysis, through photographs and based on booklets and keys, and to evaluate the degree of similarity between the communities, the Jaccard index was used. The results obtained revealed 11 families of aquatic macrophytes, with a higher species richness from the following families: Araceae, Pontederiaceae, Salviniaceae. A total of 14 species were found. The biological forms present were free floating emerged (64%), fixed herbaceous with floating stems (22%), emergent herbaceous and free floating submerged with 7% each. The species similarity was 50% among the lake communities. The present study reveals previous and unprecedented knowledge about ecological characteristics of aquatic macrophyte communities in the amazon region, which can be a first step towards future conservation projects.

Palavras-chave: Aquatic Macrophytes. Amazonian Lakes. Floristic Composition. Similarity.

¹ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, AM, Brasil. E-mail: (miguel100neto@gmail.com, llopes@uea.edu.br)

1 INTRODUÇÃO

As macrófitas aquáticas são consideradas como toda a vegetação visível a olho nu que apresentam partes fotossintetizantes ativas submersas ou flutuantes, parcial ou totalmente submersos em água doce ou salobra, onde há a presença de cutícula, embora fina, e de estômatos na maioria das espécies, porém não funcionais (COOK, 1974; ESTEVES; CAMARGO, 1986; IRGANG; GASTAL, 1996).

Quanto as suas formas biológicas, as macrófitas aquáticas podem ser classificadas como anfíbias, emergentes flutuantes fixas (IRGANG *et al.*, 1984). Podem ser denominadas como macrófitas aquáticas emersas, macrófitas aquáticas com folhas flutuantes e macrófitas aquáticas submersas enraizadas (ESTEVES, 1998). Porém, a classificação mais recente proposta classifica as macrófitas aquáticas como herbáceas anfíbias, herbáceas com caules flutuantes e herbáceas fixas com folhas flutuantes (PIEDADE *et al.*, 2018).

As macrófitas aquáticas são excelentes indicadores da qualidade ambiental, pois respondem de forma rápida à alterações nos ambientes as quais se encontram (BENTO *et al.*, 2007). Devido a sua ampla variabilidade e diferenças em sua composição de espécies, podem ser utilizadas no mapeamento, monitoramento e na caracterização dos ambientes aquáticos (TREVELIN *et al.*, 2007). Além de serem importantes para a manutenção de inúmeras vidas presente nos ecossistemas aquáticos, chegando a representar cerca de 95% da biomassa nesses ambientes (SPONCHIADO; SCHWARZBOLD, 2007a), e atuar na absorção de nutrientes do sedimento pelo sistema radicular e a liberação de nutrientes pelo processo de “lise” e decomposição nas colunas de águas (SPONCHIADO; SCHWARZBOLD, 2007b).

Na região amazônica, as macrófitas aquáticas podem ser encontradas tanto em rios de águas pretas como em rios de águas brancas, apresentando maior abundância nos ambientes de inundação (águas brancas) (TREVELIN *et al.*, 2007a), onde as águas dos rios, a exemplo dos rios Solimões e Madeira, apresentam coloração barrenta e pH neutro, além de elevada concentração de nutrientes (TREVELIN *et al.*, 2007b). Tais características favorecem o crescimento de inúmeras espécies de macrófitas, dentre as quais pode-se exemplificar a canarana (*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchcock), o mureru (*Eichhornia crassipes* Martius, Solms), a salvinia (*Salvinia auriculata* Aublet), a alface d’água (*Pistia stratiotes* Lineu) (LOPES *et al.*, 2014; LOPES *et al.*, 2015; PITELLI *et al.*, 2008).

A escolha de realizar uma pesquisa em regiões de várzea, mais especificamente em lagos, deve-se a taxa de composição e riqueza de macrófitas aquáticas em diferentes localidades, tendo em vista o papel ecológico e limnológico desempenhado por esses vegetais, assim como a similaridade entre espécies de lagos distintos.

Este estudo supõe que exista uma elevada ocorrência e riqueza de macrófitas aquáticas em ambos os lagos presentemente estudados. Além disso, supõe que exista uma baixa similaridade entre estes ambientes, devido a elevada diversidade florística e a presença de espécies raras, o que é reportado em estudos prévios para os ambientes amazônicos (SOUZA, 2006).

O objetivo do presente estudo é realizar um levantamento preliminar sobre os dados de composição, a riqueza e a similaridade florística de macrófitas aquáticas pertencentes a dois lagos de inundação do alto rio Solimões, a partir de análises de suas categorias morfológicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no município de Tonantins, estado do Amazonas, que dista 872 km da capital amazonense. Os locais selecionados para o desenvolvimento da pesquisa foram dois lagos que sofrem influência do pulso de inundação do Rio Solimões. Sabe-se que os lagos de várzea na Amazônia são aqueles lagos inundados por águas brancas e que os lagos de igapó são lagos inundados por águas pretas (Ayres, 1985), ambos os tipos são considerados neste estudo. O primeiro lago, conhecido como Lago "Tineqüara", está localizado nas coordenadas S 02°56'14.7" W 067°50'45.5", e pertence à comunidade ribeirinha do Divino Espírito Santo das Panelas, o mesmo sofre influência do rio Solimões, possuindo águas brancas. O segundo lago, conhecido por "Eumaca Comprido", está localizado nas coordenadas S 02°53'40.9" W 067°49'22.4", este lago localiza-se próximo ao bairro São Francisco, pertencente ao município de Tonantins, sofre influência dos rios Solimões (água branca) e Tonantins (água preta). A distância entre essas duas áreas de estudo é de 4,1 quilômetros. (Fig. 1)

Figura 1 - Localização do local da pesquisa: A. Visão do município de Tonantins. B. Lago Eumaca comprido, um dos lagos do presente estudo



O estudo foi realizado nos meses de julho e agosto de 2019, no período de cheia dos rios, nos quais o nível das águas está bastante elevado. Foram realizadas quatro excursões nos locais de pesquisa, no Lago Tineqüara as observações ocorreram das 7h30 às 10h00 em dois dias de observação e coleta, no lago Eumaca Comprido foram das 13h30 às 16h30 em dois dias de observação e coleta, em dias diferentes. Devido à distância entre os locais de coleta e o herbário do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga, as amostras foram identificadas no próprio local. Os indivíduos foram coletados com auxílio de tesoura

de poda, régua, gancho de metal e posteriormente fotografados e identificados de acordo com suas categorias morfológicas. Os dados complementares deste estudo estão disponíveis no Repositório Institucional da Universidade do Estado do Amazonas).

Para a identificação dos indivíduos foram utilizadas literaturas específicas tais como manuais, cartilhas e chaves de identificação, além das seguintes referências bibliográficas: Piedade *et al.* (2018); Dermachi *et al.* (2018); Ardilla (2009) e Pott; Pott (2000).

Para quantificar a similaridade entre as comunidades de macrófitas aquáticas nos lagos estudados, utilizou-se o índice de similaridade de Jaccard, algoritmo Paired group (UPGMA), e construiu-se dendrogramas de espécies e famílias das macrófitas, a partir de uma matriz de dados de presença e ausência, utilizando o Programa PAST versão 4.10 (Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis criado por Oyvind Hammer, David A. T. Harper e Paul D. Ryan).

3 RESULTADOS

No presente estudo foram observadas 14 espécies, pertencentes a 11 famílias botânicas de macrófitas aquáticas (Fig. 2, tabela 1). Ao longo deste estudo, verificou-se uma pequena variação na composição e riqueza de espécies entre os lagos estudados, sendo 12 espécies registradas para o lago Eumaca Comprido e nove espécies para o lago Tinequara. (Tab. 1).

Tabela 1 - Famílias, gêneros e espécies de macrófitas aquáticas registradas nos lagos Eumaca Comprido e Tinequara, município de Tonantins, Amazonas (continua)

FAMÍLIA/GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR	LAGOS PESQUISADOS
ARACEAE		
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface D'água, Mureru	Eumaca comprido Tinequara
<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Aninga, Aninga-açu	
ARALIACEAE		
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Acariçoba, Chapéu-de-sapo	Eumaca comprido Tinequara
FABACEAE		
<i>Neptunia oleracea</i> Lour.	Bucho de pirarucu, dorme-dorme	Eumaca comprido

Tabela 1 - Famílias, gêneros e espécies de macrófitas aquáticas registradas nos lagos Eumaca Comprido e Tinequara, município de Tonantins, Amazonas (conclusão)

FAMÍLIA/GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR	LAGOS PESQUISADOS
HYDROCHARITACEAE		
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	Camalotinho, erva-de-sapo, mureru-orelha-de-burro	Eumaca comprido Tinequara
LENTIBULARIACEAE		
<i>Utricularia foliosa</i> L.	Camarão-pichaua, lodo	Eumaca Comprido
NYMPHAEAECEAE		
<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) J. E. Sowerby	Forno d'água, forno-de-jaçanã, milho d'água, rainha-dos-lagos, vitória-régia.	Eumaca Comprido
ONAGRACEAE		
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H.Hara	Escama-de-pirarucu, lombrigueira, mureru	Eumaca Comprido Tinequara
PHYLLANTHACEAE		
<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. Ex Müll.Arg.	Escama-de-pirarucu, mureru, orelha-de-onça	Eumaca Comprido
POACEAE		
<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius	Canarana-rasteira, capim-fofo, capim-d'água, guamembeca, membeca, memeca, perimembeca.	Eumaca comprido
PONTEDERIACEAE		
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Aguapé, camalote, jacinto-d'água, mureré, mureré-de-canudo, Mureru	Eumaca Comprido
<i>Pontederia rotundifolia</i> L. f.	Aguapé, mureru, mureru-de-orelha, mureré, mureru-orelha-de-onça, rainha-dos-lagos	Eumaca Comprido
SALVINIACEAE		
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azola, chibé-de-peixe-boi, mureru-rendado, muruê-rendado, Tapete-d'água	Eumaca comprido Tinequara
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Carrapatinho, erva-de-sapo, murué, mureru, samambaia-da-água, Salvínia	Eumaca Comprido Tinequara

No lago Eumaca Comprido foram identificadas 10 famílias de macrófitas aquáticas, 12 gêneros e 12 espécies. Destaca-se a presença da família Araceae com maior riqueza

na superfície da lâmina d'água do lago com dois gêneros identificados, seguida pela família Pontederiaceae e a família Salviniaceae ambas também com dois gêneros. As outras famílias registradas no presente estudo com apenas um gênero foram a Araliaceae (*Hydrocotyle ranunculoides*), Fabaceae (*Neptunia oleracea*), Hydrocharitaceae (*Limnobium laevigatum*), Lentibulariaceae (*Utricularia foliosa*), Phyllanthaceae (*Phyllanthus fluitans*), Poaceae (*Paspalum repens*) e Onagraceae (*Ludwigia helminthorrhiza*).

No lago Tinequara foram registradas sete famílias de macrófitas aquáticas (Araceae, Salviniaceae, Araliaceae, Hydrocharitaceae, Nymphaeaceae, Onagraceae e Pontederiaceae), nove gêneros e nove espécies. Tal como no lago Eumaca Comprido as famílias Araceae e Salviniaceae foram as que apresentaram maior riqueza com dois gêneros cada. Entre as outras famílias identificadas estão Araliaceae (*Hydrocotyle ranunculoides*), Hydrocharitaceae (*Limnobium laevigatum*), Nymphaeaceae (*Victoria amazonica*), Onagraceae (*Ludwigia helminthorrhiza*) e Pontederiaceae (*Eichhornia crassipes*), com apenas um gênero cada (Fig. 2).

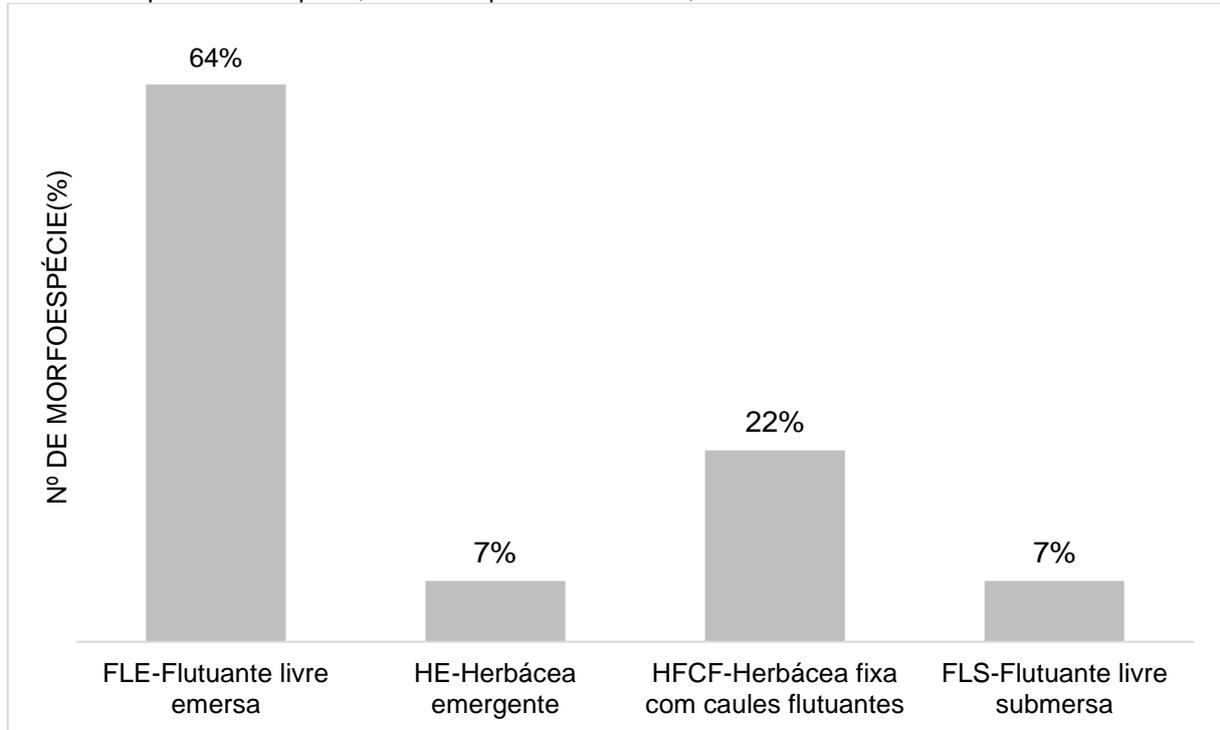
Figura 2 - Macrófitas aquáticas registradas em dois lagos de inundação no município de Tonantins, Amazonas: lago Eumaca comprido e lago Tinequara. A. *Pistia stratiotes*. B. *Ludwigia helminthorrhiza*. C. *Phyllanthus fluitans*. D. *Salvinia auriculata*. E. *Eichhornia crassipes*. F. *Azolla filiculoides*. G. *Neptunia oleracea*. H. *Pontederia rotundifolia*. I. *Limnobium laevigatum*. J. *Victoria amazonica*. K. *Hydrocotyle ranunculoides*. L. *Utricularia foliosa*



Em relação as formas biológicas presentes nos lagos estudados, as formas predominante foram flutuantes livre emersa (64%), seguida de herbácea fixa com caules

flutuantes (22%), enquanto as formas herbácea emergente (7%) e flutuante livre submersa (7%) estiveram com menor número de representantes. (Fig. 3).

Figura 3 - Porcentagem das formas biológicas de macrófitas aquáticas registradas nos lagos Eumaca comprido e Tinequara, no município de Tonantins, Amazonas



As espécies *Utricularia foliosa* (L.), *Neptunia oleracea* (Lour, J. E. Sowerby), *Phyllanthus fluitans*, *Paspalum repens* (P.J. Bergius) e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms foram encontradas somente no lago Eumaca comprido e *Pontederia rotundifolia* (L.f) e *Victoria amazônica* (Poepp.) apenas no lago Tinequara. De acordo com o índice de similaridade de Jaccard as comunidades de macrófitas aquáticas apresentaram 50% de similaridade de espécies (Fig. 4) e 45% em relação as famílias encontradas nas duas localidades (Fig. 5).

Figura 4 - Dendrograma mostrando as relações entre os lagos estudados com base no índice de similaridade de Jaccard, utilizando espécies como unidades

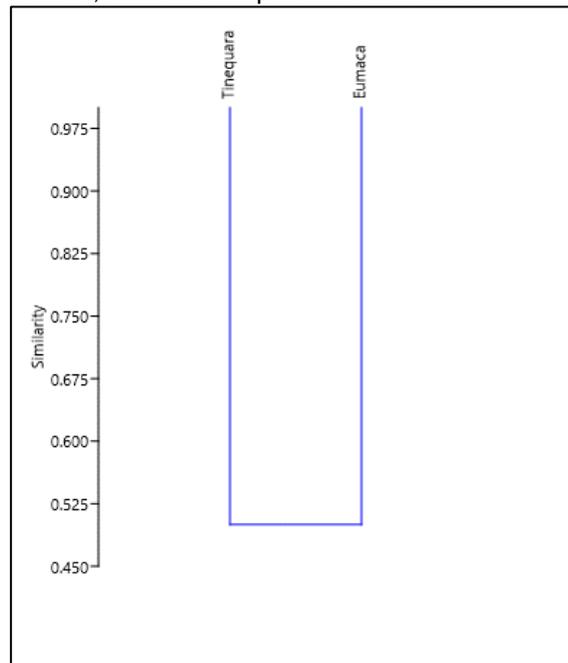
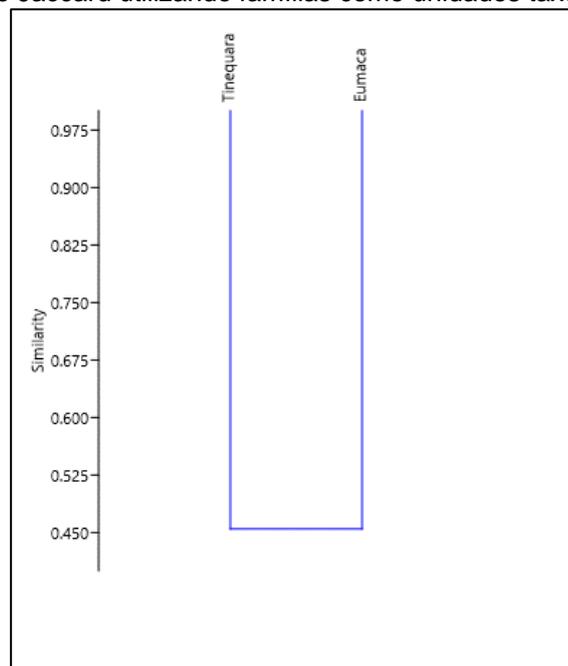


Figura 5 - Dendrograma mostrando as relações entre os lagos estudados com base no índice de similaridade de Jaccard utilizando famílias como unidades taxonômicas



4 DISCUSSÃO

Este estudo mostra uma pequena diferença entre as comunidades de macrófitas aquáticas identificadas nos lagos estudados, além disso mostrou ainda que houve maior riqueza de espécies das famílias Araceae e Salviniaceae (4 spp), similar ao que ocorreu

nos estudos de Amato *et al.* (2005), Irgang; Gastal (1996), Kufner *et al.* (2011), os quais destacaram ainda que houve grande representatividade da família Poaceae nestes estudos.

A forma biológica flutuante livre emersa (64%) foi predominante nos lagos do município de Tonantins, tal resultado foi similar aos estudos de Moura-Junior (2011), Paiva (2012), Pinheiro; Jardim (2015), Rolon *et al.* (2011) e Souza Wo *et al.* (2017). Já o estudo de Trindade *et al.* (2010) no Rio Grande do Sul apontou que a ocorrência 50% das macrófitas são emergentes, 23% flutuantes livres, 15% submersas enraizadas, 9% submersas livres e 3% de enraizadas com folhas flutuantes. Estes estudos apontam ainda que a forma herbácea emergente apresentou a segunda maior predominância, diferente do que foi observado no presente estudo cujas formas herbáceas fixas com caule flutuante foi o segundo grupo predominante. Outro estudo que revelou a acentuada presença da forma flutuante livre emersa (anfíbias) se deve a baixa profundidade ou frequentemente a variações de níveis da água (ROLON *et al.*, 2011).

Neste estudo foram encontradas 14 espécies, dados similares aos obtidos por Neto *et al.* (2007) no Amapá, em lagos de águas brancas, onde destaca-se a riqueza das espécies *E. crassipes*, *P. stratiotes* *S. auriculata*. No estudo de Pivari *et al.* (2008), no Vale do rio doce em Minas Gerais, foram encontradas 35 famílias, sendo que as famílias com maior número de espécie foram Cyperaceae e Onagraceae, nesta última todas pertencentes ao gênero *Ludwigia*. Na Amazônia existem estudos que observaram uma riqueza maior do que a encontrada pelo presente estudo. Neves (2007) estudando os lagos dos Trevos em Boa Vista (Roraima) encontrou 19 famílias e 14 gêneros de macrófitas. Já no estudo de Araújo *et al.* (2012), também em Roraima, foram encontradas 60 espécies, distribuídas em 43 gêneros e 27 famílias. E no estudo realizado por Junk; Piedade (1993), sobre um inventário da diversidade de herbáceas aquáticas dos entornos de Manaus, identificaram 64 famílias e 330 espécies.

O índice de similaridade das espécies de macrófitas aquáticas foi de 50%, indicando uma relativa equidade na composição de espécies entre os sítios amazônicos. Pitelli *et al.* (2008), em Pirai no Rio de Janeiro, encontrou 55% de similaridade entre comunidades de macrófitas. Já em estudos na Amazônia Araújo *et al.* (2020) encontraram 29% de similaridade de espécies em regiões de Roraima, enquanto Trevelin *et al.* (2007) nas margens do rio Negro e ilha da Marchantaria, em Manaus, destacam que a similaridade entre macrófitas de diferentes localidades foi de 60%. Tais estudos encontraram resultados bastante variados se comparados aos obtidos pelo presente estudo, o que pode ser

influência dos métodos distintos entre os estudos. Surpreendentemente, embora os lagos estudados fossem de diferentes tipos de água da região (branca e preta) e que, por isso, esperava-se baixa similaridade entre eles, as comunidades de macrófitas aquáticas de Tonantins revelaram-se parcialmente homogêneas na sua composição.

Por fim, nos lagos estudados observou-se a predominância da forma biológica flutuante livre emersa, também foi observada uma pequena variação quanto a composição de espécies entre os lagos estudados, o que revela uma alta similaridade entre as comunidades de macrófitas aquáticas desses ambientes. Tais dados podem estar relacionados aos fatores bióticos e abióticos que influenciam estes ambientes bem como podem ter sofrido influência do esforço amostral.

Embora sejam necessários mais estudos para melhorar o entendimento sobre a composição, as formas biológicas, assim como a ecologia desses indivíduos, os dados ora apresentados são importantes para o conhecimento da riqueza e composição florística de macrófitas aquáticas em ambientes de inundação amazônicos, especialmente considerando os diferentes tipos de águas (brancas e pretas).

5 AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado do Amazonas, em especial o Centro de Estudos Superiores de Tabatinga, por dar suporte as pesquisas desenvolvidas por professores e acadêmicos.

REFERENCIAS

AMATO, C.G.; M. SPANCHIADO, M.; SCHWARZOLD, A. Estrutura de uma comunidade de macrófitas aquáticas em um açude de contenção. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, 828-830, 2005.

ARAÚJO, M. C. R.; PAIVA, R. M. S.; PACOBAHYBA, L. D.; CHAGAS, E. A.; LOCATELLI, G.. Levantamento florístico da comunidade de macrófitas aquáticas das grades do PPBIO – RR. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOTÂNICA APLICADA; SIMPÓSIO NACIONAL DE FRUTÍFERAS DO NORTE E NORDESTE, 1., 2012. [Anais...]. Lavras, MG, 2012.

ARDILLA, P. L. S. **Dinâmica de gramalotales en la llanura inundable del río amazonas**. Tese (Ecosistema, biodiversidade e conservação). 2009. 168 f. Colômbia. Universidad Nacional de Colombia, sede Amazônia, Puerto Nariño, 2009.

AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá**. Belém: Editora Sociedade Civil Mamirauá. 2006. 137f.

BENTO, L.; MAROTTA, H.; ENRICH-PRAST, A. O papel das macrófitas aquáticas emersas no ciclo do Fósforo em lagos rasos. **Ecologia Brasiliensis**, v.11, n.4, p.582-589, 2007.

- DERMACHI, L. O.; LOPES, A. **Macrófitas aquáticas do lago amazônico**. Manaus: INPA, 2018. 44 f.
- ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 1998. 826 f.
- ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 2011. 826 f.
- IRGANG, B. E.; GASTAL JR., C. V. S. **Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. dos autores, 1996.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. Herbaceous plants of Amazon floodplain near Manaus: Species diversity and adaptations to the flood pulse. **Amazoniana**, v.12. 467-484. 1993.
- KUFNER, D.C.L.; SCREMI-DIAS, E.; GUGLIERI-CAPORAL, A. Composição florística e variação sazonal da biomassa de macrófitas aquáticas em lagoa de meandro do Pantanal. **Rodriguesia**, v. 62, p. 803-812, 2011.
- LOPES, A.; WITTMANN, F.; SCHONGART, J.; PIEDADE, M. T. F. Herbaceous aquatic plants in six igapó floodplains in central Amazonia: generic composition and diversity. **Revista Geografia Acadêmica**, v. 8, p. 5-17, 2014.
- LOPES, A.; WITTMANN, F.; SHÖNGART, J.; HOUSEHOLDER, J.E.; PIEDADE, M.T.F. Modeling of regional- and local-scale distribution of the genus *Montrichardia* Crueg. (Araceae). **Hydrobiologia**, 789, p. 45-57, 2017.
- MOURA-JUNIOR, E.D.; SILVA, S.S.L.; LIMA, L.F.; LIMA, P.B.; ALMEIDA JR., E.B.; PESSOA, M.L.; SANTOS-FILHO, F.S.; MEDEIROS, D.P.W.; PIMENTEL, R.M.M.; ZICKEL, C.S. Diversidade de plantas aquáticas vasculares em açudes do parque estadual de Dois Irmãos (PEDI), Recife-PE. **Revista de Geografia**, v. 26, p. 278-293, 2009.
- NETO, S. V. C.; SENNA, C. S. F.; TOSTES, L.C.L.; SILVA, S. R. M. Macrófitas aquáticas das Regiões dos Lagos do Amapá, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 618-620, 2007
- NEVES, M.A. **Composição, riqueza e variação espaço temporal de macrófitas aquáticas do lago do Trevo, município de Boa Vista**. Dissertação (Ecologia) - Universidade Federal de Roraima, Roraima, 2007.
- PAIVA, R. M. S. **Levantamento florístico e obtenção do material genético de macrófitas aquáticas das grades do PPBio – Roraima**. Monografia. Universidade Federal de Roraima. Roraima, 2012.
- PIEADADE, M. T. F.; LOPES, A.; DERMACHI, L. O.; JUNK, W.; WITTMANN, F.; SCHONGART, J.; CRUZ, J. **Guia de campo de herbáceas aquáticas da várzea Amazônica**. Manaus: INPA, 2018. 300 f.
- PINHEIRO, M.N.M.; JARDIM, M. A. G. Composição florística e formas biológicas macrófitas aquáticas em lagos da Amazônia Ocidental, Roraima, Brasil. **Biota Amazonica**, v. 5, p. 23-27. 2015.
- PITELLI, R.L.C.M.; TOFFANELI, C.M.; VIEIRA, E.A.; PITELLI, R.A.; VELINI, E. D. Dinâmica da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório de Santana, Rio de Janeiro. **Planta Daninha**. v. 26, 473-480, 2008.
- PIVARI, M. O. D.; SALIMENA, F. R. G. ; POTT, V.J.; POTT, A. Macrófitas Aquáticas da Lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia**, v. 63, p. 321-327, 2008.

- POTT, V. J. ; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Embrapa. Brasília, Distrito Federal. 2000.
- ROLON, A.S.; HOMEM, H.F.; MALTCHIK, L. Aquatic macrophytes in natural and managed wetlands of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, p. 133-146, 2011.
- SOUZA, L.L. **Ecologia das florestas do baixo Japurá, Amazonas, Brasil**. (Tese de Doutorado). Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, 2006.
- SOUZA, W.O., N.T.L PENA, M. L. GARBIN & A. ALVES-ARAUJO. Macrófitas aquáticas do Parque Estadual de Itaúnas, Espírito Santo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, p. 1907-1919, 2017.
- TREVELIN, L.C.; OLIVEIRA, F.; SOUZA, M. B.; PORTALI, T.C. **Diversidade local de macrófitas aquáticas nas águas brancas e pretas na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 2007.
- TRINDADE C.R.T., PEREIRA, S.A., ALBERTONI, E.F., PALMA-SILVA, C. Caracterização e importância das macrófitas aquáticas com ênfase nos ambientes límnicos do campus carreiros - FURG, Rio grande, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 5, p.1-22, 2010.