



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ARTUR DA SILVA FERREIRA

**FAUNA ASSOCIADA A *Salvinia auriculata* Aublet, DA BACIA DO PRATA
RESERVA ECOLÓGICA DE DOIS IRMÃOS - RECIFE- PERNAMBUCO- BRASIL.
(UM ESTUDO ILUSTRADO)**

Recife

2023



ARTUR DA SILVA FERREIRA

**FAUNA ASSOCIADA A *Salvinia auriculata* Aublet, DA BACIA DO PRATA
RESERVA ECOLÓGICA DE DOIS IRMÃOS - RECIFE- PERNAMBUCO- BRASIL.
(UM ESTUDO ILUSTRADO)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para o cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientadora: Prof^a. Dra. Francinete Torres Barreiro da Fonseca

Recife

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ferreira, Artur da Silva
F383f

Ferreira, Artur da Silva
FAUNA ASSOCIADA A *Salvinia auriculata* Aublet DA BACIA DO PRATA RESERVA ECOLÓGICA DE DOIS IRMÃOS - RECIFE- PERNAMBUCO- BRASIL. (UM ESTUDO ILUSTRADO): Estudo Ilustrado / Artur da Silva Ferreira. - 2023.
40 f. : il.

Orientador: Francinete Torres Barreiro da Fonseca.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, 2023.

1. Parque Estadual de Dois Irmãos. 2. macrófitas. 3. biota. I. Fonseca, Francinete Torres Barreiro da, orient. II. Título

CDD 574



ARTUR DA SILVA FERREIRA

**FAUNA ASSOCIADA A *Salvinia auriculata* Aublet, DA BACIA DO PRATA
RESERVA ECOLÓGICA DE DOIS IRMÃOS - RECIFE- PERNAMBUCO- BRASIL.
(UM ESTUDO ILUSTRADO)**

Área de concentração: Ciências Biológicas

Data de defesa: 11 de maio de 2023

Resultado: 10,0 (dez)

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra Francinete Torres Barreiro da Fonseca (presidente)
Departamento de Biologia, UFRPE

Prof^a Arlene Bezerra Rodrigues dos Santos (1^o titular)
Departamento de Biologia, UFRPE

Dra. Stefane de Lyra Pinto Msc (2^o titular)
Departamento de Biologia, UFRPE

Dra Renata Polyanna de Santana Campelo (suplente)
Departamento de Oceanografia, UFPE

Recife, 11 de Maio de 2023.

AGRADECIMENTOS

Este espaço será pequeno para as palavras que irei escrever; forma pela qual irei expressar a gratidão às pessoas que estiveram comigo nesta jornada, e que não foi fácil chegar aqui.

Agradeço, primeiramente, a Deus pela força maior em todos os momentos, quando passei por diversas situações traumáticas e difíceis no período da graduação, mas Ele nunca me abandonou, sempre presente para não me deixar cair.

A minha família, principalmente, minha mãe Esmerina Ferreira e minha avó Maria Lúcia Ferreira por terem cuidado de mim todos esses anos, e que sempre estiveram presentes em todos os meus dias, até mesmo a quilômetros de distância, nos momentos bons e ruins, com amor e carinho, de forma incondicional. Elas sempre serão minha base, minha educação e inspiração de luta e vida.

A mim, por nunca ter desistido diante dos obstáculos que a vida proporcionou e que com o passar dos anos, fui amadurecendo e aprendendo a como viver um dia de cada vez. É preciso ter corpo e mente trabalhando em conjunto para manter-se de pé.

Às amigas que consegui construir nessa jornada e que me proporcionaram grandes momentos, e sempre quero levar cada uma comigo: Renata Cruz, Larissa Rabelo, Niely Priscila, Maysa Filgueira e Swane Moraes. Essas garotas formaram uma família fora da UFRPE e sei que posso sempre contar com cada uma delas, em qualquer momento. Eu não vou esquecer de nada do que vivemos. Também cito Renatta Priscilla, Thamires Vieira e Camila Maciel por conviverem comigo, rompendo a barreira da universidade, e deixaram suas marcas na minha jornada. Elas são muito especiais.

Às pessoas que me apoiaram no período da monografia, em que enfrentei alguns problemas com meu notebook, dificuldades com a escrita e organização, nas fotos em que eu precisei de ajuda e demais contratempos para finalizar este trabalho: Beatriz Alves, Renata Cruz, Sara Oliveira, Mario Andrade, Dalton Willians e Wesley Xavier, foram maravilhosos demais e sou muito grato por ter pessoas como vocês por perto.

À minha orientadora Francinete Fonseca, que não desistiu de mim, que lutou do meu lado, sabendo dos problemas que eu estava enfrentando. Foi como uma mãe protegendo seu filho e isso eu não tenho palavras para agradecer o quão paciente e determinada ela foi. Durante minha trajetória na universidade, trabalhei em seu laboratório algumas vezes e nem imaginei que seria com ela que fecharia esse ciclo, e foi a melhor pessoa para isso. Tenho certeza que esse elo que criamos vai durar muito, pois ela tem muita coisa pra me ensinar e me repreender (risos), e eu estarei aqui.

À bióloga Luci Duarte pela identificação dos insetos aquáticos e à professora Stefane de Lyra Pinto pela identificação dos moluscos. Além disso, compartilhei muitos momentos maravilhosos, de risos e aprendizados com vocês e espero mais encontros como estes nos próximos anos. Também menciono aqui a professora Arlene Bezerra e o professor Marco Aurélio completando esse time de pessoas maravilhosas da zoologia e que fazem a diferença dentro da UFRPE, pois conseguem ser mais que professores, ficam bem próximos da gente. Aos técnicos Pedro e Cleodon pelo suporte no período de estágio em que fiquei no laboratório e que sempre estiveram presentes para me ajudar. E agradeço, imensamente, à professora Elisangela Santana por todo apoio e ajuda no início da minha jornada na universidade, e às maravilhosas e queridas professoras Adélia Borstelmann e

Auristela Correia, pelas palavras, risadas, momentos em aula memoráveis, e exemplo de grandes mulheres.

E finalmente, agradeço à Universidade Federal Rural de Pernambuco por proporcionar um leque de conhecimentos, ensinamentos e aprendizagens que levarei ao longo da minha história e que sou muito grato. Sei que em muitos momentos a instituição deixou a desejar, com os traumas que vivenciei dentro desta segunda casa, que carreguei durante o percurso, mas consegui não cair e sempre fui em busca do que era o certo a se fazer.

"A teoria de que a maioria dos grupos de organismos de água doce se originaram de outros habitats parece estar firmemente estabelecida e não seria inapropriado dizer que a água doce é um manancial de imigrantes."
(PENNAK, 1953)

RESUMO

O Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI) é uma Unidade de Conservação urbana localizada no Município de Recife, Pernambuco. Além de preservar um dos poucos remanescentes da Mata Atlântica, comporta um Jardim Zoobotânico e a Bacia do Prata com quatro açudes, dentre eles o Açude de Dois Irmãos apresentando este maior impacto das ações antrópicas. As macrófitas aquáticas que ocorrem neste ecossistema são de vital importância para a manutenção de comunidades faunísticas, dentre estas a *Salvinia auriculata* Aublet, uma pteridófito de fácil propagação e que se presta a esta função ecológica. Com o objetivo de realizar um estudo ilustrado dos protozoários e metazoários associados a esta planta, foram coletados entre os meses de janeiro a março de 2023, frondes flutuantes de *S. auriculata* em dois pontos irrigados pelo Açude de Dois Irmãos, sendo um em área com sinais de poluição e outro ponto com água corrente e aparentemente limpa. O processamento das amostras foi realizado na Área de Zoologia, Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco-sede, onde muitos protozoários e metazoários coletados foram analisados e registrados gráfica e fotograficamente, inclusive com vídeos, produzindo um banco de imagens e informações para futuros estudos. Entre os protozoários, predominaram os ciliados, tanto em diversidade de espécies quanto em número de indivíduos, sobretudo a espécie *Paramecium caudatum* Ehrenberg, 1830. Também ocorreram nas amostras amebas nuas e tecamebas, notadamente *Arcella* sp e actinópodes (heliozoários). Dentre os metazoários estiveram representados os cnidários (*Hydra* sp), turbelários (planárias), nematóides, rotíferos bdelóides, gastrotríquios, moluscos gastrópodes e bivalves, anelídeos clitelados (Oligochaeta e Hirudinea), ácaros (Hydracarinae), crustáceos cladóceros, ostracodes e copépodes ciclopidos, insetos hemipteros e odonatas. Além de um representante actinopterígeo *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801). Tal diversidade expressa a importância ecológica da *S. auriculata* e a riqueza disponível na Bacia do Prata onde se necessita manter em curso projetos de ensino, pesquisa e extensão voltadas para a divulgação do conhecimento e despertar a consciência da comunidade para a preservação ambiental. O banco de imagens formado neste estudo ilustrado visa contribuir neste contexto para futuras atividades neste sentido.

Palavras chave: Parque Estadual de Dois Irmãos; macrófitas; biota.

ABSTRACT

Dois Irmãos State Park (PEDI) is an urban Conservation Unit located in the city of Recife, Pernambuco. Besides preserving one of the few remnants of the Atlantic Forest, it includes a Zoobotanical Garden and the Prata Basin with four weirs, among them Dois Irmãos Reservoir, presenting this greater impact of anthropic actions. The macrophytes that occur in this ecosystem are of vital importance for the maintenance of faunal communities, among them *Salvinia auriculata* Aublet, a pteridophyte that is easy to control and that lends itself to this ecological function. With the aim of carrying out an illustrated study of the protozoa and metazoa associated with this plant, floating fronds of *S. auriculata* were collected between the months of January and March 2023 at two points irrigated by the Dois Irmãos dam, one in an area with fuel signs and another point with running water and apparently clean. Sample processing was carried out in the Zoology Area, Graphic Department of Biology at the Federal Rural University of Pernambuco-sede, where many protozoa and metazoans collected were analyzed, recorded and photographed, including videos, producing an image bank and information for future studies. Among the protozoans, the ciliates predominated, both in species diversity and in number of individuals, especially the species *Paramecium caudatum* Ehrenberg, 1830. Naked amoebae and thecamebas also occurred in the Exemplification, notably *Arcella* sp and actinopods (heliozoans). Among the metazoans, were represented cnidarians (*Hydra* sp), turbellarians (planarians), nematodes, bdelloid rotifers, gastrotrichians, gastropod molluscs and bivalves, clitellate ringworms (Oligochaeta and Hirudinea), mites (Hydracarinae), cladoceran crustaceans, ostracods and copepods cyclopoids, hemipteran insects and odonates. In addition to a ray-finned representative *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801). Such diversity expresses the ecological importance of *S. auriculata* and the richness available in the La Plata Basin, where teaching, research and extension projects need to be maintained in progress aimed at disseminating knowledge and awakening the community's awareness of environmental preservation. The image bank formed in this illustrated study aims to contribute in this context to future activities in this sense.

Keywords: Dois Irmãos State Park; macrophytes; biota

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** *Salvinia auriculata* var. *major*. A – Hábito flutuante, B – Folha com tricomas. C - Detalhe do sorófo..... **15**
- Figura 2.** Detalhes de *Salvinia auriculata* Aublet 1. Hábito; 2. Fronde flutuante; 3. Detalhe da fronde submersa; 4. Tricomas da face adaxial da lâmina; 5. Detalhe de um tricoma. (Fonte: Prado, 2006); 6. Fronte com raiz. Fonte: Ferreira, 2023..... **16**
- Figura 3.** Área de estudo destacando o Açude de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco (8°00'57"S de latitude, 34°56'23"W de longitude) e estações de coleta. (Fonte: Imagem do Google Earth, 2023)..... **21**
- Figura 4.** A) Estação 01: contato entre o Açude de Dois Irmãos Parque Zoobotânico de Dois Irmãos e a via pública; B) Estação 01: detalhe de resíduos poluidores; C) Estação 02: em frente ao Departamento de Ciência Florestal (UFRPE); D) Redes de canais até a Base de Piscicultura. Recife-PE. (Fonte: Ferreira, 2023)..... **22**
- Figura 5.** A) Peneira geológica adaptada; B) detalhe da peneira; C) tubo (unidade amostral) Recife- PE (Fonte: Ferreira, 2023)..... **23**
- Figura 6.** A) Estação 01: Coleta dos frondes flutuantes de *S. auriculata*. (detalhe dos resíduos); B e C): Estação 02 Coleta dos frondes; D) detalhe das coletas. Recife, PE. (Fonte: Ferreira, 2023)., 2023)..... **24**
- Figura 7.** A) Triagem e análise do material biológico no estereomicroscópio; B) detalhe; C) unidades amostrais abertas e protegidas; D) vista do “aquário-fonte”. Recife-PE. (Fonte: Ferreira, 2023)..... **26**
- Figura 8.** Protozoários rizópodes associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. **Amebas nuas:** A) Amoebídeos; B) *Astramoeba* sp; **Tecamebas:** C) *Centropyxis* sp; D) *Arcella* sp.; E) *Euglypha* sp; F) *Diffugia* sp. . Aumento 100X. (Fonte: Ferreira, 2023)..... **29**
- Figura 9.** Protozoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. A) **Actinopoda** (heliozoário); B) Euglenóide. **Ciliophora (C-L):** C) Parameciídeos: *Paramecium caudatum* Ehrenberg, 1830; D) Colpodídeos: *Colpoda* sp; E) Amphileptídeos: *Litonotus* sp; F) Stentorídeos: *Stentor coeruleus* Ehrenberg, 1830; G) *Stentor* sp; H) Spirostomídeos: Spirostomum sp; I) Trachelídeos *Trachelius ovum* Ehrenberg, 1831. J) Euplotídeos: *Euplotes* sp; K) Vorticelídeos: *Vorticella* sp; L) Vorticelídeos. Aumento 100X. (Fonte: Ferreira, 2023)... **31**
- Figura 10.** Metazoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. A) **Cnidaria:** Hydrozoa: *Hydra* sp; B) e C) **Platyhelminthes: Turbellaria: planária;** D) e E) **Nematoda:** nematóide; F) e G) **Rotifera:** Bdelloídeia; H) Lecaniídeos: *Lecane* sp; I) Rotífero; J) **Gastrotricha;** K) Annelida: Clitelata: Hirudínea L) Hirudínea com filhotes; (Fonte: Ferreira, 2023)... **32**
- Figura 11.** Metazoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. A) **Annelida:** Oligochaeta: Aelosomatídeos; B) Oligochaeta: Naidídeos: *Aulophorus* sp (detalhe do penacho branquial); C) **Mollusca:** Gastropoda: *Melanoides tuberculatus* D) Gastropoda:

Pomacea E) Bivalvia: *Eupera* sp; F) Bivalvia: *Gundlachia* sp; G) **Arthropoda:**
Arachnida: Hydracarina H) **Crustacea: Branchiopoda: Cladocera;** I) **Ostracoda:**
Cyprididae: *Stenocypris* sp; J) e K) **Copepoda:** Cyclopoida: L) Copepoda: náuplio
Aumentos variados. (Fonte: Ferreira, 2023).....**33**

Figura 12. Metazoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. A) **Arthropoda: Insecta: Diptera:** Chironomidae; B) Odonata: Zygoptera: Coenagrionidae (ninfa de libélula); C) Anisoptera: Libellulidae: ninfa de libélula); D) Hemiptera: Pleidae. E) Hemiptera: Gerridae; F) Peixe *Poecilia vivipara*. Aumentos variados. (Fonte: Ferreira, 2023).....**34**

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Protozoários e metazoários associados à *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife. (Fonte: Ferreira, 2023).....**28**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. O Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI).....	13
1.1.1. Contexto Histórico.....	13
1.1.2. Bacia do Prata.....	13
1.2. Macrófitas Aquáticas	14
1.2.1. <i>Salvinia auriculata</i> Aublet.....	14
1.3. Protozoários e Animais de Água Doce.....	16
1.3.1. Os Protozoários.....	16
1.3.2. Os Metazoários.....	17
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo Geral.....	20
2.2. Objetivos Específicos.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1. Área de estudo.....	21
3.2. Procedimento de campo.....	22
3.3. Procedimento de laboratório.....	24
3.4. Taxonomia.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5. CONCLUSÕES.....	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICOS.....	36

Apêndices

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI)

O Parque Estadual de Dois Irmãos é uma Unidade de Conservação da Mata Atlântica e compreende a Reserva Ecológica de Dois Irmãos e o Horto Zoobotânico de Dois Irmãos. A reserva com área aproximada 4,0 km² representa um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica e se reveste de vital importância dentro da paisagem urbana de Recife, Pernambuco. Está localizado na Região Noroeste do Município de Recife, Pernambuco, área bastante povoada, contíguo à movimentada rodovia BR - 101 - Norte, entre a Universidade Federal Rural de Pernambuco e vários bairros periféricos sofrendo pressões relativas às ocupações pela população de baixa renda e projetos empresariais. Mesmo assim é considerado um refúgio ecológico para diversas espécies da flora e da fauna (Weber & Rezende, 1998).

1.1.1 Contexto Histórico

O Horto Florestal de Dois Irmãos foi criado em 1916 com o objetivo de proteger uma área de Mata Atlântica e o Açude do Prata, um manancial de águas de boa qualidade para o abastecimento da cidade. A princípio foi administrado pela Prefeitura do Recife, em 1935 passou para a Fundação do Instituto de Pesquisas Agronômicas – (IPA-Pernambuco) e após quatro anos foi transformado no Jardim Zoobotânico de Dois Irmãos, cujo primeiro diretor foi o professor e ecólogo João de Vasconcelos Sobrinho. O status de Reserva Ecológica Municipal ocorreu em 1987 pela Lei nº 9.989. Em 1998 foi definido como Parque Estadual Dois Irmãos, com 387,4 hectares, incluindo um fragmento de Mata Atlântica com os açudes do Prata, do Meio e o de Dois Irmãos, além de 14 hectares de área construída do zoológico (Andrade, 2023).

Em 2017 o Estado estendeu sua área para 1.158 hectares. Atualmente representa um dos maiores fragmentos urbanos de mata atlântica de Pernambuco (Mata de Dois Irmãos) e um importante centro de conservação da natureza do país. A área sempre recebeu a atenção de estudiosos, graças a sua beleza cênica, biodiversidade e aos processos e interações biológicas. O objetivo principal do parque é preservar a biodiversidade local, proteger os mananciais, promover atividades de educação ambiental e científica. O PEDI reúne um exuberante ecossistema de plantas e animais em vida livre, como preguiças, saguis, quatis, capivaras e aves diversas. Mantém o Horto Zoo-Botânico de Dois Irmãos (Zoológico do Recife), com cerca de 400 animais entre répteis, aves e mamíferos numa área de 14 hectares e dispõe de uma clínica veterinária para atendimento dos animais do zoológico e da mata. Atualmente, o Parque Estadual de Dois Irmãos e o zoológico são administrados pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (Semas/PE). <https://semas.pe.gov.br/parque-estadual-de-dois-irmaos/>

1.1.2 Bacia do Prata

Nesta reserva se localiza a Bacia do Prata formada por quatro reservatórios superficiais que fazem parte da sua rede de drenagem: Açude do Meio (ou Açude do Germano), Açude do Prata, Açude dos Macacos e Açude de Dois Irmãos. Desde 1842, quando foi construído pela extinta Companhia do Beberibe, o Açude do Prata é usado para abastecer os moradores da capital pernambucana, primeiramente por meio de chafarizes e, a partir do século XX, pela rede de distribuição de água.

Atualmente pertence à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) (Silvestre & Carvalho, 1998).

Com relação a hidrobiologia dos mananciais do Vale do Prata, a microbiota se caracteriza pela grande diversidade na flora e na fauna decorrente da variedade de biótopos e conseqüente multiplicidade de nichos. Tal diversidade interfere de forma positiva ou negativa na qualidade da água e cada organismo pode ter um significado sanitário para interpretar a presença e ausência de poluição, toxicidade, acidez, etc.

Estudos vêm sendo realizados nesse importante ecossistema sobretudo no sentido de prever medidas de manejo sustentável e intensificar a preservação (Silvestre e Carvalho, 1998; Meunier, 1998).

1.2 Macrófitas Aquáticas

As macrófitas aquáticas exercem importante papel nas teias tróficas dos mananciais dulciaquícolas. Essas plantas podem ser flutuantes, fixas ou livres e representam a maior biomassa vegetal disponível, sendo o eixo que move o ciclo de nutrientes na captura e liberação de sedimentos em suspensão e solutos dos ambientes aquáticos e inundáveis. Servem ainda de sítio de nidificação para muitas espécies da fauna (Pott & Pott, 2000, Esteves e Thomaz, 2014).

O aerênquima das plantas aquáticas flutuantes forma um microambiente muito rico em oxigênio que atraem peixes e servem de alimento para alevinos. As macrófitas aquáticas servem de hospedeira para o perifíton (algas) que serve de alimento para o zooplâncton incluindo não só as larvas de peixes, mas também larvas de insetos, moluscos, etc. Fornece material orgânico para a cadeia de que reinicia a ciclagem de nutrientes. A capacidade filtradora e despoluidora das plantas aquáticas já justifica sua importância e o seu estudo (Pott & Pott, 2000).

Uma macrófita aquática de grande importância ecológica é a *Salvinia auriculata* Aublet, registrada no Açude de Dois Irmãos por Barros (1998) como uma pteridófita herbácea, hidrófita, flutuante e ativa na estação chuvosa. Portanto merece ser melhor investigada quanto a potencialidade de aglomerar biota associada devido às características a seguir.

1.2.1 *Salvinia auriculata* Aublet

A *Salvinia auriculata* Aublet é uma monilófita (pteridófita), erva aquática de pequeno porte, de hábito livre e flutuante e que representa a única espécie de ocorrência natural da família Salviniaceae.

O nome *Salvinia* foi dado em homenagem ao botânico italiano Salvini e *auriculata* pelo fato da folha parecer com uma pequena orelha. Já o nome vulgar “orelha-de-onça” se refere a folha arredondada que parece com orelha de onça.

O conjunto de folhas, denominadas frondes, é dimorfo e apresentam lâminas oblongas (ovaladas) ou suborbiculares (em semi-círculos), com base cortada e ápice arredondado, fazendo com que a folha fique e voltadas para cima. As frondes são as únicas partes visíveis da planta medindo em média 2,5 x 2,0 cm. Apresentam tricomas lineares que são células muito peculiares em forma de pêlos unidos nas extremidades como uma pá de bate-deira que repelem a água e mantêm a superfície sempre seca.

O caule é delgado com um eixo vascular ou estelo em forma de “U”, a partir do qual a planta se ramifica. Os rizomas são na verdade, folhas modificadas em tufo que partem do estelo. Os esporocarpos são estruturas que produzem os esporângios (com esporos) em pedúnculos de 1cm visíveis entre as “raízes” em conjuntos denominados soróforos. O conjunto destas estruturas funciona como

uma esponja que seguram a água, acumulam sedimentos e permitem que diversos organismos se agarrem a ela formando comunidades perifíticas (fixas), pseudo-perifíticas (frouxamente aderidas) e livres em busca de abrigo (Miranda 2017; Pedroso, 2021), como pode ser observado nas Figuras 1 e 2:

Figura 1. *Salvinia auriculata* var. *major*. **A** – Hábito flutuante, **B** – Folha com tricomas. **C** - Detalhe do soróforo. (Fonte: Miranda, 2017).

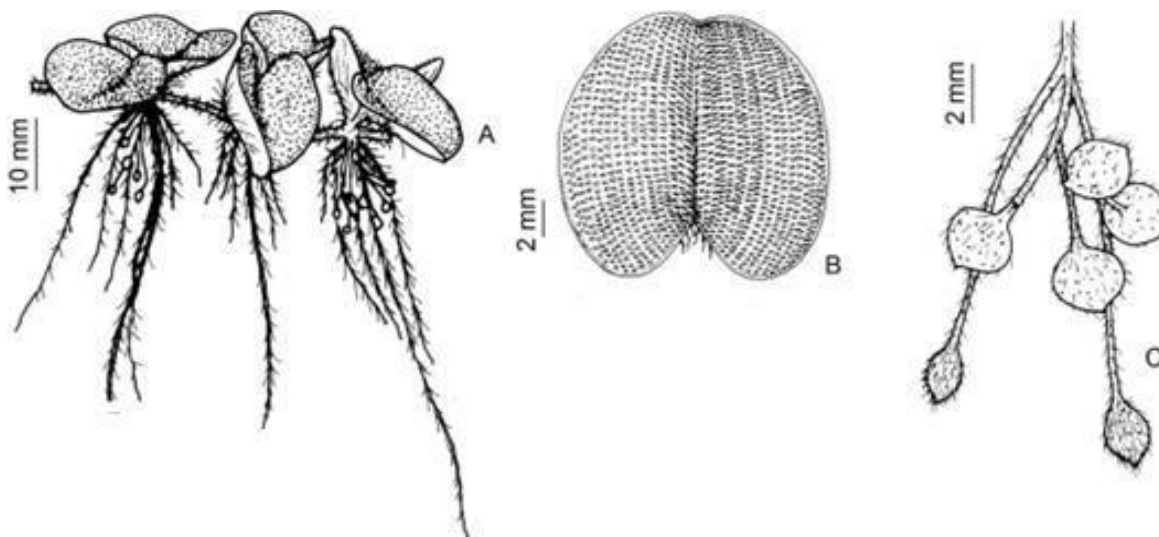
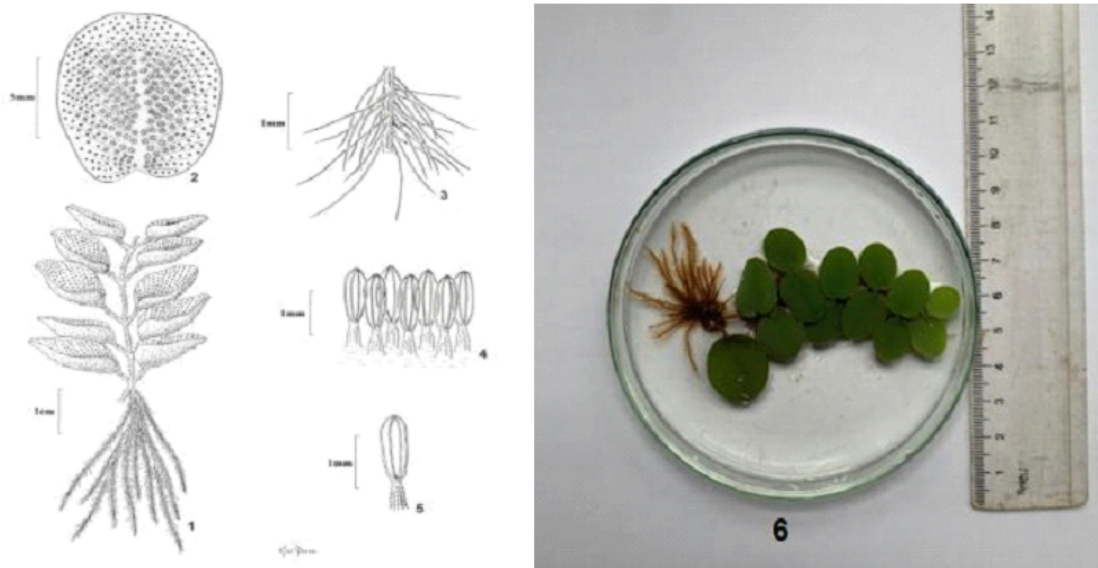


Figura 2. Detalhes de *Salvinia auriculata* Aublet **1.** Hábito; **2.** Fronde flutuante; **3.** Detalhe da fronde submersa; **4.** Tricomas da face adaxial da lâmina; **5.** Detalhe de um tricoma. (Fonte: Prado, 2006); **6.** Fronte com raiz. (Fonte: Ferreira, 2023).



Muito comum em água doce, a *S. auriculata* tem ampla distribuição no Neotrópico e sob condições favoráveis se dissemina rapidamente por propagação vegetativa ou por esporos maturados na seca. Em grande quantidade, podem formar uma camada castanha sobre a água que flutua livremente por ação do vento e das correntezas, com tendência a se acumular nas margens dos mananciais. Colonizam extensas superfícies de água em pouco tempo, podendo ser temporária ou perene. Muitas vezes representa a primeira espécie vegetal visível após a reidratação dos ambientes temporários iniciando a macro-produção primária, permitindo que

comunidades periféricas se estabeleçam. Por outro lado tem sido considerada como planta daninha, por proliferar indesejadamente em alguns ecossistemas aquáticos (Prado, 2006; Henry-Silva & Camargo, 2006, *apud* Oliveira, 2012).

A *S. auriculata* por sua rusticidade é resistente à poluição, sendo considerada pioneira na sucessão em locais degradados pela ação antrópica e aparecem logo após as primeiras chuvas nos leitos dos rios submetidos a secas prolongadas, podendo cobrir totalmente a superfície em poucas semanas. Depois serve de substrato para a colonização de outras plantas, passando a ser gradualmente substituída (Oliveira, 2012). O cultivo da *S. auriculata* é fácil, mas deve-se remover frequentemente o excesso de crescimento. Requer muita luz. Prefere água rasa, com barro no fundo, com matéria orgânica dissolvida (Pott & Pott, 2000).

Se por um lado a *S. auriculata* é importante bioindicador de poluição e agente de preservação da vida dos meios aquáticos, por outro é uma planta invasora, muito bem adaptada ao clima tropical, sua alta capacidade proliferativa a tornam dominante em ambientes que sofreram eutrofização antrópica desequilibrando o meio, podendo causar a morte de várias espécies competidoras pelo alto consumo do oxigênio (Pott & Pott, 2000).

Sobre sua distribuição, trata-se de uma espécie tropical que se expande desde a América Central e do Sul. Vai de Cuba ao Paraguai e é encontrada em todo o Brasil. Também é registrada para a Ásia. São abundantes no Pantanal onde podem ser dominantes, Na Amazônia formam ilhas flutuantes e quando necessário o controle biológico é feito pelo inseto *Cyrtobagous* (Pott & Pott, 2000).

A *S. auriculata* é utilizada para fins ornamentais em aquários e jardins aquáticos ou para purificação e oxigenação da água, mesmo que depois, com a decomposição, possa diminuir rapidamente o oxigênio. Serve ainda como biofertilizante e cobertura morta em horta e pomar. Extrato dessa planta é utilizada para fabricação de sabonete antiséptico (Lima, 2012).

Outra característica marcante desta planta é o fato de constituírem, tanto no ambiente natural ou artificial local de abrigo para desova e abrigo de alevinos, ninho de bolhas de peixes e acolhimento de vários organismos aquáticos. Serve ainda como forrageira de capivara, insetos, caramujos, aves e peixes. Inclusive no pantanal servem até de camuflagem para animais de maior porte como os filhotes de jacaré (Pott & Pott, 2000).

1.3 Protozoários e Animais de Água Doce

1.3.1 Os Protozoários

Embora façam parte do Reino Protista, seres unicelulares denominados "protozoários", ainda são estudados na Zoologia ("Protozoologia"). Ocupam imensa variedade de habitats e na água doce podem ocorrer desde uma gota d'água até em imensos lagos, em diferentes condições ambientais, ocupando vários nichos ecológicos. As amebas, actinópodes, ciliados e flagelados podem ser encontrados em diferentes formas tróficas e fases evolutivas. Sua importância ecológica é vital nos mananciais como transferidores de energia, controladores de microrganismos e bioindicadores (Brusca, Moore & Schuster, 2018). Flagelados de água doce são de tamanho reduzido e muito lentos, sendo melhor observados quando vivos em um microscópio de boa acurácia, sob iluminação adequada. As amebas se caracterizam pela emissão dos pseudópodes e são frequentes, tanto as espécies nuas como as que apresentam testa ou teca. As tecamebas vivem na maioria em água doce e emitem lobopódios simples ou ramificados. Os delicados Actinópodes (heliozoários)

irradiam seus pseudópodes filiformes para todos os lados. Os ciliados sem dúvida são os protozoários que mais se destacam por sua abundância, diversidade, variabilidade de tamanho e formas. Os ciliados podem ser livres ou fixos, divididos em grupos denominados Holotrichia (cujos cílios são distribuídos uniformemente); Heterotrichia (cílios diferenciados), Peritrichia (apresentam peristoma circundado por cílios formando coroas rotatórias para captura do alimento), Spirotricha (cílios arrumados em diferentes tufo que interfere numa forma peculiar de locomoção); Suctoria (possuem estrutura semelhantes a “tentáculos” de sucção em torno do peristoma). Muitos protozoários se encistam sendo conveniente realizar cultivos do material para visualização após a eclosão (Streble & Krauter, 1987; Finlay & Esteban, 1998).

1.3.2 Metazoários

Os Cnidários

Os Cnidários constituem um grupo diversificado de animais basais, diploblásticos, de simetria radial e polimórfico (pólipos e medusas). Apresentam hábito solitário ou colonial e células peculiares, urticantes denominadas cnidócitos. São aquáticos e predominantemente marinhos, embora também ocorra no ambiente dulciaquícola (Brusca, Moore & Schuster, 2018). Cerca de doze espécies de cnidários ocorrem na água doce distribuídas em três ordens: Athecate, Limnohydrina e Hydrina (Streble & Krauter, 1987; Word Hydrozoa Database). Existem seis gêneros da classe Hydrozoa reconhecidos em águas continentais, sendo que o mais popular é a *Hydra*. No Brasil existem quatro espécies: *Hydra viridissima* Pallas 1766 (CORDERO, 1939; WOLLE, 1978), *Hydra iheringi* Cordero 1939 (CORDERO, 1939), *Hydra intermedia* Wolle 1978 (WOLLE, 1978) e *Hydra salmacidis* Silveira, Gomes & Silva 1997 (SILVEIRA *et al.*, 1997; Almeida, 2023).

As Planárias

Os vermes platelmintos são triploblásticos e acelomados, apresentam o corpo achatado dorsoventralmente. Embora apresentem a simetria bilateral e evidente cefalização, ainda não são segmentados. Apenas a Classe Turbellaria é de vida livre e tem como representante dulciaquícola, as planárias que são animais rastejantes que eventualmente flutuam e até nadam. São eficientes predadores, capturam suas presas com sua faringe protrátil (probóscide). São resistentes em ambientes poluídos, podendo se regenerar e se multiplicar por fragmentação. Também se reproduzem sexualmente por fecundação cruzada pois são hermafroditas, produzem casulos contendo ovos e seu desenvolvimento é direto. Existem cerca de seis ordens de planárias dulciaquícolas: Catenulida, Macrostomida, Perilecithophora, Prolecithophora, Seriata e Neorhabdoceola (Streble & Krauter, 1987).

Os Nematóides

Os vermes nematóides são triploblásticos, pseudocelomados (blastocelomados), apresentam corpo cilíndrico e sistema digestório completo. Além de dióicos, apresentam dimorfismo sexual e portanto se reproduzem através da cópula, produzindo ovos. Seu desenvolvimento é direto através de mudas (ecdises) o que os enquadram dentro do Clado Ecdysozoa, muito embora suas formas jovens sejam erroneamente chamadas de "larvas". A classificação dos nematóides se

baseia na presença ou ausência de estruturas sensitivas posteriores denominadas fasmídeos: assim há duas classes: Phasmida e Aphasmda. Constituem um dos maiores grupos da natureza com cerca de 25.000 espécies descritas e são amplamente distribuídos do ponto de vista geográfico e ecológico. (Brusca, Moore & Schuster, 2018). Em ambiente de água doce ovos de nematóides ascaridídeos e estrombiloidídeos podem indicar contaminação por redes de esgotos e portanto não devem ser considerados como uma normalidade nos mananciais preservados.

<https://blog.brkambiental.com.br/>

Os Rotíferos

O filo Rotifera inclui mais de 1.800 espécies descritas, algumas atingem 2 - 3 mm de comprimento, mas a maioria é menor que 1 mm e exibem grande variedade de formas. O corpo tem três seções: cefálica, tronco e um pé com glândulas adesivas e que pode apresentar dois artelhos. Em torno da boca há uma notável coroa de cílios (corona vibrátil) que produz movimentos rotatórios para atrair partículas alimentares em direção ao orifício bucal. Logo após a faringe ciliada, há uma estrutura mastigadora denominada mástax, característica que os coloca dentro do Subclado Gnathifera. A alta complexidade morfofisiológica dos rotíferos repercute no seu ciclo de vida, estratégias reprodutivas, variedade de distribuição e nichos ecológicos, fazendo com que este grupo tenha ampla radiação adaptativa. A maioria é solitária, embora haja formas sésseis e coloniais, algumas das quais secretam um envoltório gelatinoso, onde o indivíduo pode retrair-se. São mais comuns em água doce, mas espécies marinhas são também conhecidas, outras ainda vivem em solo úmido ou no filme d'água em musgos. Constituem componente importante do plâncton de águas doces e salobras (Jerabek & Leitner, 2013).

Os Gastrotríquios

O filo Gastrotricha compreende em torno de 450 espécies de microinvertebrados de todos os ambientes aquáticos. A maioria das espécies possui menos de 1 mm de comprimento, porém alguns atingem 3mm. Grande quantidade de gastrotríquios são meiobentônicos e vivem nos espaços intersticiais de sedimentos soltos. Outros são encontrados na superfície de detritos ou entre filamentos de plantas aquáticas; uns poucos são planctônicos. Apesar de este grupo ser abundante e ecologicamente importante nas teias alimentares, o seu conhecimento no Brasil é muito subestimado (Garraffoni & Araújo, 2010).

Os Anelídeos

Este filo apresenta cerca de 16.500 espécies, com numerosos representantes de água doce. Seu sucesso, em parte, é devido à evolução do bauplan segmentado e por terem explorado uma variedade de estratégias de vida. A condição básica de anelídeo é exatamente esse corpo segmentado no qual a maioria das partes internas e externas é repetida a cada segmento (metameria homônoma). Na água doce a Classe Clitelata está representada pelas Ordens Oligochaeta (minhocas) e Hirudinea (sanguessuga) (Serra, Coimbra e Graça, 2009). Os oligoquetos apresentam grande importância no fornecimento de energia em ecossistemas dulcícolas. Apesar de sua relevância ecológica, poucos estudos têm sido feitos sobre o grupo. Existem cerca de 70 espécies descritas no Brasil (Pereira & Krawczyk, 2013).

Os Moluscos

São conhecidas aproximadamente 93.000 espécies de moluscos, animais de corpo mole, triblásticos, celomados e protostômios. Apresentam seis grupos distintos, amplamente distribuídos, dentre os quais Gastropoda e Bivalvia ocorrem em água doce (Serra, Coimbra e Graça, 2009). Os gastrópodes são mais diversos e mais facilmente reconhecidos, comumente encontrados em regiões litorais de ambientes lênticos e lóticos, mas que podem se associar aos sistemas radiculares de plantas aquáticas em diferentes fases da vida. Os hábitos alimentares vão desde filtradores como os bivalves, e detritívoros e raspadores como os gastrópodes. São importantes presas de peixes bentônicos e invertebrados. Geralmente são os maiores invertebrados em massa corpórea (Albertoni & Palma-Silva, 2010)

Os Artrópodes

O filo Arthropoda constitui 85% de todas as espécies de animais descritas, e estima-se que há 1.097.289 espécies viventes com ampla radiação adaptativa em todos os ambientes da Terra. Muitos representantes dos subfilos Chelicerata, Hexapoda e Crustacea conseguiram se adaptar ao ambiente de água doce. Dentro das comunidades de microinvertebrados são encontrados em sedimentos e nas raízes de plantas aquáticas representados por copépodes, ostracodes, braquiópodes, ácaros, larvas de insetos, entre outros. Desempenham um papel crucial na manutenção do equilíbrio das teias tróficas dos ambientes dulciaquícolas, na transferência de energia, relações intra e extraespecíficas e controle das populações (Brusca, Moore & Schuster, 2018).

Os Peixes

Pequenos Actinoptérígios Cyprinodontiformes de água doce como o guaru (*Poecilia vivipara*) são encontrados em canais e valas de drenagem nas margens de pântanos e desempenham importante função ecológica por se alimentar de larvas de mosquitos e serem utilizados para controle desses vetores em lagoas e reservatórios. <https://www.fishbase.se/summary/23359>. Por outro lado, os alevinos desses peixes constituem importante fonte alimentar de larvas de insetos e outros invertebrados aquáticos.

Pelo que foi exposto, o estudo sobre os protozoários e animais associados a *Salvinia auriculata* aubl, em afluentes da Bacia do Prata na Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife- Pernambuco- Brasil, tem como objetivo obter registros ilustrativos e elaborar um banco de imagens com fotos e vídeos que se prestem a divulgação de informações sobre esta biota para que sejam facilmente compreendidos e reconhecidos como elementos relevantes para a hidrobiologia e contribuir na discussão de medidas de conservação desse ecossistema no cenário urbano.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a estrutura faunística associada a macrófita a *Salvinia auriculata* Aublet na Bacia do Prata, Reserva Ecológica de Dois Irmãos - Recife- Pernambuco- Brasil.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar protozoários e animais associados a *S.auriculata*;
- Utilizar esta biota como ferramenta de divulgação científica;
- Elaborar um banco de imagens com fotos e vídeos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

As amostragens foram realizadas em águas provenientes do Açude de Dois Irmãos que faz parte da Bacia do Prata dentro do Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI). O parque está localizado no bairro do mesmo nome na Região Noroeste do Município de Recife, Pernambuco e está formado por dois fragmentos de Mata Atlântica compreendendo 1.157,72 ha (Rodrigues & Silva, 2014).

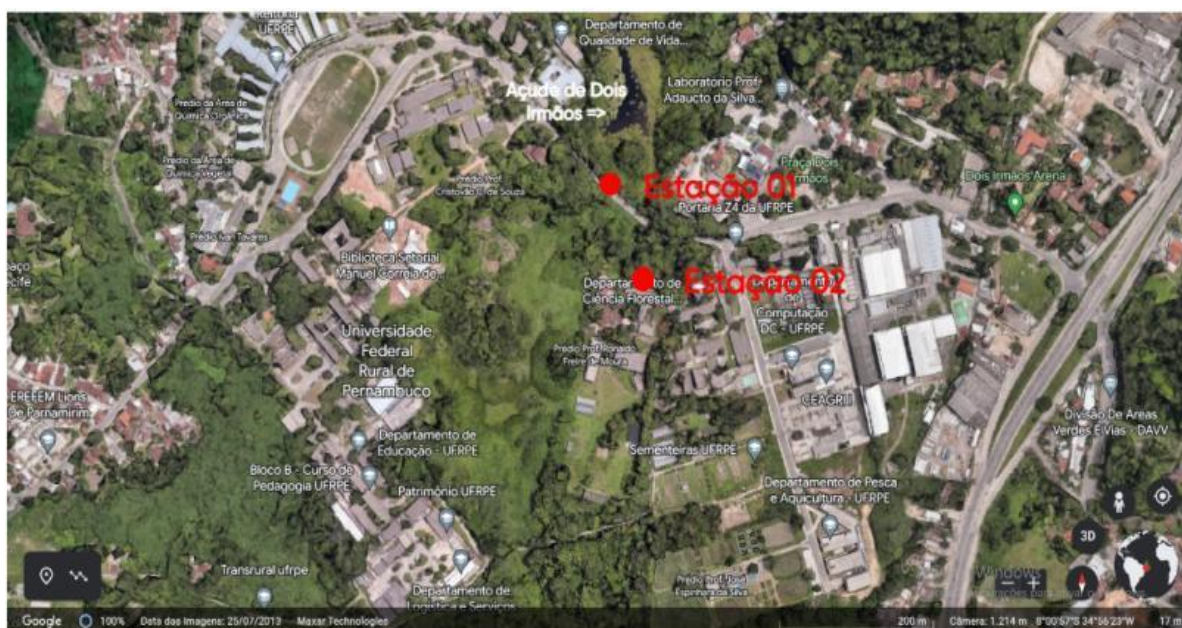
Segundo a classificação climática de Köppen o clima de Recife é do tipo tropical Am, (clima de monção) e segundo a classificação de Thornthwaite é caracterizado como megatérmico com moderado excesso de verão, pequena ou nenhuma deficiência de água (wrA'a') (Saboya et al, 2021).

A estação chuvosa ocorre no período de março a agosto, com média de 239 mm, e a seca de setembro a fevereiro, com média de 68 mm, e temperatura média anual é de 25°C (Pernambuco, 2023).

A profundidade varia entre 0,15m a 5,4m favorecendo a proliferação profusa de macrófitas. Variações de temperatura, transparência, oxigênio dissolvido e pH da água dependem da pluviometria sendo maiores no período seco e menores no período chuvoso. Assim, a temperatura média anual gira em torno de 26°C a 27°C, a turbidez entre 0,41 a 0,74, o pH tende a acidez entre 6 a 5,8 e o oxigênio dissolvido entre 6,0 a 7,2 MgO₂/l (Silvestre & Carvalho, 1998 e Araújo & Oliveira, 2011).

Açude de Dois Irmãos foi classificado por Silva *et al* (2019) como ambiente mais exposto à ação antrópica neste ecossistema nas coordenadas: 8°00'41,7"S e 34°56'50" W, próximo a uma rua de intenso fluxo de automóveis, bares nas marginais e comunicação direta com o campus da UFRPE (Figura 03).

Figura 03. Área de estudo destacando o Açude de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco (8°00'57"S de latitude, 34°56'23"W de longitude) e estações de coleta. (Fonte: Imagem do Google Earth, 2023).



3.2 Procedimentos de campo

As Estações de Coleta foram fixadas em dois pontos:

1 - Estação 01: Área externa do Açude de Dois Irmãos trecho de contato com a Rua Dom Manoel de Medeiros, cujos critérios de escolha foram a acessibilidade e a evidente condição de poluição;

2 - Estação 02: Área de escoamento da água por baixo da via pública onde há redução de resíduos poluentes, mais precisamente no Departamento de Ciência Florestal seguindo por canais até a Base de Piscicultura da UFRPE.

Figura 04. **A)** Estação 01: contato entre o Açude de Dois Irmãos Parque Zoobotânico de Dois Irmãos e a via pública; **B)** Estação 01: detalhe de resíduos poluidores; **C)** Estação 02: em frente ao Departamento de Ciência Florestal (UFRPE); **D)** Redes de canais até a Base de Piscicultura. Recife-PE. (Fonte: Ferreira, 2023).



Na amostra piloto realizada em janeiro de 2023, foram coletadas duas bombonas de cinco litros de água para a montagem de um aquário.

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2023, no período da manhã quando a temperatura e a irradiação solar se mostravam mais amenas, constando de três amostras por estação totalizando doze amostras.

Para a coleta dos vegetais flutuantes (*S. auriculata*), foi utilizada uma peneira geológica de malha 1.70mm adaptada a um cabo de alumínio e tubos plásticos esterilizados, onde foram colocadas cerca de 10 a 12 frondes de *S. auriculata*.

Portanto, cada tubo representou uma unidade amostral. As amostras foram tampadas e etiquetadas nos respectivos recipientes e transportadas para a Área de Zoologia. Procedimentos e detalhes das coletas estão representados nas Figuras 05 e 06.

Figura 05. A) Peneira geológica adaptada; B) detalhe da peneira; C) pote com tampa (unidade amostral) Recife- PE. (Fonte: Ferreira, 2023).

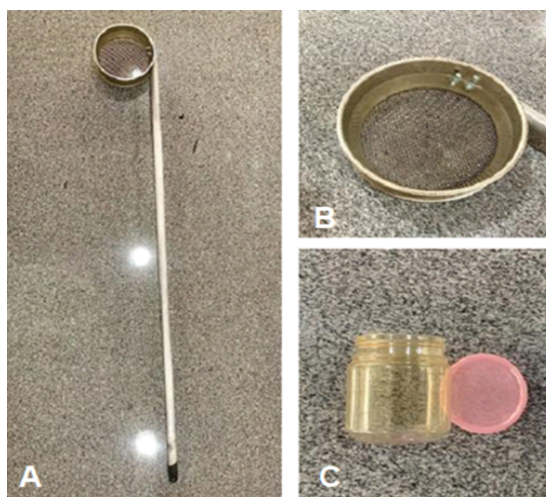


Figura 06. A) Estação 01: Coleta dos frondes flutuantes de *S. auriculata*. (detalhe dos resíduos); B e C): Estação 02 Coleta dos frondes; D) detalhe das coletas. Recife, PE. (Fonte: Ferreira, 2023).



3.3 Procedimento de laboratório

As amostras foram processadas no Laboratório de Ictioparasitologia na Área de Zoologia, Departamento de Biologia da UFRPE-SEDE e a metodologia adaptada a partir dos procedimentos contidos em Albertoni & Palma-Silva (2010).

Foi montado um aquário denominado "aquário-fonte" segundo as instruções contidas em Botelho (1988), com elementos biológicos provenientes da área de estudo: algas, pteridófitas, protozoários, animais invertebrados e peixes.

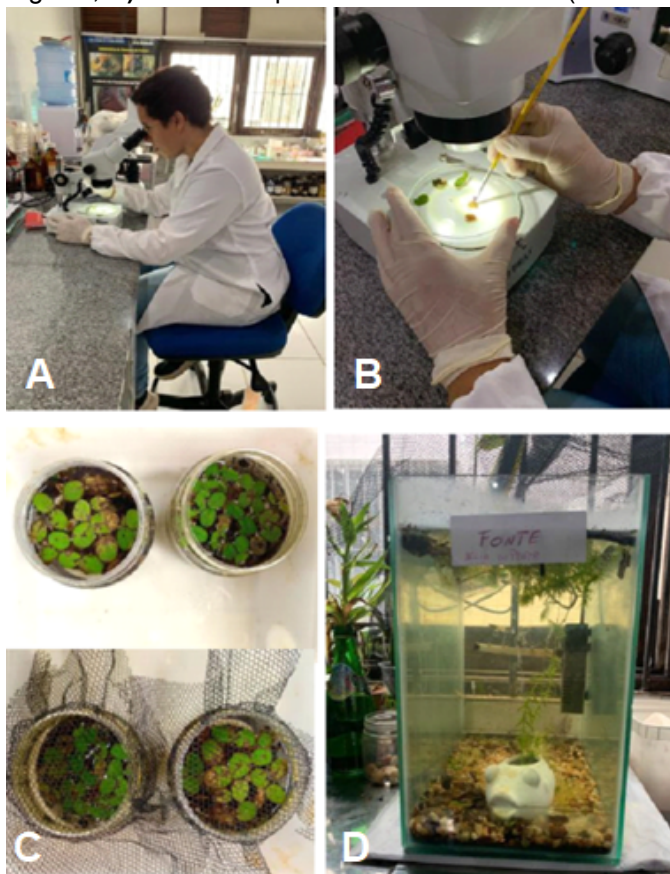
As unidades amostrais (tubos) foram separadas em uma bandeja de modo que as amostras da área poluída e não poluída, fossem mantidas separadas. Cada tubo foi destampado e coberto com uma rede de nylon presa com uma liga de borracha para evitar possíveis contaminações.

Os frondes de *S. auriculata* foram colocados, em placas de Petri ou vidros de relógio, contendo água destilada e examinados sob estereomicroscópio, sobretudo os tufos dos rizomas onde predominam a biota associada. Subamostras foram preparadas entre lâmina e lamínula: 1- retirando-se uma a duas gotas do sedimento de cada tubo com pipetas de Pasteur; 2 - Pedacos dos rizomas foram espalhados com um pincel e ambas foram examinadas à luz do microscópio óptico.

O registro das imagens foram feitas com fotografias e vídeos com um celular, priorizando o padrão de aumento de $10x \times 20x(0.40) = 200x$. Outros aumentos foram considerados conforme a diversidade de tamanho dos espécimes.

Após as primeiras análises, o material não foi imediatamente descartado, mas mantido em condição de cultivo para serem monitorados por haver a possibilidade de elementos como cistos, ovos eclodirem e larvas se desenvolverem ao longo das análises. Etapas do procedimento de laboratório estão representadas na figura 07.

Figura 07. **A)** Triagem e análise do material biológico no estereomicroscópio; **B)** detalhe; **C)** unidades amostrais aberta e protegidas; **D)** vista do "aquário-fonte". Recife-PE. (Fonte: Ferreira, 2023).



3.4 Taxonomia e Padronização

Para a descrição da *Salvinia auriculata* Aublet foram utilizados os trabalhos de Aublet, 1775, Pott & Pott, 2000; Prado, 2006 e Miranda, 2017.

O enquadramento taxonômico dos protozoários e metazoários, seguiu Brusca & Brusca (2007) que estabelece os grandes grupos de uma forma mais didática e conhecida. Para o reconhecimento visual (por desenhos e fotos) dos subgrupos foram consultadas outras referências tais como Brusca, Moore & Schuster (2018), Edmondson (1966); Pensak (1978); Serra, Coimbra & Graça (2009); Streble & Krauter (1987); Patterson(1996) e Simone (2006). A padronização do texto foi baseada na ABNT NBT 14724:2011.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

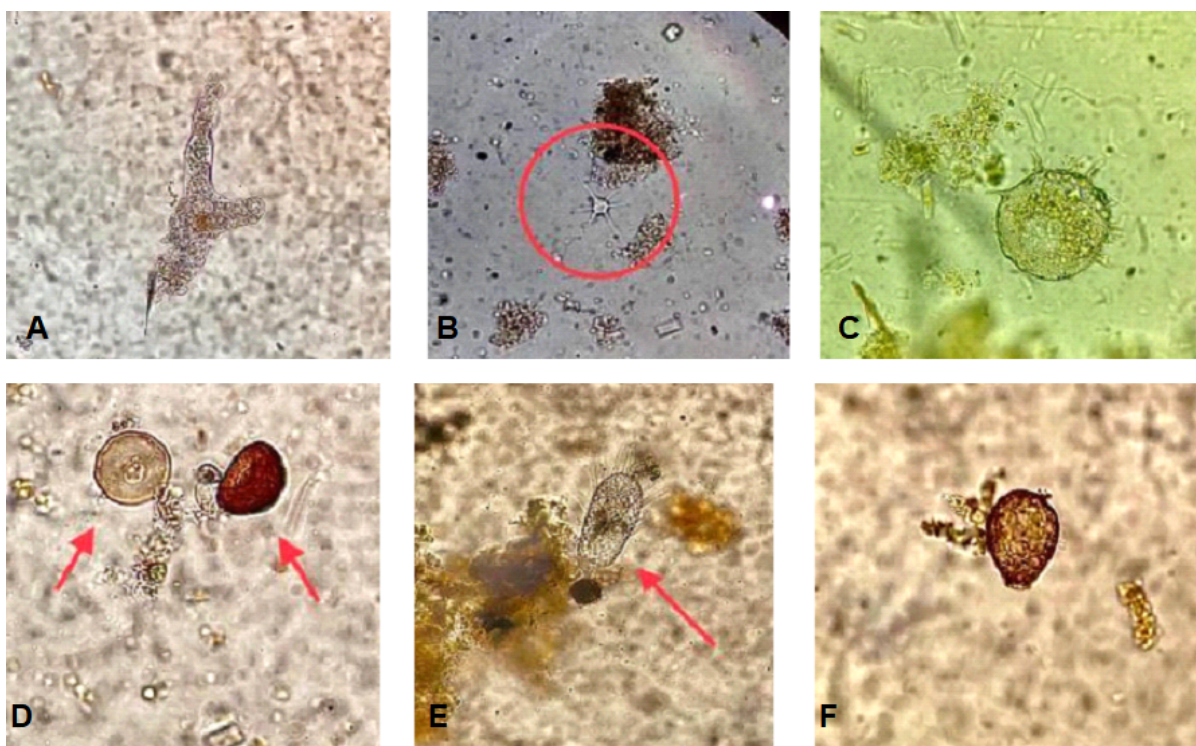
Foi observada a ocorrência de treze grandes grupos de protozoários e metazoários associados à *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco listados na tabela 1:

Tabela 1. Protozoários e metazoários associados à *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos, Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife. (Fonte: Ferreira, 2023).

GRANDE GRUPO FILOS	SUBGRUPO 1 CLASSE	SUBGRUPO 2 ORDEM	SUBGRUPO 3 FAMÍLIA	Gênero/espécie ou nome vulgar
PROTISTA	Protozoários			
RHIZOPODA				<i>Astramoeba</i> sp
TECAMEBAS	Tubuliniea	Arcellinida T		<i>Centropyxis</i> sp <i>Arcella</i> sp <i>Diffugia</i>
TECAMEBA		Euglyphidae		<i>Euglypha</i> sp
ACTINOPODA		Heliozoários		
EUGLENIDA		Euglenóides		Flagelados
CILIOPHORA	<i>Kinetofragminophora</i>	Pleurostomatida	Amphileptidae	<i>Litonotus</i> sp
	<i>Kinetofragminophora</i>	Haptorida	Tracheliidae	<i>Trachellus ovum</i>
	Polymenophora	Heterotrichida	Spirostomidae	<i>Spirostomus</i> sp
	Polymenophora	Spirotrichida	Stentoridae	<i>Stentor ceruleous</i>
	Polymenophora	Spirotrichida	Euplotidae	<i>Euplotes</i> sp
	<i>Oligohymenophora</i>	Hymenostomata	Hymenonostomatidae	<i>Paramecium</i> sp
METAZOÁRIOS	Animais Invertebrados			
CNIDARIA	Hydrozoa			<i>Hydra</i> sp
PLATYHELMINTHES	Turbellaria			planárias
NEMATODA				Nematóides
ROTIFERA	<i>Bdelloidea</i>	<i>Bdelloida</i>		Rotíferos Bdeloides
		Ploimida	Lecanidae	<i>Lecane</i> sp
GASTROTRICHA				Gastrotríquios
ANNELIDA	Clitelata	Oligochaeta		<i>Aelosoma</i> <i>Aulophorus</i>
	Clitelata	Hirudinea		Sanguessuga
MOLLUSCA	Gastropoda	Caenogastropoda	Thiaridae	<i>Melanoides tuberculatus</i>
		Caenogastropoda	Ampulariidae	<i>Pomacea lineata</i>
		Pulmonata	Ancylidae	<i>Gundlachia</i> sp
	Bivalvia	Veneroida	Corbiculidae	<i>Eupera</i> sp
ARTHROPODA	Arachnida	Trombidiformes	Hydrachnidae	Acaros aquáticos
SUBFILO CRUSTACEA	Branchiopoda	Cladocera		Pulga d'água
	Ostracoda	Podocopida	Cypridae	<i>Stenocypris</i> sp
	Subclasse Copepoda	Cyclopoida	Cyclopiidae	<i>Cyclops</i> sp
	Insecta	Diptera	Chironomidae	Libélula (larva)
		Odonata	Libellulidae	Libélula (larva)
			Coenagrionidae	Libélula (larva)
		Hemiptera	Gerridae	<i>Cylindrostethus</i> sp
METAZOARIOS	Animais Vertebrados	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i>

Os protozoários se destacaram nas amostras, em número e variedade de espécies, notadamente os ciliados, seguidos pelos Rizópodes (amebas nuas e tecamebas). Os euglenóides ocorreram esporadicamente. Não houve diferença evidente nas amostras das duas estações. Alguns dos Rizópodes que ocorreram nas amostras estão representados na figura 08.

Figura 8. Protozoários rizópodes associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. **Amebas nuas:** **A)** Amoebidae; **B)** *Astramoeba* sp; **Tecamebas:** **C)** *Centropyxis* sp; **D)** *Arcella* sp.; **E)** *Euglypha* sp; **F)** *Diffugia* sp. . Aumento 100X. (Fonte: Ferreira, 2023).



Os Rizópodes (amebas) constituem um grupo de protozoários de ampla dispersão ambiental, encontrados em praticamente todos os ambientes: águas, solo e ar. Estão distribuídas em todos os continentes, nas mais diversas altitudes. Resistem a extremas condições de temperatura e pH, bem como ao cloro e a outros sistemas de desinfecção. Muitos têm importância médico-sanitária (Macedo, 2010).

As amebas nuas de vida livre ocorreram na maioria das amostras, embora não tenham sido identificadas, verificou-se que a maioria delas tem o tamanho, forma e maneira de emitir pseudópodes diferentes da *Astramoeba* sp que se mantém por muito tempo imóveis. Esta ameba em forma de estrela emite pseudópodes finos e flutua nas amostras, o que facilita a sua identificação, embora seja um gênero antigo, com níveis de classificação considerados polêmicos.

As amebas Testáceas ou Tecamebas, incluem as amebas que se protegem numa testa ou teca. Estão divididas entre os Filos Amoebozoa – que projetam “lobos digitiformes” – e Cercozoa – com longas projeções filiformes. As tecamebas podem ser encontradas em vários tipos de solos, praias e todos os tipos de águas doces, salobras, quentes ou geladas; sedimentos de lagos e de rios; sobre e sob folhas, raízes e troncos (sejam em ambientes aquáticos ou terrestres); entre todos os tipos de musgos e líquens: em “águas de reserva” nas bromélias e entre a matéria vegetal em decomposição (húmus, serrapilheira) de muitos biótopos. O grupo é considerado de distribuição cosmopolita, apesar de algumas espécies serem de ocorrência

restrita. Os estudos indicam que várias espécies de amebas testáceas são sensíveis às variações ambientais e climáticas e por isso podem ser utilizadas como bioindicadores, além de aplicações na paleontologia (GOMES E SOUZA, 2023).

A *Arcella* sp foi a tecameba mais ocorrente nas amostras, se caracteriza por apresentar uma carapaça unilocular, feita de sílica ou carbonato de cálcio, em forma arredondada e côncava com uma abertura voltada para baixo.

Espécies de *Arcella* habitam poças de água doce, águas eutróficas, pântanos, musgos e folhagem úmida. Poucas espécies também podem ser encontradas em solos. Alimentam-se de diatomáceas, algas verdes unicelulares, protozoários (flagelados e ciliados) e até animais microscópicos (Siemensma, 2023).

A *Centropyxis* sp ocorreu esporadicamente nas amostras embora chamasse bastante atenção pela forma exuberante da sua testa discóide com superfície superior arredondada apresentando espinhos e a parte inferior com uma abertura.

A *Euglypha* sp também teve ocorrência esporádica nas amostras. Apresenta lorica é ovóide, composta de conchas ovais e alongadas sobrepostas. A abertura inferior possui placas denticuladas. Seu hábito é herbívoro e são comuns em musgos, esfagno e solos orgânicos (Siemensma *op. cit.*).

A *Diffugia* sp ocorreu em várias amostras e chama a atenção por sua testa aglutinada por partículas de areia ou placas de diatomáceas. Da abertura terminal saem os pseudópodes lobosos. Sua identificação se faz pelo padrão dos elementos aglutinados e é extremamente difícil, mesmo para um especialista. São comuns em sedimentos de água doce ou entre plantas aquáticas, outras são planctônicas, em musgos secos e solo. Alimentam-se de algas e fungos.
<https://www.ala.org.au/about-ala/>

Os Actinopoda são protistas representados pelos Radiolaria, Heliozoa e Acantharia. A maioria das espécies possui um esqueleto interno constituído por sílica. Dentre eles só os Heliozoários ocorrem em sistemas aquáticos de águas doces e fixos a organismos bentônicos ou a objectos submersos, através de um pedúnculo de natureza proteica ou de uma estrutura basal de formação citoplasmática. <https://know.net/ciencterravida/biologia/actinopoda/> Na Figura 09-A observa-se um representante heliozoário.

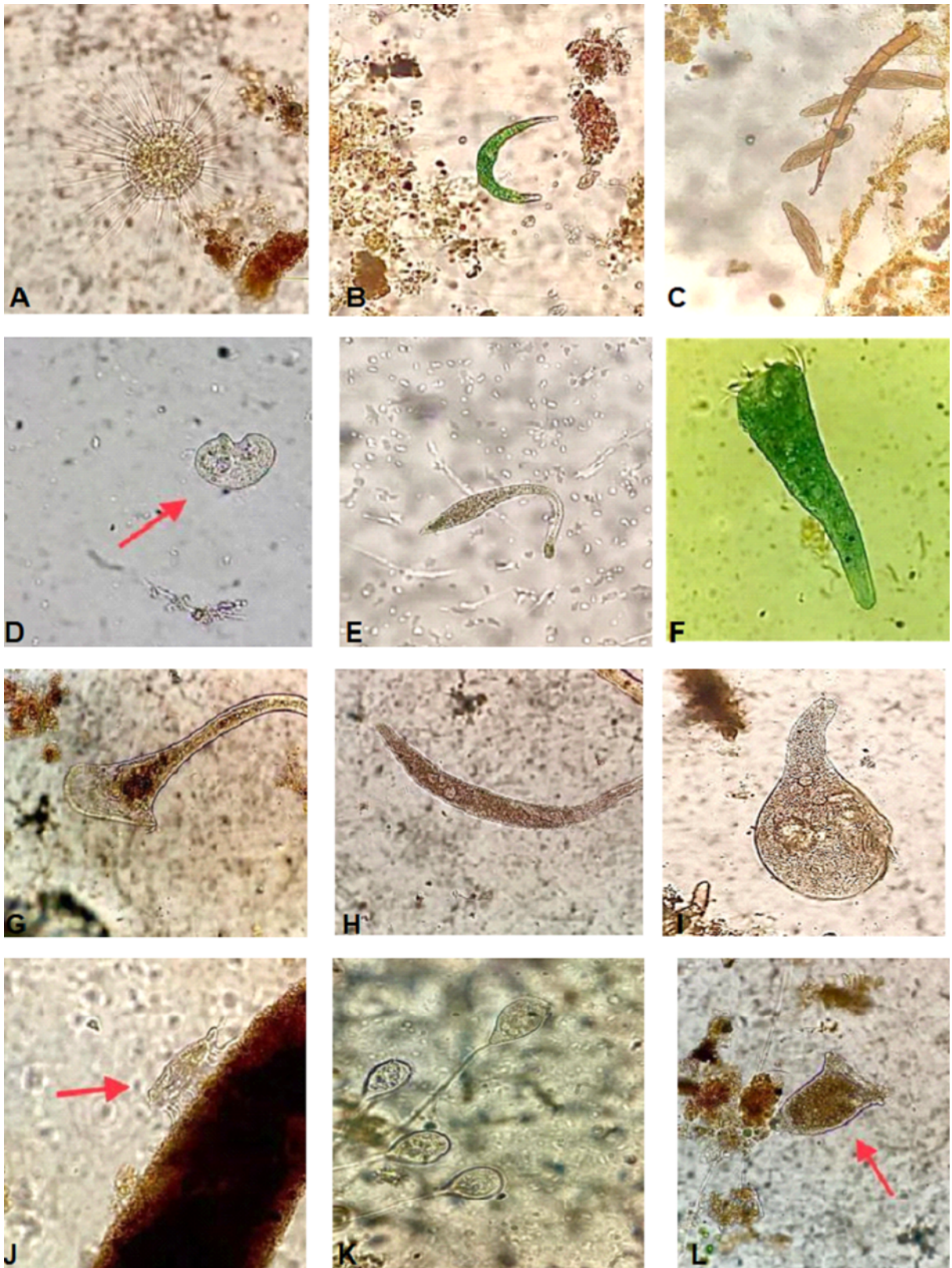
Dentre os Mastigophora (flagelados) a Classe Euglenophyceae (euglenóides) se caracteriza por sua ampla distribuição nos ambientes de água doce, porém sua taxonomia é complexa e bastante discutida (Araújo & Mattos, 2017). No presente estudo ocorreram raramente nas amostras e não foram devidamente identificadas. Na Figura 09-B observa-se um possível representante do gênero *Lepocinclis*.

Os protozoários ciliados formam comunidades de grande importância para os ecossistemas aquáticos, pois desempenham papel relevante na produção e transferência de matéria e energia entre os diferentes níveis das cadeias alimentares. Além disso, responde rapidamente a alterações ambientais, sendo considerados potenciais bioindicadores da qualidade ambiental, sendo fundamentais para o levantamento de medidas de controle para a recuperação de biosistemas aquáticos, afetados por ações antrópicas (SANTANA *et al.*).

Os ciliados foram os organismos mais visualizados nas amostras, provavelmente por apresentarem uma extraordinária diversidade nos ambientes de água doce. Sendo mais complexos na sua anatomia e fisiologia, tornaram-se bem mais adaptados à vida livre do que os outros grupos de protozoários, desempenhando variadas funções ecológicas (Streble & Krauter, 1987).

Alguns representantes dos protozoários ciliados que ocorreram nas amostras poderão ser visualizados na figura 09.

Figura 09 - Protozoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. **A)** Actinopoda (heliozoário); **B)** Mastigophora: Euglenóide. **Ciliophora (C-L):** **C)** Parameciidae: *Paramecium caudatum* Ehrenberg, 1830; **D)** Colpodidae: *Colpoda* sp; **E)** Amphileptidae: *Litonotus* sp; **F)** Stentoridae: *Stentor coeruleus* Ehrenberg, 1830; **G)** *Stentor* sp; **H)** Spirostomidae: *Spirostomum* sp; **I)** Tracheliidae *Trachelius ovum* Ehrenberg, 1831. **J)** Euplotidae: *Euplotes* sp; **K)** Vorticellidae: *Vorticella* sp; **L)** Vorticellidae. Aumento 100X.. (Fonte: Ferreira, 2023).



Ciliados peniculídeos como o *Paramecium* sp Ehrenberg, 1830, estiveram bem representados nas amostras, sobretudo quando mantidos *in vitro* por alguns dias após a coleta, mostrando-se um excelente material para cultivo. Já os peritríquios como a *Vorticella* (sésil) e *Stentor ceruleous* Ehrenberg, 1830 (móvel) com suas coroas de cílios rotatórios, não foram tão frequentes, provavelmente por serem mais sensíveis às mudanças drásticas do meio. Os suctórios não foram evidenciados.

Os protistas ciliados são organismos unicelulares, heterotróficos e com tamanhos que variam de 10µm a 4.500µm. Alguns gêneros possuem espécies que chegam a aproximadamente dois milímetros de comprimento como, por exemplo, *Stentor*, *Spirostomum* e *Lacrymaria*. Outros se apresentam em dimensões diminutas, cerca de vinte micrômetros, como *Mesodinium* e *Cyclidium* (Machado, 2012).

Muitos espécimes de metazoários enriqueceram as amostras e ocorreram com variável frequência, porém a alta demanda e o curto espaço de tempo não permitiram a identificação da maioria, ficando a classificação ao nível de grandes grupos.

Os hidroides e planárias foram mais encontrados na estação com ambiente mais poluído onde a água se mantém parada e rica em sedimentos flutuantes passíveis de serem utilizados como apoio por estes animais, mesmo assim foram eventualmente associadas ao sistema radicular da *S. auriculata*.

Hydra é o gênero mais conhecido da fauna limnológica, mas as pesquisas sobre as espécies nativas no país ainda são muito limitadas, havendo a necessidade de pesquisas que tragam informações mais aprofundadas sobre aspectos biológicos e morfológicos desses hidrozóários (Almeida, 2023).

As planárias fazem parte dos macroturbelários ainda pouco estudados mundialmente pela escassez dos taxonomistas. Dentre as dificuldades citadas pode-se destacar os hábitos crípticos desses animais, sua relativa raridade e o trabalhoso e demorado processamento histológico exigido para seu estudo (Carbayo & Froehlich, 2008).

Já os outros animais foram detectados diretamente associados aos frondes da pteridófita, sobretudo nos rizomas, cuja arquitetura proporciona excelente ambiente para abrigo. No tocante a esta ocorrência, não houve diferença entre as estações de coleta, embora estudos mais aprofundados mereçam ser realizados para testar diferenças entre locais mais ou menos eutrofizados nos mananciais.

Destacaram-se neste estudo as larvas de Odonata (naiades) que demonstraram evidente atividade predatória com relação às larvas de peixes e de mosquitos (Chiromidae).

Alguns dos metazoários encontrados nas amostras estão representados nas figuras 10, 11 e 12.

Os rotíferos respondem positivamente em situações de degradação dos ecossistemas com aumento do número de espécies e de indivíduos devido à capacidade de resposta rápida dos organismos às variações do ambiente onde se encontram (Cabanca & Sendacz 1985, Almeida et al. 2006). Estes organismos são caracterizados como oportunistas e representam a maior parte do zooplâncton de ambientes aquáticos continentais (Pereira et al. 2011). Sendo assim, eles conseguem responder sobre determinado ambiente; se há uma boa quantidade de nutrientes presentes, revelando a qualidade da água do local.

Neste trabalho, foram encontrados uma grande variedade de grupos de rotíferos, apontando uma importância para que novos estudos possam ser feitos com este resultado, além de direcionar outros parâmetros que possam ser aprofundados aos rotíferos e seus habitats.

Figura 10. Metazoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. **A)** Cnidaria: Hydrozoa: *Hydra* sp; **B)** e **C)** Platyhelminthes: Turbellaria: planária; **D)** e **E)** Nematoda: nematóide; **F)** e **G)** Rotifera: Bdelloidea; **H)** Lecaniidae: *Lecane* sp; **I)** Bdelloidea contraído; **J)** Gastrotricha; **K)** Annelida: Clitelata: Hirudinea **L)** Hirudinea com filhotes; (Fonte: Ferreira, 2023).

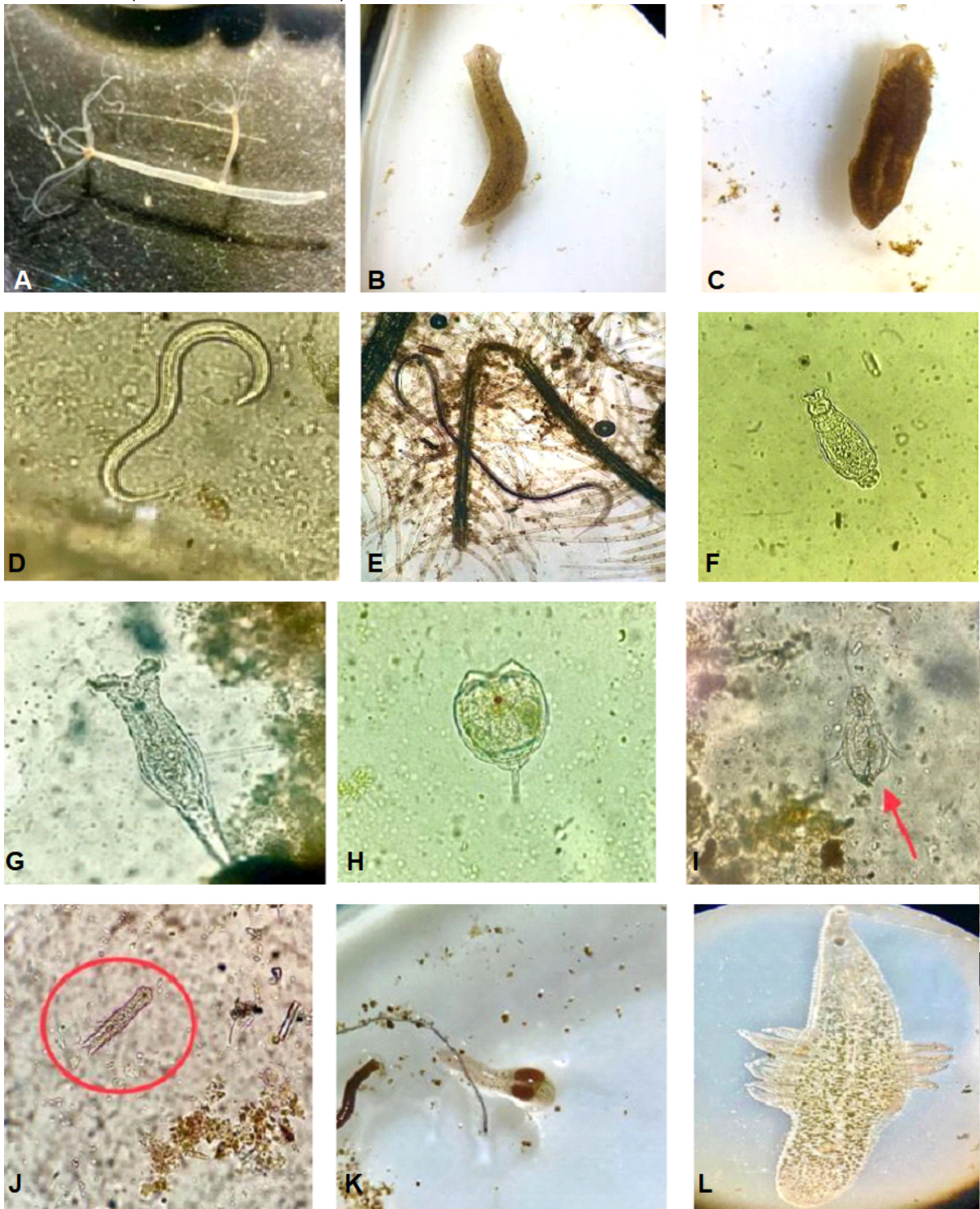
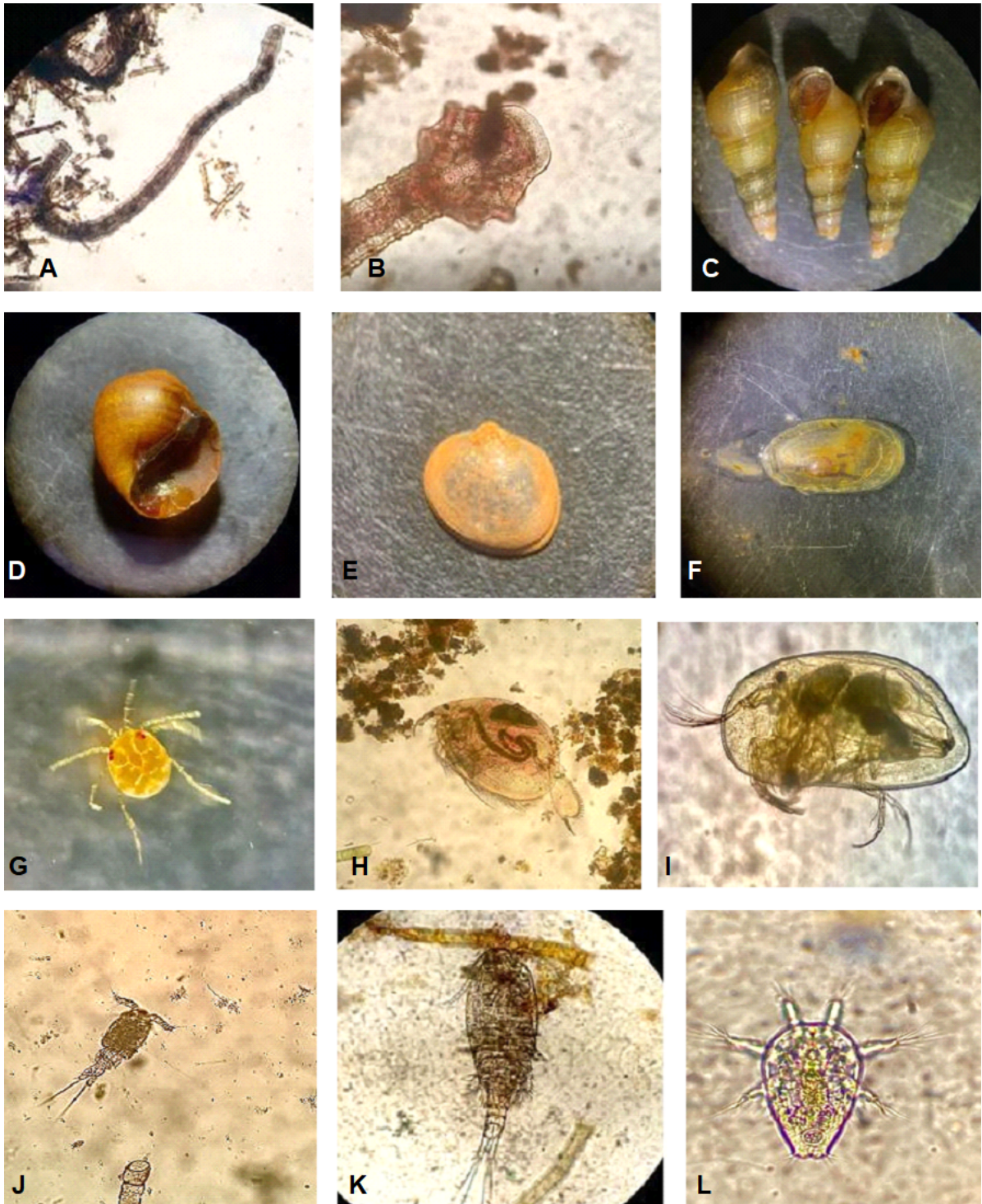


Figura 11. Metazoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. **A)** Annelida: Oligochaeta: Aelosomatidae; **B)** Oligochaeta: Naididae: *Aulophorus* sp (detalhe do penacho branquial); **C)** Mollusca: Gastropoda: *Melanoides tuberculatus* **D)** Gastropoda: Pomacea **E)** Bivalvia: *Eupera* sp; **F)** Bivalvia: *Gundlachia* sp; **G)** Arthropoda: Arachnida: Hydracarina **H)** Crustacea: Branchiopoda: Cladocera; **I)** Ostracoda: Cyprididae: *Stenocypris* sp; **J)** e **K)** Copepoda: Cyclopoida: **L)** Copepoda: náuplio Aumentos variados. (Fonte: Ferreira, 2023).



Anelídeos oligoquetas são abundantes em ambientes de água doce (Baturina, 2010) com grande importância no fluxo de energia e matéria orgânica (Kasprzak, 1984). Apesar de sua importância na dinâmica desses ecossistemas, ainda falta conhecimento sobre oligoquetas límnicos no Brasil (Gorni & Alves, 2008). Informações sobre oligoquetas límnicos é essencial, pois alguns podem ser usados para bioprospecção e estratégias de conservação (Rocha, 2003). Nas amostras deste trabalho, ocorreram grande número de oligoquetas da família Aelosomatidae e Naididae (*Aulophorus* sp) que eutrofizaram os meios de cultivo com humus.

Os Hirudíneos (sanguessugas) são reconhecidos como ectoparasitas facultativos de peixes e outros animais aquáticos, desempenham importante papel como controladores de populações e são hospedeiros intermediários de parasitas. No entanto, há muitas espécies carnívoras que não apresentam hematofagismo. Os espécimes ocorrentes nas amostras só foram evidenciadas no fundo dos frascos de cultivo, dias após as coletas, revelando que sua associação com os frondes da *S. auriculata* é temporário.

Os moluscos são encontrados em diversos tipos de substratos, incluindo raízes de macrófitas aquáticas (MARTELLO *et al.*, 2006). Nas plantas analisadas, foram observados representantes de Gastrópodes *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) conhecido como “caramujo trombeta” espécie exótica, rústica e bem adaptada aos ambientes de água doce; representantes de Pomacea; entre os Bivalves foram identificados os gêneros *Eupera* sp e *Gundlachia* sp, este último com típica concha pateliforme é um gênero dulciaquícola de maior distribuição geográfica dentre os oito gêneros de Ancyliidae.

Já os microcrustáceos representados pelos branquiópodos, copépodes e ostracodes compreendem os integrantes da fauna bentônica e planctônica, observou-se que eventualmente se estabeleceram no sistema radicular das macrófitas aquáticas em busca de alimentos e abrigo temporário.

Figura 12. Metazoários associados a *Salvinia auriculata* Aublet no Açude de Dois Irmãos - Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife-PE. **A) Arthropoda: Insecta: Diptera: Chironomidae;** **B) Odonata: Zygoptera: Coenagrionidae** (ninfa de libélula); **C) Anisoptera: Libellulidae: ninfa de libélula;** **D) Hemiptera: Pleidae.** **E) Hemiptera: Gerridae;** **F) Actinopterygii: Cyprinodontiformes: Poeciliidae *Poecilia vivipara*.** Aumentos variados. (Fonte: Ferreira, 2023).



Estas e outras imagens (fotos e vídeos) estão sendo postadas em fluxo contínuo no perfil https://instagram.com/pequenos_seres ?igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Numerosos representantes de Insecta se apresentam em estágios larvais ou adultos vivendo nas águas doces e apesar desta ocorrência tão comum este é o grupo para o qual o conhecimento é talvez o mais incompleto (BRASIL, 2004). A quantidade de insetos encontrada em amostras do Açude de Dois Irmãos demonstrou haver diversidade de espécies em uma única espécie de macrófita, em diferentes estágios de vida: larvas de dípteros Chironomidae; Zygoptera da família Coenagrionidae e Anisoptera da família Libellulidae, além dos Hemípteros Pleidae e Gerridae, este último conhecido vulgarmente como “Rema-Rema”. Deste modo espera-se que estudos realizados com diferentes metodologias, inclusive em outras espécies de plantas, sejam eficientes para identificar várias espécies de insetos.

Ecologicamente os protozoários e metazoários coletados nas amostras de *S. auriculata* nos afluentes do Açude de Dois Irmãos foram considerados na maioria como seres livres que utilizam a planta como abrigo, local para nidificação e busca de alimentos. Muitos deles correspondem a tabela contida em Silvestre e Carvalho (1998), notadamente os rotíferos em Silva *et al* (2019).

A metodologia utilizada para as coletas não fez parte de nenhum protocolo, como aquelas utilizadas para coletar organismos planctônicos e bentônicos. Foi levado em consideração uma característica, citada por vários autores que referenciam os frondes desta planta como um ambiente natural ou artificial usado para desova e abrigo de larvas de peixes, servindo de habitat para inúmeros organismos aquáticos, (Pott & Pott, 2000; Albertoni & Palma-Silva, 2010; Prado, 2016 e Miranda, 2017). A proposta foi de restringir a área de coleta (fora da conotação planctônica e bentônica) e aumentar a possibilidade de coletar uma maior amostra de organismos em um único local denominado “unidade amostral”.

Com relação aos estudos sobre biodiversidade de água doce, Rocha (2003) afirma que o conhecimento sobre esta biodiversidade é bastante completo para vertebrados, ao contrário do que ocorre com os micro-organismos e invertebrados. Pode-se dizer que a informação sobre diversidade tem uma relação direta com o tamanho dos organismos. Há maior conhecimento dos grupos planctônicos e nectônicos que ocupam a coluna d’água do que os bentônicos e perifíticos. Há poucos especialistas em taxonomia, para a maior parte dos invertebrados dulciaquícolas, o que dificulta o acesso a fontes de informações mais atualizadas.

A exemplo de vários estudos já realizados em afluentes originados da Bacia do Prata, Dois Irmãos, destacam-se os achados zooplanctônicos realizados em viveiros-tanques (ambientes eutrofizados) mostrando alternância de copépodes e cladóceros, considerados grupos competidores (Campelo, 2006).

À guisa de informações sobre os parâmetros abióticos, a temperatura registrada entre os meses de janeiro a março de 2023 se manteve entre a mínima de 22.4°C e a máxima entre 30.2°C e a precipitação 108.2mm e 337.6mm (Pernambuco, 2023).

Embora não tenha sido feita análise dos fatores abióticos e presença de resíduos é visível do lado da margem mais externa do Açude de Dois Irmãos, à beira da via pública, onde a água é parada. Ali vem se acumulando ao longo do tempo detritos, notadamente objetos plásticos, o que pode afetar a qualidade da água. As amostras nas duas estações de coletas não se mostraram diferentes com relação à diversidade dos organismos. Mas, notou-se que as espécies que preferem manter-se em ambientes mais calmos e eutrofizados como os protozoários pedunculados, hidróides, planárias e oligoquetas foram mais encontradas na estação de coleta 01. No entanto, como essa observação não foi baseada em evidências, merece ser melhor avaliada e testada em trabalhos posteriores.

5 CONCLUSÕES

- Ocorreram treze grandes grupos entre protozoários e metazoários associados a *Salvinia auriculada* Aublet na Bacia do Prata, Reserva Ecológica de Dois Irmãos - Recife- Pernambuco- Brasil;
- Os frondes desta pteridófita foram eficientes como unidade amostral na identificação dos grupos a ela associados;
- Protozoários ciliados e amebas nuas e tecadas predominaram nas amostras;
- Entre os metazoários os rotíferos se destacaram pela variedade de formas e número de indivíduos;
- Houve boa representatividade dos Anelídeos oligoquetas e hirudíneos, moluscos gastrópodes e bivalves e Artrópodes quelicerados, insetos e microcrustáceos;
- Já os hidróides e planárias ocorreram esporadicamente nas amostras;
- O material biológico foi registrado através de fotografias e vídeos que possibilitaram montar um banco de imagens em fluxo contínuo no perfil https://instagram.com/pequenos_seres_?igshid=MzRIODBiNWFIZA==
- Não houve diferença amostral comprovada entre as estações de coleta, nem entre os meses de coleta;
- A ocorrência de hidróides e planárias na estação mais poluída parece estar relacionada com o fluxo mais lento da água e a presença de resíduos flutuantes, embora este fato mereça ser melhor investigado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Áreas de preservação urbanas e seus mananciais, a exemplo do Parque Estadual de Dois Irmãos, merecem especial atenção dos programas de preservação por serem ecossistemas complexos e em constante perigo de serem atingidos pelas ações antrópicas.

Embora muitos estudos já tenham sido realizados na área, há necessidade de pesquisas continuadas, notadamente sobre a biota de invertebrados aquáticos, ainda pouco conhecida. Projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão começam a se desenvolver por grupos de pesquisa da UFRPE neste complexo de Reserva Ecológica e Horto Zoobotânico demonstrando que preservar não é esconder, mas levar conhecimento à comunidade.

O presente estudo pode colaborar neste sentido buscando implementar medidas de recuperação e conservação desse ecossistema, no âmbito do conhecimento das comunidades associadas a *Salvinia auriculata* e outras macrófitas aquáticas.

Embora não tenha sido possível identificar espécies potencialmente patogênicas, estudos futuros deverão ser realizados com este objetivo, visto que o manancial é utilizado para o abastecimento d'água da população e precisa ser melhor monitorado;

A linguagem visual é um excelente meio de propagar conhecimento e consequentemente promover a consciência coletiva para participar da preservação, assim a conclusão deste trabalho representa a primeira etapa de um estudo continuado e factível com exposição de fotografias e vídeos nas mídias sociais para divulgar esta temática.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C. Caracterização e Importância dos Invertebrados de Águas Continentais com Ênfase nos Ambientes de Rio Grande. **Cadernos de Ecologia Aquática** 5 (1) : 9-27, jan – jul 2010

ALMEIDA, B. P. **Identificação e caracterização de hidrozoários de água doce de Ilha Solteira-SP.** (TCC) Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2023.

ALMEIDA, V. L. S., LARRAZÁBAL, M. E. L., MOURA, A. D. N., & MELO-JÚNIOR, M. 2006. Rotifera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 96(4), 445–451.

ANDRADE, Maria do Carmo. *Horto de Dois Irmãos. Pesquisa Escolar Online*, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

ARAÚJO, G. J. M. & BICUDO, C. E. MATTOS Euglenophyceae de águas continentais do Estado de São Paulo: gênero *Lepocinclis* Perty emend. Marin & Melkonian in Marin et al. **Hoehnea** 44(2): 295-314, 42 fig., 2017.

ARAÚJO, R. C. S.; OLIVEIRA, F. H. P. C. Análise de Parâmetros Limnológicos da Água dos Açudes do Prata e do Meio (Pernambuco-Brasil). **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos-** Maceió- 2011. p.1-19.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14724:2011** Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro. 2011.

Atlas of Living Australia <https://www.ala.org.au/about-ala/> acesso em 08/05/2023.

BARROS, I. C. Biodiversidade e ecologia das espécies de pteridófitas (avencas, samambaias e plantas afins) da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. p. 137-153. In: MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; PÔRTO, K. C. (Orgs.) **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife-Pernambuco-Brasil)**. Editora Universitária da UFPE, 326p. 1998.

BATURINA, M. (2010). Distribuição e diversidade de Oligochaeta aquáticos em pequenos riachos da taiga média. **Jornal Turco de Zoologia**, 36(1):75-84.

BOTELHO, G. **Curso de Aquarofilia - Água doce**. Interciência. 1988. p.

BRASIL, 2004. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/aguadoc1.pdf>> Acesso em: 5 de abril de 2023.

BRUSCA, R.C. & G.J. BRUSCA, 2007. **Invertebrados**. 2ª edição. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 968 pp.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3ª edição. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 1252p.

CABIANCA, M. A. A., & SENDACZ, S. 1985. Limnologia do reservatório do Borba (Pindamonhangaba, SP), II. Zooplâncton. **Boletim do Instituto de Pesca**, 12(3), 83–95.

CAMPELO, R. P. S. Ectoparasitas em alevinos de tilápias (*Oreochromis* sp) cultivados na Estação de Aquicultura Continental Professor Johei Koike da UFRPE-Pernambuco-Brasil. **Monografia**. Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. UFRPE. 2006. 122p.

CARBAYO, F.; FROELICH, E. M. Estado do conhecimento dos macroturbelários (Platyhelminthes) do Brasil. **Revisões Temáticas • Biota Neotrop.** 8 (4) • Dez 2008

EDMONDSON, W.T. **Freshwater Biology**. 2nd Edition, John Wiley and Sons, New York, London, 12248 p. 1966.

GARRAFONI, A.R. S.; ARAÚJO, T. Q. Chave de identificação de Gastrotricha de águas continentais e marinhas do Brasil **Papéis Avulsos de Zoologia**, Volume 50(33):535-552, 2010.

GOMES E SOUZA, M.B. in: <https://tecamebas.com.br/> acesso em 08/05/2023.

GORNI, GR & ALVES, RG (2008). Oligochaeta (Anelida: Clitellata) em córregos de baixa ordem do Parque Estadual de Campos do Jordão (São Paulo - Brasil). **Biota Neotropica**, 8(4):161-5.

Howard, R. A. "The Plates of Aublet's Histoire des Plantes de La Guiane Française". **Journal of the Arnold Arboretum**, Harvard University, Vol. 64, No. 2 (April 1983), pp. 255-292 (38 pages). Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43782107> e em <https://www.remedia-homeopathy.com/shop/Salvinia-auriculata/a9120355>

JERSABEK, C. D. & LEITNER, M. F. (2013): The Rotifer World Catalog. World Wide Web electronic publication. <http://www.rotifera.hausdernatur.at/> , acesso em 05/05/2023

KASPRZAK, K. (1984). Os oligochaetes (Annelida, Oligochaeta) em um lago e um canal na paisagem agrícola da Polônia. **Hidrobiologia**, 115(1):171-4.

LIMA, S. *Salvinia Auriculata*: Uma alternativa para o tratamento da mastite bovina. 2012. Universidade Federal de Viçosa -MG. **Mestrado**.

MACEDO, H. W. Apostila de Parasitologia Humana Parte I Protozoários. Universidade Federal Fluminense Rio de Janeiro. 2010. p. 18. Disponível em https://www.professores.uff.br/yaraadami/wp-content/uploads/sites/155/2017/10/ApostHWM_Parasito_-_Capas_Introduo_Bibliografia_R1.pdf acesso em 13/04/2023.

MARTELLO, A. R. KOTZIAN; C. B.; SIMÕES, M. G. Quantitative fidelity of Recent freshwater mollusk assemblages from the Touro Passo River, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 96, n. 4, p. 453-465, 2006.

MENDONÇA, H. S. S. Ciliados Planctônicos e Epibentônicos do Rio das Velhas e Tributários, Mg: Ecologia e Uso Potencial para Bioindicação da Qualidade das

Águas. PPG em Ciências Biológicas. Instituto de Ciências Exatas e Ciências Biológicas - UFOP. **Mestrado**. 2012.

MEUNIER, I. **Conservação da Reserva Ecológica de Dois Irmãos - Potencial e Carências para a condução de um plano de manejo de Área Silvestre**. 291-308. In: MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; PÔRTO, K. C. (Orgs.) Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). Editora Universitária da UFPE, 326p. 1998.

MIRANDA, C. V. M. SC. *Salvinia* (Salviniaceae) nas regiões sul e sudeste do Brasil. Universidade Federal de Viçosa, **Dissertação**. 2017.

OLIVEIRA, Maria Angélica Guerra. **Anatomia e micromorfologia de *Salvinia auriculata* Aubl. (Salviniaceae) submetida ao arsênico**. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2012.

PATTERSON, D. J. **Free-living Freshwater Protozoa (A Colour Guide)**. New York : Wiley ; London : Manson Pub. ; Sydney : UNSW Press. 1996. 223p.

PENSAK, R. W. **Fresh-water invertebrates of the United States**, 2nd ed. John Wiley & Sons, New York. 803 p. 1978.

PEREIRA, A. P. S. VASCO, A. N. BRITTO, F. B., MÉLLO JÚNIOR, A. V., & NOGUEIRA, E. M. S.. Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplânctônica na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil. Ambiente e Água - **An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, 6(2), 191–205. 2011

PEREIRA, L. F. KRAWCZYK, A. C. D. B. Oligochaeta (Annelida, Clitellata) em ambientes lênticos: um registro da comunidade em diferentes lagos antrópicos. **Bioikos**, Campinas, 27(1):41-46, jan./jun., 2013

PERNAMBUCO, 2023. Agência Pernambucana de Águas e Clima. Monitoramento pluviométrico. Acesso em 05 de maio de 2023, em <https://www.apac.pe.gov.br/climatologia/519-climatologia>

POMPÊO, Marcelo; MOSCHINI-CARLOS, Viviane. **Macrófitas aquáticas e perifiton: aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos, SP: RiMa, 2003.

POSSAS, J. M. C. **Determinação Das Características Fisiográficas Da Microbacia Hidrográfica Do Prata, Pernambuco**. Anais Da Vi Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão Da Universidade Federal Rural De Pernambuco (VI JEPEX), Recife, 2006.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Embrapa. Brasília, 2000.

PRADO, J. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Pteridophyta: 18. Salviniaceae. **Hoehnea** 33(1): 107-110,5 fig. 2006.

PRAXEDES A. S. **Qualidade Da Água Dos Açudes Do Prata E Do Meio, Utilizados No Abastecimento Da Cidade Do Recife: Parâmetros Fitoplânctônicos, Físico-Químicos e Bacteriológicos**. Recife – PE, 2010.

ROCHA, O - **Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade Biológica do Brasil (Cobio/Mma – Gtb/Cnpq – Nepam/Unicamp) - Versão Preliminar**-Ufscar. Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Biodiversidade e Florestas **Projeto Estratégia Nacional De Diversidade Biológica** (Bra 97 G 31) 2003. 70p.

RODRIGUES, M. F., & SILVA, S. P. V. 2014. Plano de Manejo: Parque Estadual de Dois Irmãos. Recife, PE: **SEMAS**: 73p.

SABOYA, L.M.F.; MEDEIROS, R. M.; HOLANDA, R. M. FRANÇA, M. V. ROLIM NETO, F. C. Métodos das Classificações Climáticas de Thorntwaite e Köppen para Recife, PE, Brasil. **RECIMA 21**, V.2. Nº 8, 2021.

SANTANA, L. O.; MASQUETTO, G. B.; SANTOS, F. M.; DURÁN, C. L. G.; SILVA, M. P. VELHO, L. F. M. Estrutura e dinâmica da comunidade de ciliados planctônicos (protista-ciliophora) de um lago urbano, em distintas escalas temporais. **Encontro Internacional de Produção Científica (XI EPCC)**. Anal Eletrônico. (a077354babbf.pdf) 2019.

SERRA, S.; COIMBRA, N.; GRAÇA, M. **Invertebrados de Água Doce - Chave de identificação das principais famílias**. Imprensa da Universidade de Coimbra (Portugal). 2009. 36p. 36 p.

SIEMENSMA, F. J., **Microworld, world of amoeboid organisms**. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands. Searched on May 8, 2023.

SILVA, A.; MORAIS JÚNIOR, C.S.; SANTOS, F. A.; SILVA, S. M. F.; SILVA, T. B.; MELO JÚNIOR, M; MELO, V. L. S. A. Rotifera de reservatórios com diferentes exposições antrópicas em um fragmento protegido de mata atlântica. **Oecologia Australis** 23(2): 333–345, 2019

SILVESTRE, A. N.; CARVALHO, P. V. V. B. C. **Bacia do Prata: Aspectos Qualitativos da água**. p. 51-83. In: MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; PÔRTO, K. C. (Orgs.) Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). Editora Universitária da UFPE, 326p. 1998.

SIMONE, L. R. L. **Land and Freshwater Molluscs from Brazil**. USP. São Paulo. 2006. 390p.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE BRASILEIRA (SiBBr) <https://sibbr.gov.br/>

STREBLE, H.; KRAUTER, D. **Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce. La vida en una gota de agua**. Barcelona: Ediciones Omega, S. A. 364 p. 1987.

The World of Protozoa, Rotifera, Nematoda and Oligochaeta <https://www.nies.go.jp/chiiki1/protoz/index.html>

WEBER, A.; REZENDE, S. M. **Reserva Ecológica e Parque Dois Irmãos: Histórico e Situação atual**. p. 9-19. In: MACHADO, I. C.; LOPES, A. V.; PÔRTO, K. C. (Orgs.) Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em Remanescente de Mata

Atlântica em Área Urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). Editora Universitária da UFPE, 326p. 1998.

WORLD HYDROZOA DATABASE:

<https://www.marinespecies.org/hydrozoa/aphia.php?p=taxdetails&id=290156>

LINKS acessados:

<https://earth.google.com/web/search/UFRPE+-+Rua+Dom+Manuel+de+Medeiros+-+Dois+Irm%c3%a3os,+Recife+-+PE/@-8.01718191,-34.94653394,16.54080389a,1419.68395787d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCer2pJF1GTJAEej2pJF1GTLAQ7gRrOcPUBAla4275BXcFDA>

<http://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/1-PLANO-DE-MANEJO-com-lei-11-622.pdf>

<https://www.ipatrimonio.org/recife-conjunto-ambiental-paisagistico-e-historico-do-prata#!/map=38329&loc=-8.003730000000003,-34.95033099999999,17>

https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/81/83d48c2ec40515e9fd52da4088372058_397004fdae91fe75bae93c52529becab.pdf

<https://www.fishbase.se/summary/23359>

semas.pe.gov.br <https://semas.pe.gov.br/parque-estadual-de-dois-irmaos/>

<https://www.ala.org.au/about-ala/>

APÊNDICES

HISTOIRE DES PLANTES

DE

LA GUIANE FRANÇOISE,

RANGÉES SUIVANT LA MÉTHODE SEXUELLE,

AVEC PLUSIEURS MÉMOIRES

Sur différens objets intéreffans, relatifs à la Culture & au Commerce de la Guiane Françoisé, & une Notice des Plantes de l'Isle-de-France.

OUVRAGE ORNÉ DE PRÈS DE QUATRE CENTS PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

Où sont représentées des Plantes qui n'ont point encore été décrites ni gravées, ou qui ne l'ont été qu'imparfaitement.

J. B. C.
PAR M. FUSÉE AUBLET.

TOME PREMIER.



Herb. Bot. Garden,
1893.

A LONDRES, & se trouve A PARIS,

Chez PIERRE-FRANÇOIS DIDOT jeune, Libraire de la Faculté de Médecine, Quai des Augustins.

M. D C C. L X X V.

A descrição original da *Salvinia auriculata* está na página 969 do volume 02 de *Histoire des Plantes de la Guiane Françoisé*, (*Hist. Pl. Guiane*) (DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.674>). Livro com descrições botânicas escrito pelo farmacêutico, botânico, pteridólogo e explorador francês, [Jean Baptiste Christophore Fusée Aublet](#). Foi publicado em 4 volumes, ano de 1775, editado em Londres e Paris, publicado por Pierre-François Didot. O autor considerou a espécie como alga.

A prancha 367 abaixo faz parte desta publicação e pode ser encontrada no 4º volume, conforme Howard (1983).

