



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E TECNOLÓGICAS CURSO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GABRIELA NASCIMENTO MOURA

**BIODIVERSIDADE DE AMEBAS TESTÁCEAS (AMORPHEA, AMOEBOZOA) NO
RESERVATÓRIO DE ESTREITO, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Imperatriz – MA

2025



GABRIELA NASCIMENTO MOURA

**BIODIVERSIDADE DE AMEBAS TESTÁCEAS (AMORPHEA, AMOEBOZOA) NO
RESERVATÓRIO DE ESTREITO, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas – CCENT, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, do curso Ciências Biológicas.

Orientador(a): Dr. Marcelo Francisco da Silva

Imperatriz – MA

2025



M929b

Moura, Gabriela Nascimento

Biodiversidade de amebas testáceas (Amorphea, Amoebozoa) no reservatório de Estreito, Estado do Maranhão, Brasil. / Gabriela Nascimento Moura. – Imperatriz, MA, 2025.

38 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2025.

1. Amebas testáceas. 2. Ecossistemas aquáticos. 3. Reservatório de Estreito. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 593.121(812.1)

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**



GABRIELA NASCIMENTO MOURA

**BIODIVERSIDADE DE AMEBAS TESTÁCEAS (AMORPHEA, AMOEBOZOA) NO
RESERVATÓRIO DE ESTREITO, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas – CCENT, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, do curso Ciências Biológicas.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCELO FRANCISCO DA SILVA
Data: 29/07/2025 10:37:08-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Dr. Marcelo Francisco da Silva

Doutor em Biologia de Agentes infecciosos e parasitários
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Documento assinado digitalmente
gov.br SHEILA ELKE ARAÚJO NUNES
Data: 29/07/2025 11:34:19-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dra. Sheila Elke Araújo Nunes

Doutora em Medicina Tropical e Saúde Pública
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Documento assinado digitalmente
gov.br ANTONIO EXPEDITO FERREIRA BARROSO DE CA
Data: 29/07/2025 10:50:50-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Me. Antônio Expedito Ferreira de Carvalho

Mestre em Ciências Florestais
Universidade Estadual da Região Tocantina Do Maranhão



Dedico este trabalho primeiramente a Deus, e
a minha família.



“Tudo posso naquele que me fortalece”

Bíblia Sagrada, Filipenses 4:13



RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a biodiversidade de amebas testáceas (*Amorphea*, *Amoebozoa*) no reservatório de Estreito, situado na região de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia, no estado do Maranhão, Brasil. As amebas testáceas são protozoários de vida livre que constroem carapaças e têm potencial como bioindicadores ambientais, pois suas comunidades respondem rapidamente a variações nos parâmetros físico-químicos da água. A pesquisa foi desenvolvida com base em coletas realizadas entre os anos de 2022 e 2025, em diferentes períodos sazonais (chuvoso e seco), com amostragens em seis pontos distribuídos ao longo do reservatório. As amostras foram analisadas no Laboratório de Ecologia e Limnologia da UEMASUL, utilizando microscopia estereoscópica e técnicas padronizadas de identificação morfológica. Foram identificados nove gêneros, entre eles *Diffflugia*, *Centropyxis*, *Lesquereusia* e *Arcella*, com destaque para a recorrência do gênero *Diffflugia* em todas as campanhas. Os índices ecológicos aplicados (riqueza, abundância, diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade de Pielou) indicaram variação significativa entre as coletas, com maior diversidade observada em 2023 e declínio acentuado em 2025. O agrupamento Two-Way revelou padrões espaciais e temporais consistentes na distribuição das espécies, com concentração de diversidade nas porções fluviais e de transição. A ausência de alguns gêneros em coletas recentes pode estar associada a alterações na qualidade da água e à influência de fatores antrópicos, como atividades agrícolas e mudanças na dinâmica do reservatório. Os resultados ressaltam a importância de estudos sobre protistas pouco conhecidos, como as amebas testáceas, para o monitoramento ambiental de ecossistemas aquáticos, especialmente em regiões tropicais com alta vulnerabilidade ecológica e a pesquisa contribui para preencher lacunas na literatura sobre o grupo no Brasil.

Palavras-chave: amebas testáceas, biodiversidade, bioindicadores, ecossistemas aquáticos, reservatório de Estreito.



ABSTRACT

This study aimed to assess the biodiversity of testate amoebae (Amorphea, Amoebozoa) in the Estreito reservoir, located in the transitional zone between the Cerrado and Amazon biomes in Maranhão State, Brazil. Testate amoebae are free-living protozoa that build protective shells and are recognized as valuable environmental bioindicators due to their communities' sensitive responses to physical and chemical changes in aquatic ecosystems. The research was based on plankton samples collected between 2022 and 2025, during both rainy and dry seasons, at six sampling points along the reservoir. Sample analysis was conducted at the Laboratory of Ecology and Limnology at UEMASUL using stereoscopic microscopy and morphological identification protocols. Nine genera were identified, including *Diffflugia*, *Centropyxis*, *Lesquereusia*, and *Arcella*, with *Diffflugia* present in all sampling campaigns. Ecological indices (species richness, abundance, Shannon-Wiener diversity, and Pielou's evenness) showed notable variations, with the highest diversity recorded in 2023 and a marked decline in 2025. Two-way clustering revealed consistent spatial and temporal patterns, with greater diversity observed in riverine and transitional zones. The absence of some genera in later collections may be related to environmental degradation, likely due to agricultural runoff and changes in water quality linked to the dynamics of the artificial reservoir. The findings underscore the ecological relevance of testate amoebae in freshwater monitoring and highlight the need for further studies on this underrepresented group of protists, especially in tropical regions with limited baseline data. This research helps fill a gap in the knowledge of testate amoebae in Brazil and supports the development of cost-effective bioindicator-based strategies for aquatic biodiversity monitoring and management.

Keywords: testate amoebae, biodiversity, bioindicators, freshwater ecology, Estreito reservoir.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pontos amostrais de plâncton ao longo do reservatório de Estreito, MA/TO. 20





LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência dos gêneros de amebas Testáceos na região limnética coletados com redes de plâncton nos períodos seco e chuvoso, (C1) coleta realizada no período seco em maio de 2023, (C2) segunda coleta no período chuvoso em dezembro de 2022. 23

Tabela 2- Diversidade de gêneros e morfotipos de amebas testáceos do reservatório Estreito, (C3) coleta realizada em novembro de 2024, (C4) coleta realizada em fevereiro de 2025. 24

Tabela 3- Dados ecológicos de amebas testáceas nas coletas realizadas entre 2022 e 2025 no reservatório Estreito: riqueza, abundância, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equabilidade.



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Variação do Índice Shannon-Wiener das coletas C1(16 de dezembro de 2022), C2(10 de maio de 2023), C3 (21 de novembro de 2024) e C4 (22 de fevereiro de 2025) 25

Gráfico 2- Gráfico: Dendrograma de Agrupamento Two-Way (método de Ward) para gêneros e de amebas testáceas (2022-2024) 26



LISTA DE SIGLAS

LEL	Laboratório de Ecologia e Limnologia
PH	Potencial hidrogeniônico
PIBIC	Programa Institucional de iniciação científica
UEMASUL	Universidade da Região Tocantina do Maranhão
UHE	Usina Hidrelétrica



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Aspectos gerais das amebas testáceas e sua importância ecológica	15
2.2. Ciclo de vida e reprodução	15
2.3. Bioindicadores	17
2.4. Levantamento de registros das amebas testáceas na bacia do Rio Tocantins	18
3 OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 Área de estudo	20
4.2 Delineamento da pesquisa	20
5. RESULTADOS	22
5.1. Ocorrência e dominância de gêneros de amebas testáceas (coletas de 2022 e 2023)	22
5.2. Diversidade de gêneros e morfotipos (Coletas de 2024 e 2025)	24
5.3. Análise dos parâmetros ecológicos: Riqueza, Abundância, Diversidade e Equabilidade	25
5.4. Agrupamento da composição de amebas testáceas do Reservatório Estreito	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 26 REFERÊNCIAS 28 APÊNDICE - IMAGENS DAS AMEBAS TESTÁCEAS IDENTIFICADAS NA COLETA 1, 2,3 e 4	31

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro possui grandes concentrações de biodiversidade animal e vegetal. No entanto, as pesquisas realizadas ficam restritas a alguns grupos de organismos o que torna o conhecimento sobre os microrganismos que estão associados a corpos hídricos esparsa ou em alguns grupos inexistentes (Thompson, et al, 2005). Um dos grupos de microrganismos aquáticos que se possuem poucas informações nas muitas bacias hidrográficas do Brasil, são as amebas testáceas.

As amebas testáceas são organismos pertencentes a um grupo polifilético de protozoários de vida livre, tendo como característica principal a habilidade em construir carapaças que são formados por secreção orgânica e partículas agregadas de calcário.

Estes protozoários testáceos são reconhecidos como bioindicadores, devido a sua capacidade de obter dados sobre as alterações ambientais como a variação de diversidade, riqueza e abundância de espécies (Silva, 2022). Possuindo grande potencial para ser utilizado em investigações ecológicas tanto em escala espacial como em escala temporal(Schiwind et al., 2013).

Apesar de ter grande relevância como organismos bioindicadores e importância ecológica, as pesquisas relacionadas com as amebas testáceas no Brasil, são esparsas, e estas lacunas dificultam a compreensão da riqueza desses microrganismos nos ambientes brasileiros (Mousinho, 2018). A maioria das pesquisas publicadas sobre a composição e abundância de amebas testáceas no Brasil, se concentra nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste (Rosa, 2017).

Na região Nordeste, se concentra grande abundância de corpos hídricos. Entretanto, existem poucas pesquisas que registram estes organismos, tal fato, se deve a carência de inventários taxonômicos voltados para este grupo (Silva, et al., 2020).

O Rio Tocantins apresenta poucos trabalhos publicados sobre a composição e densidade do zooplâncton em especial as Amebas Testáceas (Morais, et al, 2020). Entrelaçado a isso, ao longo percurso do Rio Tocantins é observado grandes fatores promotores de alterações na dinâmica dos aspectos físico-químicos que podem alterar a estrutura da comunidade planctônica neste trecho do rio Tocantins, estas alterações tem como principais causas o aumento de efluentes advindos de agrupamentos agrícolas e áreas agrícolas que estão em crescente expansão (Negreiros-Mendes, 2015).

Tendo em vista a quantidade escassa de pesquisas desenvolvidas sobre as amebas testáceas, e sua relevância como bioindicador, avaliar a composição das espécies existentes

nos depósitos de fundo de rios e reservatórios aparece como uma ferramenta importante para discussões acerca das modificações e transformações ao longo da dinâmica dos corpos hídricos. Em especial nas regiões com presença marcante de alterações promovidas através de atividades antrópicas, como é o caso dos estabelecimentos de reservatórios artificiais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais das amebas testáceas e sua importância ecológica

As Amebas testáceas pertencem à ordem Testáceas do grupo polifilético de protozoários de vida livre, sem espécies parasitas e portadoras de agentes de doenças, esses organismos são unicelulares e eucariotas (Souza, 2008, p.41). São heterótrofos que podem se alimentar de células de plantas, protistas, algas, fungos, matéria orgânica e pequenos metazoários (Arrieira, 2017), possuem vários habitats, como rios, lagos, lagoas, pântanos, musgos e ambientes estuarinos (Lansac- tôha, et al, 2014).

Estes organismos têm como característica principal uma carapaça que envolve uma única célula, com uma abertura em que os pseudópodes se sobressaem para serem utilizados na locomoção e alimentação (Miranda, 2015). As carapaças que possuem diferentes formas e tamanhos (10um a 900um), e estas características são o principal caráter de identificação das amebas testáceas. De acordo com o Gomes e Souza (2008), as variações de formatos e tamanhos são devido ao ambiente em que estão inseridos.

As Tecamebas são um dos grupos mais importantes dos protozoários planctônicos de água doce. Estes protozoários exercem grande importância ecológica nos ambientes aquáticos, pois, ocupam uma grande variedade de nichos tróficos ocupados, e desta forma, desempenham elos alimentares para níveis tróficos superiores, além disso, atuam na remineralização de nutrientes no meio aquático, o que possibilita a utilização desses organismos como bioindicadores de poluição, visto que, estão associados a presença de matéria orgânica em estado de decomposição (Rosa, et al, 2017).

É apontado em pesquisas realizadas com amebas testáceas, que estes organismos possuem grande potencial para investigações ecológicas, devido a várias características que os permitem responder sobre a situação de todo o ecossistema. As amebas Testáceas possuem elevada tolerância às alterações de condições ambientais e possuem ciclo de vida curto, tal característica, permite investigações sobre os processos demográficos em escala parcial e

temporal. Além disso, se destacam por serem bioindicadores de qualidade de água e podem ser utilizados em estudos de paleontológicos devido às características que são preservadas (Arrieira, et al, 2017).

De acordo com Bobrov; Mazei, (2004) a variabilidade de muitas características das tecamebas são determinados pelo genoma do organismo, e desta forma, espera-se encontrar muitas variações fenotípicas em uma espécie devido ao habitat em que se encontram em função disso diferentes espécies contêm diferentes graus de variedades na morfologia.

Nesse sentido, para a identificação taxonômica desses organismos são usadas as características morfológicas quanto à composição das tecas, tamanho, formato do pseudostoma e presença do vacúolo. Esses aspectos são considerados diferenciais para estes organismos na adaptação das condições ambientais em que estão expostos (Alves, 2007).

No mundo, não há uma noção precisa da diversidade de amebas testáceas, somente a estimativa da existência de cerca de oito mil espécies de protozoários que vivem em água doce. No Brasil, são mais conhecidas pela diversidade taxonômica, contendo pelo menos 40 gêneros e 346 táxons infragenéricos (Rosa et al, 2017).

2.2. Ciclo de vida e reprodução

A reprodução das amebas testáceas ocorre por meio de bipartição ou fissão binária, a carapaça é formada quando a célula mãe faz a projeção do citoplasma para o exterior a partir disso é iniciada a confecção da carapaça que envolve a ameba testáceas. Neste processo os organismos ficam unidos até a conclusão do processo de bipartição. O ciclo médio de vida desses organismos é de uma semana, contudo, quando estão enfrentando fatores limitantes como as secas, ausência de oxigênio e falta de alimento, estes organismos podem formar cistos que possuem reservas energéticas, esse estado permanece até que surjam períodos favoráveis para voltarem às atividades (Souza, 2008, p.41).

De acordo com Ogden e Hedley (1980), as amebas testáceas entram em períodos de reprodução a cada 11 dias. Esses organismos também passam por troca de exoesqueleto durante o período de crescimento, onde a carapaça é produzida e o organismo migra para uma nova carapaça.

Estudos indicam que o gênero Arcellinida são sexuais, existem evidências microscópicas de que a espécie Arcella vulgaris possuam complexos sinapitonêmicos, estrutura que é formada durante a meiose, além disso, existem dados que demonstram a

recombinação do gene actina. Resultados de estudos também apontam que a *Paraquadrull* e *Heleopetera* passam por divisão nuclear e subsequente fusão celular. Tais fatos podem ser uma evidência indireta para o sexo. (LAHR, D. J. G. et al. 2011).

2.3. Bioindicadores

Uma das características que torna o uso das amebas testáceas como bioindicadores é possuírem curto tempo de vida, essa característica possibilita respostas rápidas as mudanças do ambiente em que habitam. Tal característica associada à morfologia, composição, formação e tamanho podem revelar o impacto que o ambiente causa nestes organismos (Violle et al, 2007). Além disso, também possuem grande capacidade de se adaptar e remodelar a diversidade, riqueza, abundância e o tamanho das espécies (Laggoun-Défarge et al, 2008).

Ademais, os ambientes aquáticos estão suscetíveis a constantes mudanças ambientais, tal fato, interfere diretamente na permanência e distribuição dos organismos do ambiente hídrico (Lansac-Tôha et al, 2014). A associação dos bioindicadores ambientais com os parâmetros físico-químicos e geoquímicos para analisar a deterioração do corpo hídrico são favoráveis devido à resposta que o organismo traz ao estresse causado pelo ambiente (Mugnai et al, 2010).

Na literatura não existe um protocolo com a listagem dos táxons característicos para ambientes contaminados, desta forma, qualquer afirmação neste quesito requer cautela, uma vez que os registros que se tem desses organismos em relação ao grau de tolerância ao estresse do ambiente são escassos. Portanto, o conhecimento acerca das testáceas requer mais estudos, principalmente desses organismos no Brasil (Da Silva, et al, 2020). Desta forma, nota-se escassez e dificuldade em encontrar pesquisas que associam as causas e os efeitos contaminantes da presença de amebas testáceas em ambiente aquático.

De acordo com Xu et al (2005), as Tecamebas mais predominantes em ambientes poluídos e contaminados com metais pertencem aos gêneros *Diffugia* e *Centropyxis*, tal fato ocorre por serem provavelmente mais tolerantes a esse nível de estresse ambiental. Estes organismos estão intimamente associados a ambientes com potencial hidrogeniônico (pH) ácidos e a ambientes ricos em matéria orgânica (Patterson; Kumar, 2000). Segundo Lorena (2016), estes gêneros são tolerantes à contaminação metálica do ambiente, pois o pH baixo contribui para a solubilização de metais em colunas d'água e o pH alto provoca a insolubilidade e precipitação dos metais (Lorena 2016).

Segundo Silva et al (2020), as espécies *Arcella hemisphaerica*, *Centropyxis aculeata*, *Diffugia limnetica* e *Euglypha acanthophora* foram as mais recorrentes em um estudo realizado em biótomos de corpo hídrico contaminado no estado da Bahia em 2020. Dentre as características físico-químicas, destacam-se os baixos valores de transparência da água e de oxigênio dissolvido e eutrofizado. Essas ocorrências podem ser explicadas pela taxa elevada da matéria orgânica e contaminação do ambiente aliado à alimentação destes organismos que são consideradas polífagas, ou seja, a presença das bactérias e microalgas e outros organismos favorecem a proliferação de algumas espécies de Tecamebas que são tolerantes as condições impostas (Silva, 2008).

Desta forma, mais estudos voltados para área de biomonitoramento com utilização de bioindicadores como as amebas testáceas podem ser menos dispendiosas do que a utilização dos indicadores físico-químicos, na qual, requerem mais tempo e custo elevado (Markert et al, 2003).

2.4. Levantamento de registros das amebas testáceas na bacia do Rio Tocantins

Na bacia do Rio Tocantins, as pesquisas desenvolvidas sobre a composição e abundância de amebas testáceas são escassas, isso se evidencia na existência de somente três trabalhos publicados sobre a ocorrência de amebas testáceas ao longo da bacia do Rio Tocantins.

Na hidrelétrica (UHE) peixe Angical, situada em Salvador do Tocantins e Paraná, um trabalho foi desenvolvido com a utilização do índice de diversidade Beta temporal TBI, para se obter informações quanto a diversidade de isoplâncton presentes no reservatório. A obtenção das amostras foi realizada em 2004 e 2005 na fase de pré-reservatório e na fase pós reservatório de 2006 a 2018. A partir desta pesquisa, foi possível identificar a ocorrência de seis famílias de tecamebas, sendo elas: *Hyalosphaenidae*, *Lesquereusidae*, *Diffiudidae*, *Trigonopyxidae*, *Plagiopyxidae*, *Phryganellidae*, *Euglyphidae* *Arcellidae*, *Centropyxidae*. Os dados obtidos nesta pesquisa constataram que houve queda da riqueza de amebas testáceas após a construção do reservatório, tal ocorrência é similar em outros reservatórios tropicais. Os principais fatores podem ter sido resultados da mudança do ambiente como os valores de turbidez, material de suspensão e fósforo total (Tedesco, et al, 2021).

Em 2011, foi realizada uma pesquisa no reservatório da usina hidrelétrica Tucuruí (Pará, Brasil), neste trabalho objetivou-se conseguir a estrutura espaço temporal da comunidade zooplânctônica do presente reservatório. Os dados obtidos neste trabalho foram a

ocorrência de quatro famílias de tecamebas: Arcellidae, Diffiudidae, Centropyxidae e Euglyphidae (Morais, et al, 2020).

Ao longo da bacia do Rio Tocantins Ana Brava (cidade de Minaçu, estado de Goiás), UHE São Salvador (Paraná – Tocantins) e UHE Peixe Angical (Peixe Angical – Tocantins), foi realizada uma pesquisa de 2011 a 2013, tendo como objetivo analisar a estrutura da comunidade zooplanctônica. Neste trabalho foi observado que os três reservatórios possuem similaridade nas características abióticas na região central, apresentando baixas concentrações de nutrientes e baixos valores de turbidez nos períodos de seca. Os maiores valores de diversidade de amebas testáceas ocorreram no eixo central dos reservatórios nos períodos chuvoso, devido a uma maior influência de fatores abióticos com maiores valores de turbidez e maiores concentrações de nutrientes, tal fato, indicam que as amebas testáceas tiveram maior adaptação aos fatores abióticos do período chuvoso (Mendonça, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a composição das espécies de amebas testáceas na coluna d'água, com o propósito de ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica e sobre a biodiversidade destes organismos na região de transição entre os biomas cerrado e a floresta amazônica.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a composição das espécies de amebas testáceas na coluna d'água ao longo do reservatório de Estreito;
- Gerar dados sobre a variação espacial, riqueza e diversidade de amebas testáceas no médio curso do rio Tocantins;
- Analisar os dados de variação espacial, riqueza e diversidade com os resultados obtidos na pesquisa do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) que foi realizada anteriormente no período de 2022 a 2023.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O presente trabalho teve como local de estudo o percurso hídrico de 272 km ao longo do reservatório Estreito. Está situado na bacia Araguaína-Tocantins, que se constitui uma das maiores bacias hidrográficas situadas no território brasileiro, possuindo 10 sub-bacias e tendo como principal corpo hídrico o Rio Tocantins, que possui 2640 km de extensão desde a sua nascente localizada na Serra do Paraná no Estado de Goiás até a sua Foz no Estado do Pará (Silva, 2016).

4.2 Delineamento da pesquisa

A presente metodologia segue os mesmos protocolos estabelecidos no projeto Composição e abundância de amebas testáceas (*Amorphea*, *Amoebozoa*) no reservatório de Estreito, Estado do Maranhão, Brasil, realizado no PIBIC/2023 (Moura; Silva, 2023). Serão utilizados os dados de ocorrência das Amebas Testáceas que foram coletadas com redes de plâncton da pesquisa anterior, oito amostras do período chuvoso (coletado em 16 de dezembro de 2022) e oito amostras do período de estiagem que foi caracterizado como seco (coletado em 10 de maio de 2023). Também foram obtidas amostras mais recentes para este estudo, sendo uma coleta realizada em 21 de novembro de 2024, e a outra no dia 22 de fevereiro de 2025. As coletas realizadas durante todo esse período foram identificadas como coleta 1 (16/12/2023), coleta 2 (10/05/2023), coleta 3 (21/11/2024) e coleta 4 (22/02/2025) para subsequente análise e comparação dos dados.

As análises realizadas foram realizadas no laboratório de Ecologia e Limnologia da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, campus Imperatriz - MA, a qual, fornece estrutura logística e veículos para a atividade de coleta, assim como os materiais necessários para realização da pesquisa. Além disso, materiais para coleta, acondicionamento e manutenção das espécimes até as análises já fazem parte do acervo do Laboratório e estão à disposição do projeto. Os materiais consumíveis (vidrarias, plásticos e reagentes) necessários para a realização das atividades propostas no presente projeto também se encontram disponíveis no Laboratório de Ecologia e Limnologia da UEMASUL.

Foram mantidos os métodos de coleta, preparação e análise, houve adaptações em relação ao tipo de coleta realizado no trabalho do PIBIC, quantidade dos pontos amostrais que

antes eram oito amostras e no trabalho atual foram seis amostras, provindas de seis pontos de coleta ao longo do reservatório de Estreito. Os pontos de coletas foram caracterizados da seguinte forma: porções rio (P01 e P02), de transição (P03, P04) e lago (P05 e P06) que estão distribuídos ao longo de 275 km do lago (Figura 1). Na realização da coleta das amostras foi utilizado o arrasto vertical amebas testáceas de quatro metros de profundidade com rede de plâncton (68 μ m). O material coletado foi acondicionado em potes plásticos identificados e fixados com formaldeído a 10%, neutralizado com bórax.

No Laboratório de Ecologia e Limnologia – LEL da UEMASUL as amostras de plâncton foram analisadas e quantificadas com auxílio de microscópio invertido Axion vert A1 utilizando-se câmara de Sidgwick-Rafter.

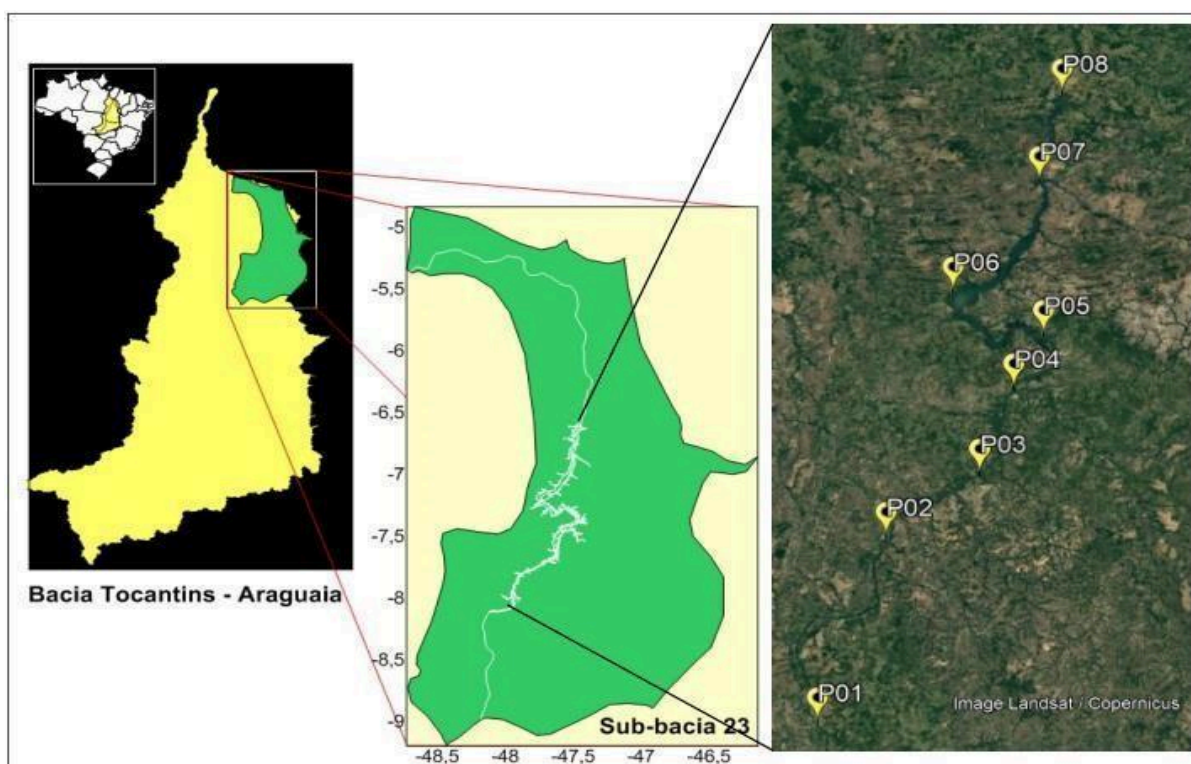


Figura 1 - Pontos amostrais de plâncton ao longo do reservatório de Estreito, MA/TO.

Fonte: Laboratório LEL (2023).

O material foi retirado com auxílio de uma pipeta e acondicionado em placas de Petri para ser analisado sob microscópio estereoscópico, sendo dele retiradas todas as amebas testáceas. Sendo estas reagrupadas e acondicionadas em lâminas para contagem e classificação para a identificação, que será realizada com base nos trabalhos de Gomes (2008), Dabés et al. (2001), Fulone et al. (2005), Silva et al., 2020 e Rocha et al. (2021).

Para a análise dos dados, foram calculados os níveis de riqueza, quantidade de indivíduos, diversidade de Shannon-Wiener, Equabilidade e o Agrupamento Two-Way (método de Ward).

O índice de diversidade baseado em Shannon (1948), que possui como objetivo avaliar o número de ocorrências das espécies e mostrar a sua distribuição. A fórmula para o cálculo aplicado é: $H' = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i$. Sendo a riqueza de espécies (S) o número total de espécies da amostra (Margalef, 1958). Com o índice de Shannon será calculada a equabilidade (j), através da fórmula de Pielou (1967): $J = H' / \log S$. Onde H' = valor da diversidade e S = riqueza de espécies (Pereira, et al, 2011).

5. RESULTADOS

5.1. Ocorrência e dominância de gêneros de amebas testáceas (coletas de 2022 e 2023)

Os dados obtidos nas coletas realizadas com redes de plâncton em dezembro de 2022 (Coleta C1) e maio de 2023 (coleta C2) provindas do projeto PIBIC, tiveram ocorrência de nove gêneros de Amebas Testáceas: *Arcella*, *Centropyxis*, *Difflugia*, *Lesquereusia*, *Nebela*, *Pyxiducula*, *Netzeliae* Morfotipo 1.

Nos períodos seco e chuvoso os gêneros dominantes sequencialmente foram *Difflugia*, seguidos de *Centropyxis* e *Lesquereusia* (Tabela 1). Observou-se que a maior concentração de agrupamento de riqueza de gêneros ocorridos durante todas as campanhas de coleta (C1, C2, C3 e C4) se concentrou na coleta (C1) nos pontos amostrais P01, caracterizada como porção de rio e P03 como ambiente de transição, e na coleta C2 nos pontos amostrais caracterizados como rio (P01 e P02). (Gráfico 2).

É importante salientar que tanto nas coletas realizadas nos anos de 2022 e 2023 e na pesquisa mais recente de 2024 e 2025, as amebas testáceas pertencentes ao gênero *Difflugia* foram presente em todas as coletas. De acordo Silva, et al (2020) os gêneros *Difflugia* e *Centropyxis* ocorrem em diversos sistemas aquáticos do Brasil, é relatado que são encontrados em ambientes aquáticos com distintos graus de trofia. Além disso, são organismos que apresentam alto grau de tolerância para ambientes aquáticos poluídos e associados a

ambientes com pH ácidos (Xu et al, 2005). A família Difflugidae, são organismos que apresentam grande variação na sua estrutura e aparência, devido à composição de partículas do ambiente.

Diante do que foi citado, a grande predominância do gênero, ao longo do reservatório Estreito, tanto no período chuvoso como no período seco, pode ser explicada devido à sua auto capacidade de adaptação e tolerância, podendo ser considerado com grande resistência e capacidade de se adaptar as elevadas alterações químicas e físicas do ambiente aquático.

As amebas testáceas pertencentes ao gênero *Centropyxis* foram organismos recorrentes somente durante as campanhas de coleta C1 e C2, no entanto, não teve ocorrência durante as campanhas de coleta C3 e C4. Em pesquisas anteriores, foi constatado que existem espécies do gênero *Centropyxis*, como a *Centropyxis hirsuta*, elas possuem plasticidade em ambientes distintos, pois, têm mecanismos fisiológicos que os ajudam a regular a sua flutuação na coluna d'água, tendo como exemplo os vacúolos de gás, e tal característica, lhes conferem vantagens para se adaptar em ambientes aquáticos instáveis (Regali, 2011). Diante do exposto, e das pesquisas que associam o gênero *Centropyxis*, a poluição e metais pesados do ambiente, é intrigante a não ocorrência nas coletas de plâncton mais atuais, o que requer mais estudos para saber as causas por trás disso.

O gênero *Arcella*, foi recorrente somente na primeira e segunda campanha de coleta realizada, tendo ausência nas coletas posteriores. Em ecossistemas neotropicais, a família Arcellidae são recorrentemente registradas, além disso, são consideradas comuns em todo o mundo (Dos Santos Miranda, et al, 2020).

Na campanha de coleta C2 realizada durante o período seco foi registrado a ocorrência de tecamebas pertencentes ao gênero *Nebela*, nos pontos amostrais P01(rio) e P04 (transição) (tabela 1), não constando a sua presença nas coletas posteriores. O gênero citado tem poucos registros de ocorrência em ecossistemas aquáticos, sendo mais citado em ambientes planctônicos do Brasil. Estes organismos possuem carapaças frágeis, e tal característica limita a sua ocorrência em habitats planctônicos (Rocha, et, al, 2021). O gênero *Nebela*, provavelmente tem a sua ocorrência associada às sazonalidades do ambiente aquático, pois, as coletas posteriores foram realizadas durante o período chuvoso, o que contribui para as mudanças das características físico-químicas deste ambiente.

A ameba testácea pertencente ao gênero *Pyxodricula*, teve somente uma ocorrência na campanha C2, no ponto amostral P03, caracterizado como ambiente de transição (tabela 1) Estes organismos possuem poucas ocorrências em estudos de levantamentos que a maior besta estácias em corpos aquáticos, as informações desse gênero são escassas, no entanto, sabe-se

que são organismos que ocorrem em sedimentos, associados a macrófitas e há ambientes planctônicos (Lansac-Tôha, et al, 2000); (Ribeiro, et al, 2019).

O gênero *Netizelia*, apresentou duas ocorrências durante o período chuvoso na campanha 1, nos pontos amostrais P06 e P07, poções de rio caracterizadas respectivamente como de transição e lago. No entanto, foi observado que não houve a sua presença nas coletas posteriores. Esse gênero possui poucos registros em estudos no Brasil, em uma pesquisa realizada na Bahia, na cidade de Vitória da Conquista, que buscou investigar a composição e a descrição taxonômica dos espécimes em dois corpos aquáticos distintos, foi registrado a ocorrência da *Netizelia oviformes* (Silva, 2016).

Tabela 1 - Ocorrência dos gêneros de amebas Testáceos na região limnética coletados com redes de plâncton nos períodos seco e chuvoso, (C1) coleta realizada no período seco em maio de 2023, (C2) segunda coleta no período chuvoso em dezembro de 2022.

	C1P01	C1P02	C1P03	C1P04	C1P05	C1P06	C1P07	C1P08	C2P01	C2P02	C2P03	C2P04	C2P05	C2P06	C2P07	C2P08
<i>Arcella</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0
<i>Centropyxis</i>	0	2	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia</i>	7	4	7	2	1	0	2	4	5	6	3	0	1	2	2	1
<i>Lesquereusia</i>	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Netzelia</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nebela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pyxidicula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Morfo-tipo 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

5.2. Diversidade de gêneros e morfotipos (Coletas de 2024 e 2025)

Nas campanhas de coletas C3 (2024) e C4 (2025), constatou-se a presença das tecamebas de três *Diffugia oblonga* e uma *Diffugia difficilis*, 10 morfotipos não identificados a nível de espécie pertencentes ao gênero *Diffugia*, e três morfotipos pertencentes ao gênero *Lesquereusia* (tabela 2). A inclusão dos morfotipos identificados nos gêneros de ocorrência, obteve-se padrões mais refinados da biodiversidade. Os resultados das coletas constam-se um declínio em relação à diversidade de ocorrências dos gêneros de amebas testáceas e na riqueza de indivíduos quando comparadas com as campanhas de coleta C1 e C2 (tabela 3). Os resultados obtidos podem estar intimamente relacionados às condições mais favoráveis encontradas durante o período chuvoso para a ocorrência dos gêneros *Diffugiaceae* e

Lesquereusia. As espécies *Diffugia oblonga* que possui como principais características morfológicas uma estrutura piriforme, possuindo o pescoço alargado e reto, circular lateralmente, as partículas encontradas na carapaça geralmente são grandes e de coloração escura, em relação ao seu comprimento esta espécie pode alcançar até 110um, O *Diffugia difficilis*, teve uma ocorrência durante a campanha C4, Este organismo possui forma oviforme que podem possuir uma protuberância apical ou uma breve protuberância, as dimensões de comprimentos pode chegar a 75 e largura 60, sendo presentes em habitats similótico e lótico (Souza, 2008).

Tabela 2- Diversidade de gêneros e morfotipos de amebas testáceos do reservatório Estreito, (C3) coleta realizada em novembro de 2024, (C4) coleta realizada em fevereiro de 2025.

COLETAS	C3P01	C3P02	C3P03	C3P04	C3P05	C3P06	C4P01	C4P02	C4P03	C4P04	C4P05	C4P06
<i>Diffugia</i>												
<i>oblonga</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Diffugia</i>												
<i>difficilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp1</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Diffugia sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diffugia sp3</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp4</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp5</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp6</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp7</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diffugia sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diffugia sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diffugia sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diffugia sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diffugia sp12</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lesquereusia</i>												
<i>sp1</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lesquereusia</i>												
<i>sp2</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lesquereusia</i>												
<i>sp3</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaborada pelo autor(2025).

5.3. Análise dos parâmetros ecológicos: Riqueza, Abundância, Diversidade e Equabilidade

Em termos de abundância desses organismos, os resultados apontam variações, houve declínio na abundância ao longo do período do estudo. Na coleta C1 foi registrado o maior

número de amebas testáceas com 40 ocorrências, enquanto a quantidade desses organismos na última coleta C4 apresentou somente 7 amebas testáceas, tais resultados, provavelmente podem estar associadas às mudanças e condições do reservatório.

Os resultados apresentados com os dados obtidos do índice de Shannon-Wiener (H'), apontam que o índice de diversidade desses organismos teve diferenças na distribuição entre as coletas. A coleta C2, realizada em 2023 durante o período seco apresentou o maior índice de diversidade (1,32) o que pode indicar uma comunidade mais diversificada e equilibrada neste período, em contraste, a coleta C4 realizada em fevereiro de 2025, apresentou a menor diversidade (0,48), o que sugere condições ambientais menos favoráveis e acarretando a dominância de poucas espécies. Em relação a coleta C1, obteve-se resultados moderados (1,11) enquanto na coleta C3 o índice de diversidade foi (0,97) (Tabela 3).

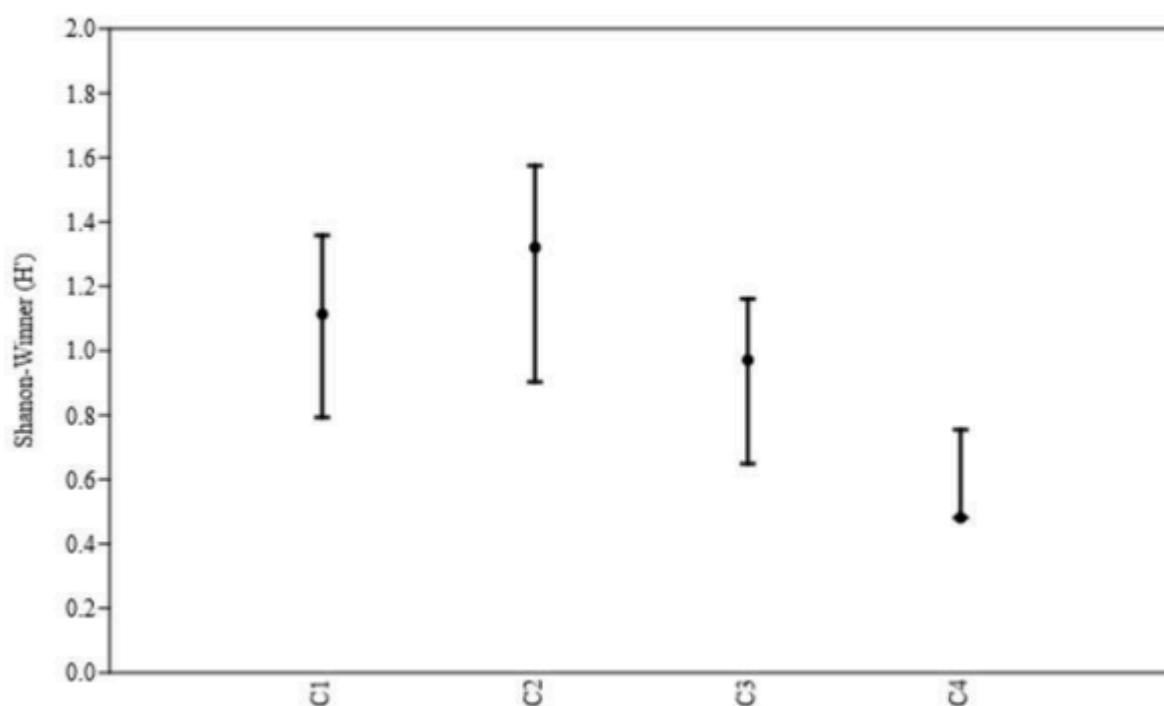
A equabilidade apresentada, demonstrou que a uniformidade de distribuição das tecamebas foi maior na coleta C3 (0,8839), indicando que apesar de ser poucos gêneros de ocorrência, eles estavam bem distribuídos, foi observado que o índice com menor equabilidade foi na coleta C4 (0,69) (Tabela 3), (Gráfico 1).

Tabela 3- Dados ecológicos de amebas testáceas nas coletas realizadas entre 2022 e 2025 no reservatório Estreito: riqueza, abundância, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equabilidade.

	C1	C2	C3	C4	Total
Riqueza	5	6	3	2	9
Indivíduos	40	33	12	7	92
Diversidade Shanon-Weinner (H')	1,11	1,32	0,97	0,48	1,30
Equabilidade (J)	0,69	0,74	0,88	0,69	0,59

Fonte: elaborada pelo autor (2025).

Gráfico 1- Variação do Índice Shannon-Wiener das coletas C1(16 de dezembro de 2022), C2(10 de maio de 2023), C3 (21 de novembro de 2024) e C4 (22 de fevereiro de 2025)

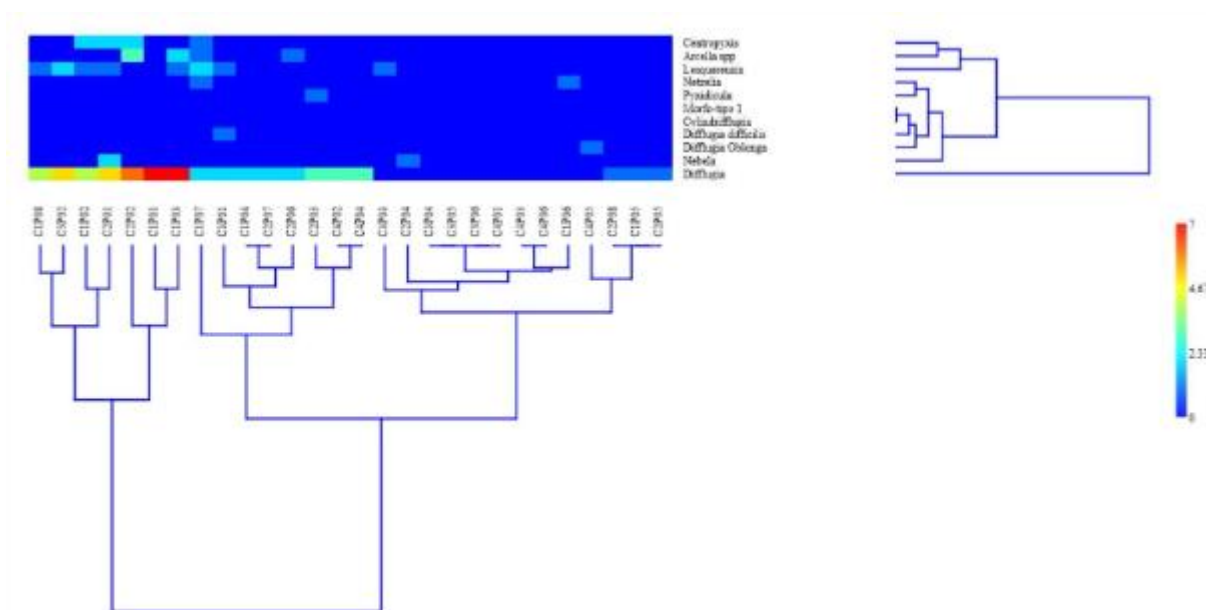


Fonte: elaborada pelo autor (2025).

5.4. Agrupamento da composição de amebas testáceas do Reservatório Estreito

Em relação ao agrupamento, houve maior riqueza de gêneros de amebas testáceas nas coletas realizadas na primeira campanha de coleta nos pontos amostrais p01 p03, e também na segunda campanha de coleta no ponto amostral p02, foi possível observar que o agrupamento se concentrou em áreas de rios (p01 P02) durante o período chuvoso como também no período seco em porções de transição do ambiente aquático. No entanto, foi observado também que houve quedas de diversidade de gêneros nas coletas de 2024 e 2025 durante o período chuvoso.

Gráfico 2- Dendrograma de Agrupamento Two-Way (método de Ward) para gêneros e de amebas testáceas (2022-2024)



Fonte: elaborada pelo autor (2025).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado durante quatro campanhas de coleta (C1, C2, C3 e C4) no reservatório Estreito, foi possível obter informações quanto a composição de gêneros de amebas testáceas, *Arcella*, *Centropyxis*, *Difflugia*, *Lesquerusia*, *Nebela*, *Pyxiducula*, *Netzelia*, *Morfotipo 1*. Além disso, houve a ocorrência das espécies *Difflugia oblonga* e uma *Difflugia difficilis* que foram identificadas nas últimas duas coletas realizadas.

Logo, o presente trabalho permitiu ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade de amebas testáceas no reservatório de Estreito, localizado na região de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia. A partir da identificação de nove gêneros distintos ao longo de campanhas de coleta realizadas entre 2022 e 2025, foi possível observar variações significativas na composição, abundância e diversidade desses organismos, refletindo a influência de fatores sazonais e espaciais.

Dentre os principais achados, destaca-se a predominância do gênero *Difflugia*, registrado em todas as coletas, o que reforça sua ampla tolerância ambiental e potencial como bioindicador. Por outro lado, a ausência de gêneros como *Centropyxis* e *Arcella* nas campanhas mais recentes pode indicar alterações nas condições ecológicas do reservatório, possivelmente associadas a impactos antrópicos e mudanças nos parâmetros físico-químicos da água.

A análise dos índices ecológicos, como o índice de Shannon-Wiener e a equabilidade de Pielou, evidenciou um declínio progressivo da diversidade e uniformidade das

comunidades ao longo do tempo, especialmente nas coletas de 2025. Essa tendência aponta para possíveis processos de degradação ambiental, que requerem atenção por parte de gestores e pesquisadores.

Além de preencher lacunas sobre a ocorrência de tecamebas em ambientes do Nordeste brasileiro, este estudo reforça a importância do uso de organismos bioindicadores em programas de biomonitoramento. A adoção de métodos baseados em micro-organismos pode ser uma alternativa eficaz, de menor custo e maior sensibilidade, frente aos métodos físico-químicos tradicionais.

Conclui-se que as amebas testáceas representam um valioso recurso para o monitoramento ambiental de ecossistemas aquáticos tropicais. Recomenda-se a continuidade das pesquisas na bacia do rio Tocantins, com a inclusão de análises físico-químicas detalhadas e acompanhamento de longo prazo, de modo a subsidiar ações de conservação da biodiversidade e gestão sustentável dos recursos hídricos da região.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. M. et al. New records of testate amoebae (Protozoa, Arcellinida) for the Upper Paraná River floodplain. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 19, p. 175-195, 2007.

ARRIEIRA, R. L. et al. Estudos da biodiversidade de amebas testáceas para estratégias voltadas à preservação: uma revisão. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 567-586, 2017. DOI: 10.17765/2176-9168.2017v10n2p567-586. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/4095>. Acesso em: 19 dez. 2023.

BOBROV, A.; MAZEI, Y. Morphological Variability of Testate Amoebae (Rhizopoda: Testacealobosea, Testacesea) in Natural Populations. **Acta Protozoologica**, v. 43, p. 133-146, 2004.

DA SILVA, Lanna Jéssica Gomes et al. Amebas testáceas (Arcellinida e Euglyphida) em dois biótopos de um corpo aquático temporário contaminado por dejetos orgânicos: novas ocorrências para o estado da Bahia. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 16, n. 6, 2020. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/5181>. Acesso em: 24 jul. 2025.

DABÉS, B. et al. Assemblage of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) associated to aquatic macrophytes stands in a marginal lake of the São Francisco river floodplain, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 23, n. 2, p. 299-304, 2001.

DOS SANTOS MIRANDA, Viviane Bernardes; MAZZONI, Rosana. Testate amoebae (Protozoa Rhizopoda) in two biotopes of Ubatiba stream, Marica, Rio de Janeiro state. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 37, n. 3, p. 291-299, 2015.

FULONE, L. J. et al. Composição de amebas testáceas (Protozoa-Rhizopoda) de dois córregos do Estado de São Paulo, incluindo novos registros para o Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 2, p. 113-118, 2005.

GOMES, Maria Beatriz. Guia das tecamebas: bacia do Rio Peruaçu – Minas Gerais: subsídio para conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco. 1. Ed. Belo Horizonte:

Editora UFMG, 2008.

LAGGOUIN-DÉFARGE, F. et al. Avaliação da regeneração de turfeiras por corte utilizando matéria orgânica e indicadores microbianos (bactérias e amebas testáceas). **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 2, p. 716-727, 2008. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2007.01436.x.

LAHR, D. J. G. et al. The chastity of amoebae: re-evaluating evidence for sex in amoeboid organisms. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 278, n. 1715, p. 2081-2090, 2011. DOI: 10.1098/rspb.2010.2322. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2010.2322>. Acesso em: 23 jun. 2024.

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. On the occurrence of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) in Brazilian inland waters. I. Family Arcellidae. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 355-363, 2000.

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Structure of the testate amoebae community in different habitats in a neotropical floodplain. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 1, p. 181-190, 2014.

LERENA, Maria Laura Misailidis. Estudo multidisciplinar da evolução ambiental do reservatório de Salto Grande, Americana, SP, a partir de análises de multiproxies geoquímicos, de magnetismo ambiental e biológicos (Tecamebas). Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, , 2016.

MARKERT, B. A. et al. Bioindicators and biomonitors: principles, concepts, and applications. Amsterdam: **Elsevier**, 2003.

MENDONÇA, L. B. G. Contribuição do gradiente longitudinal e dos tributários na estruturação da comunidade zooplânctônica nos reservatórios em cascata no rio Tocantins. 2022. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

MIRANDA, V. B. S.; MAZZONI, R. Amebas (Protozoa, Rhizopoda) em dois biótopos do córrego Ubatiba, Maricá, Estado do Rio de Janeiro. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences, v. 37, n. 3, p. 291-299, 2015.

MORAIS, J. V. de M. et al. Composição e densidade do zooplâncton no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil). **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 12, p. e9991210766, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i12.10766. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10766>. Acesso em: 20 dez. 2023.

MOURA, Gabriela Nascimento; SILVA, Marcelo Francisco. Composição e abundância de Amebas Testáceas (Amorphea, Amoebozoa) no Reservatório de Estreito, Estado do Maranhão, Brasil. **In: Anais da Semana Acadêmica de Pesquisa, Inovação e Extensão da UEMASUL – VI SAPIENS**. Anais...Imperatriz(MA) UEMASUL, 2023. Disponível em: [https://www.even3.com.br/anais/vi-semana-academica-de-pesquisa-inovacao-e-extensao-vi-sapiens-382717/738869-COMPOSICAO-E-ABUNDANCIA-DE-AMEBAS-TESTACEAS-\(AMORPHEA-AMOEOBOZA\)-NO-RESERVATORIO-DE-ESTREITO-ESTADO-DOMAR-ANHAO](https://www.even3.com.br/anais/vi-semana-academica-de-pesquisa-inovacao-e-extensao-vi-sapiens-382717/738869-COMPOSICAO-E-ABUNDANCIA-DE-AMEBAS-TESTACEAS-(AMORPHEA-AMOEOBOZA)-NO-RESERVATORIO-DE-ESTREITO-ESTADO-DOMAR-ANHAO). Acesso em: 24/07/2025

MOUSINHO, L. P. et al. Species composition of testate amoebae in Lake Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP, Brazil. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences, v. 40, p. e38273, 2018.

MUGNAI, R. et al. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Technical Books**, 2010.

NEGREIROS-MENDES, F. G. Variação espacial e temporal do fitoplâncton e parâmetros limnológicos no trecho do rio Tocantins sob influência da UHE de Estreito. 2015. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2015.

OGDEN, C. G.; HEDLEY, R. H. An atlas of freshwater testate amoebae. London: British Museum (Natural History); Oxford: Oxford University Press, 1980.

PATTERSON, R. T.; KUMAR, A. Use of Arcellacea (Thecamoebians) to Gauge Levels of

Contamination and Remediation in Industrially Polluted Lakes. In: MARTIN, R. E. (Ed.). Environmental Micropaleontology. **Topics in Geobiology**, v. 15. Boston, MA: Springer, 2000. p. 257–278. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4167-7_12.

PEREIRA, A. P. S. et al. Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplancônica na Subbacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 6, n. 2, p. 191-205, 2011.

PIELOU, E. C. Population and community ecology: principles and methods. New York: Gordon and Breach, 1984.

REGALI-SELEGHIM, M. H.; GODINHO, M. J. L.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Checklist dos “protozoários” de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 389-426, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000500014>.

RIBEIRO, G. M. et al. A modulação da taxa de crescimento permite a coexistência em um cenário de exclusão competitiva entre eucariotos microbianos. **Acta Protozoologica**, v. 58, n. 4, p. 217-233, 2019.

ROCHA, C. V. S. et al. Testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida) from Pantanal dos Marimbús, Chapada Diamantina, Bahia state, Brazil, including new occurrences. **Check List**, v. 17, n. 5, p. 1205-1219, 2021.

ROSA, F. R. da et al. Checklist de tecamebas (Testacea) do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 107, p. e2017101, 2017.

SCHWIND, L. T. F. et al. Advances in studies on testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida): a scientometric approach. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 35, n. 4, p. 549-555, 2013.

SILVA, L. J. G. da et al. Amebas testáceas (Arcellinida e Euglyphida) em dois biótopos de um corpo aquático temporário contaminado por dejetos orgânicos: novas ocorrências para o estado da Bahia. **Scientia Plena**, v. 16, n. 6, 2020. DOI: 10.14808/sci.plena.2020.068001. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/5510>. Acesso em: 20 dez.

2023.

SILVA, S. Estudo da assembléia de amebas testáceas (Amoebozoa: Rhizopoda) em dois corpos aquáticos no nordeste brasileiro, Bahia. 2016. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

SILVA, Y. G. D. et al. Amebas testáceas (Amorphea, Amoebozoa, Cercozoa) como bioindicadores: uma revisão cienciométrica. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 34, e20, 2022.

TEDESCO, A. O. Diversidade beta temporal como ferramenta para análise de impactos ambientais. 2021. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

THOMPSON, F. L. et al. Taxonomia microbiana. 2005. Disponível em: [inserir link se disponível]. Acesso em: ago. 2022.

VIOLLE, C. et al. Let the concept of trait be functional! *Oikos*, v. 116, n. 5, p. 882-892, 2007. DOI: 10.1111/j.0030-1299.2007.15559.x.

THOMPSON, F. L.; IIDA, T.; SWINGS, J. et al. Taxonomia microbiana [recurso eletrônico]. 2005. Disponível em:
https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.20_1197.pdf/2e9c6be7-218d-4b2ebf82-834906b91059?version=1.0

VIOLLE, C.; NAVAS, M.-L.; VILE, D.; KAZAKOU, E.; FORTUNEL, C.; HUMMEL, I.; GARNIER, E. Let the concept of trait be functional! *Oikos*, v. 116, n. 5, p. 882–892, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.15559.x>. Acesso em: ago. 2022.

XU, Muqi; CAO, et al. Use of PFU protozoan community structural and functional characteristics in assessment of water quality in a large, highly polluted freshwater lake in China. *Journal of Environmental Monitoring*, v. 7, n. 7, p. 670–674, jul. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1039/B504396B>.

APÊNDICE - IMAGENS DAS AMEBAS TESTÁCEAS IDENTIFICADAS NA COLETA 1 e 2

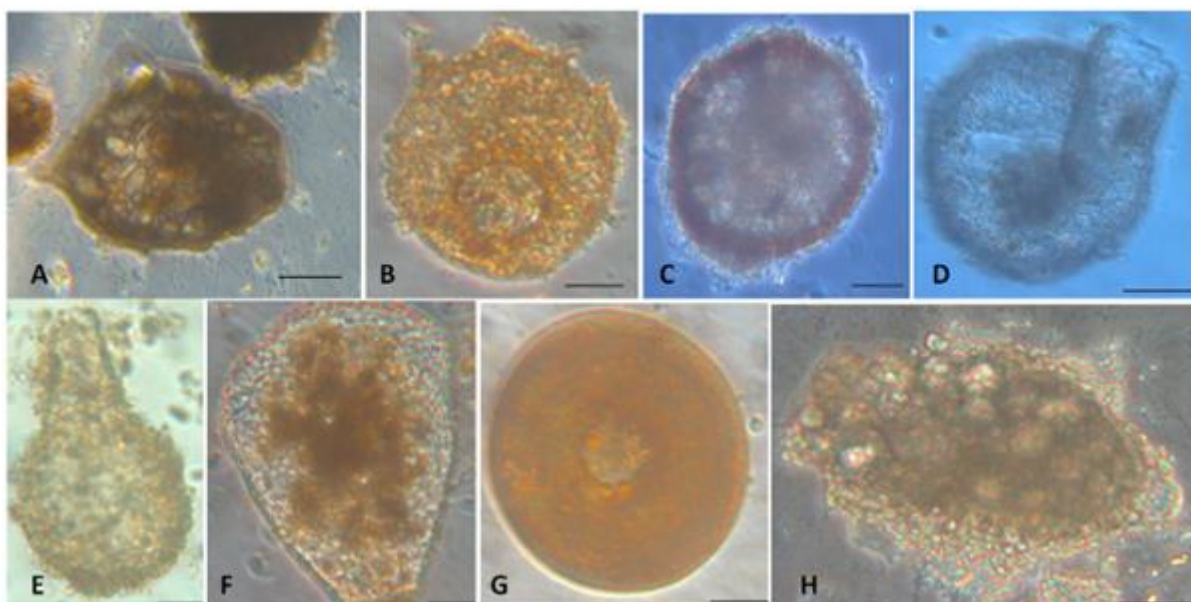


Figura 2: Resultados da pesquisa de iniciação científica PIBIC, das coletas 1 e 2 realizadas em 2022 e 2023. Generos de amebas testáceas do reservatório da UHE de Estreito: A - *Difflugia*, B - *Lesquereusia*, C - *Pyxiducula*, D - *Lesquereusia*, E - Morfotipo 1, F - *Pyxiducula*, G - *Arcella* e H - *Difflugia*. Barra de escala: 10 μ m Fonte: elaborado pelo autor (2023).

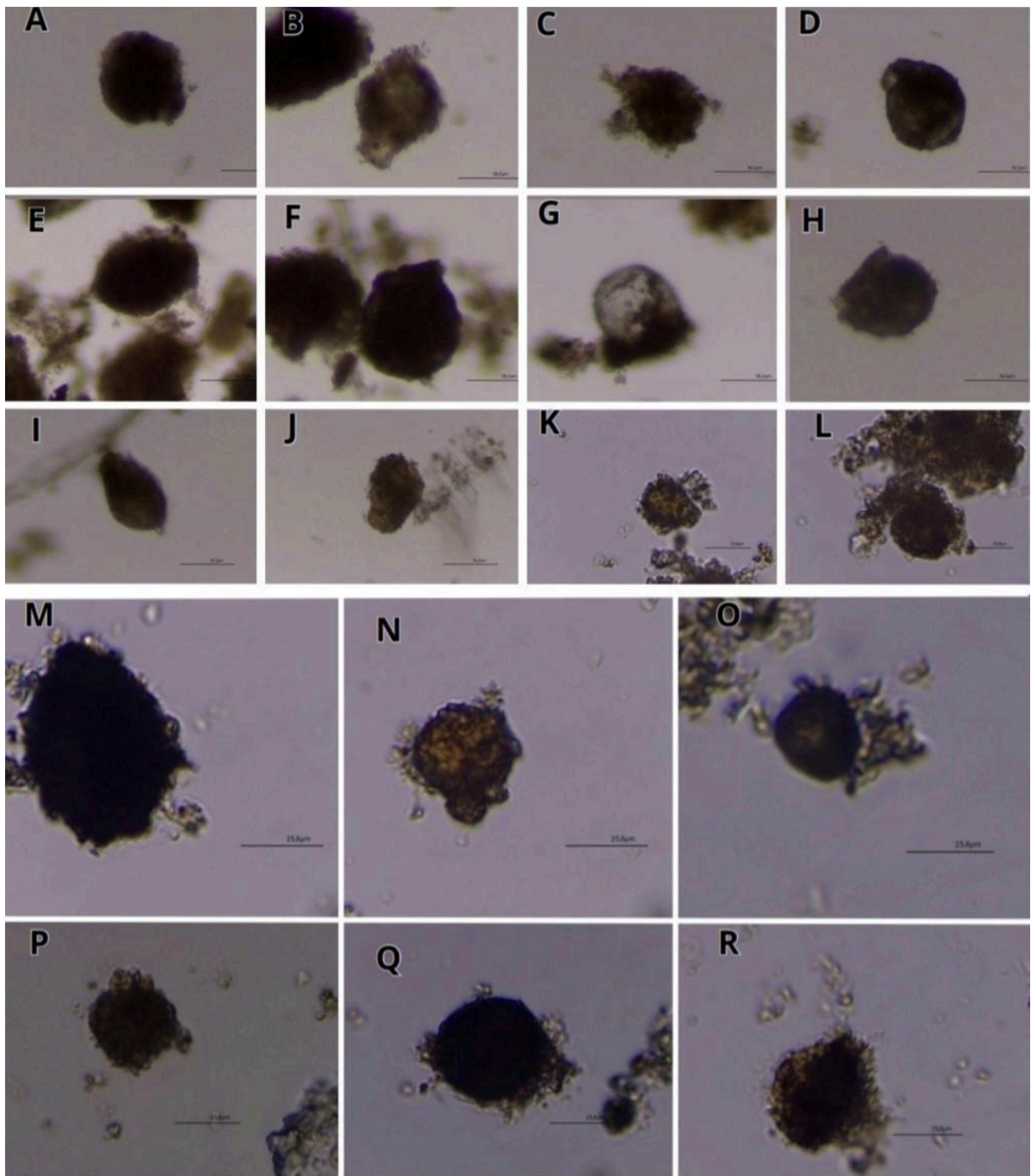


Figura 3: Resultados das coletas C3 e C4 realizadas respectivamente em 2023 e 2024.

Generos e espécies de amebas testáceas do reservatório da UHE de Estreito: A – *Diffflugia* sp1, B - *Diffflugia Oblonga*, C - *Diffflugia Oblonga*, D – *Lesquereusia* sp2, E – *Diffflugia* sp2, F – *Diffflugia* sp2, G – *Lesquereusia* sp1 e H – *Diffflugia difficilis*. I- *Diffflugia* sp3, K- *Diffflugia* sp4 -*Diffflugia Oblonga*, L- *Diffflugia* sp5, M- *Diffflugia* sp6, *Diffflugia* sp7, O- *Diffflugia* sp8, P- *Diffflugia* Sp10,:Q- *Diffflugia* sp11, R- *Diffflugia* sp12.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

