

Caracterização espacial da comunidade de rotíferos em um reservatório do Nordeste do Brasil

Tayná de Almeida Delgado^{1*}, Natália dos Santos Mendes², Alan Cleber Santos da Silva³,
Paulo Barros de Abreu Junior⁴, Tatiane Mantovano⁵, Fábio Amodêo Lansac-Tôha⁶,
Sérgio Luiz Sonoda⁷

¹Mestre em Ecologia e Limnologia, Universidade Estadual de Maringá, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil. taynadelgado27@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9776-6330>

²Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual de Santa Cruz UESC, CEP 45662-900, Ilhéus, Ba, Brasil. nataliamendesbio21@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9657-7380>

³Doutor em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil. alanclebersantosdasilva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1587-6040>

⁴Mestre em Genética, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, CEP, 45205-490, Jequié, BA, Brasil. pbarrosbio@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9839-0796>

⁵Doutora em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Colegiado de Ciências Biológicas, Jacarezinho, PR, Brasil. mantovano.t@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6583-4554>

⁶Doutor em Oceanografia, Universidade Estadual de Maringá, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil. fabio@nupelia.uem.br, <https://orcid.org/0000-0001-6746-8052>

⁷Doutor em Ecologia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Limnologia, CEP, 45205-490, Jequié, BA, Brasil. slsonoda@uesb.edu.br, <https://orcid.org/0000-0003-1541-7151>

Histórico do Artigo: Submetido em: 22/01/2025 – Revisado em: 27/08/2025 – Aceito em: 27/09/2025

R E S U M O

Os reservatórios são de grande importância, pois desempenham um importante papel social e econômico. O estudo teve como objetivo analisar a composição e abundância de rotíferos em diferentes regiões de um reservatório no Nordeste do Brasil. As amostragens foram realizadas em 2019 em três regiões do Reservatório do Rio Preto do Criciúma (BA) que diferem quanto ao uso do solo do entorno, uso da água para irrigação, bem como a presença de macrófitas. As variáveis foram medidas: profundidade, temperatura e pH da água, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio preservado e sólidos totais. Houve maior concentração de clorofila a e material em suspensão na região de Horticultura enquanto que a região do Vertedouro apresentou os menores valores. A região de Captação apresentou valores intermediários entre as regiões da Horticultura e Vertedouro. Foram encontradas 41 espécies de rotíferos, sendo Lecanidae e Brachionidae as famílias mais representativas. As regiões do reservatório apresentaram diferença na composição de espécies. Os trechos do reservatório diferiram entre si quanto à composição de espécies de rotíferos, bem como às variáveis físicas e químicas da água. As mudanças no uso do solo na área do entorno do reservatório e a presença de bancos de macrófitas nas regiões dos trechos de Captação e Horticultura causaram as diferenças. Estudos baseados em um número maior de locais de amostragem e durante um período mais longo podem revelar as influências da espacialidade e da sazonalidade quando os ambientes têm volumes de água baixos ou altos.

Palavras-Chaves: Barragem, Qualidade física e química da água, Macrófitas aquáticas, Zooplâncton.

Spatial characterization of the rotifers community in a reservoir in Northeast Brazil

A B S T R A C T

The reservoirs are of great importance, because they play an important social and economic role. The aim of the study was to analyze the composition and abundance of rotifers in different regions of a reservoir in the Northeast of Brazil. The samples were taken in 2019 in three regions of the Reservatório do Rio Preto do Criciúma (BA) that differ in terms of the use of surrounding soil, the use of water for irrigation, as well as the presence of macrophytes. The variables were measured: depth, temperature and pH of the water, electrical conductivity, turbidity, dissolved oxygen and total solids. There was higher concentration of chlorophyll a and material in suspension in the Horticulture region while the Vertedouro region presented the lowest values. The Capture region presented intermediate values between the Horticulture and Vertedouro regions. 41 rotifer species were found, with Lecanidae and Brachionidae being the most representative families. The regions of the reservoir presented difference in species composition. The sections of the reservoir differed from each other in terms of rotifer species composition, as well as the physical and chemical variables of the water. Changes in land use in the area surrounding the reservoir and the presence of macrophyte banks in the Capture and Horticulture sections caused the differences. Studies based on a larger number of sampling locations and during a longer period can reveal the influences of spatiality and seasonality when the environments have low or high volumes of water.



conductivity, turbidity, preserved oxygen and total solids. There was a greater concentration of chlorophyll a and material in suspension in the region of Horticulture while the region of landfill presented the lowest values. The catchment region presented intermediate values between the Horticulture and Verteduro region. 41 species of rotifers were found, with Lecanidae and Brachionidae being the most representative families. As the regions of the reservoir presented a difference in the composition of species. The parts of the reservoir differ from each other in terms of the composition of rotifer species, as well as the physical and chemical variables of the water. The changes in the use of soil in the area around the reservoir and the presence of banks of macrophytes in the regions of the catchment and horticulture sections caused the differences. Studies based on a larger number of sampling locations and during a longer period can reveal spatial and seasonal influences when environments have low or high volumes of water.

Keywords: Dam, Physical and chemical quality of water, Aquatic macrophytes, Zooplankton.

Caracterización espacial de la comunidad de rotíferos en un embalse del Nordeste de Brasil

RESUMEN

Los embalses son de gran importancia para el hombre, ya que desempeñan un importante papel social y económico. El estudio tuvo como objetivo analizar la composición y abundancia de rotíferos en diferentes regiones de un embalse del Nordeste de Brasil. Las muestras fueron tomadas en 2019 en tres regiones del embalse de Rio Preto do Criciúma (BA) que se diferenciaban en cuanto al uso del suelo circundante, el uso de agua para riego y la presencia de macrófitas. Las variables medidas fueron: profundidad, temperatura y pH del agua, conductividad eléctrica, turbidez, oxígeno conservado y sólidos totales. En la región de Horticultura se presentó una mayor concentración de clorofila a y materia suspendida mientras que la región de rellenos sanitarios presentó los valores más bajos. La región de Captación presentó valores intermedios entre las regiones de Horticultura y Vertedouro. Las regiones del embalse mostraron diferencias en la composición de especies. Se encontraron 41 especies de rotíferos, siendo las familias más representativas Lecanidae y Brachionidae. Los tramos del embalse se diferenciaban entre sí en cuanto a la composición de especies de rotíferos, así como en las variables físicas y químicas del agua. Los cambios de uso del suelo en el entorno del embalse y la presencia de bancos de macrófitas en las regiones de los tramos de Captação y Horticultura provocaron las diferencias. Los estudios basados en un mayor número de sitios de muestreo y durante un período de tiempo más largo pueden revelar las influencias de la espacialidad y la estacionalidad cuando los entornos tienen volúmenes de agua bajos o altos

Palabras clave: Presa, Calidad física y química del agua, Macrófitas acuáticas, Zooplancton.

1. Introdução

Os reservatórios são considerados transicionais entre os ecossistemas lênticos e lóticos (Straškraba & Tundisi, 1999) e são de grande importância, pois desempenham um importante papel social e econômico devido à geração de energia elétrica, irrigação, piscicultura, recreação e desenvolvimento urbano (Simões & Sonoda, 2009; Corbeti et al., 2010). Apesar da sua contribuição indispensável ao desenvolvimento urbano, os reservatórios alteram os aspectos ecológicos a montante e a jusante do sistema lótico (Agostinho et al., 2008; Winermiller et al., 2016), uma vez que provocam fragmentação ambiental, diminuição acentuada da turbulência das águas e aumento da concentração de nutrientes (Vanoni, 1977). Essas mudanças afetam a estrutura das comunidades aquáticas, tornando-se uma ameaça à manutenção da diversidade biológica e resultando em perdas de serviços ecossistêmicos (Winermiller et al., 2016; Braghin et al., 2018).

Devido à compartimentalização e à redução da velocidade do fluxo, os reservatórios são ambientes favoráveis ao desenvolvimento de algumas comunidades aquáticas (Rochas et al., 1999). Os reservatórios possuem regiões que podem atuar como microhabitats distintos que apresentam características específicas nas propriedades físicas e químicas da água, gradientes de extensão e profundidade responsáveis por alterar a estrutura das comunidades aquáticas (Horas, 2006; Santos et al., 2018). Outro fator responsável pela alteração da estrutura das comunidades aquáticas em reservatórios é a presença de macrófitas aquáticas, uma vez que elas sustentam uma fauna diversificada de invertebrados que desempenham um papel importante na transferência de energia e no ciclo de nutrientes nas teias alimentares aquáticas (Ohtaka et al., 2011).

Considerando as comunidades aquáticas que podem ser favorecidas pelos reservatórios, destaca-se o zooplâncton, como os rotíferos (Lansac-Tôha et al., 2009; Mantovano et al., 2019) devido à sua alta riqueza e

densidade, uma vez que vivem em diferentes corpos de água e regiões (Almeida et al., 2006; Lemke & Benke, 2009). São considerados organismos oportunistas, cosmopolitas, com altas taxas de renovação e alta tolerância às condições ambientais, e contribuem significativamente para a cadeia alimentar, tornando-se parte dos nichos ecológicos de pequenos filtradores, sendo organismos relevantes para a ciclagem de nutrientes e fluxo de energia (Serafim-Júnior et al., 2010; Fontaneto & Smet, 2015). Além disso, esses organismos têm um ciclo de vida curto, altas taxas reprodutivas e rápido desenvolvimento que permitem respostas imediatas às mudanças ambientais (Wallace & Snell, 2001).

O estudo pioneiro em reservatórios da Região Nordeste do Brasil considerando organismos zooplancônicos foi realizado por Wright (1935) em ambientes lênticos desses sistemas. Recentemente, alguns trabalhos com zooplâncton foram realizados em reservatórios no Nordeste (por exemplo, Almeida et al., 2006; Eskinazi-Sant'Anna et al., 2013; Santos et al., 2021). Simões & Sonoda (2009), ao analisarem a comunidade de microcrustáceos planctônicos em um reservatório localizado no semiárido baiano, mostraram que a composição de espécies difere entre os pontos de amostragem, bem como entre os períodos hidrológicos. Santos et al. (2018) constataram que a sazonalidade dos reservatórios é um fator determinante na dinâmica temporal das variáveis limnológicas e que as macrófitas aquáticas desempenham um papel importante na distribuição espacial da comunidade de microcrustáceos também nesta região.

O reservatório do Rio Preto do Criciúma se destaca entre os reservatórios do Nordeste do Brasil como importante manancial hídrico para a população do município de Jequié, no estado da Bahia. Entretanto, o desmatamento e a ocupação do seu entorno pela agropecuária podem causar alterações na qualidade da água (Oliveira et al., 2019) e consequentemente modificar comunidades aquáticas, como os rotíferos. O estudo da comunidade de rotíferos, aliado à análise limnológica das regiões deste reservatório, contribui para ampliar o conhecimento da biodiversidade aquática do Nordeste e monitorar ações de gestão ambiental.

Neste contexto, os objetivos do estudo foram: (i) analisar a estrutura da comunidade de rotíferos (composição, abundância e riqueza de espécies) em diferentes regiões deste reservatório e (ii) avaliar variáveis relacionadas à qualidade da água. Espera-se que a estrutura da comunidade de rotíferos seja diferente entre as regiões do reservatório, devido às características ambientais distintas, como a presença de macrófitas.

2. Material e Métodos

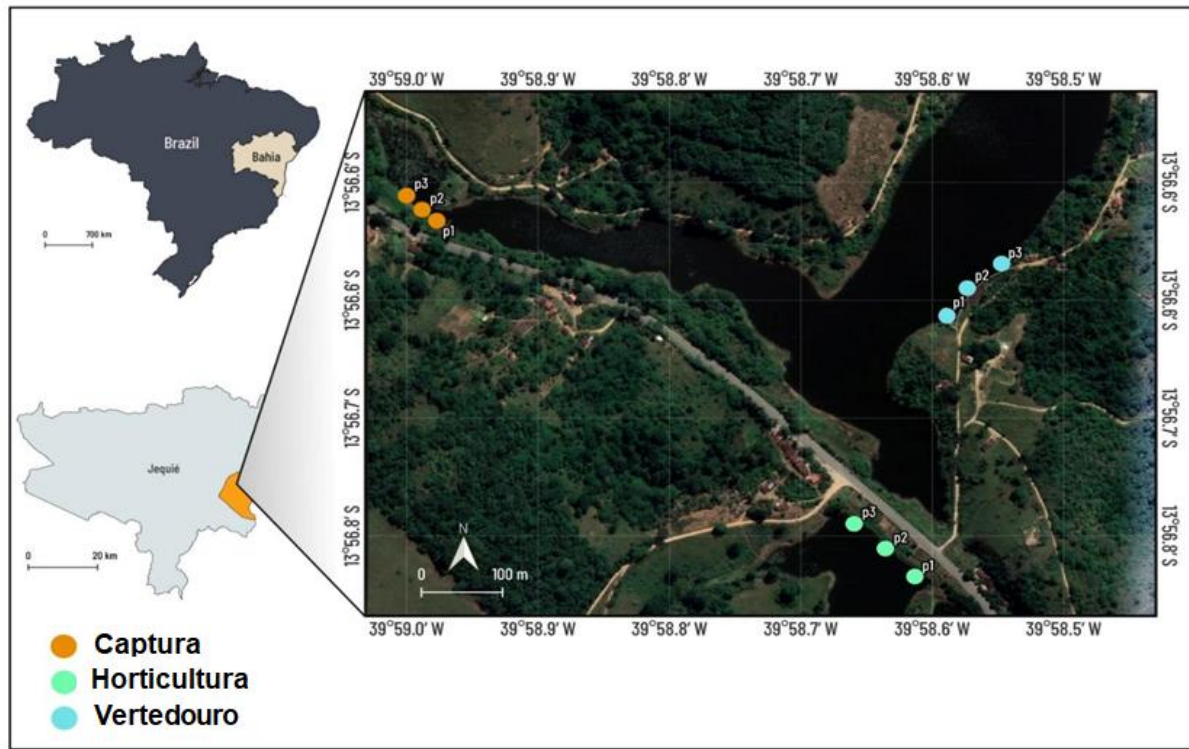
2.1 Área de estudo

O reservatório do Rio Preto do Criciúma (13°56' 38,8" S; 39°58' 34,3" W) é um antigo reservatório, que começou a operar na década de 1950. É um reservatório de acumulação com área superficial de 0,25 km² com captação de água por gravidade, vazão aproximada de 27 L/s e funcionamento 24 horas/dia (Oliveira et al., 2019). Localiza-se a aproximadamente 15 km de Jequié, entre os municípios de Jequié e Jitaúna, às margens da rodovia BR-330, em área de Mata Atlântica caracterizada como floresta ombrófila densa. Integra a Bacia Hidrográfica do Rio de Contas (55.483 km²), possuindo capacidade de armazenamento de 143,9 bilhões de m³ de água e altura máxima de 9,65 m (INEMA, 2019). Trata-se de um dos principais reservatórios responsáveis pelo abastecimento do município de Jequié.

O estudo foi conduzido no reservatório, contemplando três regiões distintas: I) Captura: caracterizada pela presença de macrófitas flutuantes fixas do gênero *Nymphaea* e de plantas submersas livres do gênero *Egeria*, além de áreas de cultivo de hortaliças (alface, cebolinha, rúcula, coentro e salsa), irrigadas com água retirada do próprio reservatório. Nesse ponto, a Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) realiza a captação de água destinada à Estação de Tratamento de Água (ETA) próxima, responsável pelo abastecimento da população de Jequié. As coletas ocorreram na porção mais rasa, com profundidade aproximada de 1 m no momento da amostragem; II) Horticultura: região destinada ao cultivo de hortaliças (coentro, rúcula, alface, entre outras) e de pequenas culturas, incluindo plantações de banana. Também apresenta macrófitas flutuantes fixas do gênero

Nymphaea e uso da água do reservatório para irrigação (Figura 1; Tabela 1).

Figura 1. Distribuição dos pontos de amostragem nas zonas e regiões litorâneas do reservatório do Rio Preto do Criciúma, Jequié, BA.
Figure 1. Distribution of sampling points in the coastal areas and regions of the Rio Preto do Criciúma reservoir, Jequié, BA.



Fonte: autores (2024)
Source: autores (2024)

Tabela 1. Localização dos pontos de amostragem. H=Hortaliça, V= Vertedouro e C= Captura
Table 1. Location of sampling points. H=Vegetable, V=Spillway and C=Capture

Localização	Latitude	Longitude
H1	-13.947432898	39.976717677
H2	-13.947262707	-39.976955354
H3	-13.946907347	-39.977320751
V1	-13.944210497	-39.976278420
V2	-13.943857448	-39.976056498
V3	-13.943595712	-39.975733433
C1	-13.942427043	-39.982632835
C2	-13.942865325	-39.982277358
C3	-13.943027273	-39.981983121

Fonte: autores (2025)
Source: autores (2025)

Possui área mais ampla em relação à região de captura, com profundidade de cerca de 1 m no dia da coleta e III) Vertedouro: área caracterizada pela ocorrência de macrófitas submersas livres do gênero *Egeria* e ausência

de cultivos agrícolas. Recebe cursos d'água cuja vazão depende da extrapolação do volume máximo do reservatório. É utilizada para atividades recreativas nos fins de semana e possui residências em seu entorno. A profundidade registrada foi de aproximadamente 5 m (Figura 1; Tabela 1).

2.2 Desenho de amostragem

Foram determinados nove locais de amostragem correspondentes a três regiões distintas do reservatório (Captura, Horticultura, Vertedouro) em novembro de 2019. Os rotíferos foram coletados pela manhã, sob a superfície da água das regiões pelágica e litorânea utilizando uma rede de plâncton (68 μm). As amostras foram obtidas com o auxílio de um balde graduado (10L), sendo filtrados 100 L de água em cada ponto de amostragem. O material retido na rede foi armazenado em frascos de polietileno rotulados, fixados com solução de formaldeído a 4% tamponada com carbonato de cálcio.

Ao mesmo tempo em que foram coletadas amostras de rotíferos, as seguintes variáveis ambientais foram medidas: temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), pH, potencial de oxidação/redução (mV), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), turbidez (NTU), oxigênio dissolvido (mg. L^{-1}), potencial de oxidação/redução (ORP) e sólidos dissolvidos totais (mg.L^{-1}) foram medidos usando uma sonda multiparâmetro HORIBA U-52. A transparência da água (m) foi medida utilizando um disco de Secchi de 30 cm de diâmetro e multiplicada por um fator de 2,7 (Pompêo, 1999). Amostras de água foram coletadas para determinação da alcalinidade total (CaCO_3/L), seguindo Mackereth et al.; (1978); material total em suspensão (mg.L^{-1}) segundo Teixeira & Kutner (1962); e clorofila *a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) segundo Golterman et al. (1978).

2.3 Análises laboratoriais

A análise de rotíferos foi realizada em laboratório utilizando uma câmara Sedgewick-Rafter (1 ml). As amostras foram contadas e identificadas por meio de microscópios ópticos, utilizando literatura especializada (Koste, 1978; Jersabeck & Leitner, 2018). Os rotíferos foram contados retirando-se alíquotas de 1 ml da amostra homogeneizada e contando-se no mínimo 200 indivíduos da espécie mais abundante, e amostras que não atingiram 200 indivíduos foram contadas integralmente (Santos et al.; 2018). A abundância de cada amostra foi determinada em indivíduos por m^3 .

2.4 Análises estatísticas

As variáveis abióticas foram avaliadas por meio de estatística descritiva (média $\pm$ desvio padrão), segmentada por região do reservatório (Tabela 1). Para a caracterização ambiental das regiões amostradas, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA). Antes disso, procedeu-se à seleção de variáveis utilizando o pacote Boruta v. 8.0.0 (Kursa & Rudnicki, 2010). Essa seleção emprega o método de classificação *random forest*, que remove interativamente as variáveis coletadas estatisticamente menos significativas do que variáveis geradas aleatoriamente, denominadas *probes* (Kursa & Rudnicki, 2010) (Mat. Supl. Link). Após a seleção, as seguintes variáveis foram consideradas na PCA: pH, temperatura, turbidez, clorofila *a* e material suspenso total, de modo a evitar o efeito de colinearidade. Para verificar diferenças significativas na riqueza de espécies entre as regiões do reservatório, também foi realizada uma Análise de Variância [ANOVA com significância de $p < 0,05$ (Zar, 1999)]. Em caso de diferenças significativas, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para avaliar os padrões de riqueza e composição das comunidades no reservatório, foram empregados diferentes procedimentos estatísticos. O modelo estatístico adotado foi o seguinte: y representa o vetor de observações (riqueza), β o vetor de efeitos fixos (região), X a matriz de incidência e ε o vetor de resíduos. O teste de Tukey foi aplicado para comparar as médias entre os tratamentos e identificar grupos homogêneos. Os

pressupostos de normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram verificados. A variação espacial da composição foi avaliada por meio da Escalonagem Multidimensional Não-Métrica (NMDS), a partir de uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis. A qualidade do ajuste da ordenação foi avaliada com base na medida de *stress* (S): quanto mais próxima de zero, melhor a correspondência entre a configuração original dos objetos e a ordenação obtida (Legendre & Legendre, 1998). Para todos os testes estatísticos, adotou-se um nível de significância de 0,05. Todas as análises foram realizadas no software R v. 4.2.2 (R Core Team, 2022), enquanto a riqueza de espécies foi calculada utilizando o pacote *vegan* v. 2.6-4 (Oksanen et al., 2022).

3. Resultados e Discussão

3.1 Variáveis ambientais

Os dois primeiros componentes da PCA (Figura 2) explicaram 83% da variação ambiental, sendo o primeiro eixo mais influenciado pelos valores totais de material em suspensão e o segundo eixo pela turbidez. As condições ambientais dentro das regiões do reservatório são menos heterogêneas do que entre as regiões, embora a região de Horticultura apresente maior variação entre os pontos amostrados.

Na região de Horticultura, observaram-se correlações entre material suspenso total, clorofila-*a*, pH e temperatura da água, com os maiores valores registrados para clorofila-*a*, material em suspensão, pH, temperatura e turbidez. Em contrapartida, a região do Vertedouro apresentou os menores valores para a maioria das variáveis analisadas, incluindo temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, alcalinidade total e clorofila-*a*. Já a região de Captação exibiu valores intermediários em relação às regiões de Horticultura e Vertedouro. As variáveis com maiores concentrações na Horticultura foram pH, turbidez, oxigênio dissolvido, alcalinidade total, Material Suspenso Total e Clorofila *a*. Na Captura, a variável com maior valor foi a temperatura da água e no Vertedouro, o ORP (Tabela 2).

Tabela 2. Médias e desvio padrão para variáveis abióticas coletadas em três regiões do reservatório do Rio Preto do Criciúma, Jequié, * TEMP: temperatura da água °C; pH, ORP: potencial de oxidação/redução, E.C: condutividade elétrica; Turb: turbidez; DO: oxigênio dissolvido; TDS: sólidos dissolvidos totais; AT: alcalinidade total; TSM: material total em suspensão; CHL: Clorofila *a*.

Table 2. Means and standard deviation for abiotic variables collected in three regions of the Rio Preto do Criciúma reservoir, Jequié, * TEMP: water temperature °C; pH, ORP: oxidation/reduction potential, E.C: electrical conductivity; Turb: turbid; DO: dissolved oxygen; TDS: total dissolved solids; AT: total alkalinity; TSM: total material in suspension; CHL: Chlorophyll *a*

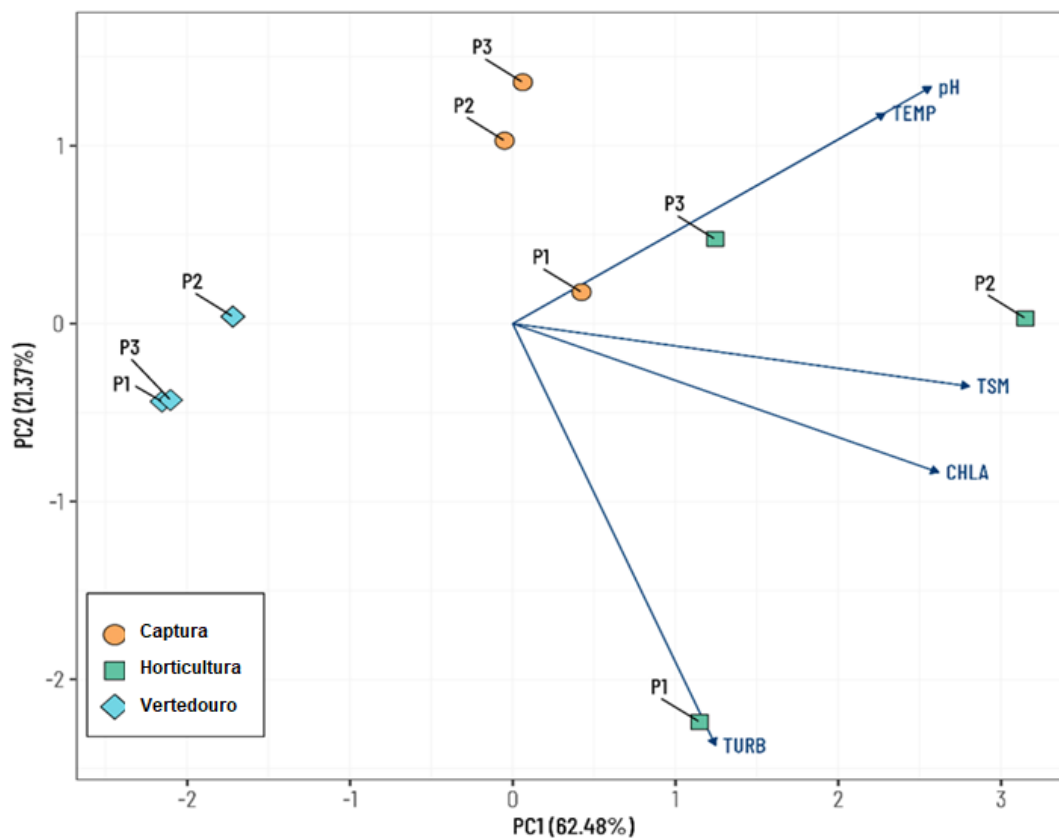
	Captura	Horticultura	Vertedouro
TEMP °C	30.77 ± 0.06	30.22 ± 0.43	27.51 ± 0.53
pH	6.51 ± 0.14	6.59 ± 0.21	6.17 ± 0.09
ORP mV	166.22 ± 5.39	163 ± 6.03	167 ± 25.12
EC µS.cm ⁻¹	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0
Turb NTU	9.14 ± 2.7	20.41 ± 14.44	7.25 ± 0.58
DO mg.l ⁻¹	5.61 ± 0.49	5.8 ± 0.9	5.45 ± 0.21
TDS mg.l ⁻¹	0.03 ± 0	0.03 ± 0.01	0.03 ± 0
TA CaCO ₃ .l ⁻¹	9 ± 0.66	10.42 ± 0.38	7.75 ± 0.87
TSM mg.l ⁻¹	1.57 ± 0.62	3.05 ± 0.97	0.86 ± 0.14
Chl <i>a</i> µg.l ⁻¹	4.08 ± 1.4	10.19 ± 4.63	2.91 ± 0.21

Fonte: autores (2024)

Source: autores (2024)

Figura 2 - Caracterização ambiental das regiões amostradas via PCA usando o primeiro e o segundo componentes principais. * TEMP temperatura da água °C; pH, ORP: potencial de oxidação/redução, E.C: condutividade elétrica; Turb: turbidez; DO: oxigênio dissolvido; TDS: sólidos dissolvidos totais; AT: alcalinidade total; TSM: material total em suspensão; CHLA: Clorofila a

Figure 2 - Environmental characterization of the regions sampled via PCA using the first and second principal components. * TEMP is the water temperature in °C; pH, ORP: oxidation/reduction potential, E.C: electrical conductivity; Turb: turbid; DO: dissolved oxygen; TDS: total dissolved solids; AT: total alkalinity; TSM: total material in suspension; CHLA: Chlorophyll a



Fonte: autores (2024)

Source: autores (2024)

Acredita-se que o cultivo de hortaliças e o uso da água para irrigação no entorno do reservatório tenham contribuído para o aumento das concentrações de material em suspensão e da turbidez nas regiões de Captação e Horticultura, em comparação ao Vertedouro. Estudos apontam uma relação positiva entre o uso do solo e as características dos ecossistemas aquáticos (Wilson, 2015; Zang et al., 2022). De acordo com Gani et al. (2023), a substituição do habitat ribeirinho por áreas de cultivo pode elevar a quantidade de material particulado na água, favorecendo o aumento da produtividade do ecossistema. Além disso, a entrada de fertilizantes oriundos das plantações intensifica a produtividade do sistema (Khan et al., 2014).

Isso também pode justificar o fato de uma das variáveis ambientais que apresentou maiores concentrações na região da Horticultura ter sido a clorofila a. O uso do solo ao redor dos ecossistemas aquáticos tem um efeito significativo na concentração de clorofila e, consequentemente, no seu metabolismo. Além disso, a Horticultura é uma região com pouca profundidade e maior tempo de retenção, o que pode ter contribuído para o aumento da

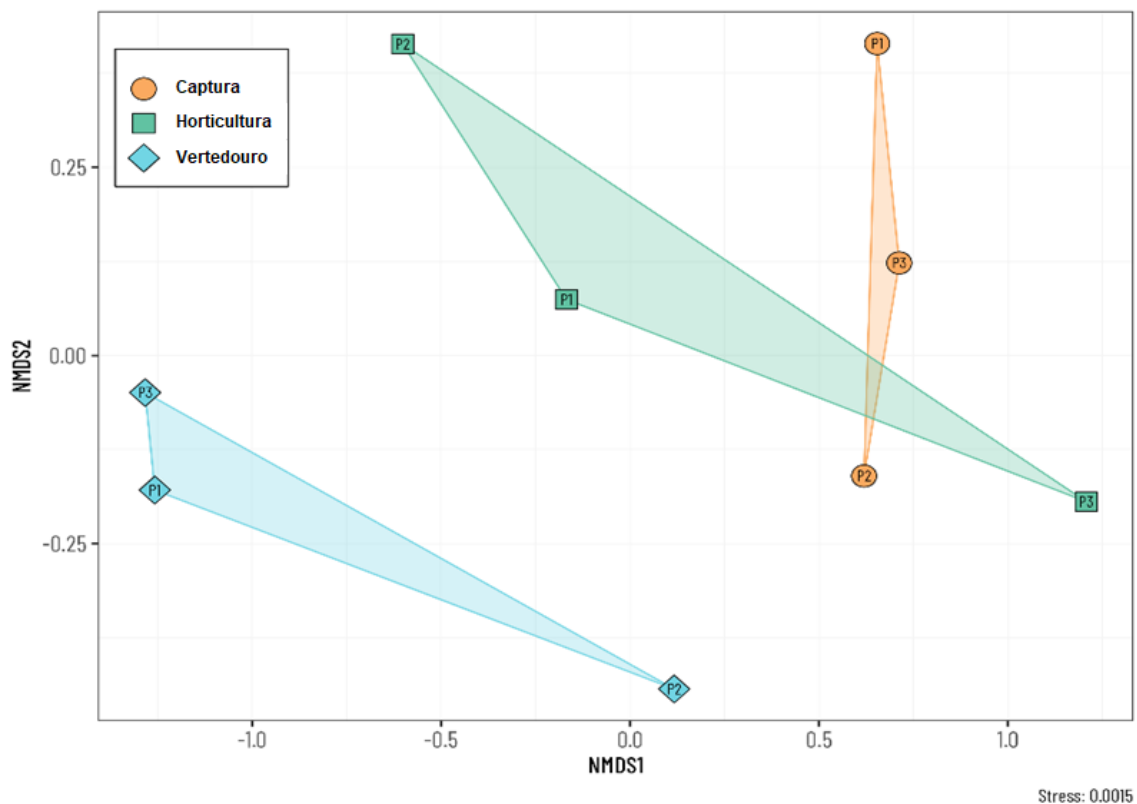
concentração de nutrientes e consequentemente para o aumento da clorofila-a (*proxy* para a densidade do fitoplâncton) (Nogueira et al., 2010; Braga et al., 2015). A profundidade rasa pode permitir ao fitoplâncton melhor acesso aos nutrientes, já que em reservatórios profundos o acesso é limitado devido aos nutrientes serem encontrados abaixo das zonas fótica e oxigenada (Gomes & Miranda, 2001).

Os pontos do Vertedouro apresentaram menores valores para as variáveis ambientais: temperatura da água, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, alcalinidade total, material em suspensão total e clorofila a. Os baixos valores e concentração dessas variáveis na região do Vertedouro podem ser justificados devido à maior profundidade em comparação às outras regiões (Captura e Horticultura). Diferentes níveis de água podem alterar as características físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas aquáticos (Zohary & Ostrovsky, 2011; Henderson et al., 2021). Quanto maior a profundidade de um ambiente, menor a concentração de nutrientes na água e mais estável o ambiente (Esteves & Meirelles-Pereira, 2011; Dantas-Silva & Dantas, 2013).

Foram identificadas 41 espécies de rotíferos, pertencentes a 14 famílias. Lecanidae foi a família mais bem representada, com maior número de espécies (14), seguida por Brachionidae (06). A análise NMDS revelou que as regiões de Captura e Horticultura apresentaram similaridade na composição de espécies de rotíferos quando comparadas à região do Vertedouro com base na riqueza e composição de espécies, sendo mais semelhantes entre si (Figura 3).

Figura 3 - Escala multidimensional não métrica (NMDS) baseada na composição de espécies no reservatório do Rio Preto do Criciúma, Jequié, BA.

Figure 3. Non-metric multidimensional scale (NMDS) based on species composition in the Rio Preto do Criciúma reservoir, Jequié, BA



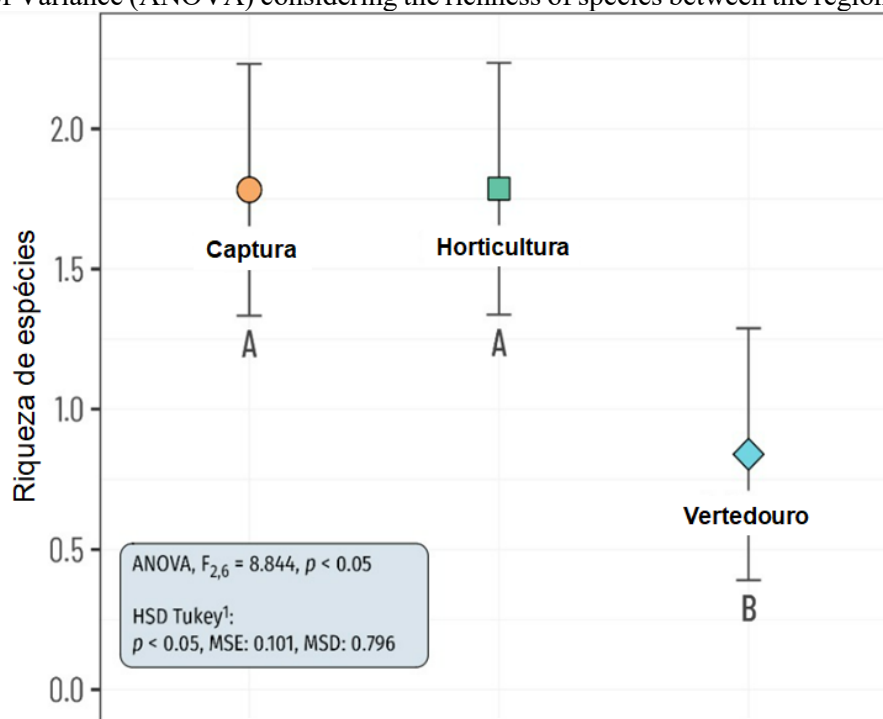
Fonte: autores (2024)

Source: autores (2024)

O número de rotíferos encontrados no estudo ($n=41$) foi superior ao registrado por Eskinazi-Sant'Anna et al.; (2013) ($n=25$) em dois reservatórios do Nordeste, que fizeram amostragens em cinco períodos de amostragem diferentes. Apesar do pequeno tamanho da amostra, 14 famílias de rotíferos foram registradas ao longo do estudo. Comparativamente, esse número se aproxima do encontrado por Santos et al. (2021) que apresentaram maior frequência amostral. As famílias com maior número de espécies, Brachionidae e Lecanidae, são comumente registradas em reservatórios da região Neotropical (Serafim-Junior et al., 2010; Santos et al., 2021). Lecanidae foi a espécie mais representativa registrada em todas as regiões do estudo. Indivíduos de Lecanidae são característicos da zona litorânea. Dada a sua dificuldade de locomoção, vivem associados a bancos de macrófitas e apresentam ampla distribuição em ambientes lóticos e lênticos tropicais (Pinese et al., 2015; Fontaneto & Smet, 2015), fato que pode ter sido responsável por sua presença predominante nas regiões de Horticultura e Captura.

A região de Horticultura apresenta a maior riqueza de espécies, com os três pontos apresentando 15, 27 e 23 espécies, respectivamente. A região de Captação possui 22, 14 e 14 espécies nos pontos 1, 2 e 3 e por fim, o ponto 1 do Vertedouro teve 13 espécies e nos pontos 2 e 3 11 e 10 espécies registradas respectivamente. Diferenças significativas (F ; 8,84; $p < 0,05$) foram verificadas considerando a riqueza de espécies da região do Vertedouro com a da Captação e Horticultura. Entretanto, as regiões de Captura e Horticultura não diferiram (Figura 4).

Figura 4. Análise de Variância (ANOVA) considerando a riqueza de espécies entre as regiões do reservatório.
Figure 4. Analysis of Variance (ANOVA) considering the richness of species between the regions of the reservoir.



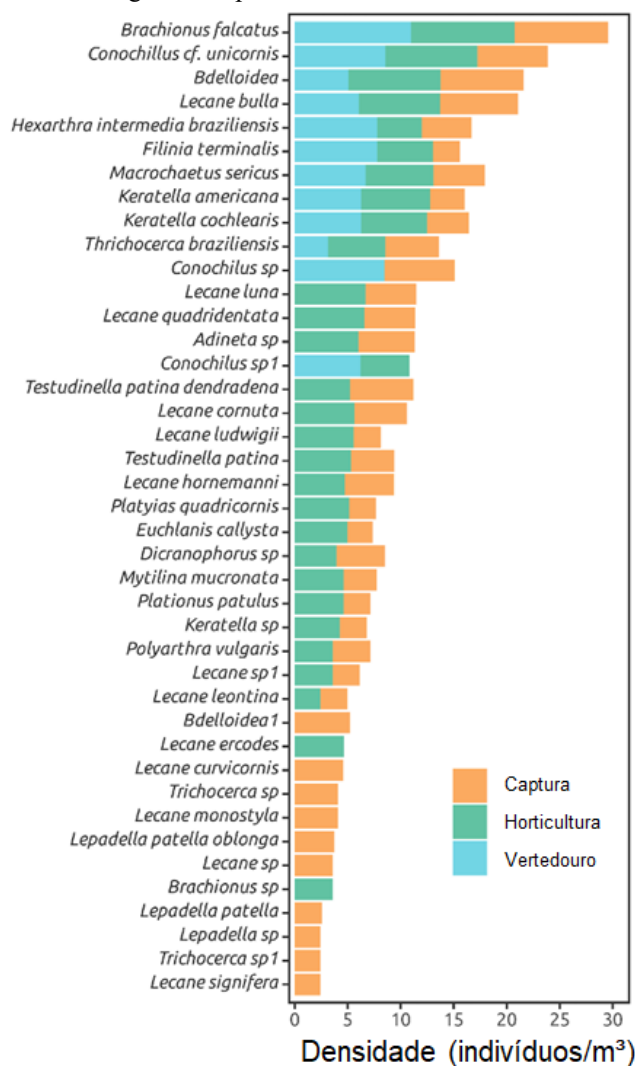
Fonte: autores (2024)
Source: autores (2024)

As regiões de Captura e Horticultura apresentaram similaridade na composição de espécies de rotíferos quando comparadas ao Vertedouro. Comunidades biológicas podem diferir em sua composição quando submetidas a ambientes influenciados por mudanças ambientais (Angeler & Moreno, 2007), como observado nas regiões deste reservatório com rotíferos. Maior similaridade entre as regiões de Captura e Horticultura quando comparadas à região do Vertedouro, pode estar relacionada à presença de macrófitas em algumas regiões.

Macrófitas submersas ou flutuantes desempenham um papel importante na estruturação de ambientes aquáticos, tornando-os mais heterogêneos (Simões et al.; 2013; Lesiv et al.; 2020). A maior heterogeneidade ambiental de um local pode levar a um aumento na disponibilidade de habitat e no suprimento de alimentos, fornecendo folhas, caules e raízes que podem ser colonizados por organismos como bactérias, protozoários, algas perifíticas e espécies de zooplâncton. As macrófitas também podem fornecer áreas de refúgio contra predadores (Kruk et al., 2009; Buosi et al., 2011).

Brachionus falcatus Zacharias, 1898 foi a espécie com maior densidade (25.2500m³) em todos os pontos, seguida por *Conochilus unicornis* Rousselet, 1892, *Bdelloidea* e *Lecane bulla* (Gosse, 1851). Espécies com menor tamanho corporal, como as da família Lecanidae, apresentaram maiores densidades na região com presença de macrófitas (Captura/Horticultura). *B. falcatus* ocorreu em todos os pontos, e *Lecane ercodes* Harring, 1914, e *Brachionus* sp. ocorreram exclusivamente na região de Horticultura (Figura 5).

Figura 5. Densidade de espécies em diferentes regiões amostradas no reservatório do Rio Preto do Criciúma, Jequié, BA.
Figure 5. Density of species in different regions sampled in the reservoir of Rio Preto do Criciúma, Jequié, BA.



Fonte: autores (2024)
 Source: autores (2024)

B. falcatus, que dominou em termos de densidade nesses estudos em todos os pontos, é considerada uma das espécies zooplânctônicas relevantes em ambientes aquáticos continentais (Li & Lin, 2012; Coelho et al., 2021). Embora espécies de Brachionidae tenham hábitos planctônicos, elas também podem ocorrer em ambientes litorâneos onde macrófitas aquáticas estão presentes (Serafim-Junior et al., 2010; Souley et al., 2021). Considerando que espécies desta família podem ser registradas tanto em áreas limnéticas quanto litorâneas, isso pode explicar a presença e alta abundância de *B. falcatus* em todas as regiões amostradas do reservatório. *B. falcatus* é uma espécie filtradora (Santos et al., 2024) responsável pela filtragem de algas e bactérias, tolera diferentes condições ambientais, como alta concentração de algas, baixa deficiência de oxigênio e alta concentração de material em suspensão (Serafim-Junior et al., 2010). Seu tipo de alimentação e alta tolerância às condições ambientais também podem ter influenciado a ocorrência e abundância dessa espécie nas regiões de Horticultura e Captura, onde foram registradas maiores concentrações de clorofila *a* e material em suspensão.

A riqueza de espécies dos pontos da região de Captura foi semelhante, com p1 apresentando a maior riqueza. A composição de espécies desta região foi semelhante à da região de Horticultura, onde a família mais representativa para ambas foi Lecanidae. A região de Captura conta com a contribuição de macrófitas, formando diferentes nichos para abrigar espécies de Lecanidae (Almeida et al., 2006; Santos et al., 2021). Devido à dificuldade de locomoção, muitas espécies de rotíferos vivem associadas a bancos de macrófitas e apresentam ampla distribuição em lenticos e semi-lenticos (Paggi & José de Paggi, 1990; Fontaneto & Smet, 2015; Chakraborty & Chakraborty, 2021), explicando assim a maior riqueza desta família nesta região. A região limnética geralmente apresenta menor riqueza de espécies quando comparada à região litorânea, isso se deve principalmente à heterogeneidade de habitats proporcionados por esta região e à presença de macrófitas (Nogueira et al., 2003; Aleixo et al., 2024).

A região do Vertedouro apresentou diferenças em relação às demais. Entretanto, os valores de riqueza de espécies nessa região foram baixos. O Vertedouro é uma região que não possui macrófitas e tem água fluindo dos córregos a montante, com escoamento ocorrendo quando atinge sua capacidade máxima de retenção. Lecanidae e Brachionidae são comumente encontrados em corpos de água continentais, característicos de regiões costeiras, vivendo em associação com macrófitas, contribuindo assim para o aumento da riqueza de espécies (Serafim-Junior et al., 2010; Mantovano et al., 2015). O Vertedouro tem ligação direta com a região de Captura, o que explica a menor riqueza de espécies nesta região e a maior riqueza na Captura, uma vez que o zooplâncton não consegue nadar contra a corrente e é levado pela água para a região litorânea (Seuront et al., 2004; Mousavi et al., 2024).

4. Conclusão

As diferentes respostas dos rotíferos nas regiões do reservatório podem refletir as condições físicas e químicas da água. As modificações parecem ser devidas ao uso do solo ao redor do reservatório e à presença de bancos de macrófitas em algumas dessas seções. Para melhor compreender a comunidade de rotíferos e consequentemente inferir o estado do ecossistema aquático, uma vez que esses organismos são considerados bioindicadores, mais pesquisas são necessárias em todo esse reservatório.

Além disso, os estudos devem considerar um período de amostragem mais longo para capturar a influência da sazonalidade quando os ambientes têm baixo ou alto volume de água. Diante disso, ressaltamos que nosso estudo pode ser utilizado como ferramenta no monitoramento da qualidade da água desses ambientes e das atividades desenvolvidas no entorno do reservatório.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié, pelo apoio logístico. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),

à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e à UESB pelas bolsas de pesquisa.

6. Referências

- Almeida, V. S.; Larrazábal, M.E.L.; Moura, A.N. ; Melo Júnior, M. (2006). Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, 96, 445-451,
- Angeler, D.G.; Moreno, J.M. (2007). Zooplankton community resilience after press-type anthropogenic stress in temporary ponds. **Ecological Applications**, 17(4), 1105-11.
- Braga, G.G.; Becker, V.; de Oliveira, J.N.P.; Mendonça-Junior, J.R.; Bezerra, A.F.M.; Torres, L.M.; Galvão, A.M.F.; Mattos, A. (2015). Influence of extended drought on water quality in tropical reservoirs in a semiarid region. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 27, 15-23.
- Braghin, L.S.M. et al. (2018). Effects of dams decrease zooplankton functional β -diversity in river-associated lakes. **Freshwater Biology**, 63(7), 721-730.
- Buosi, P.R.B.; Pauleto, G.M.; Lansac-Toha, F.A.; Velho, L.F.M. (2011). Ciliate community associated with aquatic macrophyte roots: effects of nutrient enrichment on the community composition and species richness. **European Journal of Protistology**, 47, 86-102.
- Chakraborty, S. K.; Chakraborty, S. K (2021). Biodiversity: Concept, Theories, and Significance in River Ecology. Riverine Ecology Volume 2: **Biodiversity Conservation, Conflicts and Resolution**, 5-185, 2021.
- Coelho, P. N.; Paes, T. A. S. V.; Maia-Barbosa, P. M.; & dos Santos-Wisniewski, M. J. (2021). Effects of pollution on dormant-stage banks of cladocerans and rotifers in a large tropical reservoir. **Environmental Science and Pollution Research**, 28(24), 30887-30897.
- Corbeti, C.M.C.; Alvim, A.M.; Dias, D.V. (2010). Valoração econômica dos recursos hídricos da Região Pelotas. **Análise–Revista de Administração da PUCRS**, 21(1), 85-96.
- Eskinazi-Sant'Anna, E.M.; Menezes, R.; Costa, I. S.; Araújo, M.; Panosso, R.; Attayde, J. L. (2013). Zooplankton assemblages in eutrophic reservoirs of the Brazilian semi-arid. **Brazilian Journal of Biology**, 73, 37-52.
- Fontaneto, D.; De Smet, W.H. Rotífera, Chapter 4. In: Schmidt-Rhaesa, A.; ed. Handbook of Zoology. Gastrotricha and Gnathifera. Berlin: De Gruyter GmbH, 3, p. 217-300, 2015.
- Gani, M. A.; Sajib, A. M.; Siddik, M. A.; Moniruzzaman, M. (2023). Assessing the impact of land use and land cover on river water quality using water quality index and remote sensing techniques. **Environmental Assessment**, 195(4), 449.
- George, D.G.; Edwards, R.W. (1976). The Effect of Wind on the Distribution of Chlorophyll A and Crustacean Plankton in a Shallow Eutrophic Reservoir. **Journal of Applied Ecology**, 13, 667-690.
- Geraldes, A.M.; Boavida, M.J. (2003). Distinct age and landscape influence on two reservoirs under the same climate. **Hydrobiologia**, 504, 277-288.

- Golterman, H.L.; Clymo, R.S.; Ohnstad, M.A.M. (1978). *Methods of Physical and Chemical Analysis of Fresh Waters*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 214.
- Gomes, L.C.; Miranda, L.E. (2001). Hydrologic and climatic regimes limit phytoplankton biomass in reservoirs of the Upper Paraná River Basin, Brazil. **Hydrobiologia**, 457, 205–214.
- Henderson, K. A.; Murdock, J. N.; Lizotte Jr, R. E. (2021). Water depth influences algal distribution and productivity in shallow agricultural lakes. **Ecohydrology**, 14(6), e2319.
- Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Recuperado em 2019, 25 de Outubro, em <https://www.inema.ba.gov.br>
- Jeppesen, E.; Jensen J.P.; Sondergaard M. (1997). Top-down control in freshwater lakes: the role of nutrient state, submerged macrophytes and water depth. **Hydrobiologia**, 342/343, 151–164.
- Jersabeck, C.D.; Leitner, M.F. O Rotifer World Catalog. (2013). O Rotifer World Catalog. Recuperado em 2020, 10 de novembro em <http://www.rotifera.hausdennatur.at/>.
- Khan, F. A. et al. Eutrophication: global scenario and local threat to dynamics of aquatic ecosystems. **Causes, Consequences, and Controls in Aquatic Ecosystems**, .2, .17-27.
- Koste, W. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas, Berlin and Stuttgart: Gebrüder Borntraeger. 2 ed, 1978.
- Kruk, C.; Rodriguez-Gallego, L.; Merhoff, M.; Quintans, F.; Lacerot, G.; Mazzeo, N.; Scasso, F.; Paggi, J.C.; Peeters, E.T.H.M.; Marten, S.; (2009). Determinants of biodiversity in subtropical shallow lakes (Atlantic coast, Uruguay). **Freshwater Biology**, 54, 2628-2641. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02274.x>.
- Kursa, M.B.; Rudnicki, W.R.. (2010). Feature Selection with the Boruta Package. *J. Statist.l Softw.*; 36(11),1–13, <https://doi.org/10.18637/jss.v036.i11>.
- Lansac-Tôha, F.A.; Bonecker, C.C.; Velho, L.F.M.; Simões, N.R.; Dias, J.D.; Alves, G.M.; Takahashi, E.M. (2009). Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, 69, 539-549.
- Legendre, P.; Legendre, L. (1998). *Numerical ecology* (second English ed.), Amsterdam: Els Sci. BV, 853.
- Lemke, A. M.; Benke, A. C. (2009). Spatial and temporal patterns of microcrustacean assemblage structure and secondary production in a wetland ecosystem. **Freshwater Biology**, 54, 1406–1426, 2009.
- Lesiv, M. S.; Polishchuk, A. I.; Antonyak, H. L. (2020). Aquatic macrophytes: ecological features and functions. **Studies in Biology**, 14(2), 79-94
- Li, H.; Ren, J.; Lin, Q. (2011). Species richness and community structure of pelagic zooplankton in tropical reservoirs, Hainan Island. *Tropical and Sub-Tropical Reservoir Limnology in China: Theory and practice*, 29-41.
- Londe, L.R. (2016). Water residence time affecting phytoplankton blooms: study case in Ibitinga Reservoir (São

Paulo, Brazil) using Landsat/TM images. **Brazilian Journal Biology**, 76(3), 664-672.

Mackereth, F.I.H, Heron, J.; Talling, J.F. (1978). Water analysis: some revised methods for limnologists. **Ambleside: Scie Publi Freshwater Biological Association**, 121.

Mantovano, T.; Arrieira, R. L.; Schwind, L.; Bonecker, C. C; Lansac-Tôha, F. A. (2015). Rotifer community structure along a stretch under the influence of dams in the Upper Paraná River floodplain. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 37(3), 281-289.

Mantovano, T.; Braghin, L. D. S. M.; Schwind, L. T.; Tiburcio, V. G.; Bonecker, C. C.; Lansac-Tôha, F. A. (2019). Zooplankton communities show contrasting productivity variables thresholds in dammed and undammed systems. **Limnetica**, 38(2), 669-682.

Mousavi, N. et al. (2024). Efficient survival strategy for zooplankton in turbulence. **Physical Review Research**, 6(2), L022034.

Nogueira, M.G.; George, D.G.; Jorcin, A. (2003). A. Estudo do zooplâncton em zonas litorâneas lacustres: um enfoque metodológico. In: Henry, R. Ed: Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos, São Carlos, RiMa, 83-126.

Nogueira, M.G.; Ferrareze, M.; Moreira, M.L.; Gouvêa, R.M. (2010). Phytoplankton assemblages in a reservoir cascade of a large tropical - subtropical river (SE, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, 70781–79.

Oliveira, A.; Luz Junior, W.P.; Rodrigues, B.N.; Silveira, R.F.; Souza, M.S.R. (2019). Diagnóstico técnico: sistema de abastecimento e sistema de captação sanitário, município de Jequié. Jequié: Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA).

Ohtaka, A.; Narita, T.; Kamiya, T.; Katakura, H.; Araki, Y.; Im, S.; Tsukawaki, S. (2011). Composition of aquatic invertebrates associated with macrophytes in Lake Tonle Sap, Cambodia. *Limnology*, 12, 137-144.

Oksanen J. et al. (2022). Vegan: Community Ecology Package. R package version 2, p. 6-4, 2022 <<https://CRAN.R-project.org/package=vegan>>.

Paggi, J.C.; S. José de P. (1990). Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná médio. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 3, 685-719.

Pinese, O.P.; Pinese, J.F.; Del Claro, K (2015). Structure and biodiversity of zooplankton communities in freshwater habitats of a vereda wetland region, Minas Gerais, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 27(3), 275-288.

Pompêo, M. L. (1999). O disco de Secchi. **Bioikos**, (Impresso), 13(1/2), 40-45.

R Core Team. (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna:: R Foundation for Statistical Computing.

Santos, G. D. S.; Silva, E. E. C.; Diniz, L. P.; Calvi, R. X.; de Oliveira, D. M.; Delfim, B. L.; Eskinazi-Sant'Anna, E. M. (2024). Deep lakes support higher zooplankton functional diversity than shallow lakes: A case study in

lacustrine environments affected by mining tailings (lower Doce River basin, Brazil). **Freshwater Biology**, 69(7), 945-958.

Santos, S. J.; Simões, N.R.; Sonoda, S L. (2018). Spatial distribution and temporal variation of microcrustaceans assembly (Cladocera and Copepoda) in different compartments of a reservoir in the brazilian semiarid region. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 30(108).

Santos, T.A.S.; Lansac-Tôha, F.A.; Mantovano, T.; Conceição, E.O.; Schwind, L.T.F.; Arrieira, R.L.; Lima, J.C.; Serafim-Junior, M. (2021). Structure and spatial distribution of the rotifer assemblages along a tropical reservoir. **Brazilian Journal of Biology**, 81(2), 361-369.

Serafim-Júnior, M.; Perbiche-Neves, G.; De Brito, L.; Ghidini, A.R.; Casanova, S.M.C. (2010). Spatial-temporal variation of Rotifera in an eutrophic reservoir in southern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, 100(3), 233-241.

Seuront, L.; Yamazaki, H.; Souissi, S. (2004). Hydrodynamic disturbance and zooplankton swimming behavior. **Zoological Studies**, 43(2), 376-387.

Simões, N.R.; Sonoda, S.L. (2009). Estrutura da assembleia de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em um reservatório do semiárido Neotropical, Barragem de Pedra, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 31(1), 89-95.

Simões, N.R.; Dias, J. D.; Leal, C. M.; de Souza, M. B. L.; Lansac-Tôha, F. A.; Bonecker, C. C.; (2013). Floods control the influence of environmental gradients on the diversity of zooplankton communities in a neotropical floodplain. **Aquatic Sciences**, 75(40), 607–617.

Souley A. H et al. Rotifers in the Niger River, Niger: diversity and abundance in relation to environmental parameters. **African Journal of Aquatic Science**, v.46(4), p.473-484, 2021

Straskraba, M.; Tundisi, J.G. (1999). Theoretical reservoir ecology and its applications. Cambridge: Backhuys Publishers, 586.

Teixeira, C.; Kutner, M.M. (1962). Plankton studies in a mangrove environment I – First assessment of standing stock and ecological factors. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, 12, 101-124.

Wallace, R.L.; Snell, T.W. (2001). PHYLUM ROTIFERA, in: Thorp, H.J.; Covich, A.P. (Eds.). Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Academic Press, Cambridge, MA, 195–254.

Wilson, C. O. (2015). Land use/land cover water quality nexus: Quantifying anthropogenic influences on surface water quality. **Environ. Environmental Monitoring and Assessment**, 187(7), 1–23.

Wright, S. (1935). Three new species of Diaptomus from Northeast Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 7, 213-233.

Zhang, F.; Chen, Y.; Wang, W.; Jim, C. Y.; Zhang, Z.; Tan, M. L.; Rahman, H. A. (2022). Impact of land-use/land-cover and landscape pattern on seasonal in-stream water quality in small watersheds. **Journal of Cleaner Production**, 357,131907.

Zar, J.H. (1999). Biostatistics analysis. Ed. Princeton-Hall, New Jersey.

Zohary, T.; Ostrovsky, I. (2021) Ecological impacts of excessive water level fluctuations in stratified freshwater lakes. **Inland Waters**, 1(1), 47–59.