



Ciências Agrárias

## **Composição florística de macrófitas aquáticas na piscicultura Boa Esperança, Pimenta Bueno, RO**

Santina Rodrigues Santana\*<sup>1</sup>, Mikaele Da Silva<sup>2</sup>, Ywara Barroso Mantaia<sup>3</sup>, Rodrigo Vieira Alves Amaral<sup>4</sup>, Donovan Filipe Henrique Pinto<sup>5</sup>

### **Resumo**

As macrófitas aquáticas apresentam um papel importante na ecologia aquática, sendo base da cadeia alimentar e por participar da ciclagem de nutrientes. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico das macrófitas aquáticas de ocorrência na Piscicultura Boa Esperança, e assim contribuir com a conservação da biodiversidade destas plantas para que seus benefícios ao ecossistema não sejam prejudicados. Os espécimes foram coletados em triplicatas para identificação, herborização e a montagem das exsicatas, estes se encontram depositados no Herbário Rondoniense da UNIR. Foram inventariadas 51 espécies distribuídas em 24 famílias botânicas. Cyperaceae foi a família mais representativa com 12 espécies, e *Cyperus* o gênero com maior número de espécies (6). A forma biológica de maior ocorrência foi a emergente com 31 espécies. O conhecimento obtido com este estudo, sobre as formas de vida, biologia, taxonomia e manejo das macrófitas aquáticas, fornecerá aos piscicultores meios de como minimizar a proliferação de espécies indesejáveis, assim como contribuir para a preservação destes vegetais na natureza, pois essas plantas são fundamentais para preservar a vida de organismos aquáticos, assim como manter a estabilidade de todo o ecossistema.

**Palavras-Chaves:** Diversidade. Taxonomia. Conservação. Cyperaceae.

### **Floristic composition of aquatic macrophytes in the Boa Esperança fish farm, Pimenta Bueno, RO**

Aquatic macrophytes play an important role in aquatic ecology, being the basis of the food chain and participating in nutrient cycling. The objective of this study was to carry out a floristic survey of the aquatic macrophytes that occur in the "Piscicultura Boa Esperança" – Fish Farm, and thus contribute to the conservation of the biodiversity of these plants so that their benefits to the ecosystem are not impaired. The specimens were collected in triplicates for identification, herborization and the assembly of the specimens, these are deposited in the Herbarium Rondoniense of the UNIR. Were inventoried 51 species distributed in 24 botanical families. Cyperaceae was the most representative family with 12 species, and *Cyperus* the genus with the highest number of species (6). The biological form with the highest occurrence was the emergent with 31 species. The knowledge obtained from this study, on the life forms, biology, taxonomy and management of aquatic macrophytes, will provide fish farmers with means of how to minimize the proliferation of undesirable species, as well as contribute to the preservation of these plants in nature, as

<sup>1</sup> Professora Adjunta, Depto de Engenharia de Pesca, UNIR, Presidente Médici.\*: [santina@unir.br](mailto:santina@unir.br)

<sup>2</sup> Acadêmica Engenharia de Pesca, UNIR, Presidente Médici. [mikaelydasilva233@gmail.com](mailto:mikaelydasilva233@gmail.com)

<sup>3</sup> Acadêmica Engenharia de Pesca, UNIR, Presidente Médici. [ywaramantaia9@gmail.com](mailto:ywaramantaia9@gmail.com)

<sup>4</sup> Técnico, Depto de Engenharia de Pesca, UNIR, Presidente Médici. [rodrigo.amaral@unir.br](mailto:rodrigo.amaral@unir.br)

<sup>5</sup> Professor Adjunto, Depto de Engenharia de Pesca, UNIR, Presidente Médici.

[donovan.pinto@unir.br](mailto:donovan.pinto@unir.br)



these plants are fundamental to preserve the life of aquatic organisms, as well as to maintain the stability of the entire ecosystem.

**Keywords:** Diversity. Taxonomy. Conservation. Cyperaceae.

## 1. Introdução

A região norte do Brasil é privilegiada por possuir um dos biomas com a maior biodiversidade do planeta, a Floresta Amazônica, e a maior bacia hidrográfica dulcícola do país (IBGE, 2021).

Entre a vasta diversidade da flora, estão as macrófitas aquáticas que são encontradas nas várzeas e lagoas, onde a correnteza da água é menor (DEMARCHI *et al.*, 2018), além dos rios, formando grandes bancos de macrófitas que servem de refúgio e alimento para várias espécies da fauna.

Os levantamentos da composição florística e da estrutura de comunidade em um ecossistema, geram informações sobre a distribuição geográfica das espécies, da sua abundância em diferentes locais, e podem subsidiar informações úteis na elaboração e planejamento de ações que objetivem a conservação destes recursos genéticos, além de fornecer bases consistentes para a criação de unidades de conservação (CHAVES *et al.* 2013; MACEDO *et al.* 2020)

Segundo Junk e Piedade (1997), a composição de espécies de macrófitas aquáticas pode variar ao longo do ano e entre os anos, em resposta às mudanças no ambiente. Na seca, com a exposição do solo, ocorre a germinação e a rebrota de diversas espécies anuais ou perenes, sobretudo de capins; já na época de cheia dos rios, com a entrada de água nos lagos, há uma grande proliferação das espécies flutuantes e emergentes.

Demarchi *et al.* (2018), em estudos realizados com macrófitas aquáticas na Amazônia, observaram que esses vegetais são pouco aproveitados, porém, amplamente utilizados no mundo para diversas finalidades, especialmente na alimentação. Um exemplo são os pecíolos da vitória-régia (*Victoria amazonica* (Poepp.) J.E.Sowerby), segundo a página do G1 Amazonas (2019), são utilizados na culinária do Amazonas e também de São Paulo.

As macrófitas aquáticas, pertencentes a diversas famílias botânicas, possuem representantes das plantas avasculares (bríofitas), plantas vasculares sem sementes (pteridófitas) e também plantas que produzem flores e frutos (angiospermas) (DEMARCHI *et al.*, 2018). Entre as macrófitas aquáticas podemos encontrar plantas muito pequenas, como a *Lemna aequinoctialis* L. da família Araceae, com tamanho variando entre 2 a 3 mm de comprimento (POTT e POTT, 2000), e macrófitas muito grandes, como *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. que pode alcançar até 8 metros de altura dentro da mesma família botânica (LOPES *et al.*, 2016).

As macrófitas aquáticas apresentam um papel importante na ecologia aquática, pois são base da cadeia alimentar, além de participar da reciclagem de nutrientes (ESTEVES, 1998). Estas plantas podem também ser utilizadas como bioindicadoras da qualidade das águas superficiais, com custos bastante reduzidos (PEDRALLI, 2003). Estudos realizados com plantas aquáticas no Norte do Brasil, informaram que estes vegetais podem ajudar no processo de purificação das águas e no controle da poluição de rios e lagos poluídos (G1 AMAPÁ, 2017). Estas plantas, também são responsáveis pela formação de micro-habitat, pela complexidade biológica, pelas relações intra e interespecíficas e de

conservação de grande parte da diversidade de peixes presentes nas áreas marginais de canais e lagos de várzea (ZACARDI, 2014; PINHEIRO *et al.*, 2016).

As proliferações indesejadas destas plantas normalmente ocorrem em ambientes submetidos a alterações antrópicas (CAMARGO *et al.*, 2003). No Estado de Rondônia, onde a piscicultura cresce em ritmo acelerado, devido sua lucratividade e retorno financeiro rápido, tem observado grande proliferação de macrófitas aquáticas. *Heteranthera multiflora* (Griseb.) CN. Horn, *Utricularia gibba* L., *Cyperus gardneri* Nees., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Pistia stratiotes* L., *Salvinia biloba* Radd. e *Lemna* L., são alguns exemplos. Por não ter uma técnica de manejo adequado, estas espécies vêm causando grandes impactos nestas áreas antropizadas pelas atividades de aquicultura (SANTANA *et al.*, 2020).

Atualmente a piscicultura Boa Esperança vem apresentando densas populações de macrófitas aquáticas, devido ao enriquecimento de nutrientes proporcionado pelos insumos fornecidos aos peixes. Embora estas macrófitas sejam importantes no ecossistema, por proporcionar um habitat adequado para a macrofauna de invertebrados, refúgio e alimento de peixes, ambiente de nidificação para aves aquáticas, o conhecimento da taxonomia, formas de vida, ciclo biológico e ecologia tem sido pouco estudado. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento florístico das macrófitas aquáticas de ocorrência na Piscicultura Boa Esperança, e assim contribuir com a conservação da biodiversidade destas plantas para que seus benefícios ao ecossistema não sejam danificados.

## 2. Material e Métodos

O estudo florístico com as macrófitas aquáticas foi realizado na piscicultura Boa Esperança, localizada no distrito Primavera de Rondônia, região sul, na RO 494, Linha 33, estado de Rondônia. A piscicultura encontra-se localizada entre às coordenadas geográficas 11°47'52.77" de latitude sul e 61°21'46.03" de longitude oeste (Figura 1).



**Figura 1.** Vista geral da piscicultura Boa Esperança, Primavera de Rondônia, RO. Fonte: Google Earth 09/06/2021

A piscicultura conta com 42 tanques que são abastecidos com água procedentes de nascentes da propriedade, e duas represas de decantação. Nas represas e no



ambiente ao seu entorno é comum a ocorrência de uma grande diversidade de macrófitas aquáticas durante todo o ano, com maior proliferação na estação das chuvas.

O levantamento florístico foi realizado no período de outubro de 2021 a março de 2022. No total foram realizadas três visitas na área de estudo para coleta das amostras de macrófitas aquáticas. Coletou-se as amostras nos tanques de cultivo, na represa de abastecimento e nos tanques de decantação. Foram coletadas com tesoura de poda três amostras de cada espécime que possuíam flores ou frutos durante as visitas realizadas na piscicultura. Três espécies, a *Lemna gibba*, a *Egeria densa* e a *Nitella spp*, não foram coletadas com flores e nem frutos, estas estruturas não impediram a identificação científica para estas espécies. As coletas foram feitas de forma aleatória para registros fotográficos, caracterização morfológica e identificação botânica.

A metodologia adotada para os trabalhos de campo seguiu as recomendações de Fidalgo e Bonine (1989), para coleta e herborização. O trabalho de herborização consistiu na prensagem das plantas entre folhas de jornais e intercaladas com folhas de papelão, prensadas e secas em estufa de circulação de ar a uma temperatura de 60 °C. Após a secagem o material botânico foi submetido em freezer com temperatura a menos 20° C, por 72 horas para descontaminação, e posterior montagem das exsicatas.

A identificação botânica foi realizada com o auxílio de bibliografias especializadas (POTT e POTT, 2000; BOVE e PAZ, 2009; SOUZA e LORENZI, 2013; DEMARCHI *et al.*, 2018). O sistema de classificação botânico adotado para o nível de família foi o APG III (2009).

A forma biológica ou modo de vida das macrófitas aquáticas, considerando em relação à superfície da água, foi classificada em sete grupos ecológicos, segundo Pott e Pott (2000). Sendo estes:

1- Emergente: planta enraizada no fundo, parcialmente submersa e parcialmente fora da água. 2- Anfíbia: planta capaz de viver tanto em área alagada como fora da água. 3- Flutuante livre: planta não enraizada no fundo podendo ser levada pela correnteza. 4- Flutuante fixa: planta enraizada no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas flutuantes. 5- Submersa fixa: planta enraizada no fundo totalmente submersa. 6- Submersa livre: a planta permanece flutuando debaixo d'água, emergindo apenas as flores para fora da água. 7- Epífita: planta que se desenvolve sobre outra planta aquática.

Para cada planta foi anotado o nome da família botânica, nome científico, nome popular e forma biológica. Após os procedimentos de herborização e identificação botânica, o material botânico foi incorporado ao acervo do Herbário Rondoniense (RON) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR).

Para a análise estatística, os dados foram organizados em planilhas e os resultados expressos em gráficos com o uso do programa Microsoft Excel.

### **3. Resultados e Discussão**

De acordo com os dados obtidos, foram inventariadas 51 espécies pertencentes a 38 gêneros distribuídas em 24 famílias botânicas (Tabela 1). Esse trabalho demonstra uma diversidade expressiva de macrófitas aquáticas, semelhante ao trabalho realizado por Santana *et al.* (2020) que listaram 77 espécies e 28 famílias botânicas em áreas de piscicultura no estado de Rondônia.

A família Cyperaceae foi a mais representativa com 12 espécies, e o gênero *Cyperus* com maior número de espécies (6) (Tabela 1). Santana *et al.* (2020), também registraram a família Cyperaceae e o gênero *Cyperus* como sendo de maior ocorrência em pisciculturas estudadas em Rondônia.



**Tabela 1.** Relação das macrófitas aquáticas coletadas na piscicultura Boa Esperança, com suas respectivas famílias botânicas, nome científico, nome popular e formas biológicas.

Famílias/ Espécies	Nome popular	Formas biológicas
<b>ALISMATACEAE</b>		
<i>Sagittaria guyanensis</i> Kunth	Lagartixa	Emergente
<b>ARACEAE</b>		
<i>Lemna gibba</i> L.	Lentilha-d'água	Flutuante livre
<b>ASTARACEAE</b>		
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Voadeira	Emergente
<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk	Agrião-do-brejo	Anfíbia
<i>Galisongia</i> sp.	Não encontrado	Emergente
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	Não encontrado	Anfíbia
<i>Siegesbeckia</i> sp.	Não encontrado	Emergente
<b>CYPERACEAE</b>		
<i>Cyperus digitatus</i> Roxb	Tiririca	Emergente
<i>Cyperus ferax</i> Rich	Tiriricão	Emergente
<i>Cyperus friburgensis</i> Boeckeler	Não encontrado	Anfíbia
<i>Cyperus iria</i> L.	Não encontrado	Emergente
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz	Capim-de-botão	Emergente
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb	Tiririca	Emergente
<i>Eleocharis acutangular</i> (Roxb.) Schult	Taboinha	Emergente
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	não encontrado	Emergente
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Falso-alecrim	Emergente
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Cominho	Emergente
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb	Capim-navalha	Emergente
<i>Scleria pterota</i> Presl	Não encontrado	Emergente
<b>CECROPIACEAE</b>		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Anfíbia
<b>CHARACEAE</b>		
<i>Nitella</i> spp.	Alga verde	submersa livre
<b>COMMELINACEAE</b>		
<i>Commelina nudiflora</i> (L.) Brenan	Não encontrado	Anfíbia
<i>Commelina</i> sp.	Não encontrado	Anfíbia
<b>CONVOLVULACEAE</b>		
<i>Ipomoea grandifolia</i> Danner	Não encontrado	Emergente
<i>Morremia cissoides</i> (LAM.) Hallie F.	Não encontrado	Anfíbia
<b>EUPHORBIACEAE</b>		
<i>Phyllanthus cf. stipulatus</i> (Raf.) Webster	Não encontrado	Emergente
<b>FABACEAE</b>		
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	Corticinha	Flutuante fixa
<i>Desmodium</i> sp.	Carrapicho-de-boi	Emergente
<i>Stylosanthes viscosa</i> SW.	Não encontrado	Anfíbia
<b>HYDROCHARITACEAE</b>		
<i>Egeria densa</i> L.	Elodea	Submersa fixa
<b>HELICONIACEAE</b>		
<i>Heliconia</i> sp.	Helicônia	Anfíbia



<b>HYRIDACEAE</b>		
<i>Alophia coerulea</i> (Vell.) Chukr NT	Cebolinha	Emergente
<b>LAMIACEAE</b>		
<i>Hyptis lorentziana</i> O. Hoffm	não encontrado	Emergente
<i>Marsipianthes montana</i> Benth	Hortelã-do-brejo	Emergente
<b>LIMNOCHARITACEAE</b>		
<i>Limnocharis laforestii</i> Griseb LC	não encontrado	Emergente
<b>NYMPHAEACEAE</b>		
<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc	Vitória-régia	Flutuante fixa
<b>ONAGRACEAE</b>		
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Cruz-de-malta	Emergente
<i>Ludwigia sedoides</i> (H.B.K) Hara	Cruz-de-malta	Flutuante livre
<i>Ludwigia lagunae</i> (Morong) H. Hara	não encontrado	Emergente
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) H. Hara	Não encontrado	Emergente
<i>Ludwigia</i> sp.	não encontrado	Emergente
<b>POACEAE</b>		
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Capim-arroz	Emergente
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Rabo de macaco	Emergente
<b>PONTEDERIACEAE</b>		
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Aguapé	Flutuante livre
<i>Eichhornia diversifolia</i> (Vahl) Urb	Camalotinho	Epífita
<b>PTERIDACEAE</b>		
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brong	Samambaia	Emergente
<b>RUBIACEAE</b>		
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC	Não encontrado	Anfíbia
<b>SCROPHULARIACEAE</b>		
<i>Scoparia dulcis</i> L.	não encontrado	Anfíbia
<i>Lidernia crustaceae</i> (L.) F. Muell	não encontrado	Emergente
<b>SOLONACEAE</b>		
<i>Physalis pubescens</i> L.	Juá-de-sapo	Emergente
<b>VERBENACEAE</b>		
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rech) Vahl	Gervão	Anfíbia

Pinheiro e Jardim (2015), estudando a composição florística e formas biológicas em lagos da Amazônia Ocidental em Roraima, registraram, também, a família Cyperaceae como a mais representativa em gênero e espécie.

Paiva (2012) realizou um levantamento florístico de macrófitas dos ambientes aquáticos nas áreas de estudo do Programa de Pesquisa em Biodiversidade em Roraima, listou 27 famílias, Cyperaceae foi a mais relevante, com nove espécies.

Pott e Pott (2000) descrevem que as espécies da família Cyperaceae apresentam propagação por rizomas, tubérculos, estolões e por sementes, e por isso tendem a dominar os ambientes úmidos de várias regiões do Brasil. Segundo Lorenzi (2000) a família Cyperaceae é classificada como daninha, as áreas emersas recebem grandes quantidades de sementes que podem sobreviver na água, podendo chegar até cinco anos, além de apresentarem fácil dispersão e adaptação ao ambiente.

Também vale ressaltar que a família Cyperaceae foi a que apresentou maior número de espécies (11) de hábito emergente. De maneira oportunista as macrófitas aquáticas enraizadas (e. g. emergentes) apresentam vantagens sobre as flutuantes e submersas livres, por estarem enraizadas no solo e não dependerem exclusivamente do fluxo de água para sobreviverem, estando assim adaptadas para os dois ambientes (VEIGA, 2010), além do que, as plantas emergentes tem maior área de ocupação quando comparado a outras formas biológicas, fato que pode explicar a maior ocorrência de indivíduos desta família botânica em diversos estudos com macrófitas aquáticas. A figura 2 mostra alguns táxons de macrófitas catalogados na piscicultura Boa Esperança.

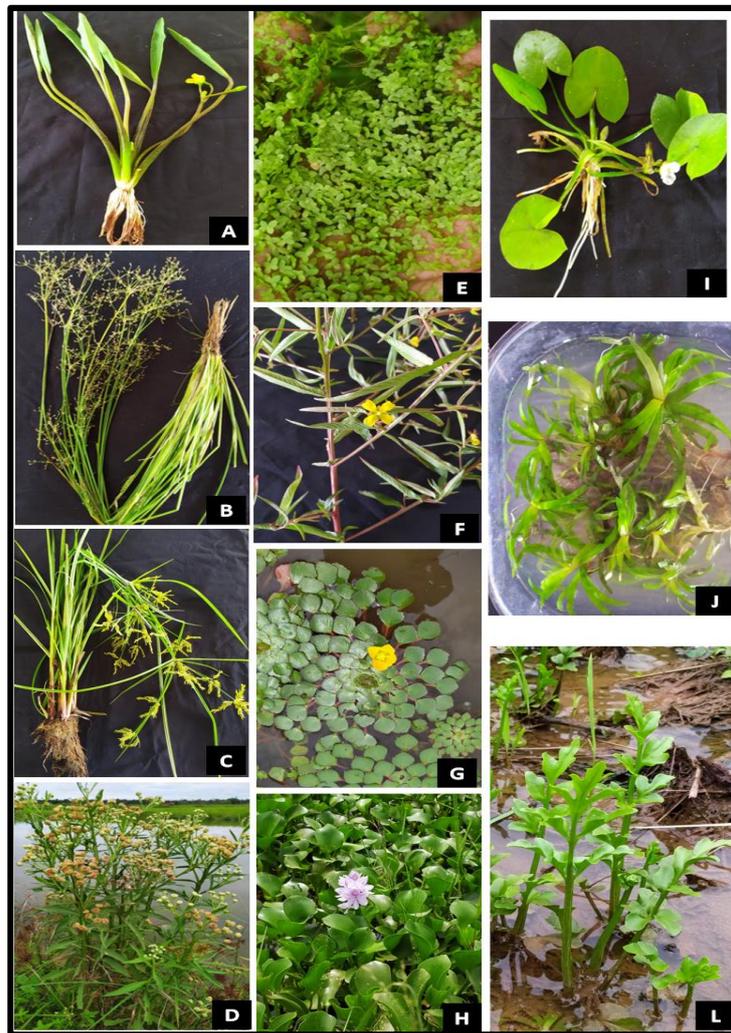


Figura 2. Táxons de macrófitas aquáticas catalogadas na piscicultura Boa Esperança. A) *Limnocharis laforestii*; B) *Fimbristylis miliacea*; C) *Cyperus iria*; D) *Conyza canadenses*; E) *Lemna gibba*; F) *Ludwigia octovalvis*; G) *Ludwigia sedoides*; H) *Eichhornia crassipes*; I) *Sagittaria guyanensis*; J) *Egeria densa*; L) *Ceratopteris thalictroides*.

Na piscicultura estudada, o sistema de manejo para controlar a proliferação das macrófitas é o manual e o mecanizado. Plantas como *L. sedoides*, *E. crassipes* e *E. densa* (Figura 2, G, H, J) são retiradas dos viveiros e aproveitadas como adubos em horta e pomar, na propriedade estudada.



Para as formas biológicas foram registradas 31 espécies emergentes (60%), 12 espécies anfíbias (15%), três espécies flutuantes livres (10%) e uma espécie para as formas biológicas submersa livre, submersa fixa e epífitas (5% cada) (Figura 3).

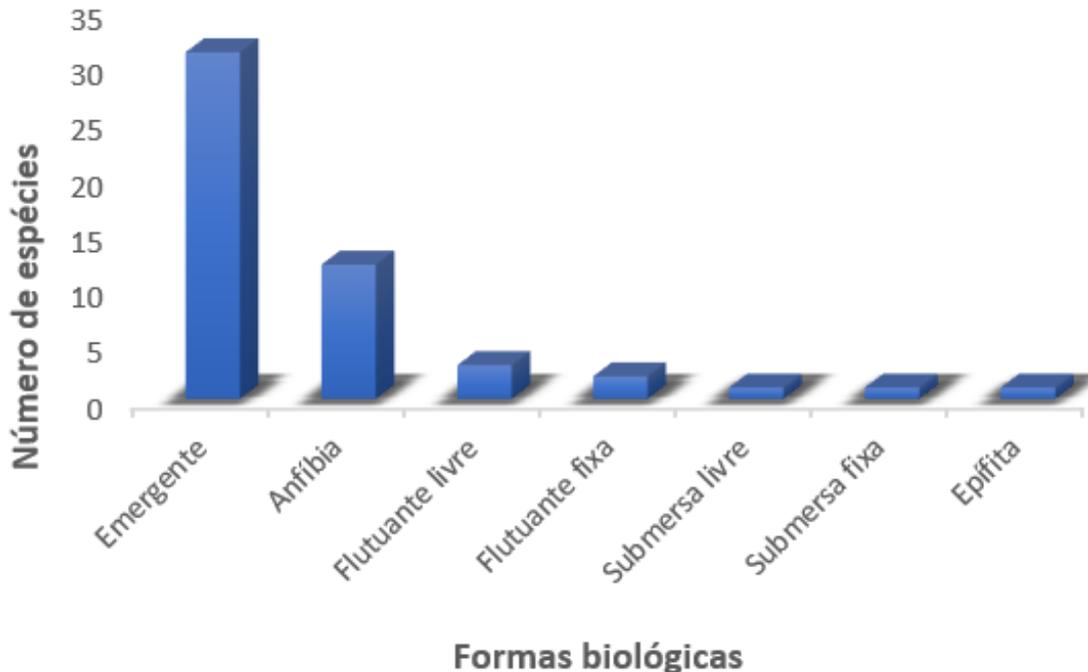


Figura 3. Frequência absoluta das formas biológicas das macrófitas aquáticas coletadas na piscicultura Boa Esperança, RO.

As formas biológicas emergentes e anfíbias, também foram as mais expressivas nos estudos realizados por Santana *et al.* (2020), em Rondônia, por Neves (2007) e Pinheiro e Jardim (2015) em Roraima, e Costa Neto *et al.* (2007) no Amapá.

Bento *et al.* (2007), advertem que a predominância de macrófitas aquáticas emergentes é resultado das condições de abundância de água e nutrientes, da intensidade da luz solar e da temperatura, podendo ser os principais fatores reguladores do crescimento das populações destas plantas.

A expressividade de macrófitas aquáticas de hábito emergente na piscicultura estudada se deve a área de transição entre o ambiente aquático e o terrestre, ou seja, à condição de ecótono, e a forte adaptação de algumas espécies a baixa lâmina d'água. Segundo Amato *et al.* (2007), as margens de açudes, barragens ou tanques constitui área de interfase, entre o ambiente terrestre e o ambiente aquático, onde ocorre maior diversidade de espécies e de formas biológicas.

Costa Neto *et al.* (2007) constataram, em seus estudos, que tanto as plantas de hábito emergente como as plantas de hábito anfíbia estão associadas a ambientes sujeitos a pulsos de inundação sazonal e a baixa profundidade.

Na Piscicultura Boa Esperança os viveiros foram construídos em terreno plano, estando sujeitos à inundação na estação chuvosa, e são de baixa profundidade favorecendo assim a adaptação e a grande ocorrência de plantas emergentes, conforme anunciado por Costa Neto *et al.* (2007) no parágrafo anterior.



O conhecimento das formas biológicas das macrófitas aquáticas é importante nas atividades de aquicultura, pois permite ao produtor escolher a melhor forma de manejo para controlar a proliferação destas espécies de forma sustentável.

#### **4. Conclusão**

Conhecer a biologia, ecologia e a taxonomia das macrófitas aquáticas em sistemas de produção é de grande importância, permitindo elaborar planos de manejo, aproveitando os benefícios proporcionados por elas nos ecossistemas aquáticos.

O estudo permitiu identificar 28 famílias botânicas e 51 espécies. A forma biológica predominante foi a emergente com 60% de ocorrência. As formas biológicas submersa livre, submersa fixa e epífitas foram as menos frequentes com 5% cada, no entanto, as submersas livres e fixas necessitam de cautela, compreendendo grupos de espécies de acelerada propagação, sobressaindo-se em grandes quantidades em ambiente com ações antrópicas.

#### **Agradecimentos**

À Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) pela oportunidade oferecida; ao Sr. Megumi Yokoyama, proprietário da Fazenda Boa esperança, no município de Pimenta Bueno região Centro Sul do Estado, pela disponibilização da piscicultura e pelas informações fornecidas. Às acadêmicas do Curso de Engenharia de Pesca, Fabiola Silva Tomaz e Monizi Angélica Alvez, pelo apoio nas coletas das plantas.

#### **Divulgação**

Este artigo é inédito. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

#### **Referências**

- AMATO, C. G.; SPONCHIADO, M.; SCHWARZBOLD. Estrutura de uma comunidade de macrófitas aquáticas em um açude de contenção (São Jerônimo, RS). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 828-830, 2007.
- APG III: The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v 161, p. 105-121, 2009.
- BENTO, L., MAROTTA, H., ENRICH-PRAST, A. O papel das macrófitas aquáticas emersas no ciclo do Fósforo em lagos rasos. **Oecologia Brasiliensis**, v 11, n 4, p. 582-589, 2007.
- BOVE, C. P. & PAZ, J. **Guia de Plantas Aquáticas do Parque Nacional da Restinga e Jurubatiba**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2009, 175 p.
- CAMARGO, A. F., PEZZATO, M. M., HENRY-SILVA, G. G. M. Fatores limitantes à primária de macrófitas aquáticas. IN: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003, 34 p.
- CHAVES, A. C. G., SANTOS, R. M. S., SANTOS, J. O., FERNANDES, A. A., MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v 9, n. 2, p. 43-48, 2013.



Ciências Agrárias

COSTA-NETO, S. V., 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, n. 3, p. 618-620, 2007.

DEMARCHI, L. O.; LOPES, A.; FERREIRA, A. B.; PIEDADE, T. F. **Ecologia e guia de identificação – Macrófitas aquáticas do lago amazônico**. Manaus. Editora INPA, 2018, 44 p.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Interciência: FINEP, 1998, 226 p.

FIDALGO, O.; BONINE, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo. Instituto de Botânica. 1989, 62 p.

G1 AMAPÁ. Plantas podem ajudar no controle de poluição da água em Macapá. **Rede Amazônica**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/plantas-podem-ajudar-no-controle-de-poluicao-da-agua-em-macapa-aponta-especialista.ghtml>>. Acesso em 21 jun. 2023.

G1 AMAZONAS. Picles de vitória-régia podem virar opção de fonte de renda para ribeirinhos na Amazônia. **Rede Amazônica**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2019/11/30/picles-de-vitoria-regia-podem-virar-opcao-de-fonte-de-renda-para-ribeirinhos-na-amazonia.ghtml>>. Acesso em 21 jun. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas Brasileiros. **Educa Jovens**. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>>. Acesso em: 09 jun. 2021.

JUNK, W.J. & PIEDADE, M. T. F. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. In: Junk, W.J. (Ed.). *The Central Amazon floodplain: Ecological Studies*. Berlin, Springer, p. 147-185, 1997.

LOPES, A., PAROLIN, P., PIEDADE, M. T. F. Morphological and physiological traits of aquatic macrophytes respond to water chemistry in the Amazon Basin: an example of the genus *Montrichardia* Crueg (Araceae). **Hydrobiologia**, v 766, n. 1, p. 1-15, 2016.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª Edição. São Paulo: Instituto Plantarum. 2000, 608p

MACÊDO, A. J. O., FAVACHO, N. C., PAULA, M. T., OLIVEIRA LEITE, U. P., ROSÁRIO, A. S., SOUSA, B. S. N. Levantamento fitossociológico do Parque Ambiental Antônio Danúbio, município de Ananindeua, Pará. In: PONTES, A. N., ROSÁRIO, A. S. **Ciências Ambientais: fauna e flora da Amazônia**. Belém: EDUEPA, 2020, p. 62-80.

NETO, M. G. C. & SOUZA, L. L. Estudo preliminar da composição, riqueza e similaridade de comunidades de macrófitas aquáticas (Tonantins, Amazonas). **Holos Environment**, v 22, n. 1, p. 65-77, 2022.

NEVES, M. A. **Composição, riqueza e variação espaço temporal de macrófitas aquáticas do lago do Trevo, município de Boa vista**. Dissertação de Mestrado, 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**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2012.



Ciências Agrárias

**Scientia Amazonia, v. 12, n. 2, CA1-CA11, 2023**

Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8317088> -ISSN:2238.1910

PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos de reservatórios. IN: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003, 342 p.

PINHEIRO, D. T., CORRÊA, J. M. S., CHAVES, C. S., CAMPOS, D. P. F., PONTE, S. C. S., ZACARDI, D. M. 2016. Diversidade e distribuição da ictiofauna associada a bancos de macrófitas aquáticas de um lago de inundação amazônico, estado do Pará, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v 4, n. 2, p. 59–70, 2016.

PINHEIRO, M. N. M. & JARDIM, M. A. G. Composição florística e formas biológicas de macrófitas aquáticas em lagos da Amazônia Ocidental, Roraima, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 5, n. 3, p. 23-27, 2015.

POTT, V. J. & POTT, V. J. **Plantas Aquáticas do pantanal**. Brasília: Embrapa, 2000, 404 p.

SAMPAIO, E. V. S. B. 2 & OLIVEIRA, N. M. B. Aproveitamento da macrófita aquática *Egeria densa* como adubo orgânico. **Planta Daninha**, v 23, n. 2, p. 169-174, 2005.

SANTANA, S. R., FIGUEIREDO, F. M., COSTA, D. L. *et al.* Diagnóstico florístico de macrófitas aquáticas de ocorrência em piscicultura na região da Amazônia Ocidental, Brasil. **Scientia Amazonia**, v 9, n. 1, p. 17-24, 2020.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exótica no Brasil, baseado em APG III**. 3ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2013, 704 p.

VEIGA, N. Macrófitas Aquáticas da Represa do Rio Itapocu: Diversidade Biológica e Manejo. Monografia de Especialização. Universidade da Região de Joinville, 2010, 43 p.

ZACARDI, D. M. **Abundância e distribuição espaço-temporal de ovos e larvas de peixes de interesse econômico no médio rio Solimões e baixo rio Japurá, Amazônia Central, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará, 2014, 120 p.