



**UFAM**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, EDUCAÇÃO E ZOOTECNIA  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**HERBÁCEAS AQUÁTICAS DO MUNICÍPIO DE PARINTINS, AMAZONAS,  
BRASIL**

REDLEY DA SILVA NUNES TAVARES

MONOGRAFIA

PARINTINS/AM  
Outubro, 2023

REDLEY DA SILVA NUNES TAVARES

**HERBÁCEAS AQUÁTICAS DO MUNICÍPIO DE PARINTINS, AMAZONAS,  
BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia, Campus Parintins, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

**Orientador:** Prof. Dr.: Elton Augusto Lehmkuhl

**Coorientadores:** Prof<sup>ª</sup>. Dra.: Angela Maria da Silva Lehmkuhl e Dr.: Gabriel Mendes Marcusso

PARINTINS/AM  
Outubro, 2023

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

T231h Tavares, Redley da Silva Nunes  
Herbáceas aquáticas do município de Parintins, Amazonas, Brasil  
/ Redley da Silva Nunes Tavares . 2023  
53 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Elton Augusto Lehmkuhl  
Coorientador: Angela Maria da Silva Lehmkuhl  
Coorientador: Gabriel Mendes Marcusso  
TCC de Graduação (Zootecnia) - Universidade Federal do  
Amazonas.


1. Amazônia. 2. florística. 3. Checklist. 4. Igapós . 5. Várzeas. I.  
Lehmkuhl, Elton Augusto. II. Universidade Federal do Amazonas III.  
Título

Redley da Silva Nunes Tavares

HERBÁCEAS AQUÁTICAS DO MUNICÍPIO DE PARINTINS, AMAZONAS, BRASIL

APROVADO em 7 de Novembro de 2023

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Paulo Henrique Guimarães de Oliveira

  
\_\_\_\_\_  
Profª Dra. Marcia Eugenia Amaral de Carvalho

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Elton Augusto Lehmkuhl

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família, e principalmente à minha rainha Mãe Nandra da Silva Nunes que desde o início de minha vida escolar me ofereceu carinho e estímulo e sempre acreditou na minha capacidade de vencer em meus objetivos e sempre soube me direcionar nos estudos. Também dedico em especial à minha irmã Ananda Roberta que me ajudou quando estive em minha pior fase e ao meu namorado Diego Ribeiro que sempre esteve comigo nos momentos difíceis. Dedico-lhes essa conquista como forma de gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me deu saúde e coragem para vencer os desafios durante essa caminhada.

Agradeço a ajuda genuína de meu orientador, Professor Dr. Elton Augusto Lehmkuhl, pela paciência e carinho com que sempre me prestou atenção e por compartilhar comigo seus ensinamentos.

Aos meus coorientadores Professora Dra. Angela Maria da Silva Lehmkuhl e Dr. Gabriel Mendes Marcusso pelos conhecimentos repassados.

À equipe do Herbário de Parintins que contribuíram direta e indiretamente para o bom êxito desse trabalho.

Agradeço a participação e contribuição dos ex-alunos de Zootecnia pelos seus projetos junto ao Herbário de Parintins que foram de suma importância, como base para o desenvolvimento deste levantamento.

Ao apoio dos meus amigos Stefano Reis e Alcimery Oliveira que sempre me apoiaram no decorrer dessa pesquisa.

À Universidade Federal do Amazonas, pela oportunidade de concessão de bolsas de estudos, que possibilitaram a minha permanência nesta instituição.

**Meus sinceros agradecimentos!**

Sábio é o ser humano que tem coragem de ir diante do espelho da sua alma para reconhecer seus erros e fracassos e utilizá-los para plantar as mais belas sementes no terreno de sua inteligência.

Augusto Cury

## RESUMO

As herbáceas aquáticas constituem um grupo vegetal importante nas áreas alagáveis da Amazônia devido sua elevada produtividade primária e produção de biomassa e refletem diretamente as características físicas e químicas das águas onde estão inseridas. Possuem diversas funções ecológicas, servem de abrigo e alimento para organismos aquáticos e terrestres. Seus estudos têm contribuído para a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos. Entretanto, as pesquisas sobre herbáceas aquáticas na região Norte do Brasil ainda são incipientes apesar de corresponder a cerca de 50% do território brasileiro. No estado do Amazonas, esses estudos são ainda mais escassos, mesmo sendo um estado que é banhado por alguns dos maiores rios do mundo. Sendo assim, o objetivo do estudo foi realizar um levantamento das espécies de herbáceas aquáticas presentes no município de Parintins, estado do Amazonas. Para isso, foram amostradas 11 estações de coleta de água branca e 6 estações de coleta de água preta no município de Parintins. O material coletado foi armazenado do Herbário de Parintins (HPIN). Foram registradas 199 espécies coletadas, distribuídas em 121 gêneros e 52 famílias. As famílias mais representativas em termos de riqueza de espécies foram Fabaceae Lindl. (34 espécies), Poaceae Barnhart (26), Cyperaceae Juss. (19), Onagraceae Juss. (10), Asteraceae Bercht. & J. Presl (9) e Euphorbiaceae Juss. (8) as demais apresentam um, dois, três ou quatro espécies cada. Em relação às formas de vida, (40%) são herbáceas anfíbias, (26%) herbáceas terrestres, (15%) herbáceas emergentes, (7%) herbáceas trepadeiras, (5%) herbáceas flutuantes fixas com caules flutuantes, (4%) herbáceas flutuantes livres emersas, (2%) herbáceas flutuantes fixas com folhas flutuantes e (1%) herbáceas flutuantes livres submersas. As estações de coleta de várzea (água branca) apresentaram baixa similaridade florística com as estações de coleta de igapó (água preta), sendo que nenhuma espécie ocorreu em todas as estações de coleta amostradas. Esse é o primeiro estudo de levantamento florístico de herbáceas aquáticas no município de Parintins, onde mais de 100 espécies foram incluídas na lista de plantas aquáticas para o estado do Amazonas. Foi observado a carência de informações sobre plantas aquáticas em toda região sul do estado. Sugere-se a ampliação de estudos de levantamentos florísticos das herbáceas aquáticas existentes no estado do Amazonas para suprir a deficiência de dados deste grupo de plantas em áreas prioritárias e pouco coletadas no estado.

**Palavras-chave:** Amazônia, florística, checklist, igapós, palustre, várzeas.



## ABSTRACT

Aquatic herbaceous plants constitute an important plant group in the floodplains of the Amazon due to their high primary productivity and biomass production and directly reflect the physical and chemical characteristics of the waters in which they are located. They have diverse ecological functions, serving as shelter and food for aquatic and terrestrial organisms. Its studies have contributed to the conservation of biodiversity and water resources. However, research on aquatic herbaceous plants in the North of Brazil is still incipient despite corresponding to around 50% of the Brazilian territory. In Amazonas state, these studies are even scarcer, even though it is a state that is bathed by some of the largest rivers in the world. Therefore, the objective of the study was to carry out a survey of aquatic herbaceous present in the municipality of Parintins, Amazonas state. For this, 11 muddy water sampling sites and 6 black water sampling sites were sampled in the municipality of Parintins. The collected material was stored in the Parintins Herbarium (HPIN). Was recorded 199 collected species, distributed in 121 genera and 52 families. The richest families in terms of species richness were Fabaceae Lindl. (34 species), Poaceae Barnhart (26), Cyperaceae Juss. (19), Onagraceae Juss. (10), Asteraceae Bercht. & J. Presl (9) and Euphorbiaceae Juss. (8) the others present one, two, three or four species each. Regarding life forms, (40%) are amphibious herbaceous, (26%) terrestrial herbaceous, (15%) emergent herbaceous, (7%) climbing herbaceous, (5%) fixed floating herbaceous with floating stems, (4%) free floating emergent herbaceous plants, (2%) fixed floating herbaceous plants with floating leaves and (1%) free floating submerged herbaceous plants. The floodplain sampling sites (muddy water) showed low floristic similarity with the igapó sampling sites (black water), with no species occurring in all the sampled points. This is the first floristic survey study of aquatic herbaceous plants in the municipality of Parintins, where more than 100 species were included in the list of aquatic plants for the state of Amazonas. A lack of information on aquatic plants throughout the southern region of the state was observed. It is suggested to expand floristic survey studies of aquatic herbaceous plants in Amazonas state to make up for the lack of data on this group of plants in priority areas that are rarely collected in the state.

**Keywords:** Amazon, floristics, checklist, igapós, palustrine, floodplains

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Mapa de localização geográfica do município de Parintins, produzido no software QGIS, versão 3.28.2./Fonte: Autor. ....	20
<b>Figura 2 -</b> Distribuição do número de espécies coletadas de acordo com as Ordens das Angiospermas e Pteridófitas (em amarelo) das herbáceas aquáticas do município de Parintins. ....	25
<b>Figura 3 -</b> Distribuição do número de espécies coletadas de acordo com as Famílias das herbáceas aquáticas do município de Parintins. ....	26
<b>Figura 4 -</b> Distribuição do número de espécies por formas de vida das herbáceas aquáticas do município de Parintins. Legenda: HA- herbáceas anfíbias; HTE- herbáceas terrestres; HE- herbáceas emergentes; HTR- herbáceas trepadeiras; HFFCF- herbáceas flutuantes fixas com caules flutuantes; HFLE- herbáceas flutuantes livres emersas; HFFFF- herbáceas flutuantes fixas com folhas flutuantes; HFLS- herbáceas flutuantes livres submersas. ....	35
<b>Figura 5 –</b> Mapa do estado do Amazonas com a distribuição das estações de coleta dos estudos consultados: A- Junk & Piedade 1993; B- Guterres <i>et al.</i> , 2008; C- Bleich <i>et al.</i> , 2014; D- Moura Jr. <i>et al.</i> , 2015; E- Demarchi <i>et al.</i> , 2018; F- Lopes <i>et al.</i> , 2019; G- Piedade <i>et al.</i> , 2018; H- Matos <i>et al.</i> , 2020; I- Lopes <i>et al.</i> , 2021; J- Neto & Souza, 2022 (em vermelho); PE- Presente estudo (em azul) e os rios do sul do estado subamostrados (em amarelo). ....	37
<b>Figura 6 -</b> Riqueza de herbáceas aquáticas nas 17 estações de coleta amostradas no município de Parintins. ....	41
<b>Figura 7 -</b> Dendrograma de similaridade (Jaccard) das herbáceas aquáticas entre as estações de coleta de água branca (em azul) e água preta (em vermelho) do município de Parintins. ....	42
<b>Figura 8 -</b> Índice de ordenação (Non-metrics nMDS) das herbáceas aquáticas dos 17 estações de coleta de água branca (em azul) e água preta (em vermelho) no município de Parintins. ....	43
<b>Figura 9 -</b> Dendrograma de similaridade (Jaccard) das herbáceas aquáticas entre as estações de coleta de água branca no município de Parintins. ....	43
<b>Figura 10 -</b> Dendrograma de similaridade (Jaccard) das herbáceas aquáticas entre as estações de coleta de água preta no município de Parintins. ....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Estações de coleta das herbáceas de Parintins com as respectivas coordenadas geográficas e tipologia da água .....	21
<b>Tabela 2</b> - Referências consultadas para comparação do checklist de herbáceas aquáticas do município de Parintins com a classificação do documento e número de espécies levantadas. ....	23
<b>Tabela 3</b> - Lista das herbáceas aquáticas do município de Parintins, distribuída em nome das famílias, táxons, nome comum (quando houver), formas de vida (A- anfíbias; E- emergentes; TE- terrestres; TR- trepadeiras; FFCF- flutuantes fixas com caules flutuantes; FFFF- flutuantes fixas com folhas flutuantes; FLE- flutuantes livres emersas; FLS- flutuantes livres submersas) e número do voucher da exsicata no Herbário HPIN. (*) espécies exclusivas deste levantamento.....	27

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	14
2.1 Amazônia .....	14
2.2 Levantamentos de herbáceas aquáticas para o Norte do Brasil .....	14
2.3 Levantamentos de herbáceas aquáticas para o estado do Amazonas .....	15
2.4 Herbáceas aquáticas e formas de vida.....	16
2.5 Importância Ecológica e Econômica.....	17
3. OBJETIVOS DA PESQUISA.....	18
3.1 Objetivo Geral .....	18
3.2 Objetivos Específicos .....	18
4. METODOLOGIA .....	19
4.1 Área de estudo.....	19
4.2 Levantamento florístico e Coleção de herbáceas aquáticas do Herbário de Parintins (HPIN).....	20
4.3 Identificação das herbáceas aquáticas do município de Parintins.....	22
4.4 Comparação e Similaridade florística .....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
5.1 Levantamento de espécies.....	24
5.2 Formas de vida das Herbáceas aquáticas no Município de Parintins.....	35
5.3 Comparação do presente estudo com outras localidades .....	35
5.4 Rios subamostrados no Baixo Amazonas .....	37
5.5 Riqueza geral das estações de coleta de água branca no município de Parintins.....	38
5.5.1 Composição .....	38
5.5.2 Espécies exclusivas.....	39
5.6 Riqueza geral das estações de coleta de água preta no município de Parintins .....	39
5.6.1 Composição .....	39
5.6.2 Espécies exclusivas.....	40
6. Similaridade florística entre as 17 estações de coleta de coleta no município de Parintins.....	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
8. REFERÊNCIAS .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

As herbáceas aquáticas são plantas que apresentam caules flexíveis e não lenhosos, com grande diversidade de espécies, apresentam diferentes formas de crescimento as quais estão relacionadas com o tipo de ambiente que ocupam na maior parte do seu ciclo de vida (Piedade *et al.*, 2018). Estão inseridas no grupo vegetal das “macrófitas aquáticas” que se refere a um grupo diverso de vegetais (árvores, arbustos, subarbustos, gramíneas, trepadeiras e epífitas) cujas partes fotossintetizantes podem ficar parcial ou totalmente submersas por meses e/ou anos, tanto em água doce como em água salobra e são grandes o suficiente para serem vistas a olho nu (Cook *et al.*, 1974; Irgang e Gastal, 1996).

Baseado nas características físicas e químicas das tipologias alagáveis de Sioli (1985) e das florestas alagáveis associadas (Prance, 1980) e nos amplos gradientes latitudinais e longitudinais que podem influenciar os climas e os sistemas limnológicos das microbacias (Raven *et al.*, 2007). Nas várzeas (água branca) podem ser encontradas plantas herbáceas, sua origem se entende que se localiza na região pré-andina e andina. São águas ricas em nutrientes, com alta concentração de sedimentos e minerais dissolvidos, e pH próximo da neutralidade (Junk *et al.*, 2012), e também onde se encontra a maior diversidade de espécies. Nos igapós (água preta), que originam-se nos escudos erodidos das Guianas e do Brasil Central, as águas são pobres em nutrientes e têm alta quantidade de matéria orgânica diluída, principalmente ácidos húmicos e fúlvicos, e caracteristicamente, um pH ácido (Junk & Furch, 1991; Junk *et al.*, 2015). Comparativamente a frequência de ocorrência é menor para as águas pretas em relação às águas brancas (Piedade *et al.*, 2010). Devido às variações no ambiente, as espécies de vegetais presentes podem ser influenciadas em suas características fisiológicas e limites de tolerância e conseqüentemente podem ter o seu estabelecimento, crescimento e áreas que podem cobrir, determinados pela concentração de nutrientes, pH (Pompêo e Moschini-Carlos, 2003; Sousa *et al.*, 2011) e profundidade (Santos e Thomaz, 2007; Schneider *et al.*, 2019).

Esta sinúsia constitui um grupo chave nos ecossistemas aquáticos devido à sua elevada produtividade primária e produção de biomassa, que superam cerca de três vezes os valores determinados para as espécies arbóreas das florestas alagáveis (Piedade *et al.*, 2018). Pesquisas sobre as plantas aquáticas ainda não foram exaustivamente estudadas, o que representa uma lacuna de conhecimento sobre as relações florísticas e ecológicas

entre diferentes regiões do domínio amazônico (Piedade *et al.*, 2018; Córdova *et al.*, 2022, Carvalho *et al.*, 2023). No entanto, para ter parâmetros sobre a sua relevância nesses diferentes ecossistemas é fundamental conhecer quais são e como estão distribuídas essas espécies, pois muitas, são exclusivas da comunidade da fase aquática, outras na fase terrestre, e outras ainda em ambas as fases (Rebellato e Nunes da Cunha, 2005; Moura Jr. *et al.*, 2015).

Os territórios de várzeas amazônicas podem ser considerados inexplorados do ponto de vista das herbáceas aquáticas, existindo porções de sua flora ainda desconhecidas, ocorrendo um número provavelmente grande de endemismos (Getzner, 2002). Essas lacunas estão relacionadas a dois principais fatores como: áreas remotas com necessidades de pesquisas ecológicas mais aprofundadas para descoberta de novas espécies e compreensão de suas distribuições e o esforço limitado de pesquisa em terras indígenas quando comparadas com reservas protegidas e de uso sustentável, refletindo numa grande lacuna de conhecimento ecológico (Carvalho *et al.*, 2023).

Com isso os levantamentos florísticos, representam uma importante etapa no conhecimento de um ecossistema por fornecer informações essenciais para estudos subsequentes, podendo ser utilizadas como ferramentas na elaboração e no planejamento de ações que objetivem a demarcação de áreas com potencial de conservação, o desenvolvimento de estratégias de manejo e uso sustentável ou mesmo a recuperação de áreas degradadas. (Soares Jr. *et al.*, 2008; Schorn *et al.*, 2014; Wen *et al.*, 2015). Além disso, a consulta em acervos de herbários, presencial ou virtualmente, usando o banco de dados existente se faz necessário (Santos *et al.*, 2009; Galvão, 2010; Bouéres *et al.*, 2019), e são fundamentais para as pesquisas, pois funcionam como centros de materiais biológicos que certificam e resgatam a diversidade e a riqueza da flora de uma determinada região ou país (Dias *et al.*, 2019).

Neste contexto, o entendimento sobre a composição das herbáceas aquáticas e os fatores que influenciam sua distribuição é fundamental para entender os processos ecológicos das espécies diante da dinâmica das águas na região amazônica, visto que possuem relevância na ecologia e na preservação das características dos ecossistemas aquáticos. Portanto, o conhecimento sobre essas plantas pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de conservação, gestão sustentável de ambientes aquáticos amazônicos, provimento de recursos relacionados à produção animal, podendo

relacionar com os impactos das mudanças climáticas e das atividades humanas, a curto, médio e longo prazo.

Tendo em vista que há poucos estudos sobre a flora do baixo Amazonas, esta pesquisa tem como objetivo realizar o levantamento das espécies de herbáceas presentes no município de Parintins, bem como destacar a riqueza e formas de vida desses vegetais e comparar a presente flora com outras regiões do estado do Amazonas. Este trabalho representa o primeiro levantamento de herbáceas aquáticas no município e visa contribuir para a ampliação da flora do estado do Amazonas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Amazônia**

É desafiador estudar a complexidade da Amazônia, levando-nos a pensar que existem formas florestais ricas em diversidade vegetal, pois a Amazônia se destaca pela presença de suas redes hidrográficas e por condicionar sua biodiversidade. É difícil estudá-la pela sua totalidade, mas quando a fragmentamos podemos ter melhor entendimento de seu ecossistema assim desvendado as partes para compreender o todo (Ab' Saber, 2003). É reconhecida por ser a maior floresta tropical do mundo, abrange 6,1 milhões de km<sup>2</sup>, onde a maior parte se encontra no Brasil (4.105.401 km<sup>2</sup>), além de outros 8 países (Meireles Filho, 2007). Neste ambiente encontra-se a maior bacia hidrográfica do mundo, a Bacia Amazônica, e estima-se que esta abrigue cerca de 50 mil espécies de plantas, entre 188 famílias taxonômicas (Hopkins, 2019). Boa parte destas espécies ainda não foram descritas pela ciência, pois se encontram em coleções científicas e não foram identificadas (Hubbell, *et al.*, 2008).

Cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados da Amazônia podem ser categorizados como áreas úmidas conforme critérios internacionais (Junk, *et al.*, 2014). Essas áreas são alagáveis e apresentam sazonalidade devido à flutuação cíclica no nível das águas dos rios, em média de 4 m a 10 m, resultando em inundações de áreas ao longo de suas margens (Junk *et al.*, 2011). As várzeas cobrem aproximadamente 750.000 km<sup>2</sup>, sendo que as planícies de várzea contemplam cerca de 450.000 km<sup>2</sup> de extensão e possuem fertilidade relativamente elevada, que se reflete no crescimento rápido da vegetação herbácea (Junk e Piedade, 1993), enquanto os igapós que são planícies de inundação de águas pretas e claras cobrem aproximadamente 300.000 km<sup>2</sup> de extensão (Melack & Hess, 2010; Wittmann & Junk, 2016), e apresentam níveis de nutrientes mais baixos que as várzeas com nível de pH ácido (Junk *et al.*, 2015). Na última década muitos estudos foram realizados na Amazônia baseados no seu potencial hidrográfico e econômico. Mas, no que diz respeito à sua vegetação a Amazônia se destaca pelas diferentes formações vegetacionais (Ab' Saber, 2003). No entanto, ainda são poucos os estudos que revelam tal riqueza o que justifica a importância do presente estudo.

### **2.2 Levantamentos de herbáceas aquáticas para o Norte do Brasil**

Apesar do crescimento expressivo das pesquisas no Brasil nas últimas décadas relacionados a plantas de hábitos aquáticos, a região Norte apresenta um déficit de



trabalhos envolvendo um conhecimento mais amplo acerca das plantas aquáticas como riqueza, distribuição, dinâmica e estrutura desses vegetais (Carvalho *et al.*, 2023), principalmente para o estado do Amazonas onde os trabalhos ainda são escassos (Piedade *et al.*, 2018). O tamanho do território e a dificuldade de se chegar a determinados lugares são os principais motivos para a subamostragem das espécies, o que impacta nas estimativas sobre a diversidade amazônica (Carvalho *et al.*, 2023).

Das pesquisas realizadas para o Norte do Brasil, destacam-se o levantamento de plantas aquáticas nas áreas alagáveis do rio Amazonas/Solimões, nas proximidades de Manaus, 388 espécies herbáceas foram coletadas e identificadas, pertencentes a 182 gêneros. Destas, 330 espécies (85%) foram classificadas como plantas terrestres, 34 (9%) plantas aquáticas e as 22 restantes (6%) como espécies de hábitos intermediários (Junk & Piedade, 1993); Checklist atualizado das macrófitas aquáticas com base nos principais bancos de dados florísticos (SpeciesLink e Flora e Funga do Brasil), onde foram registradas 410 e 430 espécies respectivamente para o estado do Amazonas (Moura Jr. *et al.*, 2015).

### **2.3 Levantamentos de herbáceas aquáticas para o estado do Amazonas**

As pesquisas realizadas no estado do Amazonas, destacam-se o manual de anatomia e morfologia de plantas aquáticas utilizadas como potencial alimento do Peixe-boi-da-Amazônia (*Trichechus inunguis* Natterer, 1883). Neste estudo, as coletas abrangeram áreas próximas aos rios Solimões, Japurá e Negro, onde foram registradas 68 espécies de plantas aquáticas (Guterres *et al.*, 2008); o trabalho sobre a influência das condições do habitat sobre as herbáceas aquáticas na região do Lago Catalão em Manaus nas confluências do Rio Negro e Rio Amazonas, registrou 32 espécies (Bleich *et al.*, 2014); o guia de ecologia e identificação incluiu 20 espécies de herbáceas aquáticas encontradas em um lago artificial do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-Inpa em Manaus (Demarchi *et al.*, 2018); o levantamento de herbáceas aquáticas em igapós de água preta tanto dentro quanto fora de unidades de conservação no Rio Negro e Rio Amazonas, realizou o registro de 174 espécies (Lopes *et al.*, 2019); o guia de campo de herbáceas aquáticas das várzeas amazônicas com mais de 100 espécies incluídas, sendo um dos trabalhos norteadores na classificação da forma de vida e identificação de espécies deste trabalho (Piedade *et al.*, 2018); o levantamento de macrófitas aquáticas realizado na comunidade São José no município de Benjamin Constant nos Rios Javari e Solimões, onde foram identificadas 36 espécies (Matos *et al.*, 2020); o estudo com herbáceas

aquáticas em ecossistemas oligotróficos de zonas úmidas na Amazonia Central, onde foram registradas 98 espécies (Lopes *et al.*, 2021); e o trabalho de Neto & Souza (2022) sobre a composição de macrófitas aquáticas no município de Tonantins Rio Amazonas, onde foi registrado 14 espécies.

#### **2.4 Herbáceas aquáticas e formas de vida**

As herbáceas aquáticas constituem formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas adaptadas ao ambiente encharcados e/ou alagados, como também as plantas herbáceas oriundas do ambiente terrestre, com adaptações para a vida na água (Irgang & Gastal, 1996). Apresentam ampla distribuição fitogeográfica em relação a maioria das plantas terrestres, fator resultante das variações sofridas pelo ambiente aquático ao longo do tempo, o que possibilitaram o surgimento de muitas espécies cosmopolitas (Amato *et al.*, 2007; Araújo *et al.*, 2012).

Piedade e colaboradores (2018) classificaram as herbáceas aquáticas diferentemente de outros autores como, Irgang & Gastal, (1996) e Esteves, (1998), que em seus trabalhos definiram plantas aquáticas e/ou anfíbias em estudos realizados em áreas pantanosas e/ou corpos de água com nível d'água relativamente estável. Mas, essas definições não contemplam adequadamente a situação das plantas aquáticas nas áreas alagáveis amazônicas como as várzeas e igapós, que estão sujeitas a um pulso de inundação monomodal anual, onde, nestes ambientes ocorre uma fase terrestre e uma fase aquática se alternando ao longo do hidro período (Junk *et al.*, 1989). Por este motivo, estas definições têm sido revistas em vários estudos realizados na região Norte do Brasil, considerando a dinâmica hidrográfica na região amazônica (Junk & Piedade, 1997; Piedade & Junk, 2000; Piedade *et al.*, 2010).

Portanto, as herbáceas aquáticas estão subdivididas e classificadas em oito formas de vida, tomando como base o ambiente que ocupam na maior parte do seu ciclo de vida, Herbáceas Terrestres; Herbáceas Anfíbias; Herbáceas Fixas com Caules Flutuantes; Herbáceas Fixas com Folhas Flutuantes; Herbáceas Emergentes; Herbáceas Flutuantes Livres Emersas; Herbáceas Flutuantes Livres Submersas e Herbáceas Trepadeiras. Enfatizando que, para as espécies anfíbias, e principalmente para as plantas da fase aquática, é importante saber a localização das suas raízes, caules e folhas em relação à coluna d'água, pois esta localização servirá de base para a determinação de formas de vida de cada espécie (Piedade *et al.*, 2018).

## 2.5 Importância Ecológica e Econômica

As herbáceas aquáticas têm sua importância nos ecossistemas aquáticos, principalmente por serem a base da cadeia alimentar destes ambientes (Amato *et al.*, 2007). Muitas dessas plantas são hospedeiras de algas e bactérias fixadoras de nitrogênio (Pott, 2000), e servem como alimento para peixes e outros organismos aquáticos (Piedade *et al.*, 2018). Além de produzir habitats e abrigo para peixes e pequenos animais, proporcionam sombreamento para muitas formas de vida sensíveis à alta intensidade de radiação solar (Sánchez-Botero, 2001).

Vale destacar que assim como apresentam muitos pontos positivos citados nesse tópico, estas plantas também podem apresentar pontos negativos como contribuição nos processos de eutrofização dos ambientes aquáticos; crescimento descontrolado resultando em problemas para alguns usos do ecossistema; criação de ambientes favoráveis para a proliferação de organismos patogênicos e vetores (Silva *et al.*, 2012).

O crescimento excessivo desses vegetais pode acarretar risco para o uso dos recursos hídricos, impedindo fluxos de navegação, obstruindo a captação de água, entupindo canais e tubulações de hidrelétricas. Do ponto de vista ecológico, a proliferação desordenada de uma comunidade de herbáceas aquáticas pode acarretar um enorme desequilíbrio ao ecossistema, alterando a cadeia trófica, além da quantidade de nutrientes e de elementos químicos presentes na água (Thomaz, 2002).

Muitas dessas plantas aquáticas são utilizadas para diversos fins econômicos, tais como: apicultura, ornamentação, produção têxtil, alimentação, forragem, uso medicinal, despoluição e conservação. Além disso, são empregadas para cobertura de casas e fabricação de papel, madeira compensada, carvão peletizado, metano, álcool, óleo comestível, hormônios, herbicidas, algicidas, bactericidas, larvicidas e fungicidas (Pott, 2000). São bioindicadoras da qualidade da água, assimilam nutrientes e retém sedimentos e matéria orgânica, através de seu sistema radicular e rizomas (Amaral *et al.*, 2008). Somente a capacidade filtradora e despoluidora das plantas aquáticas já é o bastante para justificar sua importância e seu estudo (Pott, 2000).

### **3. OBJETIVOS DA PESQUISA**

#### **3.1 Objetivo Geral**

- Realizar um levantamento das espécies herbáceas aquáticas presentes no município de Parintins, estado do Amazonas.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

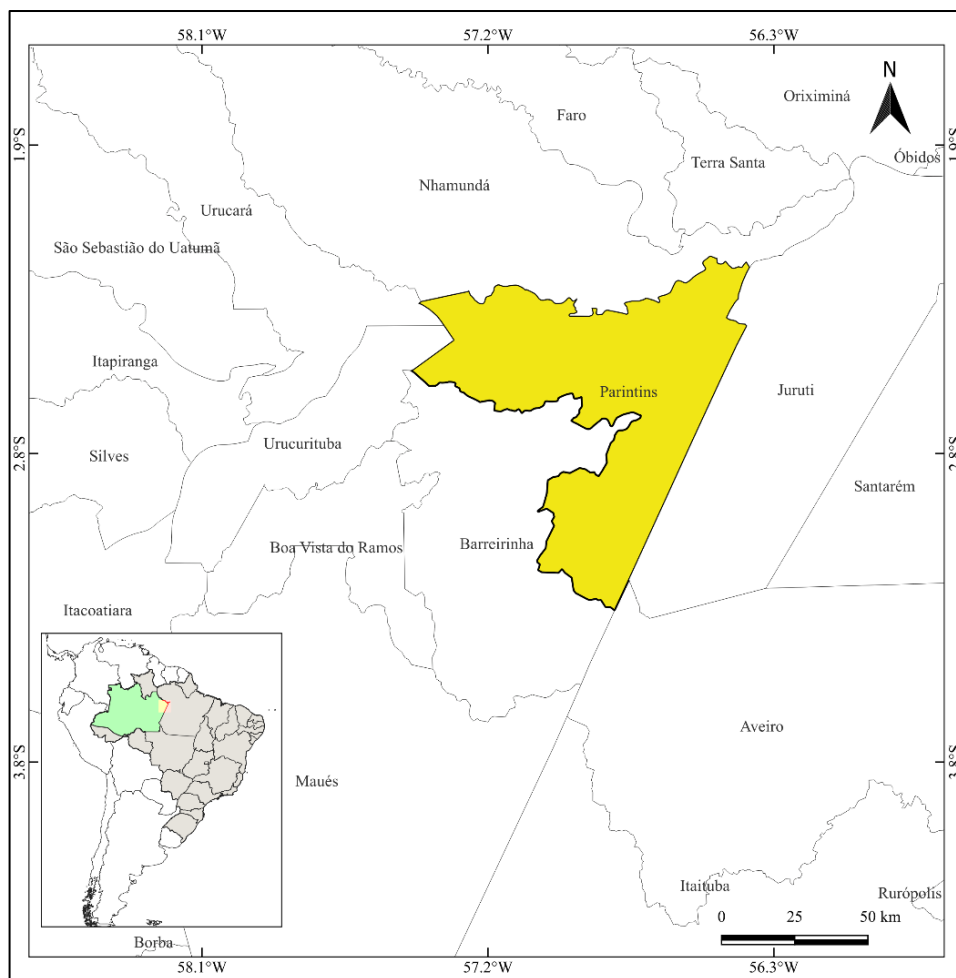
- Ampliar o conhecimento sobre a presença desses vegetais presentes em áreas alagadas no município de Parintins;
- Realizar uma consulta de trabalhos abordando levantamento de espécies em áreas alagadas no estado do Amazonas;
- Apresentar novos registros de espécies de herbáceas aquáticas para o município de Parintins;
- Analisar as relações florísticas com outras localidades para auxiliar no entendimento de como a diversidade de ervas aquáticas é distribuída nos rios Amazônicos.
- Contribuir para formação de recursos humanos habilitados à produção científica relacionada a vegetação e zootecnia.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Área de estudo

O município de Parintins está situado no extremo Leste do estado do Amazonas e apresenta clima tropical tipo Am de acordo com a classificação de Köppen e Geiger, e caracteriza-se por duas estações, uma chuvosa e uma seca, que vão dos meses de dezembro a julho e de agosto a novembro respectivamente com pluviosidade média de 2257 mm e temperatura média é de 27,8°C (IBGE, 1992). O solo predominante no município é o Latossolo Amarelo (Texeira *et al.*, 2010). A vegetação do município é a Floresta Ombrófila Densa (terra firme); Floresta Ombrófila Densa Aluvial (mata de igapó); Floresta Ombrófila Aberta Aluvial (mata de várzea), (IBGE, 1992).

Está localizado na região do baixo Amazonas com as seguintes coordenadas geográficas: 2° 36' de latitude sul e 56° 44' de longitude oeste (Figura 1), a 50 metros acima do nível do mar, situada à margem direita do rio Amazonas, (IBGE, 2010). Quanto ao relevo, localiza-se sobre formações quaternárias e terraços holocênicos no setor ocidental do estado do Amazonas tendo uma parte da unidade denominada de Ilha Tupinambarana. Parte componente do município é rodeada de água e corpos d'água que a atravessam, lençóis freáticos superficiais e áreas palustres que favorecem o estabelecimento de herbáceas aquáticas, com aproximadamente 200 km de largura, somente na faixa da várzea. As terras firmes são planaltos formados por sedimentos da idade terciária que recobrem a maior extensão da Bacia Sedimentar Amazônica, apresentando topografias modeladas por formas de relevo dissecadas em amplos interflúvios tabulares e colinas (Regis, 1993)



**Figura 1-** Mapa de localização geográfica do município de Parintins, produzido no software QGIS, versão 3.28.2./Fonte: Autor.

#### **4.2 Levantamento florístico e Coleção de herbáceas aquáticas do Herbário de Parintins (HPIN)**

O levantamento das herbáceas aquáticas foi realizado durante 3 anos (2020-2023) em 11 estações de coleta de água branca (várzea) e 6 de água preta (igapós), presentes no município de Parintins (Tabela 1). Os transportes utilizados para se chegar em alguns desses locais foram botes de alumínio (voadeira) motor 15/40 Hp quando mais distantes e/ou canoas quando mais próximos. As coletas do material vegetal, contendo ramos tanto vegetativos quanto ramos reprodutivos, foram realizadas utilizando-se tesoura de poda. As plantas foram prensadas em campo, em prensas contendo estrado de madeira, papelão e jornais, todos cortados nas mesmas medidas (50x30 cm), amarrados firmemente com corda para secagem e conservação dos caracteres morfológicos de identificação.

No momento da coleta foram anotados os dados pertinentes como: local, data, coletores, aspectos de flores e inflorescências, hábito, formas de vida e outros detalhes importantes à identificação das plantas que não são conservados com a prensagem. Ao

final das coletas, o material seguiu para o Herbário de Parintins (HPIN), onde as plantas foram colocadas em estufas de secagem para desidratação gradual e herborização, posteriormente confeccionadas suas exsicatas para deposição e inclusão ao acervo do herbário.

Neste estudo, foram incluídas também as espécies de herbáceas aquáticas das coleções incorporadas ao Herbário, que está em atividade desde o ano de 2012 com o objetivo de reunir coleções e amostras vegetais e algais da região do Baixo Amazonas. A coleção conta com mais de 800 números e mais de 1700 exsicatas, onde serve de apoio para pesquisas relacionadas à flora da região do Baixo rio Amazonas, estado do Amazonas, aos institutos de ensino e pesquisa. O HPIN possui estrutura própria com biblioteca direcionada a identificação de espécies, estéreio-microscópio, estufas para secagem de plantas, materiais específicos para coleta de materiais reprodutivos e vegetativos de plantas; prensas de coleta, acesso à internet e materiais para produção de exsicatas.

**Tabela 1** - Estações de coleta das herbáceas de Parintins com as respectivas coordenadas geográficas e tipologia da água

Estações de coleta	Locais	Coordenadas	Tipo de Água
1	Fazenda Viana	2°40'45" S 56°44'54" O	Branca
2	Zé Açú	2°38'39" S 56°39'28" O	Preta
3	Balneário Canta Galo	2°40'15" S 56°47'48" O	Branca
4	Ilha Paquetá	2°40'23" S 56°47'46" O	Branca
5	Cabeceira Orla da União	2°38'30" S 56°44'09" O	Branca
6	Lago Macurany	2°37'54" S 56°42'50" O	Branca
7	Terminal Hidroviário	2°38'11" S 56°45'34" O	Branca
8	Lago Parananema	2°41'06" S 56°44'55" O	Branca
9	Margem do Amazonas	2°37'13" S 56°42'42" O	Branca
10	Paraná do Ramos	2°43'27" S 56°42'44" O	Branca
11	Comunidade Maranhão	2°45'07" S 56°45'07" O	Preta
12	Gleba Vila Amazonia	2°37'09" S 56°40'02" O	Branca
13	Estrada do Contorno, Kimura Park	2°40'13" S 56°46'00" O	Preta
14	Ilha dos Leprosos	2°40'09" S 56°47'36" O	Branca
15	Rua Paraíba	2°38'22" S 56°44'38" O	Preta
16	Areal de Parintins	2°39'29" S 56°45'48" O	Preta
17	Balneário Regaço Ecológico	2°39'49" S 56°44'15" O	Preta

**Fonte: Autor, 2023.**

### 4.3 Identificação das herbáceas aquáticas do município de Parintins

Todos os táxons registrados foram identificados ao menor nível taxonômico possível, seguindo bibliografia especializada como Piedade e colaboradores (2018); Irgang e Gastal, (1998); Ribeiro e colaboradores (1999); Pott & Pott, (2000); Esteves, (2011); Souza & Lorenzi (2019) e estudos morfológicos das espécies presentes nas publicações referentes à Flora das cangas da Serra do Carajás a partir de 2016. A lista florística contém as famílias, gêneros e espécies em ordem alfabética e seguiu o sistema de classificação sistemática proposto pelo Angiosperm Phylogeny Group – APG IV (Chase *et al.*, 2016) para as angiospermas. Para as traqueófitas sem sementes foi utilizado o sistema de classificação proposto em Pteridophyte Phylogeny Group (PPG I 2016). A nomenclatura das espécies e seus autores basearam-se no banco de dados presentes em Flora e Funga do Brasil (2020).

As espécies foram classificadas de acordo com Piedade e colaboradores (2018) quanto às formas de vida e aos tipos de ecossistemas com base no ambiente que ocupam na maior parte do seu ciclo de vida, como: **(I) Terrestres:** completam seu ciclo de vida anualmente no solo exposto durante o período seco, não toleram encharcamento ou alagamento, mas seus frutos e/ou sementes são resistentes a inundações prolongadas; **(II) Anfíbias:** enraizadas geralmente em ambientes palustres; **(III) Fixas com Caules Flutuantes:** plantas enraizadas no solo com caules flutuando na superfície da água e folhas e inflorescências emersas; **(IV) Fixas com Folhas Flutuantes:** plantas enraizadas no solo com folhas flutuando na superfície da água, apresentando também as flores emersas; **(V) Emergentes:** plantas enraizadas no solo que acompanham com seu crescimento a subida das águas por vários metros; **(VI) Flutuantes Livres Emersas:** plantas emersas, flutuando na superfície da água, apenas com as raízes e estolões submersos; **(VII) Flutuantes Livres Submersas:** plantas flutuando livremente submersas próximas à superfície da água, em certos casos com a inflorescência emersa; **(VIII) Trepadeiras:** plantas herbáceas que se apoiam sobre outras plantas em busca de luz, constituídas de gavinhas ou ainda enrolando-se sobre elas.

### 4.4 Comparação e Similaridade florística

Após a produção da listagem das herbáceas aquáticas, verificou-se os registros de espécies para o estado do Amazonas, consultando estudos científicos de cunho florístico publicados nos períodos 1980 até 2023, onde as bases de dados utilizadas foram “Scielo” e “Web of Science” para a busca dos artigos, utilizando filtros de: palavras chaves; títulos



e resumo. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes termos: “Checklist”, “Herbáceas aquáticas”, “Áreas alagadas”, “Palustres” e “Várzeas amazônicas”. Foram considerados estudos que apresentaram listagem de espécies de plantas herbáceas aquáticas, contendo descrições, ilustrações ou não, foram desconsiderados estudos que não apresentaram listagem florística. No total foram compiladas 10 referências (Tabela 2). A partir da bibliografia obtida, realizou-se a comparação da lista de espécies apresentados neste estudo com os estudos referidos, para analisar as relações florísticas com outras localidades da bacia Amazônica.

**Tabela 2** - Referências consultadas para comparação do checklist de herbáceas aquáticas do município de Parintins com a classificação do documento, número de espécies levantadas e o rio estudado.

	Referências	Classificação	Número de Espécies
A	Junk & Piedade, (1993)	Artigo	388
B	Guterres <i>et al.</i> , (2008)	Manual	68
C	Bleich <i>et al.</i> , (2014)	Artigo	32
D	Moura Jr. <i>et al.</i> , (2015)	Artigo	539
E	Demarchi <i>et al.</i> , (2018)	Manual	20
F	Lopes <i>et al.</i> , (2019)	Artigo	174
G	Piedade <i>et al.</i> , (2018)	Manual	104
H	Matos <i>et al.</i> , (2020)	Artigo	36
I	Lopes <i>et al.</i> , (2021)	Artigo	98
J	Neto & Souza, (2022)	Artigo	14

**Fonte:** Autor, 2023.

Também foi compilada uma matriz de presença e ausência com as localidades amostradas no município de Parintins para avaliar a similaridade florística entre as 17 estações de coleta, visando explorar as diferenças entre os diferentes rios.

Posteriormente, estes dados foram submetidos a análises de similaridade utilizando o (Índice de Jaccard) e ordenadas pelo método de agrupamento WPGMA, com software Paleontological Statistics - PAST 4.13 (Hammer *et al.*, 2001).

O índice de Jaccard foi utilizado para comparar a composição florística entre as 17 estações de coleta, bem como para avaliar a similaridade florística das herbáceas em relação às estações de coleta localizadas em igapó (água preta) com as estações de coleta localizados em várzea (água branca).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Levantamento de espécies

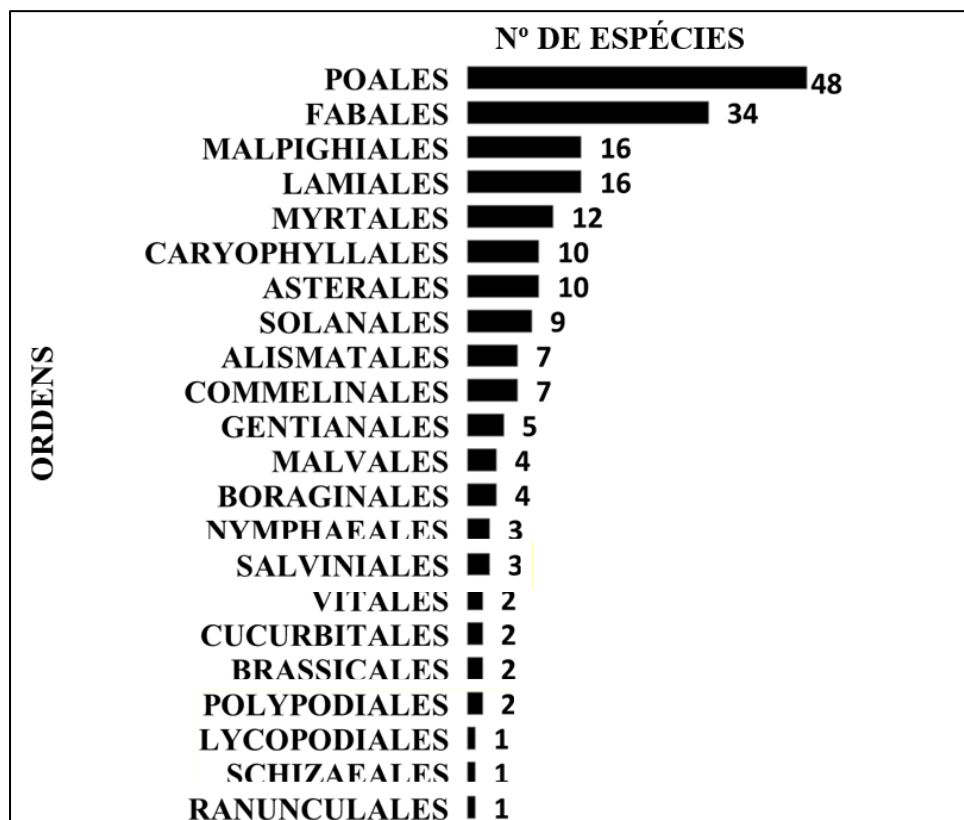
Foram registradas 199 espécies, distribuídas em 121 gêneros e 52 famílias. (Tabela 3). As famílias com maior número de gêneros foram: Fabaceae Lindl. (14 gêneros), Poaceae Barnhart (13), Asteraceae Bercht. & J. Presl e Cyperaceae Juss. (9) cada, Euphorbiaceae Juss. (6). Os gêneros mais ricos foram *Ludwigia* L. (10 espécies), *Cyperus* L. (9), *Mimosa* L. (8), *Desmodium* Desv. (5) e *Chamaecrista* (L.) Moench (4) os demais apresentam uma, duas e três cada.

Desta listagem foram analisadas as Ordens para (Angiospermas), onde as mais representativas em número de espécies foram Poales (48 espécies), Fabales (34), Malpighiales (16), Lamiales (16) e Myrtales (12). As Ordens representadas para (Pteridófitas) foram Salviniales (3 espécies), Lycopodiales, Schizaeales e Polypodiales (1 espécie, cada), (Figura 2).

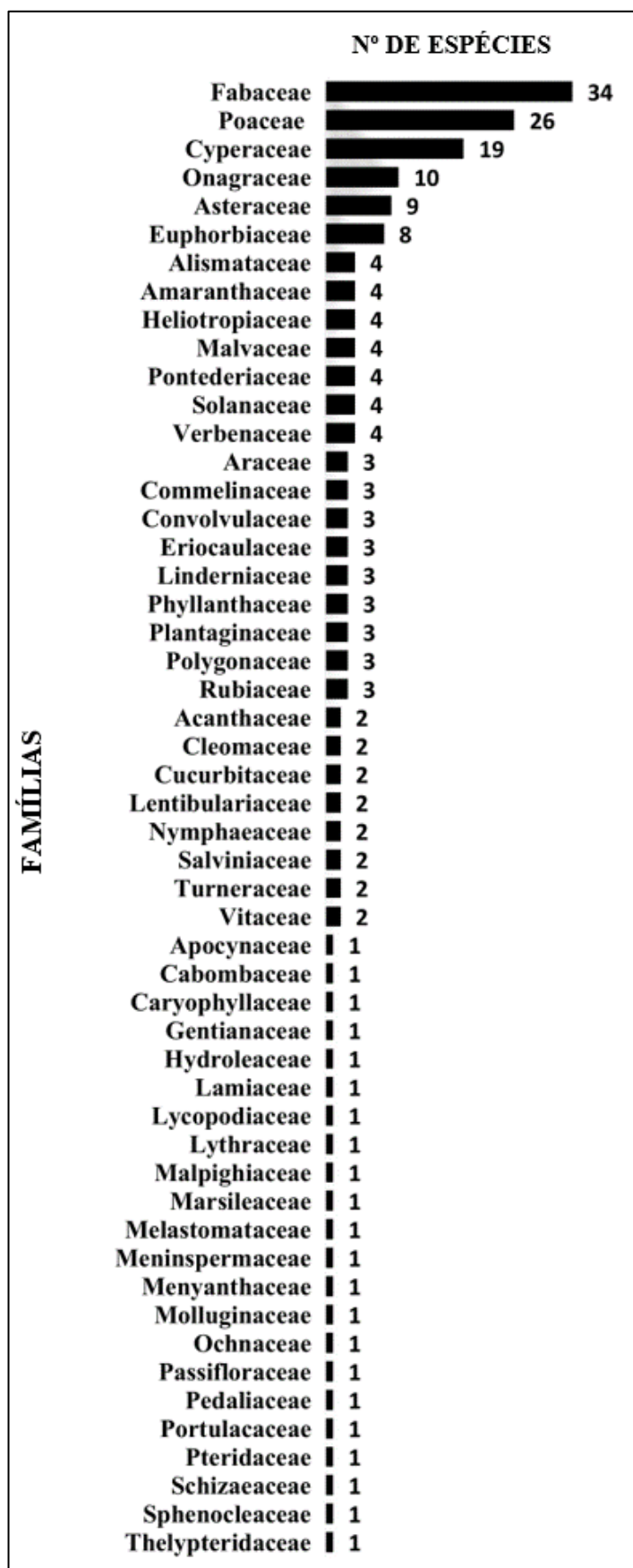
Das 52 famílias amostradas, as mais representativas em termos de riqueza de espécies foram Fabaceae Lindl. (34 espécies), Poaceae Barnhart (26), Cyperaceae Juss. (19), Onagraceae Juss. (10), Asteraceae Bercht. & J. Presl (9) e Euphorbiaceae Juss. (8) as demais apresentaram uma, duas, três ou quatro espécies cada (Figura 3).

Houve registro pioneiro de 41 espécies em nossa pesquisa para o estado do Amazonas, que não ocorreram em nenhuma das referências consultadas e a espécie *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) foi a mais frequente, ocorrendo em 13 das 17 estações de coleta amostradas, não havendo espécie comum a todas as estações de coleta.

As espécies *Palhinhaea cernua* (L.) Franco & Vasc., *Marsilea crotophora* D.M. Johnson, *Ceratopteris pteridoides* (Hook.) Hieron, *Azolla filiculoides* Lam., *Salvinia auriculata* Aublet, *Actinostachys pennula* (Sw.) Hook., e *Meniscium serratum* Cav., são representantes das Pteridófitas encontradas nos ambientes alagados do município de Parintins.



**Figura 2** - Distribuição do número de espécies coletadas de acordo com as Ordens das Angiospermas e Pteridófitas (em amarelo) das herbáceas aquáticas do município de Parintins.



**Figura 3** - Distribuição do número de espécies coletadas de acordo com as Famílias das herbáceas aquáticas do município de Parintins.

**Tabela 3** - Lista das herbáceas aquáticas do município de Parintins, distribuída em nome das famílias, táxons, nome comum (quando houver), formas de vida (A- anfíbias; E- emergentes; TE- terrestres; TR- trepadeiras; FFCF- flutuantes fixas com caules flutuantes; FFFF- flutuantes fixas com folhas flutuantes; FLE- flutuantes livres emersas; FLS- flutuantes livres submersas) e número do voucher da exsicata no Herbário HPIN. (\*) espécies exclusivas deste levantamento.

FAMÍLIA	TÁXON	NOME COMUM	FORMAS DE VIDA	VOUCHER
ACANTHACEAE	<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	Erva-de-peixe-boi	A	HPIN 461
	<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau	Erva-de-peixe-boi	A	HPIN 243
ALISMATACEAE	<i>Helanthium tenellum</i> (Mart.) Britton	Amano	A	HPIN 762
	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	Golfe	A	HPIN 753
	<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth.	Chapéu-de-couro	A	HPIN 761
	<i>Sagittaria sprucei</i> Michelli	Orelha-de-elefante	A	HPIN 754
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera aquatica</i> (D.Parodi) Chodat	Periquito	FFCF	HPIN 155
	<i>Alternanthera paronychioides</i> A. St. Hil.	Periquitinho-de-espinho	TE	HPIN 835
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Periquitinho	TE	HPIN 501
	* <i>Amaranthus spinosus</i> L.	Caruru-de-espinho	TE	HPIN 386
APOCYNACEAE	<i>Rhabdadenia madida</i> (Vell.) Miers	Cipó-de-leite	TR	HPIN 232
ARACEAE	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw	Lentilha d'água	FLE	HPIN 817
	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schot.	Aninga	E	HPIN 459
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface d'água	FLE	HPIN 156
ASTERACEAE	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Artemijia	TE	HPIN 384
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Agrião-Bravo	A	HPIN 854
	<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Macela	TE	HPIN 825
	<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Caruru-amargoso	A	HPIN 246
	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> DC.	-	TE	HPIN 857
	<i>Mikania micrantha</i> Kunth.	Cipó-sucuriçu	TR	HPIN 562
	<i>Pacourina edulis</i> Aubl.	Pacurina	A	HPIN 828
	* <i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	Botão-de-ouro	TE	HPIN 855
	<i>Wedelia rudis</i> (Baker) H. Rob.	Olho-de-boi	TE	HPIN 409

<b>CABOMBACEAE</b>	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult.f.	Cabomba-vermelha	<b>FLS</b>	<b>HPIN 165</b>
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>	* <i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. Ex Schult	Jaboticaá	<b>TE</b>	<b>HPIN 858</b>
<b>CLEOMACEAE</b>	* <i>Tarenaya aculeata</i> (L.) Soares Neto & Roalson	Mussambê	<b>TE</b>	<b>HPIN 859</b>
	* <i>Tarenaya longicarpa</i> Soares Neto & Roalson	Mussambê	<b>TE</b>	<b>HPIN 548</b>
<b>COMMELINACEAE</b>	<i>Commelina chomburgkiana</i> K. ex Seub.	Erva-Santa-Luzia	<b>A</b>	<b>HPIN 679</b>
	* <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Erva-Santa-Luzia	<b>A</b>	<b>HPIN 757</b>
	* <i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Trapoerabinha	<b>A</b>	<b>HPIN 614</b>
<b>CONVOLVULACEAE</b>	<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy	-	<b>TR</b>	<b>HPIN 228</b>
	<i>Ipomea asarifolia</i> (Desr.) Roem & Schult	Batatarana	<b>TR</b>	<b>HPIN 307</b>
	<i>Ipomea aquatica</i> Forssk.	Batatarana-d'água	<b>FFCF</b>	<b>HPIN 829</b>
<b>CUCURBITACEAE</b>	<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Buchinha	<b>TR</b>	<b>HPIN 240</b>
	* <i>Melothria cucumis</i> Vell.	Pepino-do-mato	<b>TR</b>	<b>HPIN 203</b>
<b>CYPERACEAE</b>	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	Alecrim-da-praia	<b>A</b>	<b>HPIN 860</b>
	Cyperaceae sp.	-	<b>TE</b>	<b>HPIN 851</b>
	<i>Cyperus articulatus</i> L.	Priprioica	<b>E</b>	<b>HPIN 823</b>
	* <i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	-	<b>E</b>	<b>HPIN 489</b>
	* <i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Juncão	<b>E</b>	<b>HPIN 502</b>
	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Juncinha	<b>E</b>	<b>HPIN 571</b>
	<i>Cyperus haspan</i> L.	-	<b>A</b>	<b>HPIN 492</b>
	* <i>Cyperus iria</i> L.	Tirica-do-brejo	<b>E</b>	<b>HPIN 820</b>
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Capim-de-cheiro	<b>E</b>	<b>HPIN 230</b>
	* <i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	-	<b>E</b>	<b>HPIN 861</b>
	<i>Cyperus</i> sp.	-	<b>E</b>	<b>HPIN 862</b>
	<i>Eleocharis</i> sp.	-	<b>A</b>	<b>HPIN 863</b>
	* <i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich	-	<b>E</b>	<b>HPIN 841</b>
	<i>Fimbristylis</i> sp.	-	<b>A</b>	<b>HPIN 569</b>
* <i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees	-	<b>E</b>	<b>HPIN 782</b>	

	<i>Lipocarpa</i> sp.	-	E	HPIN 163
	<i>Oxycaryum cubense</i> (P.K.) Lye	Piri	E	HPIN 763
	<i>Rhynchospora</i> sp.	-	A	HPIN 583
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Tiririca	A	HPIN 488
<b>ERIOCAULACEAE</b>	<i>Eriocaulon</i> sp.	-	A	HPIN 864
	<i>Tonina fluviatilis</i> Aubl.	-	A	HPIN 852
	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland	Sempre-viva	A	HPIN 779
<b>EUPHORBIACEAE</b>	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	Rabo-de-rato	TE	HPIN 447
	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	-	TE	HPIN 272
	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil	Quintarana	E	HPIN 509
	* <i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small.	Burra-leiteira	TE	HPIN 830
	<i>Croton argenteus</i> L.	Vassourinha	TE	HPIN 305
	<i>Croton glandulosus</i> L.	Vassourinha	TE	HPIN 309
	* <i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Erva-pombinha	TE	HPIN 865
	<i>Euphorbiaceae</i> sp.	-	TE	HPIN 791
<b>FABACEAE</b>	<i>Aeschynomene ciliata</i> Vogel.	Cortiça	A	HPIN 821
	* <i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd.	Cortiça	A	HPIN 822
	<i>Centrosema</i> sp.	-	TE	HPIN 687
	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) L.	Falsa-dormideira	TE	HPIN 645
	<i>Chamaecrista</i> sp.1	-	TE	HPIN 533
	<i>Chamaecrista</i> sp.2	-	TE	HPIN 306
	<i>Chamaecrista</i> sp.3	-	TE	HPIN 536
	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	Chocalho	TE	HPIN 404
	* <i>Crotalaria retusa</i> L.	Chocalho	TE	HPIN 691
	* <i>Crotalaria spectabilis</i> Roth.	Chocalho	TE	HPIN 088
	<i>Cymbosema roseum</i> Benth.	Cipó-d'água	TR	HPIN 773
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Pega-pega	TE	HPIN 180

	<i>*Desmodium incanum</i> DC.	Carrapicho	TE	HPIN686
	<i>Desmodium</i> sp.1	-	TE	HPIN 685
	<i>Desmodium</i> sp.2	-	TE	HPIN 423
	<i>*Desmodium tortuosum</i> (Sw.) Dc.	Pega-pega	TE	HPIN 831
	<i>*Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	Feijão-bravo	TR	HPIN 772
	<i>Indigofera</i> sp.	-	A	HPIN 550
	<i>*Mimosa albida</i> Willd.	Juquí	TE	HPIN 528
	<i>*Mimosa candollei</i> R. Grether	Juquí	TE	HPIN 526
	<i>Mimosa dormiens</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Juquí	A	HPIN 644
	<i>Mimosa invisá</i> Mart.	Juquí	TE	HPIN 416
	<i>Mimosa pigra</i> L.	Juquí	A	HPIN 537
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Juquí	A	HPIN 538
	<i>Mimosa</i> sp.1	Juquí	A	HPIN 539
	<i>Mimosa</i> sp.2	Juquí	A	HPIN 692
	<i>Neptunia oleraceae</i> Lour.	Bucho-de-pirarucu	FFCF	HPIN 759
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.	Bucho-de-pirarucu	FFCF	HPIN 764
	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.I. & B.	Fedegoso	TE	HPIN 689
	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Fedegoso	TE	HPIN 525
	<i>Sesbania exasperata</i> Kunth.	Fedegosa	A	HPIN 212
	<i>Vigna juruana</i> (Harms) Verdc.	Feijão-do-mato	TR	HPIN 769
	<i>Vigna longifolia</i> (Benth.) Verdc.	Feijão-do-mato	TR	HPIN 774
	<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Maconha-brava	TE	HPIN 227
<b>GENTIANACEAE</b>	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Arabú	A	HPIN 444
<b>HELIOTROPIACEAE</b>	<i>Euploca filiformis</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Crista-de-galo-miúda	A	HPIN 621
	<i>Euploca procubens</i> (Mill.) Diane e Hilger	Crista-de-galo	A	HPIN 824
	<i>*Heliotropium elongatum</i> Willd. ex Cham.	Fedegoso	A	HPIN 369
	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Fedegoso	A	HPIN 244



<b>HYDROLEACEAE</b>	<i>Hydrolea spinosa</i> L.	Carqueja-do-pântano	A	HPIN 425
<b>LAMIACEAE</b>	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Hortelã-brava	A	HPIN 553
<b>LENTIBULARIACEAE</b>	<i>Utricularia foliosa</i> L.	Lodo	FLS	HPIN 460
	<i>Utricularia gibba</i> L.	Lodo	FLS	HPIN 497
<b>LINDERNIACEAE</b>	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell.	Orelha-de-rato	A	HPIN 866
	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	Orelha-de-rato	A	HPIN 867
	<i>Lindernia</i> sp.	Orelha-de-rato	A	HPIN 833
<b>LYCOPODIACEAE</b>	* <i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Musgo-do-mato	A	HPIN 781
<b>LYTHRACEAE</b>	* <i>Cuphea ingrata</i> Cham. & Schl.	Sete-sangrias	A	HPIN 839
<b>MALPIGHIACEAE</b>	<i>Heteropterys</i> sp.	-	TR	HPIN 783
<b>MALVACEAE</b>	* <i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	Chichá	TE	HPIN 636
	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Guanxuma	TE	HPIN 471
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guanxuma	TE	HPIN 620
	* <i>Waltheria indica</i> L.	Malva-branca	TE	HPIN 618
<b>MARSILEACEAE</b>	<i>Marsilea crotophora</i> D.M. Johnson	Trevinho	FFCF	HPIN 153
<b>MELASTOMATAACEAE</b>	<i>Rhynchanthera grandiflora</i> DC.	Pixirica	A	HPIN 787
<b>MENINSPERMACEAE</b>	<i>Cissampelos</i> sp.	-	TR	HPIN 765
<b>MENYANTHACEAE</b>	<i>Nymphoides humboldtiana</i> (Kunth) Kuntze	Estrelinha	FFFF	HPIN 458
<b>MOLLUGINACEAE</b>	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Capim-tapete	TE	HPIN 463
<b>NYMPHAEACEAE</b>	<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc.	Apeí	FFFF	HPIN 515
	<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) J.E.Sowerby	Forno-d'água	FFFF	HPIN 453
<b>OCHNACEAE</b>	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	São-Martinho	TE	HPIN 780
<b>ONAGRACEAE</b>	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	Cruz-de-malta	A	HPIN 428
	<i>Ludwigia densiflora</i> (Micheli) H. Hara	Cruz-de-malta	A	HPIN 837
	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H.Hara	Cruz-de-malta	A	HPIN 401
	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H. Hara	Escama-de-pirarucu	FLE	HPIN 234

	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	Cruz-de-malta	A	HPIN 540
	* <i>Ludwigia inclinata</i> (L.f.) M. Gómez	Cruz-de-malta	A	HPIN 834
	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	Cruz-de-malta	A	HPIN 495
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Cruz-de-malta	A	HPIN 856
	* <i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P. H. Raven	Cruz-de-malta	FFCF	HPIN 510
	<i>Ludwigia sedioides</i> (Humb. & Bonpl.) H. Hara	Planta-mosaico	FLE	HPIN 511
<b>PASSIFLORACEAE</b>	<i>Passiflora</i> sp.	-	TR	HPIN 775
<b>PEDALIACEAE</b>	<i>Sesamum indicum</i> L.	Gergelim	TE	HPIN 438
<b>PHYLLANTHACEAE</b>	* <i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Quebra-pedra	TE	HPIN 382
	<i>Phyllanthus fluitans</i> Benth. ex M. Arg.	Orelha-de-onça	FLE	HPIN 164
	* <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Quebra-pedra	A	HPIN 381
<b>PLANTAGINACEAE</b>	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassoura-de-botão	A	HPIN 441
	<i>Bacopa egensis</i> (Poepp.) Pennell	Canguçú	FFFF	HPIN 868
	<i>Bacopa</i> sp.	-	E	HPIN 869
<b>POACEAE</b>	* <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Capim-mão-de-sapo	A	HPIN 366
	<i>Digitaria</i> sp.	-	A	HPIN 879
	<i>Echinochloa</i> sp.1	-	E	HPIN 845
	<i>Echinochloa</i> sp.2	-	E	HPIN 819
	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	Canarana	E	HPIN 623
	<i>Eragrostis</i> sp.1	-	A	HPIN 627
	<i>Eragrostis</i> sp.2	-	A	HPIN 871
	<i>Glyceria</i> sp.	-	A	HPIN 626
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees.	Rabo-de-rato	E	HPIN 843
	<i>Louisiella elephantipes</i> (Ness. Ex. Trin.) Zuloaga	Capim-camalote	E	HPIN 844
	<i>Luziola spruceana</i> Benth. ex Döll	Capim-uamã	E	HPIN 846
	<i>Oryza grandiglumis</i> (Doll) Prod..	Arroz	E	HPIN 849
	<i>Oryza rufipogon</i> Griff.	Arroz	E	HPIN 242

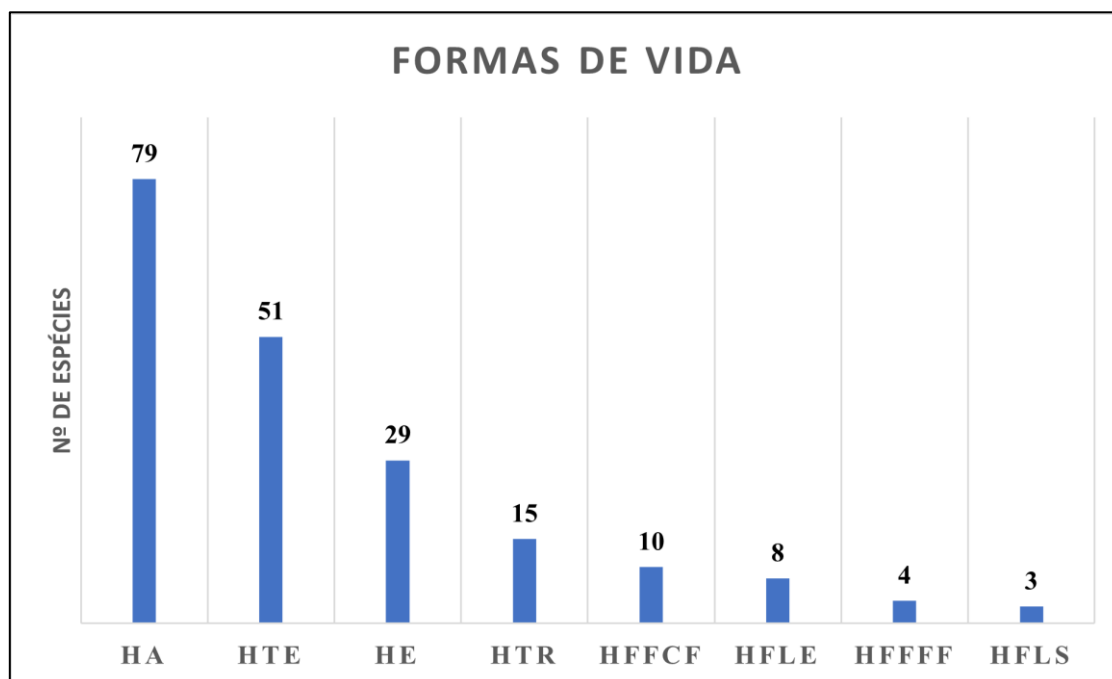
	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Fluggé	Murim	E	HPIN 848
	<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius	Perimembeca	E	HPIN 590
	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Capim-arroxeado	E	HPIN 842
	Poaceae sp1	-	A	HPIN 850
	Poaceae sp2	-	A	HPIN 872
	Poaceae sp3	-	A	HPIN 873
	Poaceae sp4	-	A	HPIN 874
	Poaceae sp5	-	A	HPIN 875
	Poaceae sp6	-	A	HPIN 876
	Poaceae sp7	-	A	HPIN 877
	Poaceae sp8	-	A	HPIN 878
	<i>Reimarochloa acuta</i> (Flüggé) Hitchc.	Capim-de-marreca	A	HPIN 367
	<i>Setaria</i> sp.	-	A	HPIN 420
<b>POLYGONACEAE</b>	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	Erva-de-bicho	E	HPIN 551
	<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd	Erva-de-bicho	E	HPIN 840
	<i>Polygonum</i> sp.	Erva-de-bicho	E	HPIN 168
<b>PONTEDERIACEAE</b>	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Aguapé	FFCF	HPIN 818
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Aguapé	FFCF	HPIN 758
	<i>Eichhornia diversifolia</i> (V.) M.Pell & C.N.Horn	Aguapé	FFCF	HPIN 158
	<i>Pontederia rotundifolia</i> L.F.	Aguapé	FFCF	HPIN 201
<b>PORTULACACEAE</b>	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega	TE	HPIN 383
<b>PTERIDACEAE</b>	<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook.) Hieron.	Pé-de-sapo	FLE	HPIN 465
<b>RUBIACEAE</b>	* <i>Diodia virginiana</i> L.	-	A	HPIN 424
	* <i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Vassourinha-de-botão	A	HPIN 593
	<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	-	A	HPIN 255
<b>SALVINIACEAE</b>	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Samambaia-d'água	FLE	HPIN 166
	<i>Salvinia auriculata</i> Aublet	Samambaia-d'água	FLE	HPIN 157

<b>SCHIZAEACEAE</b>	<i>Actinostachys pennula</i> (Sw.) Hook.	-	<b>A</b>	<b>HPIN 778</b>
<b>SOLANACEAE</b>	<i>Physalis angulata</i> L.	Camapú	<b>A</b>	<b>HPIN 443</b>
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Jurubeba	<b>A</b>	<b>HPIN 584</b>
	<i>Solanum</i> sp.	Jurubeba	<b>A</b>	<b>HPIN 585</b>
	* <i>Solanum velutinum</i> Dunal	Jurubeba	<b>A</b>	<b>HPIN 368</b>
<b>SPHENOCLEACEAE</b>	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	Majuba	<b>A</b>	<b>HPIN 827</b>
<b>THELYPTERIDACEAE</b>	<i>Meniscium serratum</i> Cav.	Samambaia	<b>A</b>	<b>HPIN 463</b>
<b>TURNERACEAE</b>	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb.	Pioliño	<b>TE</b>	<b>HPIN 475</b>
	* <i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana	<b>TE</b>	<b>HPIN 019</b>
<b>VERBENACEAE</b>	* <i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex B. P. Wilson	Cidreira	<b>A</b>	<b>HPIN 836</b>
	<i>Phyla betuifolia</i> (Kunth) Greene	Capim-doce	<b>A</b>	<b>HPIN 832</b>
	* <i>Stachytarpheta cayannensis</i> (Rich.) Vahl	Gervão	<b>TE</b>	<b>HPIN 250</b>
	* <i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl	Gervão	<b>TE</b>	<b>HPIN 218</b>
<b>VITACEAE</b>	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Uva-do-mato	<b>TR</b>	<b>HPIN 802</b>
	<i>Cissus spinosa</i> Cambess.	Uva-do-mato	<b>TR</b>	<b>HPIN 516</b>

**Fonte:** Autor

## 5.2 Formas de vida das Herbáceas aquáticas no Município de Parintins

As formas de vida encontradas foram HA- herbáceas anfíbias (79 espécies), que corresponde a 40% seguida por HTE- herbáceas terrestres (51), 26%; HE- herbáceas emergentes (29), 15%; HTR- herbáceas trepadeiras (15), 7%; HFFCF- herbáceas flutuantes fixas com caules flutuantes (10), 5%; HFLE- herbáceas flutuantes livres emersas (8), 4%; HFFFF- herbáceas flutuantes fixas com folhas flutuantes (4), 2% e HFLS- herbáceas flutuantes livres submersas (3), 1%, (Figura 4).



**Figura 4** - Distribuição do número de espécies por formas de vida das herbáceas aquáticas do município de Parintins. Legenda: HA- herbáceas anfíbias; HTE- herbáceas terrestres; HE- herbáceas emergentes; HTR- herbáceas trepadeiras; HFFCF- herbáceas flutuantes fixas com caules flutuantes; HFLE- herbáceas flutuantes livres emersas; HFFFF- herbáceas flutuantes fixas com folhas flutuantes; HFLS- herbáceas flutuantes livres submersas.

## 5.3 Comparação do presente estudo com outras localidades

Com a lista matriz das herbáceas aquáticas do município de Parintins foram realizadas as contagens comparativas com as listas das 10 referências consultadas para saber quantas espécies ocorreram nas outras localidades do estado do Amazonas.

As espécies presentes na lista para o Norte do Brasil, em um estudo realizado nos bancos de dados da Flora e Funga do Brasil e Species Link (Moura Jr. *et al.*, 2015), apresentou maior número de espécies, listando 96 espécies (48,2%) coincidentes com a lista das herbáceas aquáticas do município de Parintins, mesmo sendo o trabalho mais abrangente para a região não incluiu (51,8%) espécies que foram registradas para o município de Parintins, onde foram adicionadas 103 espécies de herbáceas aquáticas para o estado do Amazonas.

O Guia de Campo de Herbáceas Aquáticas das Várzeas Amazônicas (Piedade *et al.*, 2018), foi o segundo estudo mais expressivo em número de espécies coincidentes, apresentando 69 espécies em comum. Pode-se considerar que é um dos trabalhos mais importantes para a classificação das formas de vidas e identificação das espécies de herbáceas aquáticas identificadas nessa pesquisa, pois além de trazer informações morfológicas detalhadas de cada uma das espécies, compreendeu o ciclo das águas na região e apresenta uma listagem de espécies muito semelhante com a do presente estudo, principalmente para táxons ocorrentes em água branca.

O estudo de Junk & Piedade (1993) foi o segundo maior em número de espécies totais para o estado do Amazonas e o terceiro em número de espécies coincidentes, com 65 espécies. Considera-se um trabalho pioneiro no que tange as herbáceas aquáticas dos arredores de Manaus e estado do Amazonas. As famílias Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae e Asteraceae também se apresentaram bem representativas no estudo.

O estudo das Herbáceas aquáticas em igapós de água preta dentro e fora de unidades de conservação no estado do Amazonas (Lopes *et al.*, 2019), apresentou 33 espécies coincidentes com a listagem de herbáceas aquáticas de Parintins, de modo que as espécies em comum ocorreram também em águas pretas dentro do município de Parintins.

No estudo Anatomia e Morfologia de Plantas aquáticas da Amazônia utilizadas como potencial alimento por Peixe-boi-da-Amazônia (*T. inunguis* Natterer, 1883), (Guterres *et al.*, 2008), foi realizado em duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável, RDS Mamirauá e RDS Amanã, próximas ao município de Tefé que apresentou 23 espécies coincidentes com este estudo. As espécies com a forma de vida emergente *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc, *Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees., *Luziola spruceana* Benth. ex Döll, *Oryza grandiglumis* (Doll) Prod. E *Paspalum repens* P.J. Bergius; forma de vida flutuante livre *Pistia stratiotes* L., *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth e *Pontederia rotundifolia* L.F., são espécies que ocorrem em áreas de alimentação prioritária desse mamífero, evidenciando assim a importância do conhecimento da distribuição e conservação desses vegetais. O peixe-boi-da-Amazônia é um mamífero aquático ameaçado de extinção, portanto a presença e a abundância dessas plantas podem ser determinantes para a sobrevivência da espécie nas diferentes áreas (Crema *et al.*, 2019), sejam elas protegidas ou não (Lopes *et al.* 2019).

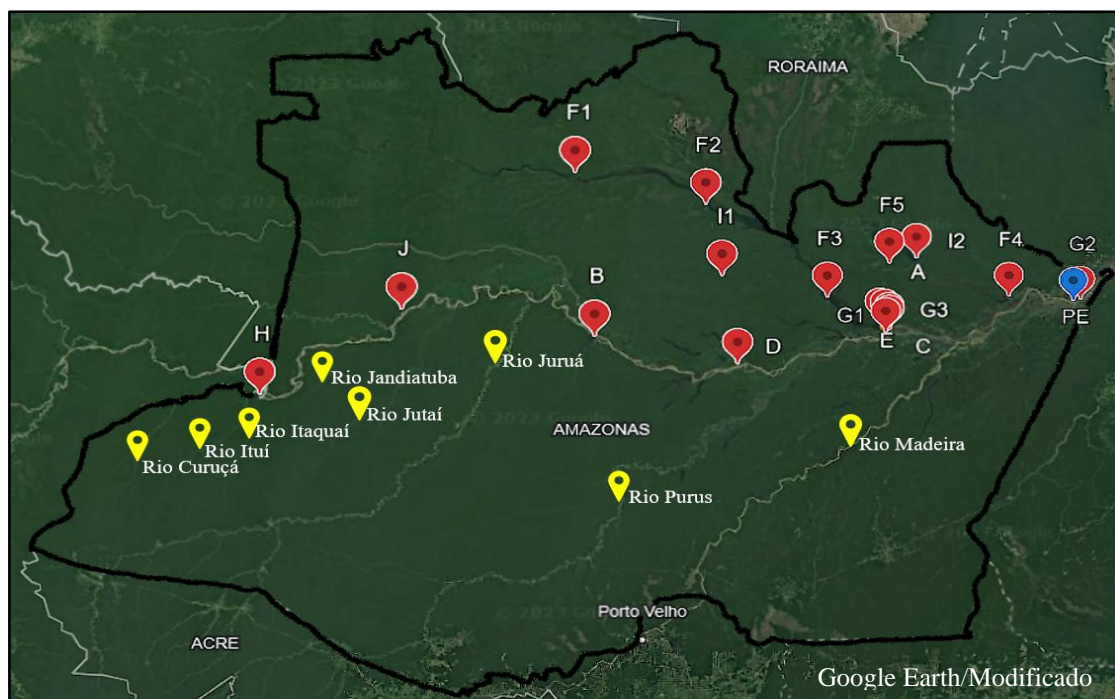
O estudo Macrófitas aquáticas em áreas de várzea da comunidade de São José, no município de Benjamin Constant (Matos *et al.*, 2022), apresentou 22 espécies

coincidentes com a nossa lista, número bem expressivo, uma vez que este fez um levantamento com 36 espécies sendo o estudo mais distante a oeste do estado em relação ao presente estudo que fica ao leste. O autor evidencia a incipiência de levantamento de herbáceas aquáticas no Alto Solimões, fazendo-se necessário maiores investigações de cunho florístico na região.

#### 5.4 Rios subamostrados no Baixo Amazonas

A distribuição de levantamentos de herbáceas aquáticas no estado do Amazonas, dos estudos consultados neste trabalho, mostraram que a concentração dos estudos de plantas aquáticas estão localizados mais para a região Norte do estado, percorrendo o Rio Negro ao encontro do Rio Amazonas (Figura 5), onde áreas adjacentes a Manaus apresentam maior concentração dos estudos, assim como a região central do estado percorrendo o Rio Amazonas.

Ficou evidenciado que a região sul do estado do Amazonas ainda não apresenta estudos de levantamentos florísticos de herbáceas aquáticas pelos critérios de pesquisa deste estudo, podendo-se afirmar que os principais rios desta região (pinos amarelos) como Rio Madeira, Rio Purus, Rio Juruá, Rio Jutai, Rio Jandiatuba, Rio Itaquai, Rio Itui e Rio Curuca, podem ser considerados subamostrados (Figura 5).



**Figura 5** – Mapa do estado do Amazonas com a distribuição das estações de coleta dos estudos consultados: A- Junk & Piedade 1993; B- Guterres *et al.*, 2008; C- Bleich *et al.*, 2014; D- Moura Jr. *et al.*, 2015; E- Demarchi *et al.*, 2018; F- Lopes *et al.*, 2019; G- Piedade *et al.*, 2018; H- Matos *et al.*, 2020; I- Lopes *et al.*, 2021; J- Neto & Souza, 2022 (em vermelho); PE- Presente estudo (em azul) e os rios do sul do estado subamostrados (em amarelo).

## 5.5 Riqueza geral das estações de coleta de água branca no município de Parintins

### 5.5.1 Composição

A Fazenda Viana apresentou a maior riqueza com (133 espécies) coletadas, esse quantitativo pode estar relacionado ao maior esforço amostral (6 esforços) em relação às outras estações de coleta que tiveram (1 ou 2) esforços (Figura 6).

O Terminal Hidroviário de Parintins com (86 espécies) e a Francesa com (62 espécies), foram as outras estações de coleta bastante significativas em número de espécies, estão localizados em áreas consideradas como várzeas na sede do município de Parintins, entretanto, foram amostrados somente na estação seca, com apenas um esforço amostral cada.

A Orla da União apresentou (50 espécies), Lago do Parananema (45) e Lago Macurany (33) (Figura 6), foram amostrados somente no período da seca, são bem próximos geograficamente, mas os esforços amostrais dessas estações de coleta foram diferentes. Na Orla da União o esforço amostral foi feito somente percorrendo suas margens por terra, o que pode justificar o maior número de espécies de Herbáceas anfíbias (HA), Herbáceas terrestres (HTE) e Herbáceas emergentes (HE) no presente estudo. Enquanto o Lago do Macurany e Lago do Parananema também foram amostrados somente na seca, mas o esforço amostral foi realizado percorrendo suas margens com embarcações pela água, onde as formas de vida mais coletadas nestas estações de coleta foram emergentes e flutuantes.

O Balneário Canta Galo com (44 espécies), Ilha dos Leprosos (41) e Ilha Paquetá (36), são estações de coleta próximas geograficamente, e são banhados pelo mesmo curso d'água. Entre estas estações de coleta, as espécies *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, *Pontederia rotundifolia* L.F., *Azolla filiculoides* Lam, *Salvinia auriculata* Aublet, *Montrichardia linifera* (Arruda) Schot. foram coincidentes.

A Vila Amazônia com (30 espécies) e o Paraná do Ramos com (11) são as estações de coleta de água branca mais distantes da sede do município e foram amostrados uma única vez no período de seca. No Paraná do Ramos foi encontrada a espécie *Ludwigia densiflora* L. que também ocorreu no Terminal Hidroviário, enquanto a Vila Amazônia foi bastante homogênea em relação a sua composição com as outras estações de coleta de mesmo tipo de água.



### 5.5.2 Espécies exclusivas

As espécies *Alternanthera aquatica* (D.Parodi) Chodat, *Eichhornia diversifolia* (V.) M.Pell & C.N.Horn, *Erechtites hieraciifolius* (L.)Raf. Ex DC., *Ludwigia sedioides* (Humb. & Bonpl.) H. Hara e *Phyllanthus fluitans* Benth. ex M. Arg., foram exclusivas da Fazenda Viana. O Terminal hidroviário apresentou as espécies exclusivas *Diodia virginiana* L. e *Hydrolea spinosa* L.

As espécies *Gymnocoronis spilanthoides* DC. e *Commelina difusa* Burm.f. foram exclusivas da Orla da União e a espécie *Neptunia plena* (L.) Benth. Foi exclusiva do Lago do Macurany. Enquanto que no Lago do Parananema a exclusividade foi de três espécies trepadeiras da família Fabaceae, *Cymbosema roseum* Benth., *Dioclea virgata* (Rich.) Amshoff e *Vigna juruana* (Harms) Verdc.

## 5.6 Riqueza geral das estações de coleta de água preta no município de Parintins

### 5.6.1 Composição

A estação de coleta mais representativa em número de espécies de água preta foi a localizada no Zé Açú com 56 espécies (Figura 6). Ele foi amostrado nas duas estações (seca e cheia) e apresentou a segunda estação de coleta com maior esforço amostral, (4 esforços), dois esforços no período de seca e dois esforços no período de cheia.

A Comunidade do Maranhão apresentou a segunda maior em número de espécies com 24 espécies (Figura 6), foi amostrada somente uma vez no período de seca e apresentou semelhança na sua composição com o Zé Açú, onde compartilharam espécies como *Coutoubea spicata* Aubl. e *Bacopa egensis* (Poepp.) Pennell.

Nestas estações de coleta foram obtidas somente espécies com as formas de vida Herbáceas anfíbias e Herbáceas terrestres, evidenciando que águas pretas e consideradas igapós, apresentam menor incidência de herbáceas flutuantes, corroborando com os estudos realizados em áreas de unidades de conservação, onde as espécies flutuantes foram registradas em números inferiores a 5 espécies, enquanto anfíbias e terrestres apresentaram 125 espécies (Lopes *et al.*, 2019). Isso pode ser explicado pelas baixas concentrações de nutrientes associados com a acidez típica desses ambientes (Piedade e Junk 2000).

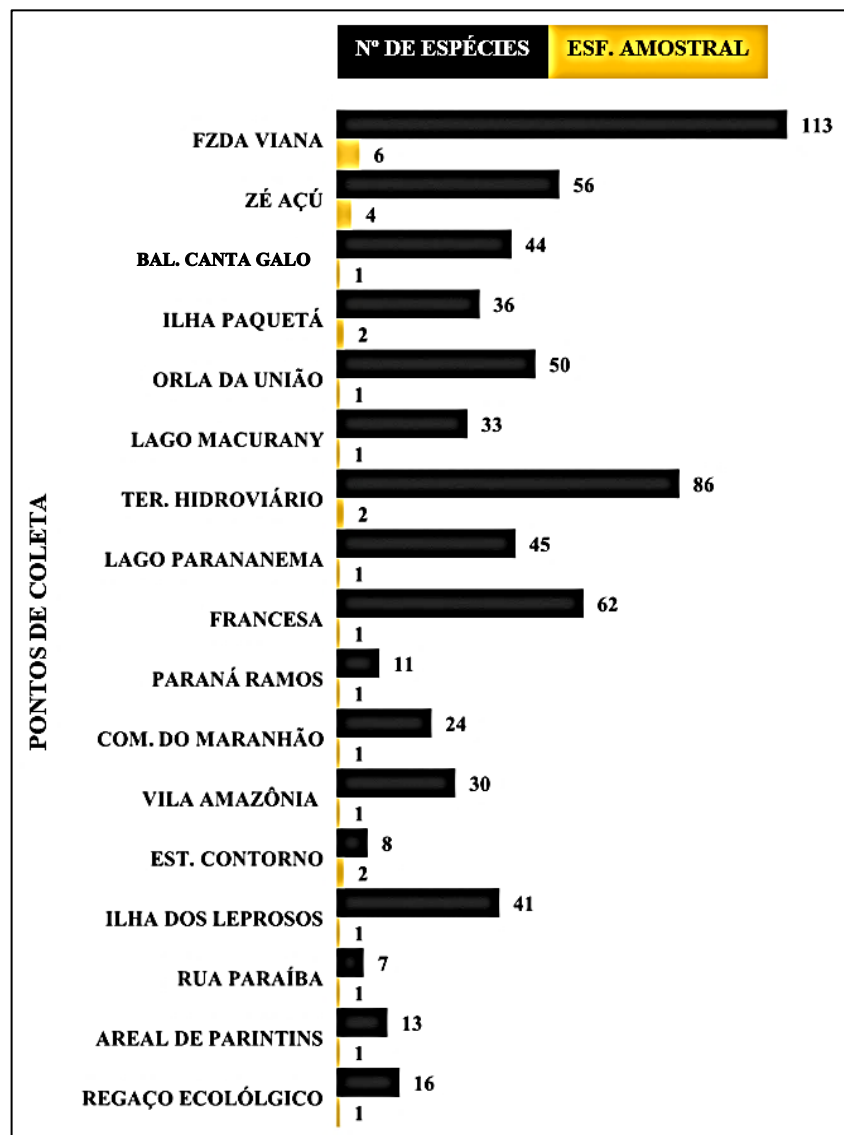
O Regaço Ecológico com, 16 espécies, Areal de Parintins com 13 e Estrada do Contorno, Kimura Park com 8 espécies cada (Figura 6), são estações de coleta que

apresentam água preta, mas não são considerados igapós e estão localizados na sede do município de Parintins em uma área de campinarana com solos arenosos, onde suas águas afloram no período de cheia e no período de seca, ficam encharcados com pequenos riachos e todos eles apresentaram espécies bem distintas entre si.

A Rua Paraíba foi amostrada somente no período da seca, neste período esta estação de coleta apresentou água preta, também fica localizado na sede do município, mas diferencia-se das três estações de coleta comentados no parágrafo anterior, pois esta, no período da cheia recebe água do Rio Amazonas de um lado e do Lago Parananema de outro, podendo ser influenciada por espécies de água branca.

### **5.6.2 Espécies exclusivas**

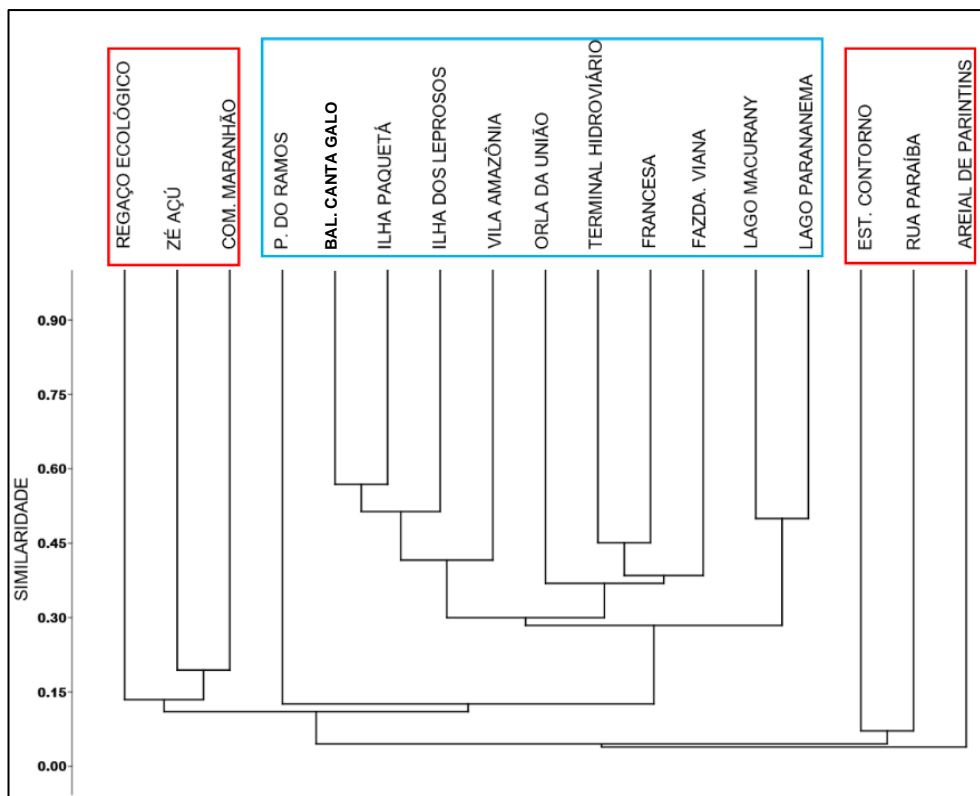
A espécie *Cuphea ingrata* Cham. & Schl. foi exclusiva do Maranhão e as espécies *Lagenocarpus rigidus* Nees, *Palhinhaea cernua* (L.) Franco & Vasc. e *Syngonanthus caulescens* (Poir.) Ruhland foram exclusivas do Areal de Parintins, enquanto a espécie *Helanthium tenellum* (Mart.) Britton foi exclusiva da Estrada do Contorno, Kimura Park, a espécie *Tonina fluviatilis* Aubl. foi exclusiva do Regaço Ecológico e as espécies *Limnocharis flava* (L.) Buchenau e *Tarenaya longicarpa* S. N. & Roalson foram exclusivas da Rua Paraíba.



**Figura 6** - Riqueza de herbáceas aquáticas nas 17 estações de coleta amostradas no município de Parintins.

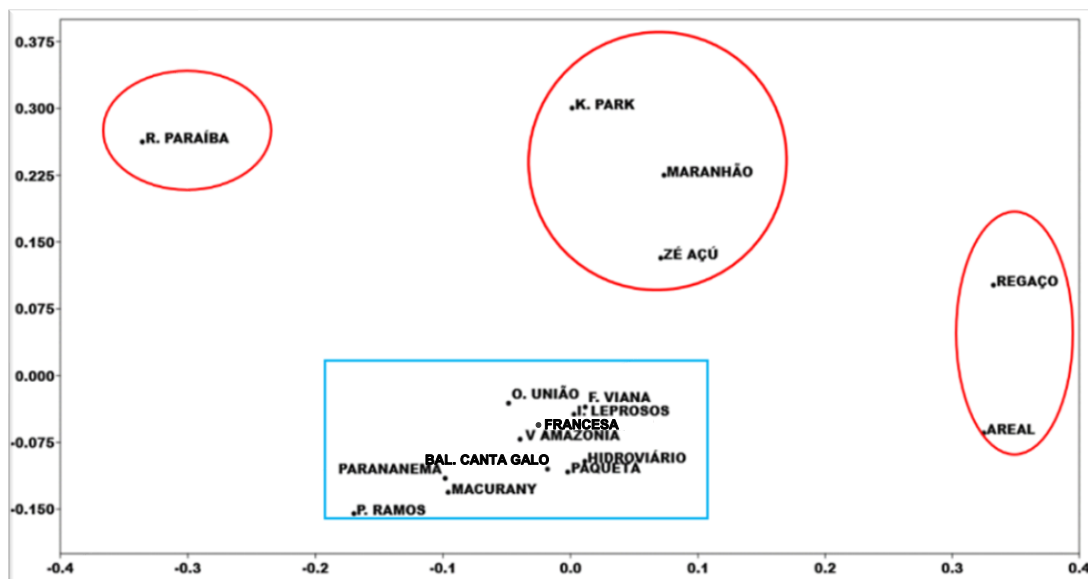
## 6. Similaridade florística entre as 17 estações de coleta de coleta no município de Parintins

Ficou evidenciado a baixa similaridade da composição de espécies entre as estações de coleta de água branca (Figura 7, em azul), com as estações de coleta de água preta (Figura 7, em vermelho), esses ambientes apresentam características físicas e químicas distintas que podem influenciar na composição de espécies. Portanto, as comunidades herbáceas da várzea e igapó são diferentes, apresentando baixa similaridade florística entre si (Lopes *et al.*, 2019).



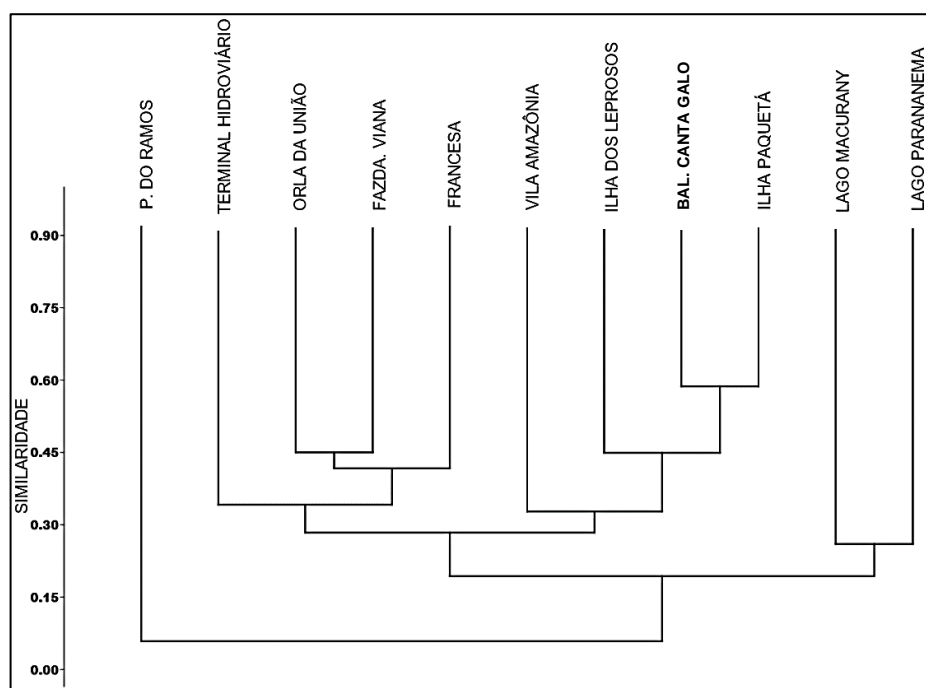
**Figura 7** - Dendrograma de similaridade (Jaccard) das herbáceas aquáticas entre as estações de coleta de água branca (em azul) e água preta (em vermelho) do município de Parintins.

A análise de ordenação (Non-metrics nMDS), (Figura 8) em duas dimensões com stress de 0,16, mostra o agrupamento das 11 estações de coleta de água branca (em azul), os quais são geograficamente próximos. Houve também o agrupamento entre as estações de coleta de água preta (em vermelho), Estrada do contorno: Kimura Park com a Rua Paraíba, Comunidade do Maranhão com o Zé Açú e Regaço Ecológico com o Areal de Parintins, embora essas estações de coleta estarem próximas geograficamente suas características vegetacionais são diferentes e conseqüentemente a composição de herbáceas aquáticas ali presente são distintas.



**Figura 8** - Índice de ordenação (Non-metrics nMDS) das herbáceas aquáticas das 17 estações de coleta água branca (em azul) e água preta (em vermelho) no município de Parintins.

A análise de similaridade entre as estações de coleta de água branca, a estação de coleta Paraná do Ramos no extremo esquerdo apresentou baixa similaridade com as outras estações, o que pode ser justificado pelo fato desta ter sido pouco amostrada e terido baixo número de espécies coletadas. As estações de coleta Balneário Canta Galo e Ilha Paquetá apresentaram similaridade florística acima de 45%, que pode ser explicado por serem bem próximas, localizadas na sede do município de Parintins (Figura 9).

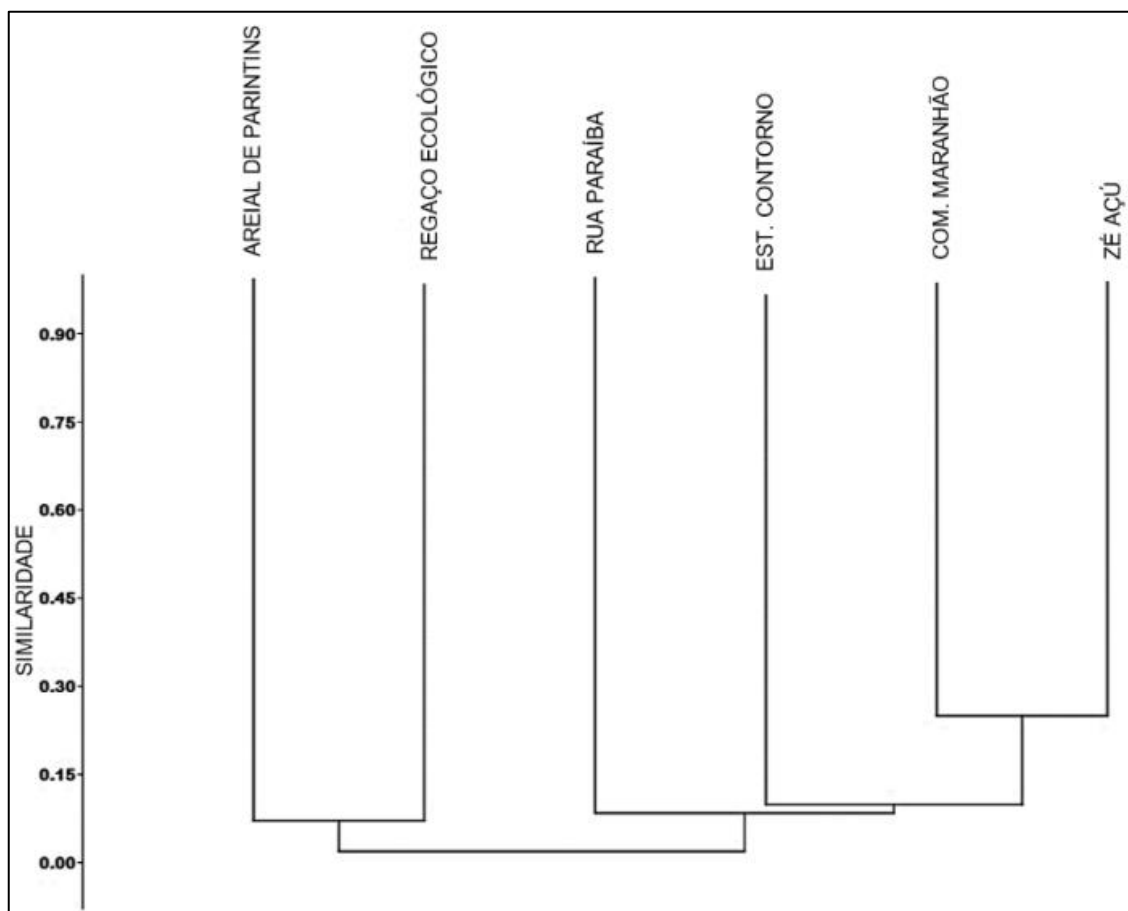


**Figura 9** - Dendrograma de similaridade (Jaccard) das herbáceas aquáticas entre as estações de coleta de coleta realizados em água branca no município de Parintins.

As estações de coleta de água preta apresentaram baixa simimularidade florística entre si, que pode ser explicado pela baixa distribuição de espécies e/ou espécies diferentes exclusivas entre esses ambientes caracterizados de igapó e campinarana. Os igapós e campinaranas ocorrem em solos extremamente pobres em nutrientes e ácidos, apresentaram baixíssima similaridade florística de plantas herbáceas com as várzeas de água branca, mesmo em nível de família (Adeney *et al.*, 2016).

Esses ambientes apresentam baixa qualidade nutricional dos solos e condições anóxicas ou hipóxicas induzidas por inundações ou alagamentos (Targhetta *et al.*, 2015), o que pode justificar a baixa riqueza de espécies observada. São áreas pequenas e isoladas e têm conectividade reduzida com outras zonas húmidas (Lopes *et al.*, 2019).

Entretanto, a Comunidade do Maranhão e Zé Açú são mais similares em relação às outras, isso pode estar relacionado por serem estações de coleta de terra firme e terem apresentado espécies comuns entre si. Pode-se afirmar que a similaridade florística entre estas estações de coleta é baixa, ou seja, abaixo de 30% (Figura 10).



**Figura 10** - Dendrograma de similaridade (Jaccard) das herbáceas aquáticas entre as estações de coleta realizadas em água preta no município de Parintins.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa apresentou uma das maiores riquezas já registradas para herbáceas aquáticas no estado do Amazonas, onde mais de 100 espécies foram adicionadas à lista de plantas aquáticas para o estado do Amazonas, ficando abaixo somente de trabalhos que tiveram maior abrangência geográfica e maior período de amostragem, revelando que estudos florísticos, mesmo em áreas próximas dos centros de pesquisa do estado, ainda são incipientes.

As famílias mais representativas nesse estudo em termos de riqueza foram Fabaceae, Poaceae e Cyperaceae. Enquanto as formas de vida mais predominantes foram Anfíbias, Terrestres e Emergentes.

As comparações entre as diferentes localidades evidenciaram baixo compartilhamento de espécies entre os diferentes corpos d'água de Parintins demonstraram a alta heterogeneidade a nível local, mesmo em rios com as mesmas características físico-químicas de suas águas, sugerindo dinâmicas e histórias diferentes entre os locais.

Observou-se uma carência de informações sobre plantas aquáticas em toda região sul do estado do Amazonas, portanto, são necessários mais estudos para conhecimento da flora, bem como melhor entendimento sobre a composição, formas de vida e a ecologia desses indivíduos nessa região.

Este trabalho demonstrou que as coletas recentes provenientes de Parintins, depositadas no HPIN, reiteram a grande importância de trabalhos de campo em áreas pouco amostradas na Amazônia. Demonstra também a relevância de espécies com potenciais a serem utilizadas economicamente, na produção animal, em serviços ecológicos, agronômicos, medicinais, alimentícios, toxicológicos e outros.

## 8. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A.N. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p. ISBN 8574800996.

ADENEY, J.M., CHRISTENSEN, N.L., VICENTINI, A., & COHN-HAFT, M. White-sand ecosystems in Amazonia. *Biotropica*, v. 48, n. 1, p. 7-23, 2016.

AMARAL, M.C., BITTRICH V., FARIA A.F., ANDERSON L.A., & AONA L.Y.S. **Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo**. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, 2008. 452 p. ISBN 9788586699641.

AMATO, C.G.; SPONCHIADO, M.; SCHWARZBOLD, 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, n. 1, p. 828-830, 2007.

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.

BLEICH, M.E., PIEDADE, M.T.F., KNOPKI, P.B., CASTRO, N.G.D.D., JATI, S.R., & SOUSA, R.N.D. Influência das condições do habitat sobre a estrutura de herbáceas aquáticas na região do Lago Catalão, Manaus, AM. *Acta Amazônica*, v. 44, n. 4, p. 481-490, 2014.

BOUÉRES, M.U.P., DO VALLE, M.G., & de ALMEIDA Jr, E.B. Resgate histórico do Herbário do Maranhão (MAR). **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11 n. 1, p. 09-17, 2019.

BRANDÃO, J. C. M. Perdurabilidade da agricultura familiar no Projeto de Assentamento de Vila Amazônia. Orientadores: Dra. Sandra Noda; Dr. Hiroshi Noda. **Tese de Doutorado. Tese (Doutorado)**. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG/CASA), Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

BRASIL, I. B. G. E. **Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Censo demográfico, 2010**. 2010.



CARVALHO, R.L., RESENDE, A.F., BARLOW, J., FRANÇA, F.M., MOURA, M.R., MACIEL, R., & DALY, D. Pervasive gaps in Amazonian ecological research. **Current Biology**, v. 33, n. 16, p. 3495-3504, 2023.

COOK C.D.K. (ed.). **Water plants of the world**: A manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. The Hague: Junk, 1974. 561 p. ISBN 9061930243.

CÓRDOVA, M.O., KEFFER J.F., GIACOPPINI D.R., POTT V.J., POTT A., MOURA-JÚNIOR E.G., & MUNHOZ C.B.R. Aquatic macrophytes in southern Amazonia, Brazil: richness, endemism, and comparative floristics. **Wetlands**, v. 42, p. 1–11, 2022.

CREMA, L.C. **Caracterização de igapós de águas claras e pretas e suas disponibilidades alimentares para o peixe-boi-da-Amazônia (Trichechus inunguis)**. Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, p. 12, 2017.

DA SILVA MATOS, G.S., PINTO, M.N., DA CRUZ, J., VIANA, C.S., & LIMA, R.A. Aquatic macrophytes in floodplain areas of the community of São José, in the municipality of Benjamin Constant, Amazonas, Brazil. **Biota Amazônia**, v. 10, n. 1, p. 11-16, 2020.

DEMARCHI L.O, LOPES A., FERREIRA A.B., & PIEDADE M.T.F. **Macrófitas aquáticas do Lago Amazônico**. Editora INPA, Manaus, p. 44, 2018.

DIAS, K.N.L., SILVA, A.N.F., GUTERRES, A.V.F., LACERDA, D.M.A., & ALMEIDA JUNIOR, E. B. de. A importância dos herbários na construção de conhecimento sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v.11, n.1, p. 25-35, 2019.

DOS SANTOS, A.M., & THOMAZ, S.M. Aquatic macrophytes diversity in lagoons of a tropical floodplain: the role of connectivity and water level. **Austral Ecology**, v. 32, n. 2, p. 177-190, 2007.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 3ª edição. Interciência, Rio de Janeiro, p. 790, 2011.

FERREIRA, L.V., CHAVES, P.P., CUNHA, D.D.A., ROSÁRIO, A.S.D., & PAROLIN, P. A extração ilegal de areia como causa do desaparecimento de campinas e campinaranas no Estado do Pará, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 64, p. 157-173, 2013.

**FLORA E FUNGA DO BRASIL.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 05 out. 2023.

GALVÃO, M.B. O levantamento bibliográfico e a pesquisa científica. **Fundamentos de epidemiologia.** 2ed. A, v. 398, p. 1-377, 2010.

GETZNER, M. (2002). Investigating public decisions about protecting wetlands. **Journal of Environmental Management**, 64(3), 237-246.

GUTERRES, M.G. **Anatomia e morfologia de plantas aquáticas da Amazônia:** Utilizadas como potencial alimento por peixe-boi amazônico. Belém, PA: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - IDSM, 2008. 187 p. ISBN 9788588758087.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica.** v. 4, n. 1, p. 1, 2001.

HOPKINS, M.J. Are we close to knowing the plant diversity of the Amazon? **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, 2019.

HUBBELL, S.P., HE, F., CONDIT, R., BORDA-DE-ÁGUA, L., KELLNER, J., & Ter Steege, H. **How many tree species are there in the Amazon and how many of them will go extinct?** Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 105 (Supplement 1), p. 11498-11504, 11 ago. 2008.

IBGE. (1992). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira** IBGE. Rio de Janeiro. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

IRGANG B.E, GASTAL C.V.S. (1996). **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS.** CPG-Botanica, UFRGS (Universidade Federal de Rio Grande do Sul), Porto Alegre, Brazil.

JUNK, W.J., BAYLEY, P.B., SPARKS, R.E. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. Canadian Special Publications for **Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 106, n. 1, p. 110-127, 1989.

JUNK, W.J., & FURCH, K. Nutrient dynamics in Amazonian floodplains: decomposition of herbaceous plants in aquatic and terrestrial environments. **Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen**, v. 24, n. 4, p. 2080-2084, 1991.

JUNK, W.J.; PIEDEDE, M.T.F. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. **The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system**, p. 147-185, 1997.

JUNK, W.J., & PIEDEDE, M.T.F. Herbaceous plants of the Amazon floodplain near Manaus: Species diversity and adaptations to the flood pulse. **Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas**, v. 12, n. 3/4, p. 467-484, 1993.

JUNK, W.J., PIEDEDE, M.T.F., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, J.M., & WITTMANN, F. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. **Wetlands**, v. 31 n.4, p. 623-640, 2011.

JUNK, W.J.; PIEDEDE, M.T.F.; SCHÖNGART, J., & WITTMANN, F. A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas). **Wetlands Ecology and Management**, v. 20 n. 6p. 461-475, 2012.

JUNK, W.J., PIEDEDE, M.T.F., LOURIVAL, R., WITTMANN, F., KANDUS, P., LACERDA, L.D., BOZELLI, R.L., ESTEVES, F.A., CUNHA, N.C., MALTCHIK, K.L., SCHÖNGART, J., SCHAEFFER-NOVELLI, Y., AGOSTINHO, A.A. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems** v. 24, n. 1, p. 5-22, 2014.

JUNK, W.J.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J., & PIEDEDE, M.T.F. A classification of the major habitats of Amazonian black-water river floodplains and a comparison with their white-water counterparts. **Wetlands Ecology and Management**, v. 23, p. 677-693, 2015.

LOPES, A., CREMA, L.C., DEMARCHI, L.O., FERREIRA, A.B., SANTIAGO, I.N., RÍOS-VILLAMIZAR, E.A., & PIEDEDE, M.T.F. Herbáceas aquáticas em igapós de água preta dentro e fora de Unidades de Conservação no Estado do Amazonas. **Biodiversidade Brasileira**, n.2, p. 45-62, 2019.

LOPES, A., DEMARCHI, L.O., FRANCO, A.C., FERREIRA, A.B., FERREIRA, C.S., WITTMANN, F., & PIEDEDE, M.T.F. Predicting the potential distribution of aquatic herbaceous plants in oligotrophic Central Amazonian wetland ecosystems. **Acta Botânica Brasileira**, v. 35, p. 22-36, 2021.

MEIRELES-FILHO, J.C. **O livro de ouro da Amazônia**. Rio de Janeiro. Editora Ediouro. 5ed., Prestígio, 442p, 2007.

MELACK, J.M, HESS, L.L. **Remote sensing of the distribution and extent of wetlands in the Amazon basin.** In: Junk WJ, Piedade MTF, Wittmann F, Schöngart J, Parolin P. (eds.) Amazonian floodplain forests: Ecophysiology, biodiversity, and sustainable management. New York, Springer-Verlag, Berlin, p. 43- 60, 2010.

MOURA JÚNIOR, E.G.D., PAIVA, R.M.S.D., FERREIRA, A.C., PACOPAHYBA, L.D., TAVARES, A.S., FERREIRA, F.A., & POTT, A. Lista atualizada de macrófitas aquáticas da região Norte do Brasil. **Acta Amazonica**, v. 45, p. 111-132, 2015.

NETO, M.G.C., & DE 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.

PIEADADE, M.T.F., & JUNK, W.J. Natural grassland and herbaceous plants in the Amazon floodplain and their use. In: JUNK, W.J., OHLY, J.J., PIEADADE, M.T.F., SOARES, M.G.M. (Org.). The central Amazon floodplain: actual use and options for a sustainable management. **Backhuys Publishers**, Leiden, p. 269-290, 2000.

PIEADADE, M.T.F., JUNK, W.J., D'ANGELO, S.A., WITTMANN, F., SCHÖNGART, J., BARBOSA, K.M.N., & LOPES. A. Aquatic herbaceous plants of the Amazon floodplains: state of the art and research needed. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, n. 2, p. 165-178, 2010.

PIEADADE, M.T.F.; LOPES, A.; DEMARCHI, L.O.; WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; JUNK, W. & CRUZ, J. **Guia de Campo de Herbáceas Aquáticas: várzea amazônica.** 1. ed. INPA, p. 299, 2018.

POMPÊO, M.L.M., & MOSCHINI-CARLOS, V. (2003). **Macrófitas aquáticas e perífiton: aspectos ecológicos e metodológicos.** RIMA, São Carlos.

POTT, V.J. **Plantas aquáticas do Pantanal.** Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, 404 p. ISBN 8573830913.

PRANCE, G.T. A terminologia dos tipos de florestas Amazônicas sujeitos à inundação. **Acta Amazônica**, v. 10, n. 3, p. 495-504, 1980.

QGIS DEVELOPMENT TEAM (2023). **QGIS Geographic Information System.** Open-Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.

RADAMBRASIL (1978). **Levantamentos dos recursos naturais. Folha SA 20, Manaus: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: RADAMBRASIL.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F., & EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 7ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830 p. ISBN 9788527712293.

REBELLATO, L., & CUNHA, C.N.D. Efeito do "fluxo sazonal mínimo da inundação" sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, p. 789-799, 2005.

REGIS, W.D.E. **Unidades de Relevô. In: Caldeiron, S.S. (Eds). Recursos Naturais e Meio Ambiente: Uma visão do Brasil**. Vol. 1. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Rio de Janeiro, p. 39-45, 1993.

RIBEIRO, J.E.L.S., HOPKINS, M.J.G., VICENTINI, A., SOTHERS, C.A., COSTA, M.A.S., BRITO, J.M., SOUZA, M.A.D., MARTINS, L.H.P., LOHMANN, L.G., ASSUNÇÃO, P.A.C.L., PEREIRA, E.C., SILVA, C.F., MESQUITA, M.R., PROCÓPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, Amazonas, Brasil: INPA, 1999. 799 p. ISBN 8521100116.

SANTOS, R., JÚNIOR, E.S., SANTOS, L., COELHO, M., & CAMPELO, M.J. Macrófitas aquáticas em lagoas temporárias no semiárido Pernambucano: riqueza, frequência e parâmetros físico-químicos da água. **Enciclopédia Biosfera**, v. 5, n. 08, 2009.

SÁNCHEZ-BOTERO, J.I., & ARAÚJO-LIMA, C.A. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. **Acta amazônica**, v. 31, p. 437-437, 2001.

SILVA, D.S., MARQUES, E.E., & LÓLIS, S.F. Macrófitas aquáticas: "vilãs ou mocinhas"? **Revista Interface (Porto Nacional)**, v. 04, p. 17-27, 2012

SIOLI, H. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Editora Vozes, Petrópolis, p. 72., 1985.

PPG I. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. **Journal of Systematics and Evolution** v. 54, p. 563-603, 2016.

SCHNEIDER, B., CUNHA, E.R., ESPINOLA, L.A., MARCHESE, M., & THOMAZ, S.M. The importance of local environmental, hydrogeomorphological and spatial variables for beta diversity of macrophyte assemblages in a Neotropical floodplain. **Journal of Vegetation Science**, v. 30, n. 2, p. 269-280, 2019.

SCHORN, L.A., MEYER, L., SEVEGNANI, L., VIBRANS, A.C., VANESSA, D., GASPER, L.A.L.D., & STIVAL-SANTOS, A. Fitossociologia de fragmentos de floresta estacional decidual no Estado de Santa Catarina-Brasil. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 821-831, 2014.

SOARES JR, R.C., ALMEIDA JR, E.B., PESSOA, L.M., PIMENTEL, R.M.M., & ZICKEL, C.S. Flora do estrato herbáceo em um fragmento urbano de Floresta Atlântica-PE. **Revista de Geografia**, v. 25, n. 1, p. 35-49, 2008.

SOUSA, W.T., THOMAZ, S.M., & MURPHY, K.J. Determinantes da estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas em um lago ribeirinho Neotropical. **Acta Oecológica**, v. 37, n. 5, p. 462-475, 2011.

SOUZA, V.C., & LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**, baseado em APG IV, 2019.

TARGHETTA, N., KESSELMEIER, J., & WITTMANN, F. Effects of the hydroedaphic gradient on tree species composition and aboveground wood biomass of oligotrophic forest ecosystems in the central Amazon basin. **Folia Geobotânica**, v. 50, p. 185-205, 2015.

Teixeira, W. G., Arruda, W., Shinzato, E., Macedo, R. S., Martins, G. C., Lima, H. N., & Rodrigues, T. E. (2010). **Solos**. In: M. A. M. Maia, & J. L. Marmos (Eds.), **Geodiversidade do estado do Amazonas. CPRM – Serviço Geológico do Brasil**.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, CHASE M. W., CHRISTENHUSZ M. J. M., FAY M. F., BYNG J.W., JUDD W.S., SOLTIS D.E., MABBERLEY D.J., SENNIKOV A.N., SOLTIS P.S., STEVENS P.F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV, **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, n. 1, May 2016, p. 1–20.

THOMAZ, S.M. **Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo**. *Planta Daninha*, v. 20 n. 1, p. 21-33, 2002.

VIANA, P.L., MOTA, N.F.D.O., GIL, A.D.S.B., SALINO, A., ZAPPI, D.C., HARLEY, R.M., & GIULIETTI, A.M. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: história, área de estudos e metodologia. **Rodriguésia**, v. 67, p. 1107-1124, 2016.

WEN, J., ICKERT-BOND, S.M., APPELHANS, M.S., DORR, L.J., & FUNK, V.A. Collections-based systematics: Opportunities and outlook for 2050. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 53, n. 6, p. 477-488, 2015.

Wittmann F., & Junk W.J. **The Amazon River basin**. In: Finlayson CM, Milton GR, Prentice C, Davidson NC, eds. *The wetland book: II: distribution, description and conservation*. Amsterdam, the Netherlands: Springer, p. 1–20, 2016.