



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

CRISTILANE PEREIRA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DO ESTADO TRÓFICO NA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA
COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO**

CAMPINA GRANDE

2024

CRISTILANE PEREIRA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DO ESTADO TRÓFICO NA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA
COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado à/ao Coordenação/ Departamento
do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Ciências Biológicas

Área de concentração: Ecologia, Limnologia

Orientador: Profa. Dra. Juliana dos Santos Severiano

CAMPINA GRANDE

2024

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586i Silva, Cristilane Pereira da.
Influência do estado trófico na composição e diversidade da comunidade zooplanctônica em reservatórios do semiárido [manuscrito] / Cristilane Pereira da Silva. - 2024.
31 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Prof. Dra. Juliana dos Santos Severiano, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação".

1. Eutrofização. 2. Zooplâncton. 3. Reservatórios do semiárido. I. Título

21. ed. CDD 577.6

CRISTILANE PEREIRA DA SILVA


**INFLUÊNCIA DO ESTADO TRÓFICO NA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA
COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado à/ao Coordenação/ Departamento
do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Ciências Biológicas

Área de concentração: Ecologia, Limnologia

Aprovada em: 21 / 11 / 2024 .

BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Juliana dos Santos Severiano (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSE ETHAM DE LUCENA BARBOSA
Data: 12/12/2024 06:21:38-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Me. Dayrla Kelly Gomes Rocha
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus que até aqui tem me sustentado e a minha mãe que é o maior motivo de eu ter chegado até aqui, DEDICO.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Ordenação produzida por Análise de Componentes Principais (PCA) para as variáveis ambientais dos reservatórios Acauã e Cordeiro.....	17
Figura 2. Boxplot da densidade de organismos (org./m ³) nos reservatórios de Cordeiro e Acauã.....	18
Figura 3. Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) da composição das comunidades zooplanctônicas dos reservatórios Cordeiro e Acauã.....	19
Figura 4. Série de Hill com índices de riqueza, diversidade e dominância da comunidade zooplanctônica.....	21
Figura 5. Análise de Redundância (RDA) representando a relação entre variáveis ambientais e espécies zooplanctônicas nos reservatórios Acauã e Cordeiro.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis ambientais estimadas nos ambientes com diferentes condições tróficas. Temperatura da água; condutividade elétrica; Oxigênio dissolvido; potencial hidrogeniônico (pH); Turbidez; Sólidos Totais Dissolvidos; Transparência. * indica as variáveis que diferiram entre as condições (PERMANOVA, $p < 0,05$).....	15
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Zooplâncton de água doce	11
2.2 Eutrofização	13
3 MATERIAI E MÉTODOS	14
3.1 Áreas de estudos	14
3.2 Métodos de coleta	15
3.3 Análises laboratoriais	16
3.4 Análises dos dados	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25
APÊNDICE A - TABELA DE ESPÉCIES	29

INFLUÊNCIA DO ESTADO TRÓFICO NA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO

Cristilane Pereira da Silva¹

RESUMO

Os reservatórios possuem diversos usos, como o consumo humano e dessedentação animal, sendo fundamentais para o fornecimento de água, principalmente, na região Nordeste. No entanto, o aumento da eutrofização nesses ambientes tem afetado a qualidade das águas, tornando cada vez mais importante o uso de zooplânctons como bioindicadores. O objetivo deste estudo foi analisar e comparar a riqueza e diversidade de espécies de zooplâncton em reservatórios com diferentes condições tróficas. Para isso foram analisados, os reservatórios de Cordeiro e Acauã, nos períodos de 2021 e 2022, em diferentes pontos e níveis de profundidade. Para verificar diferenças significativas das variáveis ambientais entre os reservatórios, foi utilizada a análise de PERMANOVA, seguida da aplicação de uma PCA para visualizar a distinção e identificar as variáveis que mais contribuíram para tal. Uma ANOVA foi realizada para avaliar diferenças nas densidades dos organismos e aplicada uma nova PERMANOVA com distância de Bray-Curtis para testar a variação na composição de espécies. Para a representação gráfica dos resultados da PERMANOVA, utilizou-se a NMDS também com a distância de Bray-Curtis, e a série de Hill foi aplicada para avaliar os índices de diversidade. Os resultados classificaram o reservatório de Cordeiro como oligotrófico e Acauã como eutrófico, diferenças significativas foram evidenciadas nas variáveis ambientais, densidades e distribuição dos organismos entre os dois reservatórios. Observou-se uma clara separação entre a composição das duas comunidades, onde Acauã apresentou espécies indicadoras de ambientes eutrofizados, enquanto Cordeiro apresentou espécies mais associadas a condições oligotróficas. Diferenças marcantes também foram notadas nos índices de diversidade, riqueza e dominância entre os reservatórios. O presente estudo contribui para a compreensão das dinâmicas ecológicas entre ambientes distintos, reforça a necessidade de uma melhor gestão ambiental e oferece uma base sólida para pesquisas futuras.

Palavras-chave: eutrofização; zooplâncton; reservatórios.

ABSTRACT

Reservoirs have several uses, such as human consumption and animal watering, and are essential for the supply of water, especially in the Northeast region. However, the increase in eutrophication in these environments has affected water quality, making the use of zooplankton as bioindicators increasingly important. The objective of this study was to analyze and compare the richness and diversity of zooplankton species in reservoirs with different trophic conditions. For this purpose, the Cordeiro and Acauã reservoirs were analyzed in the periods of 2021 and 2022, at different points and depth levels. To verify significant differences in environmental variables between the reservoirs, PERMANOVA analysis was used, followed by the application of a PCA to visualize the distinction and identify the variables that contributed most to this. An ANOVA was performed to evaluate differences in organism densities and a new PERMANOVA with Bray-Curtis distance was applied to test the variation in species composition. For the graphical representation of the PERMANOVA results, NMDS was also used with the Bray-Curtis distance, and the Hill series was applied to evaluate the diversity indices. The results classified the Cordeiro reservoir as oligotrophic and Acauã as eutrophic, with significant differences being evidenced in the environmental variables, densities and distribution of organisms between the two reservoirs. A clear separation was observed between the composition of the two communities, where Acauã presented species indicative of eutrophic environments, while Cordeiro presented species more associated with oligotrophic conditions. Marked differences were also noted in the diversity, richness and dominance indices between the reservoirs. The present study contributes to the understanding of the ecological dynamics between distinct environments, reinforces the need for better environmental management and offers a solid basis for future research.

Keywords: eutrophication; zooplankton; reservoirs.

1 INTRODUÇÃO

Tem aumentado nos últimos anos a frequência e a intensidade de secas e enchentes em todo o mundo, demonstrando que os eventos interanuais e decadais que ocorrem em escala, ligados às mudanças climáticas, vêm se tornando mais frequentes. E o Nordeste brasileiro enfrenta o fenômeno da seca, com a escassez de água há anos (Ferreira E Kemenes, 2019).

Sendo historicamente reconhecido como a área mais propensa a longos períodos de estiagem (Bezerra E Bezerra, 2016). Diante disso, para que pudessem resistir às condições naturais desta região, surgiu a necessidade da implantação de reservatórios artificiais com o intuito de armazenar água, para fornecimento à população (Oliveira et al., 2016).

Uma vez que o desenvolvimento socioeconômico, e conseqüentemente a qualidade de vida da população dessa região é fortemente relacionado à disponibilidade hídrica, os reservatórios se tornam os componentes mais importantes dos sistemas de aproveitamento de recursos hídricos de superfície do Nordeste, que apresenta chuvas bastante irregulares a nível espaço-temporal, baixos índices pluviométricos e com perdas evaporativas nos reservatórios muito altas quando comparadas a outras regiões do Brasil, se tornando indispensável que eles sejam gerenciados eficientemente a fim de possibilitar a atenuação do desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água (Santos E Curi, 2014). Visto que no período seco ou com a degradação das águas, as utilidades dos reservatórios podem ter variações anuais e plurianuais (Oliveira et al., 2016).

Os reservatórios são destinados a múltiplos usos, entre eles o consumo humano, a dessedentação animal, a irrigação e a piscicultura, elementos esses que são fundamentais no desenvolvimento econômico e social da região (Lima et al., 2012). São também de suma importância para a manutenção da biota, a regulação de fatores abióticos (água, temperatura, oxigênio, Ph das águas e dos solos, etc), o suporte ecossistêmico para uma diversidade de organismos, o turismo e a estética ambiental.

Entre a diversidade de organismos abrigados por esses ambientes, estão especialmente aqueles que compõem a comunidade zooplanctônica. Essa comunidade é formada por organismos heterotróficos, como protistas e metazoários, que ocupam diferentes categorias taxonômicas e compartilham uma característica comum: habitam a coluna d'água. Os organismos zooplanctônicos são fundamentais para o entendimento das mudanças nos ecossistemas aquáticos, devido ao seu ciclo de vida curto e sua tolerância e/ou sensibilidade aos processos de eutrofização. Além disso, o zooplâncton desempenha um papel essencial na dinâmica desses ecossistemas, particularmente na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia (De-Carli, 2019).

A comunidade zooplanctônica é composta por organismos com uma ampla diversidade alimentar, incluindo planctófagos, bacteriófagos, detritívoros e até predadores raptorais (Almeida et al., 2010). E de maneira simplificada, a rede alimentar em um reservatório é composta por produtores, como fitoplâncton e macrófitas; microconsumidores, representados pelo zooplâncton; e macroconsumidores, como peixes e outros invertebrados,

além de bactérias e fungos responsáveis pela degradação do material orgânico (Almeida et al., 2010). O zooplâncton é uma ligação crucial entre os produtores e os macroconsumidores, e sem ele, possivelmente ocorreria um colapso nas cadeias tróficas aquáticas (Santos et al., 2018).

Eles podem ser predados por diversos componentes dos ecossistemas aquáticos, incluindo membros do próprio zooplâncton, invertebrados e peixes, o que causa efeitos variados no ecossistema lacustre. A predação pode influenciar as condições físicas e químicas do ambiente, como pH, concentração de oxigênio e nutrientes inorgânicos, além de impactar a composição e biomassa do fitoplâncton, e a densidade e diversidade das espécies zooplanctônicas. Assim, a predação sobre o zooplâncton é um fenômeno importante para a dinâmica da comunidade e a estruturação da cadeia trófica, afetando o metabolismo de todo o ecossistema límnic (Esteves, 2011).

Esses organismos, essenciais para a transferência de energia e matéria, são indiretamente afetados pela interferência humana gerada por atividades socioeconômicas (Perbiche-Neves et al., 2012). Alterações nas condições ambientais de ecossistemas aquáticos frequentemente provocam mudanças rápidas nas comunidades, como os zooplânctons, que podem rapidamente reorganizar o ecossistema, contribuindo na estruturação das cadeias tróficas em ambientes aquáticos continentais (Almeida et al., 2009; Silva et al., 2017; Santos et al., 2018).

Nos reservatórios, o zooplâncton desempenha um papel significativo na caracterização do ecossistema, atuando como indicador do estado trófico e na avaliação da qualidade da água para consumo humano (Melo Júnior et al., 2010). Devido à sua sensibilidade às mudanças ambientais e à sua rápida resposta a diversos impactos (Dantas-Silva E Dantas, 2013). Com a apropriação e uso dos recursos hídricos, a sociedade tem alterado a qualidade da água de ecossistemas aquáticos, aumentando a eutrofização e agravando a degradação ambiental (Santos E Medeiros, 2023).

Considerada um problema global, a eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, em um ecossistema aquático, principalmente de fósforo e nitrogênio, levando a uma maior produtividade dos compartimentos aquáticos e a diversas alterações no funcionamento do sistema (Cavalcante et al., 2021). Como consequência, o ecossistema passa de oligotrófico ou mesotrófico para eutrófico ou hipereutrófico (Esteves, 2011). No Brasil, e em outros países em desenvolvimento a eutrofização é majoritariamente causada pelo lançamento de esgotos domésticos e industriais não tratados, transformando negativamente os ecossistemas aquáticos que recebem esses aportes de matéria orgânica e poluentes (Santos E

Medeiros, 2023). Isso gera alterações nas comunidades, ameaçando a conservação das espécies aquáticas e, por estar associada à poluição, traz riscos para todos os seres vivos que usam ou consomem a água contaminada ou organismos presentes nela (Gazonato Neto et al., 2014).

Considerando a importância dos reservatórios, as causas da eutrofização e os danos que ela provoca, assim como a relevância do zooplâncton como bioindicador da qualidade da água, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de analisar e comparar a riqueza e diversidade de espécies de zooplâncton em dois reservatórios do estado da Paraíba, considerados oligotrófico e eutrófico, respectivamente. A fim de conhecer as espécies presentes em diferentes estados tróficos das águas da região, sob a hipótese de que a estrutura da comunidade zooplânctônica em ambientes eutróficos é menos complexa, caracterizada por baixa equitabilidade e alta dominância de poucas espécies, ao contrário do observado para ambientes oligotróficos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Zooplâncton de água doce

O termo zooplâncton refere-se a um conjunto de organismos heterotróficos de diferentes categorias taxonômicas, cujo habitat principal é a coluna d'água (Araújo E Nogueira, 2016; De-Carli, 2019; Dantas et al., 2023). Na maioria dos ambientes aquáticos, o zooplâncton é composto por protozoários, como flagelados, rizópodos, actinópodos e ciliados, além de vários grupos de metazoários, entre os quais se destacam os copépodes, rotíferos, cladóceros e larvas de dípteros da família Chaoboridae (Esteves, 2011).

Nos ecossistemas aquáticos continentais, o zooplâncton inclui organismos de microzooplâncton, como rotíferos e protozoários, e de mesozooplâncton, como crustáceos, cladóceros e copépodes ciclopóides e calanóides. Esses organismos, que em sua maioria medem entre 0,3 e 0,5 mm de comprimento, desempenham um papel essencial nas cadeias alimentares de sistemas aquáticos continentais, estuarinos, costeiros e oceânicos. A maioria deles se alimenta de fitoplâncton e/ou bacterioplâncton; rotíferos, copépodes ciclopóides e alguns vermes podem também preda outros componentes do zooplâncton (Tundisi E Matsumura Tundisi, 2008).

Organismos zooplânctônicos são geralmente estrategistas, com alta fecundidade, reprodução que pode ser sexual ou partenogenética e ciclos de vida curtos, características

comuns entre cladóceros e rotíferos (Araújo E Nogueira, 2016). Fatores ambientais como temperatura da água, disponibilidade de alimento, concentração de oxigênio dissolvido e qualidade geral da água influenciam diretamente nas taxas de reprodução e crescimento do zooplâncton (De-Carli et al., 2018; Stork et al., 2023).

Por ser um grupo sensível a mínimas alterações físicas e químicas na água e por habitarem distintas zonas dentro do corpo hídrico, os cladóceros são de grande relevância na determinação da qualidade da água (Mattos Júnior, 2020). E os copépodes influenciam fortemente o desenvolvimento de populações de fitoplâncton. Enquanto copépodes ciclopoídes são carnívoros e se alimentam de protozoários, rotíferos, microcrustáceos e outros invertebrados, os calanóides são filtradores que se alimentam principalmente de fitoplâncton e, eventualmente, de detritos (Esteves, 2011).

Mudanças na comunidade zooplanctônica têm influência direta sobre o fitoplâncton, por apresentar grupos de zooplânctons com diferentes modos de pastejo e tipos de alimentos. Os rotíferos são pequenos filtradores, que, em geral, consomem pequenos organismos fitoplanctônicos e bactérias. Os cladóceros também são filtradores, que devido ao seu grande tamanho em relação aos rotíferos, consomem presas com uma gama maior de tamanhos. E por selecionarem e manipularem suas presas, os copépodes, podem se alimentar de algas maiores. (Severiano et al., 2021)

Por apresentarem sensibilidade às variáveis ambientais e um ciclo de vida curto, muitos indivíduos da comunidade zooplanctônica são bons indicadores de qualidade de água, refletindo de forma rápida às mudanças provocadas por ações antrópicas, como o enriquecimento de nutrientes e aos mais diversos tipos de impactos. Essas respostas podem ocorrer tanto através de alterações na composição e diversidade, como na diminuição ou aumento da densidade de organismos (Santos, 2019).

Conforme Almeida et al. (2010), os subgrupos Calanoida e Cyclopoida indicam o estado trófico dos sistemas aquáticos, com Cyclopoida dominando em sistemas eutróficos e Calanoida em sistemas oligo-mesotróficos. A produtividade de rotíferos pode impactar significativamente a comunidade zooplanctônica, contribuindo para a maior riqueza de espécies nos lagos devido à sua capacidade de colonizar habitats variados e ocupar diversos nichos na coluna d'água e nas regiões litorâneas. Como organismos oportunistas, os rotíferos apresentam grande adaptabilidade às mudanças ambientais, com hábitos alimentares variados, incluindo herbívoros, bacterívoros, carnívoros e onívoros (Esteves, 2011; De-Carli et al., 2018).

Dantas-Silva E Dantas (2013) observaram que, em ambientes eutróficos e com baixa mineralização, há um aumento na diversidade de espécies de rotíferos; contudo, à medida que a eutrofização avança para um estado hipereutrótico, ocorre uma diminuição dessa diversidade. O aumento da eutrofização pode ter influência direta na estrutura da comunidade zooplanctônica em reservatórios, afetando positivamente a biomassa do zooplâncton, mas afetando negativamente a riqueza e o tamanho das espécies, com grandes cladóceros sendo substituídos por copépodes ciclopoídes e rotíferos (Severiano et al., 2021).

O zooplâncton tem sido amplamente utilizado para avaliar os impactos das alterações ambientais, devido à sua posição intermediária na cadeia alimentar, como consumidores de algas e bactérias e presas de invertebrados, aves aquáticas e peixes juvenis. Tendo em vista também que a composição e abundância de suas espécies são fortemente influenciadas por fatores ambientais, como migrações verticais, agregação, variações sazonais e influências antrópicas e naturais, incluindo salinidade, temperatura e eutrofização (Franco et al., 2024).

2.2 Eutrofização

A eutrofização refere-se ao processo pelo qual ambientes aquáticos sofrem um enriquecimento de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, que são essenciais para o crescimento do fitoplâncton (microalgas e cianobactérias) e de macrófitas (plantas aquáticas). A presença de temperatura elevada e alta radiação solar podem intensificar a eutrofização. Assim, o lançamento excessivo de nutrientes nos corpos d'água, aliado a boas condições de luminosidade, favorece o crescimento de algas e outras plantas aquáticas (Lopes et al., 2015).

A eutrofização pode ser natural ou artificial. A eutrofização natural é um processo lento e contínuo, provocado pelo aporte de nutrientes levados pela chuva e pelo escoamento superficial, que erodem e lavam a superfície terrestre. Esse processo é muitas vezes chamado de “envelhecimento natural” de um lago. Já a eutrofização artificial ocorre quando há um aporte excessivo de nutrientes por ação humana, também conhecida como eutrofização cultural ou antrópica. Os nutrientes, nesse caso, provêm de fontes como esgotos domésticos, efluentes industriais e atividades agrícolas, entre outras, acelerando o envelhecimento natural dos ecossistemas lacustres (De-Carli, 2019; Santos E Medeiros, 2023).

O aporte de nitrogênio e fósforo resultante de atividades humanas acelera esse processo, reduzindo as características naturais de lagos e represas, permitindo a proliferação de cianobactérias e deteriorando a qualidade da água, o que a torna inadequada para diversos usos (Severiano et al., 2023). A eutrofização é hoje considerada um problema ambiental

global, pois afeta uma grande quantidade de ecossistemas aquáticos. Esse processo gera inúmeros impactos, como a perda de biodiversidade, a redução da qualidade e disponibilidade de água, além de representar riscos à saúde humana e animal (Santos E Medeiros, 2023).

No Brasil, o processo de eutrofização, nos reservatórios, é atribuído a industrialização, urbanização e ao uso extensivo das bacias dos reservatórios para pecuária e agricultura, o que compromete a qualidade da água. A longo prazo, esse processo causará sérias mudanças nas estruturas das comunidades e nas cadeias alimentares aquáticas, provocando a perda de biodiversidade, reduzindo a utilidade dos reservatórios, bem como seus estoques de peixes (Picapedra et al., 2021).

A composição e biomassa das espécies fitoplanctônicas em reservatórios são influenciadas por uma combinação de fatores como temperatura, luz, disponibilidade de nutrientes e a presença de comunidades zooplânctônicas (Dantas et al., 2012). E um dos principais indicadores de eutrofização é o aumento da biomassa de algas, especialmente as florações de cianobactérias (Silva et al., 2020).

Tundisi E Matsumura Tundisi (2008) mostraram na represa de Barra Bonita (SP) que a riqueza de espécies de fitoplâncton e zooplâncton é influenciada pelo estado trófico do reservatório, pelos gradientes horizontais e pelo grau de mistura e estratificação da coluna d'água. O aumento da produtividade primária devido ao enriquecimento de nutrientes afeta diretamente espécies de zooplâncton, macroinvertebrados e peixes. Em última análise, todos aqueles que direta ou indiretamente utilizam a água de reservatórios eutrofizados podem ser prejudicados (Perbiche-Neves et al., 2016).

A eutrofização traz como um de seus principais impactos o aumento de florações de cianobactérias que tem potencial tóxico e a redução de oxigênio associada, que podem alterar a qualidade das águas destinadas ao abastecimento público, representando uma séria ameaça à saúde humana e à biota aquática. (Lucena-Silva et al., 2019).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Áreas de estudos

O reservatório Argemiro de Figueiredo, mais conhecido como Acauã, está localizado no município de Itatuba, Paraíba, Brasil. Esse reservatório abastece tanto o município de Itatuba, quanto outras oito cidades vizinhas. Com uma capacidade máxima de 253.142.247 m³, o reservatório atualmente contém 178.822.291 m³, correspondendo a 70,64% de sua

capacidade total (AESAs, 2024). O reservatório Wilson Braga, popularmente conhecido como cordeiro, está localizado no município do Congo, Paraíba, Brasil. Abastece o município onde está localizado e outras cidades do Cariri. Sendo o segundo maior reservatório do Cariri Paraibano. O reservatório que tem a capacidade máxima de 69.965.945 m³, está atualmente com 42.084.928 m³, o que totaliza 60,15% de seu volume total (AESAs, 2024). Além de fornecer água para consumo humano, ambos os reservatórios possuem diversos usos, como dessedentação animal, irrigação, pesca, práticas esportivas e lazer.

3.2 Métodos de coleta

As amostras de zooplâncton foram coletadas nos reservatórios de Cordeiro e Acauã em maio de 2021 e dezembro de 2022. As coletas foram realizadas em três pontos distintos no reservatório de Cordeiro em três diferentes níveis de profundidade: Superfície, 1% de luz incidente e fundo. No reservatório de Acauã as coletas foram feitas nos mesmos três níveis de profundidade, mas em quatro pontos distintos do reservatório. Para a coleta quali-quantitativa do zooplâncton, foram filtrados 100 litros de água em cada ponto com uma rede de plâncton de malha de 68 µm, e as amostras foram imediatamente fixadas em formol a 8%. Foram coletadas dezoito amostras do reservatório de Cordeiro e vinte e quatro do reservatório de Acauã, totalizando quarenta e duas amostras coletadas.

Valores de temperatura da água, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e sólidos totais dissolvidos foram aferidos com sonda de multiparâmetros *Horiba* U-52. A transparência da água (m) foi estimada através do método de aferição da profundidade de desaparecimento do disco de Secchi. Em cada ponto amostral, também foram coletadas amostras da água para determinação das concentrações de clorofila *a* e nutrientes, no intuito de determinar o Índice de Estado Trófico (IET), com base nas categorias propostas por Carlson (1977). As concentrações de clorofila *a* foram medidas pelo fluorímetro PHYTO-PAM, que amplifica a fluorescência gerada por pulsos curtos e intensos de luz. Esses pulsos são emitidos em quatro comprimentos de onda (azul: 470 nm, verde: 520 nm, vermelho-claro: 645 nm e marrom: 665 nm), excitando o complexo antena dos pigmentos, cuja fluorescência é captada pelo sensor do aparelho (WALZ, Alemanha, 2003), e as concentrações de nutrientes, foram medidas a partir do método descrito em APHA (1992).

3.3 Análises laboratoriais

Em laboratório, as espécies zooplanctônicas foram quantificadas e identificadas utilizando câmaras de Sedgewick-Rafter (1 mL), sob microscopia óptica. Cada amostra foi analisada em três subamostras de 1 mL, com contagem mínima de cem indivíduos por subamostra. Nos casos em que a concentração de organismos era inferior a cem indivíduos, toda a amostra foi contada, mantendo-se um volume mínimo de 50 mL de água destilada. Os táxons foram identificados até o menor nível taxonômico possível, com base em bibliografia especializada (Koste E Voigt, 1978; Elmoor-Loureiro, 1997; Ueda et al., 2003; Perbiche-Neves et al., 2015), e a densidade dos organismos foi expressa em indivíduos por metro cúbico (ind. m³).

3.4 Análises dos dados

Para comparar as variáveis ambientais dos reservatórios, utilizamos inicialmente a análise PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance) para verificar diferenças significativas entre os dois reservatórios. Em seguida, aplicamos a Análise de Componentes Principais (PCA) para visualizar a distinção entre os reservatórios e identificar quais variáveis ambientais mais contribuem para essa diferenciação.

Para analisar as diferenças na densidade e composição de organismos entre os ambientes de Acauã e Cordeiro, utilizamos uma série de análises estatísticas e ecológicas. Primeiramente, realizamos uma ANOVA para avaliar as diferenças nas densidades de organismos, considerando um nível de significância de 95% ($p < 0,05$). Posteriormente, uma nova PERMANOVA, com a distância de Bray-Curtis, foi aplicada para testar se a composição de espécies variava significativamente entre os ambientes. Para visualizar graficamente os resultados da PERMANOVA e a separação das comunidades, utilizamos a Análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), também com a distância de Bray-Curtis, que destacou as similaridades e diferenças entre as amostras de ambos os ambientes. Além disso, aplicamos a série de Hill para avaliar os índices de diversidade, abrangendo métricas como riqueza de espécies, equitabilidade e dominância, proporcionando uma análise detalhada da diversidade nos dois reservatórios. E realizamos uma Análise de Redundância (RDA) para verificar a influência das variáveis ambientais na distribuição das espécies zooplanctônicas nos reservatórios estudados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O reservatório de Acauã foi classificado como eutrófico (ET), enquanto Cordeiro foi considerado oligotrófico (OL) (Tabela 1). Em Acauã (ET), observaram-se maiores valores de temperatura, condutividade elétrica, pH, turbidez e sólidos totais dissolvidos, enquanto em Cordeiro (OL), a água apresentou alta transparência, com visibilidade superior a dois metros e maior valor de oxigênio dissolvido. Essas diferenças refletem as distintas características físicas e químicas entre os reservatórios ET e OL, evidenciando as diferentes condições tróficas desses ambientes aquáticos (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis ambientais estimadas nos ambientes com diferentes condições tróficas. Temperatura da água; condutividade elétrica; Oxigênio dissolvido; potencial hidrogeniônico (pH); Turbidez; Sólidos Totais Dissolvidos; Transparência. * indica as variáveis que diferiram entre as condições (PERMANOVA, $p < 0,05$).

	Acauã	Cordeiro
Temperatura *	28.62 ± 0.95	26.33 ± 1.24
pH	8.72 ± 1.84	8.58 ± 1.07
Condutividade elétrica*	1.41 ± 0.15	0.49 ± 0,01
Turbidez*	53.42 ± 19.48	3.05 ± 1.92
Oxigênio dissolvido*	3.94 ± 3.22	7.55 ± 2.42
Sólidos totais dissolvidos	39.49 ± 189.04	0.32 ± 0
Transparência*	0.45 ± 0.13	2.56 ± 0.55
IST	79.25 ± 3.02	42.03 ± 5.63
Estado Trófico	Eutrófico	Oligotrófico

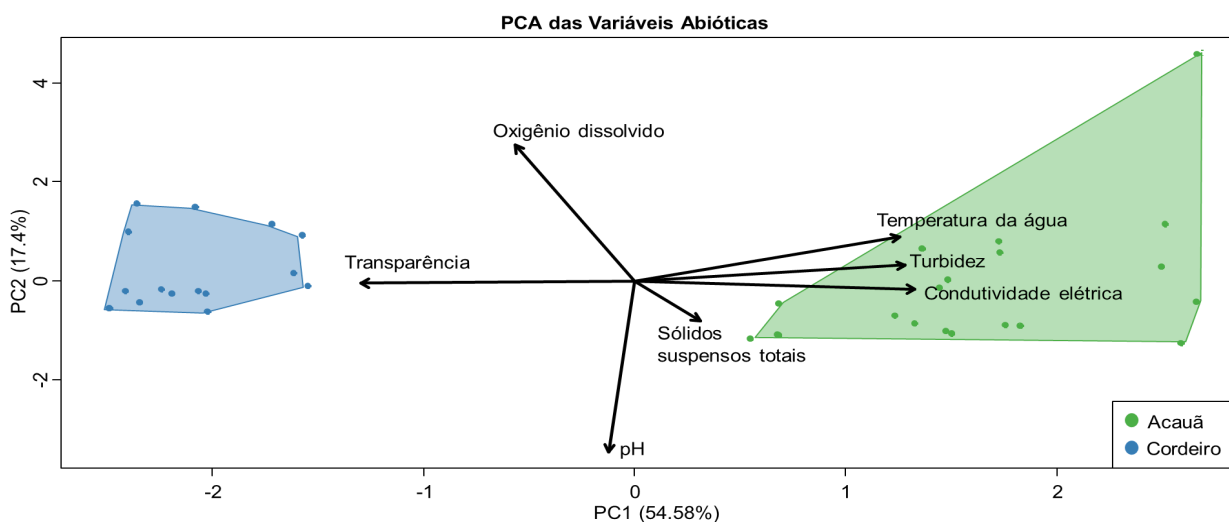
Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

A Análise de Componentes Principais (PCA) evidenciou diferenças significativas nas características ambientais entre os reservatórios Acauã (ET) e Cordeiro (OL) (Figura 1). O primeiro eixo da PCA (PC1), que explicou 54,58% da variância total dos dados, associou-se fortemente às variáveis temperatura da água, turbidez e condutividade elétrica, características predominantes no reservatório Acauã. Esse perfil é típico de ambientes eutróficos, com alta concentração de nutrientes, menor transparência e maior quantidade de partículas em

suspensão padrão já encontrados para reservatórios eutrofizados do nordeste (De Lucena Barbosa et al., 2021; De-carli et al., 2018; Eskinazi-Sant'anna et al., 2007).

O segundo eixo (PC2), responsável por 17,4% da variância, indicou menor influência dessas variáveis no reservatório Cordeiro, o qual apresentou características consistentes com ambientes oligotróficos, como maior transparência e menor concentração de nutrientes. A clara separação entre os pontos dos dois reservatórios ao longo dos eixos PC1 e PC2 destaca as diferenças nas condições tróficas, reforçando o impacto das variáveis ambientais na distinção entre ambientes eutróficos e oligotróficos.

Figura 1. Ordenação produzida por Análise de Componentes Principais (PCA) para as variáveis ambientais dos reservatórios Acauã e Cordeiro.



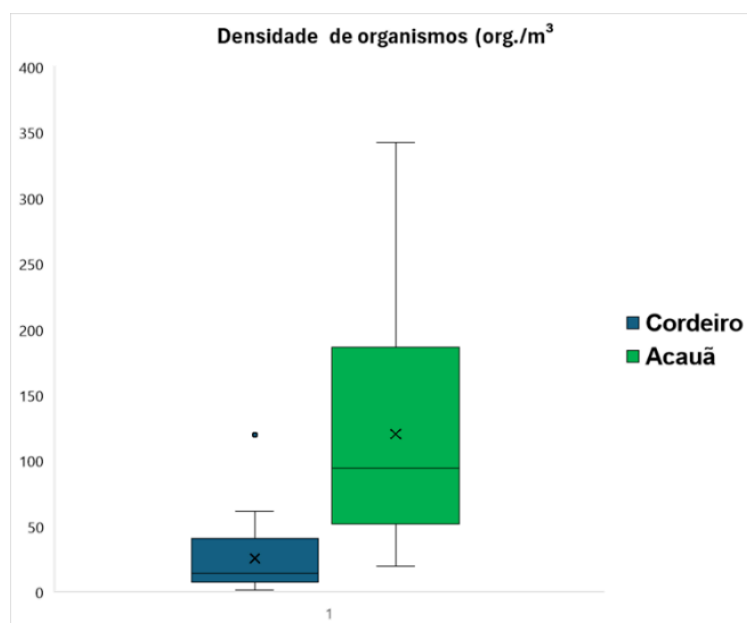
Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

A ANOVA, indicou diferença significativa entre as densidades dos dois reservatórios ($p < 0,0001$). O boxplot (Figura 2) ilustra essas variações. Em Cordeiro, a densidade média de organismos foi de aproximadamente 50 org./m³, com uma distribuição relativamente homogênea entre as amostras.

Por outro lado, Acauã apresentou uma densidade média significativamente maior, em torno de 150 org./m³, com valores máximos próximos de 350 org./m³. No entanto, a comunidade de organismos nesse ambiente é homogênea, com pouca variação entre as amostras. Esses resultados sugerem que Acauã favorece uma maior densidade de organismos, mas com uma composição biológica relativamente uniforme, enquanto Cordeiro apresenta uma densidade mais baixa e menos variável. A significância estatística na ANOVA confirma a relevância dessas diferenças.

Isso pode estar relacionado a fatores ambientais específicos, como a maior disponibilidade de alimento ou condições físico-químicas mais favoráveis, que sustentam uma maior quantidade de organismos. No entanto, apesar da alta densidade, o reservatório de Acauã se destaca por apresentar uma comunidade biologicamente homogênea, o que pode indicar a dominância de poucas espécies no ambiente. Esse padrão já foi observado em estudos realizados em ecossistemas eutrofizados, nos quais poucas espécies se sobressaem em densidade e dominância em relação às demais (Almeida et al., 2006, 2009; De-carli et al., 2017, 2018). Essa predominância pode estar relacionada à eutrofização ou à competição interespecífica limitada. Em contraste, o reservatório de Cordeiro, com menor densidade e distribuição mais uniforme de organismos, pode estar associado a um ambiente com menor pressão ambiental ou recursos mais limitados. Padrões semelhantes foram observados por Mashkova et al. (2021), ao avaliar dez ecossistemas aquáticos, onde ambientes oligotróficos apresentaram menor densidade de organismos e maior diversidade de espécies, com destaque para a dominância de copépodes calanoidas e cladóceros em tais condições tróficas. Dessa forma, a alta densidade registrada em Acauã, associada à homogeneidade da comunidade, indica um ambiente que favorece a dominância de poucos táxons, enquanto o reservatório de Cordeiro demonstra uma estrutura comunitária mais equilibrada.

Figura 2 - Boxplot da densidade de organismos (org./m³) nos reservatórios de Cordeiro e Acauã.

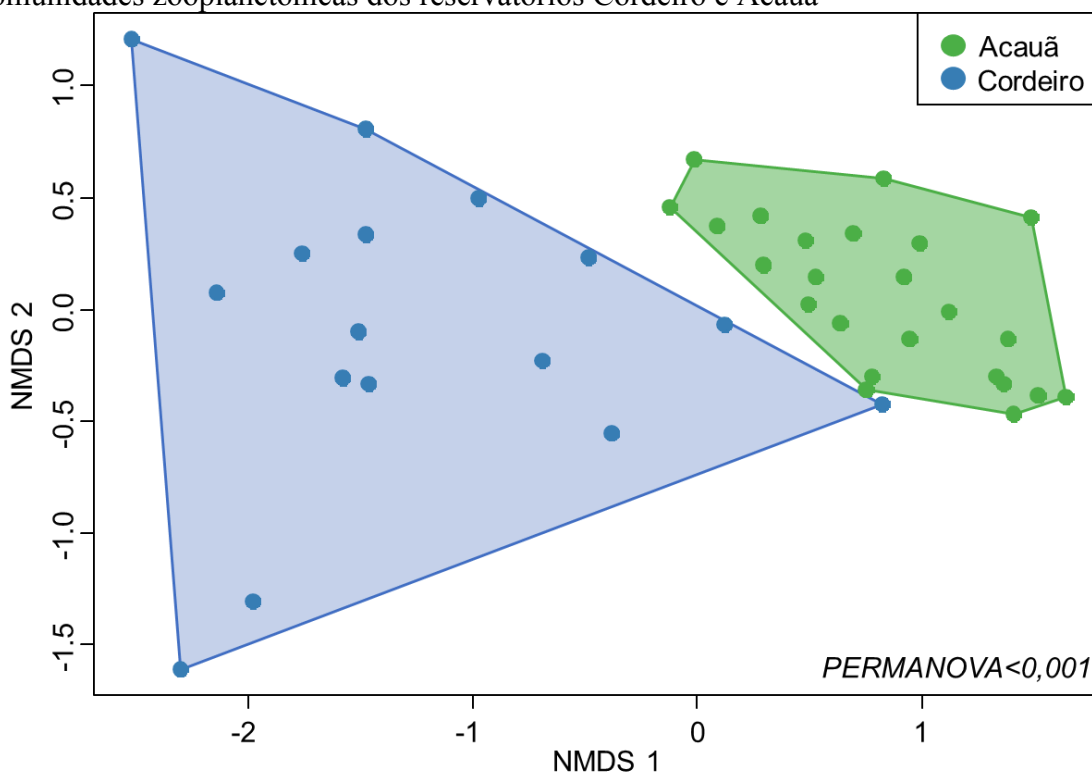


Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

No presente estudo, a PERMANOVA ($p < 0,001$), juntamente com a análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) revelou uma clara separação na composição da comunidade zooplanctônica entre os reservatórios Acauã (ET) e Cordeiro (OL), conforme ilustrado na (Figura 3). A densidade zooplanctônica de ambos os reservatórios apresentou padrões distintos, evidenciando a influência do estado trófico na estrutura da comunidade. Os pontos que representam o reservatório Acauã (em verde) formaram um agrupamento coeso, indicando uma baixa variabilidade interna e uma composição de espécies característica de ambientes eutróficos, possivelmente dominada por táxons tolerantes a altos níveis de nutrientes. Em contraste, os pontos correspondentes ao reservatório Cordeiro (em azul) distribuíram-se de maneira mais dispersa, sugerindo maior heterogeneidade na composição zooplanctônica em um ambiente oligotrófico, com menor disponibilidade de nutrientes.

A separação clara entre os dois grupos reforça a hipótese de que a eutrofização exerce um papel fundamental na diferenciação das comunidades zooplanctônicas, favorecendo espécies adaptadas a ambientes ricos em nutrientes, como membros da família Brachionidae, por exemplo, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus havanaensis*, *Brachionus falcatus* e *Keratella tropica*. Estudos anteriores já relataram que organismos dessa família tendem a apresentar maior abundância em ambientes impactados (Almeida et al., 2006, 2009; Silva et al., 2019). No reservatório eutrófico de Acauã, foram observadas espécies dominantes, como náuplios de copépodes, copépodes do gênero *Cyclopoida*, principalmente copepoditos, e *Brachionus calyciflorus*, reconhecidas como bioindicadoras de ambientes eutrofizados (Silva et al., 2020; Severiano et al., 2021). Por outro lado, o reservatório de Cordeiro apresentou uma composição distinta, dominada por náuplios e copépodes do gênero *Notodiaptomus*, mais associados a condições oligotróficas, conforme observado por De-carli et al. (2018) e Eskinazi-Sant'anna et al. (2007). Esses achados corroboram a literatura, que destaca a composição zooplanctônica como um indicador sensível das condições tróficas de ecossistemas aquáticos.

Figura 3 - Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) da composição das comunidades zooplanctônicas dos reservatórios Cordeiro e Acauã



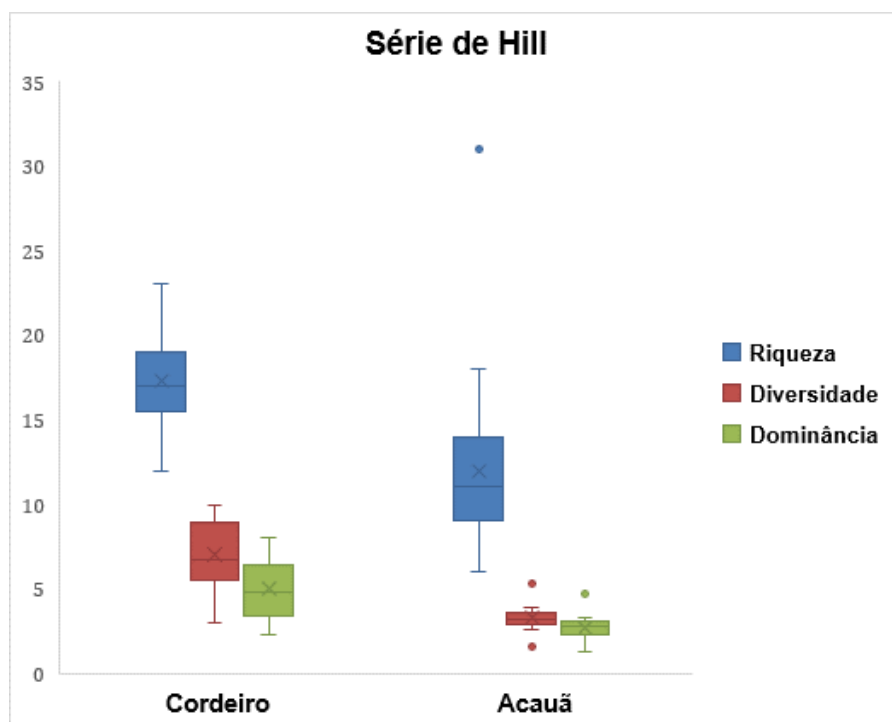
Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

Os resultados da Série de Hill (Figura 4) indicam diferenças marcantes entre os reservatórios Cordeiro e Acauã com base nos índices de riqueza, diversidade e dominância da comunidade zooplanctônica. A riqueza de espécies foi maior em Cordeiro, indicando uma maior variedade de espécies presentes nesse reservatório. Esse padrão é típico de ambientes oligotróficos, que geralmente mantêm uma maior diversidade de espécies devido à estabilidade ambiental e menores pressões competitivas (Abdul et al., 2016; Abdulwahab E Rabee, 2015; Celik E Ongun Sevindik, 2019). Em comparação, o reservatório de Acauã apresentou uma menor riqueza de espécies, indicando uma comunidade menos diversa, possivelmente em decorrência da eutrofização, que tende a limitar a variedade de espécies (Dantas et al., 2009; Eskinazi-Sant'Anna et al., 2007). Em termos de diversidade, o reservatório de Cordeiro apresentou valores mais elevados, indicando uma distribuição mais equilibrada das abundâncias entre as espécies. Em contraste, a diversidade em Acauã foi consideravelmente menor, refletindo uma comunidade com uma distribuição de abundância menos homogênea em comparação a Cordeiro. Esse padrão sugere que, em Acauã, poucas espécies apresentam uma leve dominância em relação às demais espécies zooplanctônicas. Essa dominância observada em Acauã já foi registrada em outros reservatórios eutrofizados,

onde espécies mais resistentes às condições impostas pela eutrofização prosperam em detrimento de outras espécies.

Por fim, o reservatório de Acauã apresentou menor dominância em comparação ao de Cordeiro, indicando uma distribuição mais homogênea das abundâncias entre as espécies. Em Cordeiro, a maior dominância observada, apesar da maior riqueza de espécies, sugere que algumas delas se destacam de forma significativa na composição da comunidade zooplanctônica. Esse comportamento pode estar associado a características de um ambiente oligotrófico, onde espécies específicas prevalecem em abundância, possivelmente em decorrência de menor competição ou de condições que favorecem nichos particulares. Esses resultados reforçam a influência diferenciada do estado trófico sobre os componentes da diversidade zooplanctônica nos dois reservatórios, refletindo adaptações distintas das comunidades às condições ambientais presentes em cada um.

Figura 4 - Série de Hill com índices de riqueza, diversidade e dominância da comunidade zooplanctônica.

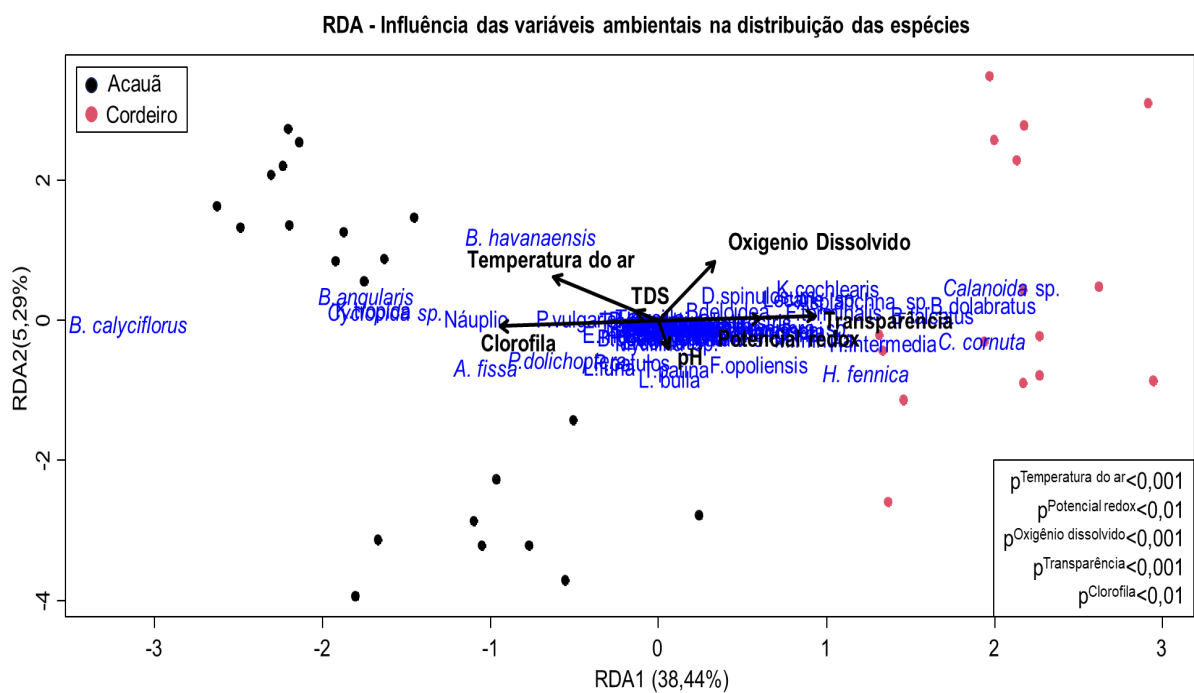


Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

A Análise de Redundância (RDA) revelou a influência das variáveis ambientais na distribuição das espécies zooplanctônicas nos reservatórios estudados. Espécies como *B. calyciflorus* apresentaram uma distribuição isolada, indicando uma resposta distinta às

variáveis analisadas, possivelmente devido a preferências específicas de habitat. A maioria das espécies, no entanto, concentrou-se próxima ao centro do gráfico, sugerindo uma relação mais equilibrada com as variáveis ambientais. Espécies como *C. cornuta* e *Calanoida sp.*, posicionadas no quadrante direito, mostraram maior afinidade com variáveis ambientais direcionadas nesse sentido, o que pode indicar a predominância de certos fatores, como baixos níveis de nutrientes ou turbidez. Essas diferenças na distribuição refletem as condições tróficas distintas entre os reservatórios eutróficos e oligotróficos, evidenciando as adaptações das espécies a essas condições e apontando para a influência significativa das variáveis ambientais na estrutura da comunidade zooplanctônica.

Figura 5 - Análise de Redundância (RDA) representando a relação entre variáveis ambientais e espécies zooplanctônicas nos reservatórios Acauã e Cordeiro



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

O presente estudo possibilitou compreender os padrões da comunidade zooplanctônica em duas condições tróficas, indicando que a comunidade zooplanctônica podem ser afetados por essas condições, ocasionando ainda diferenças na composição e abundância dos grupos tróficos entre ambientes com diferentes condições. Os reservatórios hipereutróficos com baixa qualidade da água apresentaram maior predominância de grupos tróficos generalistas,

comparados aos ambientes com condição oligotrófica. Desta forma, nossos resultados confirmam a nossa hipótese de que o processo de eutrofização pode afetar a estrutura trófica da comunidade zooplancônica.

5 CONCLUSÃO

Este estudo contribui para a compreensão das dinâmicas ecológicas entre dois ambientes distintos, Acauã e Cordeiro, revelando como as condições ambientais podem influenciar a estrutura das comunidades biológicas. A análise das densidades de organismos, juntamente com as métricas de diversidade, fornece evidências claras da importância de fatores locais, como a eutrofização, no molde das interações ecológicas e na composição das espécies. Esses resultados reforçam a necessidade de uma gestão ambiental mais cuidadosa, especialmente em ecossistemas que sofrem pressões antrópicas, e destacam a relevância de estratégias de conservação que considerem as particularidades de cada ambiente. Assim, o estudo oferece uma base sólida para futuras pesquisas e intervenções voltadas à manutenção da biodiversidade e funcionalidade ecológica em sistemas aquáticos tropicais.

REFERÊNCIAS

- ABDULWAHAB, S.; RABEE, A. M. Ecological factors affecting the distribution of the zooplankton community in the Tigris River at Baghdad region, Iraq. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, v. 41, n. 2, p. 187–196, 2015.
- ABDUL, W. O. et al. The effects of environmental parameters on zooplankton assemblages in tropical coastal estuary, South-west, Nigeria. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, v. 42, n. 3, p. 281–287, set. 2016.
- AESA: **Agência Executiva de Gestão das Águas**. Últimos volumes informados dos açudes. 2024. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/ultimos-volumes/>. Acesso em: 21 out. 2024
- ALMEIDA, V. L. DOS S. et al. Rotifera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 96, n. 4, p. 445–451, 30 dez. 2006.
- ALMEIDA, V. et al.. Zooplanktonic community of six reservoirs in northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 1, p. 57–65, 2009.
- ALMEIDA, V. et al.. O zooplâncton de água doce e seu estudo em reservatórios do Nordeste do Brasil. *In*: MOURA, A. et al. **Reservatórios do Nordeste do Brasil: biodiversidade, ecologia e manejo**. Bauru, SP: Canal6, p. 441-466, 2010.
- ARAÚJO, A. P.; NOGUEIRA, E. M. S. Zooplâncton como bioindicador das águas do reservatório natural do povoado olhos d'água do souza, Glória, Bahia, Brasil. **Revista Ouricuri**, Paulo Afonso, Bahia, v.6, n.2, p.001-016, 2016.
- BEZERRA, M. B.; BEZERRA, A. P. P. S. A crise hídrica como reflexo da seca: o Nordeste Setentrional em alerta. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 623–632, 2016. DOI: 10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10509. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10509>. Acesso em: 16 out. 2024.
- CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes1. **Limnology and Oceanography**, v. 22, n. 2, p. 361–369, mar. 1977.
- CAVALCANTE, H. et al.. Potencial de carga interna de fósforo de um reservatório semiárido: um estudo experimental. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 33, p. e6, 2021.
- CELIK, K.; ONGUN SEVINDIK, T. Seasonal Dynamics of the Zooplankton Community in the Temperate Eutrophic Çaygören Reservoir (Balıkesir), Turkey Related to Certain Physicochemical Parameters of Water. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 19, n. 6, 2019.
- DANTAS, Ê. W. et al. Efeito das variáveis abióticas e do fitoplâncton sobre a comunidade zooplancônica em um reservatório do Nordeste brasileiro. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 99, n. 2, p. 132–141, jun. 2009.

- DANTAS, E. W.; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. C.; MOURA, A. N. Dynamics of phytoplankton associations in three reservoirs in northeastern Brazil assessed using Reynolds' theory. **Limnológica**, v. 42, e1, p. 72-80, 2012.
- DANTAS-SILVA, L. T. & DANTAS, E. W. Zooplâncton (Rotifera, Cladocera, Copepoda) e a eutrofização em reservatórios do nordeste Brasileiro. **Oecologia Australis**. v. 17, n. 2, p. 53-58, 2013.
- DANTAS, J. L.; SILVA, T. A.; NOGUEIRA, E. M. S. Uso de zooplâncton como ferramenta para estudo da qualidade da água em ecossistemas do semiárido do nordeste brasileiro: uma revisão bibliométrica. **Revista Ouricuri**, Juazeiro, Bahia, v. 13, n. 2, p. 03-22, 2023.
- DE-CARLI, B. P. et al. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 12, n. 4, p. 666, 28 jun. 2017.
- DE-CARLI, B. P. et al.. Comunidade zooplânctônica e sua relação com a qualidade da água em reservatórios do Estado de São Paulo. **Iheringia**. Série Zoologia, v. 108, n. 0, p. e2018013, 2018.
- DE-CARLI, B. P. **Zooplâncton como indicador da qualidade ambiental em reservatórios do estado de São Paulo**. 2019. 88 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciências e Tecnologia, Sorocaba, 2019.
- DE LUCENA BARBOSA, J. E. et al. Impacts of inter-basin water transfer on the water quality of receiving reservoirs in a tropical semi-arid region. **Hydrobiologia**, v. 848, n. 3, p. 651–673, fev. 2021.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Taguatinga, DF: Editora Universa, Universidade Católica de Brasília, 1997.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826p
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. et al. Composição da Comunidade Zooplânctônica em Reservatórios Eutróficos do Semi-árido do Rio Grande do Norte. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 03, p. 410–421, dez. 2007.
- FERREIRA, L. G. C.; KEMENES, A. A influência dos eventos extremos sobre reservatórios do Nordeste. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 15, p. 182-203, 2019.
- FRANCO, M. R. Estrés oxidativo y respuesta antioxidante en zooplancton expuesto a plaguicidas. **Ciência Animal**, v. 34, n. 1, p. 30-41, 2024.
- GAZONATO NETO, A. J. et al.. Comunidades zooplânctônicas como bioindicadores de eutrofização em reservatórios tropicais. **Biota Neotropica** , v. 14, n. 4, p. e20140018, 2014.
- HEINZ WALZ GMBH**. Phytoplankton Analyzer PHYTO-PAM and Phyto-Win Software V 1.45: System Components and Principles of Operation. Germany: Heinz Walz GmbH, 2003. 135 p.

KOSTE, W.; VOIGT, M. **Rotatoria, die Rädertiere Mitteleuropas: Überordnung Monogononta: ein Bestimmungswerk**. 2. Aufl. ed. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1978.

LOPES, F. B. et al.. Eutrofização em reservatórios da região semiárida. *In*: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 3., Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: INOVAGRI/INCT-EI, 2015. p. 3569- 3579.

LIMA, S. M. S. et al.. Dinâmica funcional de reservatórios de usos múltiplos da região semiárida/Paraíba-Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 18–25, 2012. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1499>. Acesso em: 16 oct. 2024.

LUCENA-SILVA, D. et al.. Eficiência de remoção de fósforo, cianobactérias e cianotoxinas pela técnica de mitigação “flock & sink” em águas eutróficas semiáridas. **Water Research**. v. 159, p. 262-273, 2019.

MASHKOVA, I. V. et al. Short Communication: Zooplankton as indicator of trophic status of lakes in Ilmen State Reserve, Russia. **Biodiversitas Journal of Biological Diversity**, v. 22, n. 3, 4 mar. 2021.

MATTOS JÚNIOR, A. P. **Influências da eutrofização e das variáveis climatológicas sobre a mortandade de peixes e a composição e abundância da comunidade zooplanctônica no reservatório de Furnas e experimentos de toxicidade com *Ceriodaphnia silvestrii* (cladocera: *daphnidae*)**. 2020. 114p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2020.

MELO JÚNIOR, M. L. S. et al.. Zooplâncton do Reservatório de Jucazinho (PE, Brasil): Um Olhar Sobre um Ecossistema Recém Formado. *In*: MOURA, A. et al. **Reservatórios do Nordeste do Brasil: biodiversidade, ecologia e manejo**. Bauru, SP: Canal6, p. 403-431, 2010.

OLIVEIRA, A. M. et al.. Análise dos serviços ecossistêmicos em reservatórios da região Nordeste semiárida do Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 1447–1458, 2016. DOI: 10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10611. Disponível em: <https://periodicos.ufn.br/revistadoregne/article/view/10611>. Acesso em: 16 out. 2024

PICAPEDRA, P. H. S. FERNANDES, C. ; BAUMGARTNER, G.. Comunidades zooplanctônicas e sua relação com a qualidade da água em oito reservatórios das regiões centro-oeste e sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 81, n. 3, p. 701–713, 2021.

PERBICHE-NEVES, G.; PORTINHO, J. L.; SERAFIM JÚNIOR, M. Zooplâncton. **Estudos de Biologia**, v. 34, n. 83, 2012. DOI: 10.7213/estud.biol.7330. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/estudosdebiologia/article/view/22915>. Acesso em: 16 out. 2024.

PERBICHE-NEVES, G. et al. Identification guide to some Diaptomid species (Crustacea, Copepoda, Calanoida, Diaptomidae) of “de la Plata” River Basin (South America). **ZooKeys**, v. 497, p. 1–111, 20 abr. 2015.

PERBICHE-NEVES, G. et al.. Cyclopoid copepods as bioindicators of eutrophication in

reservoirs: Do patterns hold for large spatial extents?. **Ecological Indicators**, v. 70. p. 340-347, 2016.

SANTOS, J. S.; SIMÕES, NR; SONODA, SL. Distribuição espacial e variação temporal da assembleia de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em diferentes compartimentos de um reservatório no semiárido brasileiro. **Acta Limnologica Brasiliensia** , v. 30, p. e108, 2018.

SANTOS, F. A. **Comunidade zooplancônica de reservatórios expostos a diferentes graus de urbanização no Nordeste do Brasil**. 2019. 65p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-graduação em Ecologia, Recife, PE, 2019.

SANTOS, E. DE O. & MEDEIROS, P. R. P. A Ação Antrópica e o Processo de Eutrofização no Rio Paraíba do Meio. **Sociedade & Natureza**, v. 35, p. e66441, 2023.

SANTOS, V. S. & CURI, W. F. Sustentabilidade do uso dos recursos hídricos do reservatório Epitácio Pessoa através de um modelo de otimização multiobjetivo. **REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, p. 95-112, 2014. DOI: 10.18696/reunir.v4i3.274. Disponível em: <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/274>. Acesso em: 16 out. 2024.

SEVERIANO, J. dos S.; AMARAL, C. B.; DINIZ, A. S. Species-specific response of phytoplankton to zooplankton grazing in tropical eutrophic reservoirs. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 33, p. e17, 2021.

SEVERIANO, J. dos S. et al.. The role of bioturbation triggered by benthic macroinvertebrates in the effectiveness of the Floc & Lock technique in mitigating eutrophication. **Water Research**. v. 246, p. 120691, 2023.

SILVA, A. Comunidade zooplancônica como bioindicadora de um reservatório urbano no agreste paraibano. *in*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21., 2017, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ABRN, 2017. 8p.

SILVA, A. J. DA et al. rotifera de reservatórios com diferentes exposições antrópicas em um fragmento protegido de mata atlântica. **Oecologia Australis**, v. 23, n. 02, p. 333–345, jun. 2019.

SILVA, C. O. et al.. Baixa riqueza zooplancônica indicando condições adversas de seca e eutrofização em um reservatório no Nordeste do Brasil. **Iheringia**. Série Zoologia, v. 110, p. e2020009, 2020.

STORCK, T. R. et al.. Intensive fish farming: changes in water quality and relationship with zooplankton community. **Acta Limnologica Brasiliensia** , v. 35, e28, 2023.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA TUNDISI. T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 624p.

UEDA, H.; REID, J. W.; HOLYŃSKA, M. (EDS.). **Copepoda: Cyclopoida: genera Mesocyclops and Thermocyclops**. Leiden: Backhuys, 2003.

APÊNDICE A - TABELA DE ESPÉCIES

Espécies	<u>Acauã</u>	<u>Cordeiro</u>
<i>Anuraeopsis fissa</i> Gosse, 1851	X	
<i>Anuraeopsis navicula</i> Rousselet, 1911	X	
Bideloidea	X	
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	X	
<i>Brachionus bidentata</i> Koste & Shiel, 1980		X
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	X	X
<i>Brachionus caudatus</i> Barrois & Daday, 1894	X	
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann, 1783	X	
<i>Brachionus havanaensis</i> Rousselet, 1911	X	X
<i>Brachionus dolabratus</i> Haring, 1914	X	X
<i>Brachionus patulus</i> Müller, 1786	X	X
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	X	X
<i>Epiphanes macrourus</i> (Barrois & Daday, 1894)	X	
<i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias, 1898)	X	X
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	X	X
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	X	X
<i>Filinia pejleri</i> Hutchinson, 1964		X
<i>Hexarthra intermedia</i> (Hauer, 1953)	X	X
<i>Hexarthra fennica</i> (Levander, 1892)	X	X
<i>Hexarthra</i> sp.	X	X
<i>Keratela tropica</i> (Apstein, 1907)	X	X
<i>Keratella conchlearis</i> (Gosse, 1851)	X	X
<i>keratella quadrata</i> (Müller, 1786)		X
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	X	X
<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg, 1830)		X
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	X	
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)		X
<i>Lecane cornuta</i> (Müller, 1786)	X	
<i>Lecane</i> sp.		X
<i>Lepadella</i> sp.	X	
<i>Mytillina ventralis</i> (Ehrenberg, 1830)	X	
<i>Mytillina</i> sp.	X	
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1934	X	X

<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	X	
<i>Trichocerca pusilla</i> (Jennings, 1903)	X	
<i>Trichocerca heterodactyla</i> (Tschugunoff, 1921)	X	
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	X	X
<i>Asplanchna</i> sp.	X	X
<i>Horaella thomassoni</i> Koste, 1973		X
<i>Horaella brehmi</i> Donner, 1949	X	
<i>Gastropus stylifer</i> Imhof, 1891		X
<i>Gastropus</i> sp.		X
<i>Colurella salina</i> Althaus, 1957		X
<i>Colurella uncinata</i> (Muller, 1773)	X	
<i>Platyias leloupi</i> Gillard, 1957		X
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	X	
<i>Platyias quadridentatus</i> Simon, 1898	X	
<i>Lophocharis oxysternon</i> (Gosse, 1851)		X
<i>Euchlanis triqueta</i> Ehrenberg, 1838		X
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	X	
<i>Euchlanis proxima</i> Myers, 1930	X	
Calanoida sp.	X	X
Cyclopoida sp.	X	X
Náuplio de Copepoda	X	X
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1886	X	X
<i>Diaphanosoma spinulosum</i> Herbst, 1975	X	X
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F.Müller, 1776)		X
<i>Moina minuta</i> Hansen (1899)	X	
<i>Kurzia latissima</i> (Kurz, 1875)	X	X
<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895	X	
<i>Simocephalus latirostris</i> Stingelin, 1906		X

AGRADECIMENTOS

Se estás lendo estes agradecimentos significa que eu consegui, venci mais um desafio posto diante de mim pelas necessidades da vida. Primeiramente a Deus eu agradeço, acima de todas as coisas, porque me segurou e pôs de pé todas as vezes que precisei, sem o qual eu não chegaria até aqui, aquele que me deu forças para levantar todas as manhãs, a razão de eu existir.

Agradeço a minha mãe Cristiane Mires, mulher forte e guerreira, que passou por inúmeras dificuldades, mas nunca deixou de sorrir. Meu motivo para não desistir, abrigo para minhas tempestades, conforto para o meu pranto. Aquela que me incentivou, me apoiou, me ajudou, me amou e sempre o faz.

Ao meu pai Evaldo Gomes, a minha irmã Stefane Pereira, às minhas avós Maria Mires e Lindalva Josina, ao meu avô João Gomes, que fizeram e fazem parte da minha criação e do que sou, particularmente ao meu pai pelas coisas que consegui. A minha tia e madrinha Virgiane Mires, que apesar de viver a muitos anos longe e ser uma baita chata, nunca deixou de ser a minha tia favorita.

A minha orientadora, a Dra. Juliana, por aceitar me orientar, por me convidar a fazer parte do LEAq e ajudar a encontrar um tema, e ao Dr. Felipe Antônio por toda a ajuda e apoio a mim prestados, por me apresentar o zooplâncton, me ensinar a analisá-los e me ajudar nas identificações, ao coordenador do LEAq o Prof. Dr. José Etham, por me aceitar no laboratório e fornecer as amostras para as análises. E também a todos aqueles que torceram por mim.

Foram anos bem difíceis, ao longo do curso, mas entre altos e baixos, batalha por batalha, eu venci, e como todas as guerras essa chegou ao fim, e por essa vitória eu também agradeço a mim.

A TODOS MUITO OBRIGADA!!