



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto



Programa de
Pós-Graduação em
BIODIVERSIDADE
IBILCE / UNESP

MARIA EDUARDA TURCATO DE SOUZA

**Estrutura e variação sazonal da comunidade zooplancônica de poças
inseridas em domínio Mata Atlântica**

São José do Rio Preto
2024

MARIA EDUARDA TURCATO DE SOUZA

**Estrutura e variação sazonal da comunidade zooplancônica de poças
inseridas em domínio Mata Atlântica**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria Stela Maioli Castilho-Noll

São José do Rio Preto
2024

MARIA EDUARDA TURCATO DE SOUZA

**Estrutura e variação sazonal da comunidade zooplancônica de poças
inseridas em domínio Mata Atlântica**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Maria Stela Maioli Castilho Noll
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientadora

Prof. Dr. Fábio Amodeo Lansac Toha
UEM – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Nadson Ressayé Simões
UFSB – Universidade Federal do Sul da Bahia

São José do Rio Preto
03 de Maio de 2024

Àqueles que acreditaram que eu seria capaz de atingir meus objetivos e contribuíram com o desenvolvimento desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Carlos e Cidinha, por me apoiarem nessa jornada e me darem forças, além de todo amor, carinho e compreensão.

À minha orientadora, que me abraçou desde o início e me apoiou durante todo o projeto. Além de me orientar até o fim dessa missão, também foi parceira e amiga, sendo boa companheira dentro e fora do ambiente de trabalho. Obrigada por acreditar em mim e depositar sua confiança no meu projeto.

Ao Ibilce, minha casa desse 2017, um grande responsável pela minha formação pessoal e profissional.

Ao corpo docente da graduação e da pós-graduação pelo conhecimento promovido.

Aos meus companheiros de laboratório, em especial Laura (rainha do R), Natan (pai científico) e Pedro (muito bom na identificação de copépodes) que me acompanharam desde o início e sempre me auxiliaram na execução desta dissertação. Estes, a Maria Stela e os outros zooplâncters são muito bons em fazer um dia de trabalho ser incrível, com direito a um café da tarde e bons papos.

Ao pessoal da Reserva Betary, trabalhadores e voluntários que me acolheram e participaram ativamente das minhas coletas. Foi prazeroso ensinar e aprender. Um agradecimento especial à Ana, Luddy e Olavo, que me abrigaram e me apoiaram durante a pesquisa.

Por fim, agradeço às minhas amigas Fernanda e Maísa, minhas companheiras de vida que a tornam mais leve. Também agradeço todos os outros amigos envolvidos na minha jornada.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, à qual agradeço,

RESUMO

Este estudo analisou a estrutura e variação sazonal da comunidade do zooplâncton de cinco poças inseridas em ambiente preservado da Mata Atlântica, a Reserva Betary (24°35'16"S; 48°37'44"W). As amostragens ocorreram em março e setembro de 2022 e janeiro e julho de 2023, abrangendo as estações verão e inverno. Foram realizados arrastos verticais com rede de plâncton de 45µm e, nos mesmos pontos, foram aferidos os parâmetros físicos e químicos da água com sonda multiparâmetro. 59 táxons foram registrados, distribuídos em Copepoda (1), Cladocera (5) e Rotifera (53). As famílias Lecanidae, Brachionidae e Trichocercidae foram as mais representativas em número de espécies. Algumas espécies foram encontradas em todas as amostragens (*Mesocyclops longisetus*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Brachionus quadridentatus* e muitas do gênero *Lecane*). Entretanto também foram observadas espécies menos frequentes e raras, exclusivas de uma estação. A maior riqueza foi observada em janeiro 2023. Houve diferença na composição da assembleia ($F= 2.00$; $p= 0.045$), que mostrou variação na ocorrência e abundância relativa das espécies entre as estações. Condutividade e temperatura foram fatores estruturantes para algumas populações nos períodos amostrados. Os resultados demonstraram a biodiversidade encontrada nas poças e demonstram a importância dos locais preservados para manutenção da biodiversidade deste bioma, que está em risco. Mais estudos são necessários para compreensão do padrão de distribuição das espécies zooplânctônicas, a variação sazonal de suas comunidades e sua relação com os parâmetros físico-químicos da água.

Palavras-chave: Cladocera. Copepoda. Rotifera. Reserva Betary. Biodiversidade.

ABSTRACT

This study analyzed the structure and seasonal variation of the zooplankton community in five ponds in a preserved Atlantic forest environment, the Betary Reserva (24°35'16"S; 48°37'44"W). Sampling took place in March and September 2022 and January and July 2023, covering the summer and winter seasons. Vertical trawls were carried out with a 45µm plankton net and, at the same points, physical and chemical parameters of the water were measured with a multi-parameter probe. 59 taxa were recorded, distributed in Copepoda (1), Cladocera (5) and Rotifera (53). Among them, the families Lecanidae, Brachionidae and Trichocercidae were the most representative in terms of number of species. Some of them were present in all samples (*Mesocyclops longisetus*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Brachionus quadridentatus*, many species of the genus *Lecane* and others), but there were also less abundant and rare species that were exclusive to one season. The highest richness was observed in January/23, while the other summer month showed the lowest value. There was a difference in the composition of the assemblage ($F= 2.00$; $p= 0.045$), which showed variation in the occurrence and relative abundance of species between seasons. Conductivity and temperature were structuring factors for some populations in the periods studied. The results show the richness found in the pools and demonstrate the importance of protected areas in maintaining the biodiversity of this biome, which is under threat. Further studies are needed to understand the distribution pattern of zooplankton species, the seasonal variation of their communities and their relationship with the physico-chemical parameters of the water.

Keywords: Cladocera. Copepoda. Rotifera. Reserva Betary. Biodiversity.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. A- Localização do município de Iporanga e da Reserva Betary no estado de São Paulo; B- Limite da Reserva Betary e pontos de amostragem	18
Figura 2. Imagem do Aquário (A) e poças Artificial (B), Celpond 1 (C), Celpond 2 (D), Ornpond (E).	19
Figura 3. Gráfico da abundância relativa dos grupos Cladocera, Copepoda e Rotifera nos meses de março e setembro de 2022; e janeiro e julho de 2023, nas poças da Reserva Betary	27
Figura 4. Classificação para as abundâncias relativas das espécies de Copepoda, Cladocera e Rotifera das poças da Reserva Betary durante os meses amostrados	29
Figura 5. Análise de Redundância (RDA) para as espécies do zooplâncton e os parâmetros limnológicos entre as estações inverno e verão	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização geográfica, tamanho (comprimento x largura) e profundidade (mín~máx) dos locais amostrados	18
Tabela 2. Médias e desvios padrão dos parâmetros da água nas poças da Reserva Betary, durante as estações coletadas (março e setembro de 2022; janeiro e julho de 2023)	22
Tabela 3. Lista de espécies de Copepoda, Cladocera e Rotifera registradas nas poças da Reserva Betary e suas respectivas frequências de ocorrência (FO)	23
Tabela 4. Riqueza de espécies (S), Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) e Equitabilidade de Pielou (J) encontradas nas estações de amostragens para a comunidade zooplancônica das poças da Reserva Betary	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1	Caracterização da área de estudo	17
2.2	Caracterização dos locais de amostragem	18
2.3	Coleta do zooplâncton	20
2.4	Identificação e contagem dos indivíduos	20
2.5	Cálculo da densidade dos organismos	20
2.6	Parâmetros da água	20
2.7	Análise dos dados	21
3	RESULTADOS	21
3.1	Parâmetros da água	21
3.2	Comunidade zooplanctônica	22
3.2.1	Frequência de ocorrência	22
3.2.2	Índices de diversidade	26
3.2.3	Abundância relativa dos grupos Rotifera, Cladocera e Copepoda	26
3.2.4	Abundância relativa das espécies	27
3.2.5	RDA	30
4	DISCUSSÃO	31
4.1	Parâmetros	31
4.2	Comunidade	32
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Biodiversidade refere-se à ampla gama de vida em várias escalas em um local (GASTON, 2000). Os ecossistemas aquáticos contemplam riqueza de espécies da fauna e da flora que desempenham papéis fundamentais para a manutenção do ecossistema e garantia da biodiversidade. Apesar disso, o conhecimento da biodiversidade de sistemas de água doce ainda não é totalmente reconhecido (ELMOOR-LOUREIRO et al., 2023), o que demonstra a necessidade de obtenção de novas informações de espécies em locais ainda não coletados que contribuirão para o conhecimento sobre a biodiversidade aquática. Assim, o conhecimento gerado contribuirá para o avanço de ações que visam a preservação e conservação dessa biodiversidade.

Dentre um dos biomas mais diversos e impactados no mundo, tem-se o bioma Mata Atlântica, que no Brasil estende-se por quase todo litoral (VANCINE et al., 2024). Em pouco mais de 3 décadas, este domínio demonstrou queda na dimensão dos remanescentes, tanto para a vegetação reflorestada quanto para a vegetação natural. As áreas protegidas cobrem apenas uma pequena porcentagem desse bioma, que compreende áreas altamente fragmentadas. Estas representam um fator que corrobora com a perda de biodiversidade no mundo (CHASE et al., 2020; VANCINE et al., 2024) e reforçam a necessidade da implementação de mais áreas protegidas, como Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e Unidades de Conservação (UC).

Esta floresta tropical abriga diversos sistemas aquáticos, que variam desde pequenos corpos d'água a grandes reservatórios, componentes essenciais para o equilíbrio e funcionamento do ecossistema. Entre eles, ambientes lênticos de água doce (lagos, lagoas, poças, entre outros) são locais estratificados e mais estáveis que ambientes lóticos. Seus compartimentos fornecem habitat para diferentes grupos de organismos, como o zooplâncton, distribuído na zona eufótica (ESTEVES, 2011). Além disso, na região litorânea, as macrófitas se desenvolvem e formam micro-habitats para múltiplos níveis tróficos (ESTEVES, 2011; VAN LEEUWEN et al., 2023), que usam o local para reprodução, deposição de ovos, alimentação ou fuga de predadores (BURKS et al., 2002; GONZALES-SAGRARIO & BALSEIRO, 2010; ESTEVES, 2011).

Essas plantas aquáticas podem afetar a dinâmica biológica, pois influenciam as variáveis ambientais, também estruturadoras da comunidade zooplancônica (SHARIP, 2021). Estudos mostraram que o ambiente heterogêneo criado por elas desempenha um papel crucial na composição das comunidades zooplancônicas e sua diversidade (CHOI et al., 2014; DOS SANTOS et al., 2020; DEOSTI et al., 2021; MEERHOFF & GONZALEZ-SAGRARIO, 2022). Isto foi atribuído às variadas ocorrências de espécies de macrófitas, que contribuem para a sustentação de diversos gêneros de zooplâncton nesses ambientes (CHOI et al., 2014). Os resultados sublinham a

importância das macrófitas como elementos essenciais na criação de heterogeneidade nos ecossistemas lênticos de água doce.

Os lagos rasos, como pequenos açudes e poças, recebem luz em praticamente toda a coluna d'água (WETZEL, 2001), tornando-o um ambiente com alta produtividade dos níveis tróficos mais baixos (VAN LEEUWEN et al., 2023) e favoráveis para o desenvolvimento de macrófitas. Estas, cumprem outro papel significativo no ecossistema, o de filtradoras, promovendo a ciclagem de nutrientes e promovendo maior transparência da água, além de contribuir com o aporte de matéria orgânica (ESTEVES, 2011).

Além dos efeitos dos fatores bióticos, os fatores abióticos podem alterar as comunidades aquáticas. Os parâmetros da água como temperatura, pH, condutividade, oxigênio dissolvido e nutrientes têm demonstrado forte influência na estrutura da comunidade (LIU et al., 2023). Em lagos rasos tropicais, nitrogênio e fósforo foram impulsionadores da variação vista na composição da comunidade fitoplanctônica e zooplanctônica (KONDOWE et al., 2022). Em outro experimento, que utilizou mesocosmos simulando lagos rasos (1 m de profundidade), mostrou que a influência dos nutrientes na composição da comunidade do zooplâncton foi maior que o efeito da temperatura nos períodos experimentados (IŞKIN et al., 2020). Ademais, a sazonalidade, fator que influencia as variáveis ambientais (KONDOWE et al., 2022), pode causar efeitos na composição do grupo, que exibe alterações na densidade, abundância, dominância e diversidade (KONDOWE et al., 2022; LIU et al., 2023), no decorrer das variações dos parâmetros durante as estações.

Durante a estação seca (inverno), a temperatura da água é mais baixa que na estação chuvosa (verão), onde os ambientes aquáticos recebem alta intensidade solar, que propicia aumento da temperatura da água e há estratificação térmica em sistemas lênticos, com maiores valores registrados na superfície. A maior pluviosidade do período chuvoso contribui para o aumento da profundidade dos ambientes aquáticos, além de modificar a turbidez da água. Essas variáveis ou o conjunto delas, são fatores estruturantes para a comunidade zooplanctônica. Negreiros et al. (2010) registraram altas densidades de rotíferos na estação chuvosa, bem como ocorrência exclusiva de algumas espécies neste período. Em contrapartida, Takahashi et al. (2009) encontraram maiores valores para riqueza e abundância de espécies zooplanctônicas na estação seca, onde os rotíferos exibiram maior riqueza de espécies, entretanto para cladóceros e copépodes, esse atributo foi maior na estação chuvosa. Dessa forma, mais estudos são necessários para compreensão dos padrões de distribuição.

Nos diferentes sistemas aquáticos, destaca-se a importância do zooplâncton, composto por diversos grupos taxonômicos de organismos invertebrados e heterotróficos que compartilham a coluna d'água como habitat (WETZEL, 2001; ESTEVES, 2011). O agrupamento inclui microcrustáceos (Copepoda e Cladocera) e animais do filo Rotifera, além de amebas testáceas (protozooplâncton) (ESTEVES, 2011; BONECKER et al., 2013; ROSA et al., 2017).

Organismos zooplancônicos são consumidores primários relevantes na transferência de energia para os níveis tróficos superiores (ROCHA et al., 2011; SANTOS-WISNIEWSKI et al., 2011; SIMÕES et al., 2015; DOS SANTOS et al., 2020), atuam como herbívoros (DOS SANTOS et al., 2020) e fonte de alimento para larvas e alevinos de peixes (ROCHA & GÜNTZEL, 1999), além de macroinvertebrados como odonatas e camarões (GONZALEZ- SAGRARIO & BALSEIRO, 2010). Ademais, o grupo é constituído de organismos sensíveis às alterações ambientais, e são utilizados como bioindicadores do estado trófico e qualidade dos sistemas aquáticos (GAZONATO et al., 2014). Já foram relatadas modificações na estrutura da comunidade, que envolvem diferenças na composição de espécies, bem como na dominância dos táxons e variação na biomassa, além de outros fatores (MATSUMURA-TUNDISI et al., 1990; MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2005; SERAFIM-JÚNIOR et al., 2010; ESKINAZI-SANT'ANNA et al., 2013).

A Biodiversidade da comunidade do zooplâncton do Brasil ainda é pouco compreendida. Elmoor-Loureiro et al. (2023) demonstraram que para todos os grupos do zooplâncton, as curvas de acumulação de espécies ainda não chegaram no seu patamar. Além disso, no Brasil, cerca de 150 espécies de cladóceros foram registradas, estima-se que 120 ocorram no estado de São Paulo e 96 foram reportadas no levantamento feito para o programa BIOTA/FAPESP (ROCHA et al., 2011).

Para os rotíferos, estima-se que 420 espécies ocorram no Brasil e 277 foram reportadas em São Paulo (SOARES et al., 2011). O grupo domina o zooplâncton nos ambientes amostrados, isso deve-se ao fato de serem generalistas, além de possuírem grande capacidade de dispersão e de adaptação às alterações ambientais (RODRÍGUEZ & MATSUMURA-TUNDISI, 2000; ESTEVES, 2011).

Os copépodes ocorrem nos mais variados habitats e sua maior diversidade é encontrada no ambiente marinho, mas são abundantes em água doce, com estimativa de aproximadamente 2.814 morfoespécies (BOXSHALL & DEFAYE, 2008). As ordens Calanoida e Cyclopoida são as mais estudadas dos copépodes, com registros de 12 e 39 espécies respectivamente no estado de São Paulo (MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2011; SILVA & MATSUMURA-TUNDISI, 2011). Os organismos contribuem com elevada biomassa servindo de alimento para alevinos de peixes e níveis tróficos superiores (MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2011).

Estima-se que mais espécies zooplanctônicas existam distribuídas pelo mundo, porém ainda não são conhecidas. O mesmo é válido para os biomas brasileiros, sendo que, para aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade do bioma Mata Atlântica, novas coletas precisam ser realizadas

A riqueza de espécies de zooplâncton no Brasil reflete a biodiversidade do país. Entretanto nos ambientes de água doce está ameaçada por diversos fatores consequentes de ações antrópicas como poluição, contaminação por químicos, eutrofização, destruição de habitats, que afetam negativamente o zooplâncton e outros grupos (SANTOS-WISNIEWSKI et al., 2011; PORTINHO et al., 2018; GUTIERREZ et al., 2020; AMORIM & MOURA, 2021; MOREIRA et al., 2021; DOS SANTOS et al., 2023). Sabendo do valor que a comunidade zooplanctônica representa na cadeia trófica, pode-se prever que impactos neste grupo desencadeiam distúrbios em todos os outros níveis.

Com o desenvolvimento das pesquisas sobre a comunidade zooplanctônica nas últimas décadas (ELMOOR-LOUREIRO et al., 2023), trabalhos de levantamento e distribuição de espécies no Brasil vêm sendo construídos e contribuindo para o conhecimento da biodiversidade (ESPÍNDOLA et al., 2000; BIOTA, 2003; ELMOOR-LOUREIRO et al., 2004; MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2003; CASTILHO-NOLL et al., 2010; MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2011; ROCHA et al., 2011; SOARES et al., 2011; SOARES & ELMOOR-LOUREIRO, 2011; CASTILHO-NOLL et al., 2012).

Essas pesquisas trouxeram informações relevantes sobre a ocorrência, distribuição geográfica e novos registros de espécies de cladóceros, copépodes e rotíferos. E apesar de abrangerem ampla cobertura, ainda existem conhecimentos a serem incorporados diante da dimensão do nosso país, conhecido como o mais megadiverso (MYERS et al. 2000) e que abrange diversos biomas com características distintas e muitos ambientes ainda não explorados.

Ademais, grande parte das amostragens se concentram em grandes reservatórios como represas e lagos, e poucos são os estudos realizados em pequenos corpos d' água, e sabendo da sua relevância para a biodiversidade, novas pesquisas se mostram necessárias a fim de preencher lacunas. Por fim, esses projetos são oportunidades de novas descobertas, podendo ser encontrado um aumento na riqueza de espécies, com registro de novas espécies ou de espécies exóticas, devendo assim ser incentivados.

Diante da heterogeneidade ambiental dos sistemas aquáticos distribuídos pelo Brasil e pelo mundo, considerando as características ecológicas do zooplâncton e os fatores que estruturam suas comunidades, ainda existem lacunas para o entendimento da biodiversidade. Pesquisas acerca da

distribuição e variação sazonal do zooplâncton se mostram necessárias, a fim de contribuir com informações que ajudem a entender a complexidade dos sistemas e como a biodiversidade pode ser influenciada.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar a comunidade zooplancônica e sua diversidade, em poças inseridas sob domínio de Mata Atlântica Ombrófila Densa, em diferentes períodos sazonais ao longo do ano (seca e chuvosa).

Além da abordagem descritiva, levantamos as seguintes hipóteses: 1) A composição de espécies do zooplâncton será diferente entre as estações, 2) A temperatura será a variável chave estruturante da composição de espécies entre as estações.

Para tanto, buscamos atender aos seguintes objetivos específicos:

- Analisar a contribuição das espécies para a estrutura da comunidade.
- Averiguar a frequência de ocorrência e abundância relativa das espécies.
- Analisar e comparar os índices de diversidade entre os meses coletados, a fim de investigar diferenças sazonais na diversidade da assembléia.
- Determinar a variação sazonal do zooplâncton, bem como sua relação com os parâmetros limnológicos.
- Verificar se há correlação entre a distância geográfica e a comunidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

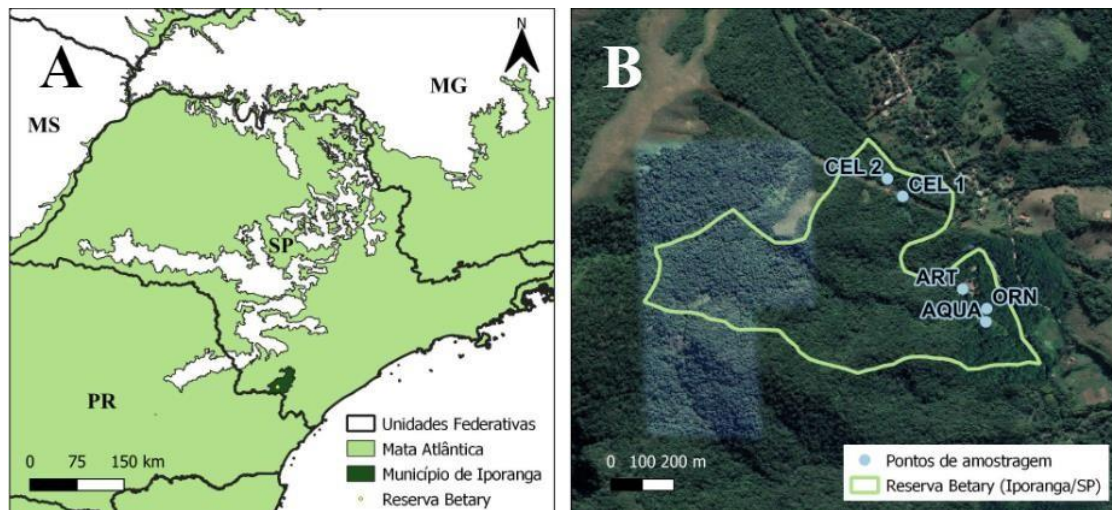
2.1 Caracterização da área de estudo

As amostragens ocorreram em cinco poças situadas na Reserva Betary (24°35'16"S; 48°37'44"W) (Figura 1.B; Tabela 1), uma reserva biológica particular de 60 hectares, localizada no município de Iporanga, estado de São Paulo, na bacia Ribeira de Iguape e Litoral Sul (Figura 1.A). A mesma possui um centro de pesquisas do Instituto de Pesquisas da Biodiversidade (IPBio), onde são realizadas atividades e pesquisas relacionadas à flora e fauna da Mata Atlântica.

A região abriga a maior área contínua remanescente de Mata Atlântica preservada do Brasil, do tipo Floresta Ombrófila Densa com dominância de Floresta Ombrófila Densa Submontana. Além disso, está situada em zona de proteção do Parque Estadual Turístico do Alto Rio Ribeira (PETAR). Segundo a classificação de Köppen, essa região apresenta clima subtropical úmido (Cfa) (Alvares et al., 2013), com chuvas distribuídas ao longo do ano. Sua posição geográfica funciona como um elo entre a Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar (Zona Tampão) e outras Unidades de Conservação do Vale do Ribeira. Atua também como

corredor com relevante heterogeneidade ambiental, propiciando habitat e área de trânsito para a fauna dos remanescentes por meio da sua ligação com Áreas de Proteção Permanente (APPs) (IPBIO, 2023).

Figura 1. A- Localização do município de Iporanga e da Reserva Betary, no estado de São Paulo; B- Limite da Reserva Betary e pontos de amostragem.



Fonte: elaborada pela autora.

Tabela 1. Localização geográfica, tamanho (comprimento x largura) e profundidade (mín~máx) dos locais amostrados.

Locais	Código	Coordenadas	Tamanho (m)	Profundidade (m)
Aquário	Aqua	S 24° 35' 20,5" W 48° 37' 42,1"	11x11	1~2,05
Artificial	Art	S 24° 35' 16,8" W 48° 37' 44,7"	5x5	0,79~1,08
Celpond1	Cel1	S 24° 35' 06,1" W 48° 37' 51,6"	15x16	0,4~0,6
Celpond2	Cel2	S 24° 35' 04,3" W 48° 37' 53,2"	14x8	0,32~0,95
Ornpond	Orn	S 24° 35' 19" W 48° 37' 42"	20x14	0,67~1,88

Fonte: elaborada pela autora.

2.2 Caracterização dos locais de amostragem

O Aquário (Figura 2.A) foi construído sob um lago artificial e é objeto de estudo do Instituto onde são desenvolvidas pesquisas com peixes nativos da região. Também abriga diversas espécies de plantas aquáticas enraizadas no sedimento e com folhas acima da superfície ou na coluna d'água, além de flutuantes. Durante as coletas, os táxons *Azolla* sp., *Egeria* sp.,

Salvinia sp., *Nymphaea amazonum*, *Nymphaea caerulea* e *Nymphaea pubescens* foram identificados.

A poça Art (Figura 2.B) está inserido na estufa artificial (600m²) da Reserva Betary e recebe água de uma nascente natural. Essa estrutura apresenta biodiversidade atrativa para espécies de anfíbios, répteis, artrópodes e outros grupos, abrigando diversos exemplares faunísticos endêmicos da Mata Atlântica, em especial da família Bromeliaceae. Além de ser dominado por algas verdes filamentosas, grande porcentagem do tanque é coberto por macrófitas como *Azolla* sp., *Egeria* sp., *Lemna minor*, *Salvinia* sp. e *Nymphaea caerulea*. Pequenas espécies de peixes também compõem esse sistema.

Celpond 1 (Figura 2.C) foi criado para a colonização de espécies aquáticas e está inserido na floresta. O local é 100% coberto por alface d'água (*Pistia stratiotes*), que possui crescimento acelerado e de difícil controle.

O Celpond 2 (Figura 2.D) está localizado próximo ao Celpond 1 e não recebe muita luz direta por possuir um entorno vegetal representativo, além de pequena dimensão. Entre os locais amostrados é o único que não se mostra colonizado por plantas aquáticas. Por fim, Ornpond (Figura 2.E), recebe fluxo natural e fluxo de água do aquário, o que contribui para um ambiente rico em matéria orgânica. Sua cobertura é tomada por macrófitas, além das vistas em outros reservatórios, também são encontradas *Myriophyllum aquaticum* e *Heteronthera reniformis*.

Figura 2. Imagem do Aquário (A) e poças Artificial (B), Celpond 1 (C), Celpond 2 (D), Ornpond (E).



2.3 Coleta do zooplâncton

As amostragens foram realizadas nos meses de março (verão) e setembro (inverno) de 2022; e janeiro (verão) e julho (inverno) de 2023. O zooplâncton foi coletado em triplicata nas 5 poças, por meio de arrastos verticais na coluna d'água utilizando rede de plâncton de malha 45 µm. O volume filtrado variou de acordo com a profundidade do local, mas sempre considerando um mínimo de 40 litros de água filtrada. As amostras foram acondicionadas em frascos com capacidade de 200 mL e etiquetados, em seguida foi adicionado água gaseificada a fim de anestesiá-los os organismos e preservar estruturas taxonômicas relevantes para a identificação e, por fim, formol no volume necessário para uma concentração a 4% para fixação do material.

2.4 Identificação e contagem dos indivíduos

Em laboratório, as espécies dos grupos foram identificadas até o menor nível taxonômico possível, com uso de chaves de identificação especializadas (SEGERS, 1995; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; SILVA, 2003; JOKO, 2011; SOUSA & ELMOOR-LOUREIRO, 2019). Neste estudo, foram considerados os grupos Cladocera, Rotifera e Copepoda. Para a contagem dos indivíduos, feita de maneira integral, o conteúdo da amostra foi colocado em uma proveta para apurar o volume. Posteriormente, com o uso de uma pipeta de 3 mL, o conteúdo decantado foi transferido para uma placa de petri quadriculada e analisada sob microscópio estereoscópico. Para as amostras com espécies abundantes, a contagem foi feita por meio de 3 sub amostragens de 1 mL. Para organismos menores, como rotíferos, o conteúdo foi analisado na Câmara de Sedgewick Rafter observada em microscópio óptico.

2.5 Cálculo da densidade dos organismos

As densidades populacionais foram calculadas por meio do número de indivíduos obtidos para cada espécie, extrapolando para a amostra total, por meio da seguinte fórmula:

Densidade (ind/L) = no. de Indivíduos da AT/VF, onde: AT = Amostra Total e VF = Volume Filtrado.

Para calcular o VF, utilizou-se a fórmula do volume de um cilindro:

$VF = \pi \cdot r^2 \cdot h$, onde: r = raio da boca da rede, h = profundidade do arrasto

Nos casos em que o número de indivíduos foi obtido por meio de subamostragem, este foi extrapolado para toda a amostra por meio de regra de três.

2.6 Parâmetros da água

Nos mesmos pontos de amostragem do zooplâncton, foram analisados fatores ambientais como a profundidade e a transparência da água com uso de um disco de Secchi. Parâmetros físicos e químicos (oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade elétrica) foram medidos com a sonda multiparâmetro modelo YSI 556.

2.7 Análise dos dados

Todas as análises estatísticas foram executadas no software R 4.3.3. Após a tabulação dos dados, foi feita uma média entre a densidade das espécies amostradas nas poças por mês coletado. Com isso, a contribuição dos grupos Cladocera, Copepoda e Rotifera para a composição da comunidade foi analisada. Também foi calculada a abundância relativa das espécies para cada estação de amostragem.

Para a frequência de ocorrência, as espécies foram classificadas de acordo com o número de vezes que foram registradas entre as quatro coletas. Sendo apontadas como esporádicas (E) as que ocorreram em apenas uma das amostragens, pouco frequente (PF) quando vistas em duas e por fim, frequente (F) e muito frequente (MF) quando reportadas em três e quatro amostragens, respectivamente. Também foram calculados a Riqueza de espécies (S), Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) e Equitabilidade de Pielou (J).

Uma análise de redundância (RDA) foi realizada para descrever a relação entre a abundância dos táxons zooplânctônicos e as variáveis ambientais coletadas. O teste de Mantel baseado na correlação de Pearson foi utilizado para analisar a relação entre os parâmetros limnológicos e a composição da comunidade nas estações verão e inverno. A Dissimilaridade de Bray-Curtis foi aplicada para averiguar a possível similaridade entre a comunidade zooplânctônica e a distância geográfica das poças amostradas. Permanova foi utilizada para averiguar se existe diferença na composição de espécies entre os períodos amostrais.

3. RESULTADOS

3.1 Parâmetros da água

As médias dos parâmetros limnológicos das poças durante as estações de coleta estão descritas na Tabela 2. Nos períodos quentes (março e janeiro) a temperatura da água exibiu valores maiores (24,50 °C) do que no inverno (setembro e julho), onde a média variou de 18,28 °C a 18,55°C. A condutividade também variou entre os meses, com valores mais baixos durante a estação fria (53,80 e 63,83 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectivamente nos meses de setembro e julho); e o mais

alto observado em março (85,75 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Maiores concentrações de oxigênio dissolvido foram mensuradas em janeiro (4,33 mg/L), o oposto foi relatado em março (2,33 mg/L). No inverno, o valor apresentou pouca variação (3,49 e 3,20 mg/L, respectivamente em setembro e julho). O pH variou de levemente ácido para alcalino em setembro e foi registrado como alcalino nas demais estações, os valores coletados em janeiro não foram considerados por problemas na sonda multiparâmetros.

Todas as poças coletadas são rasas, configurando uma profundidade que variou de 0,81 m a 1,4 m. As médias de transparência variaram de 0,47 m a 0,87 m.

Tabela 2. Médias e desvios padrão dos parâmetros da água nas poças da Reserva Betary, durante as estações coletadas (março e setembro de 2022; janeiro e julho de 2023).

	Março/22	Setembro/22	Janeiro/23	Julho/23
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	24,50 $\pm$ 1,17	18,28 $\pm$ 1,37	24,50 $\pm$ 1,83	18,55 $\pm$ 0,68
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	85,75 $\pm$ 42,88	53,80 $\pm$ 36,46	68,27 $\pm$ 32	63,83 $\pm$ 53,98
Oxigênio dissolvido (mg/L)	2,33 $\pm$ 1,75	3,49 $\pm$ 2,98	4,33 $\pm$ 3,20	3,20 $\pm$ 2,69
pH	7,23 $\pm$ 0,21	6,66 $\pm$ 0,68	-	7,56 $\pm$ 0,21
Profundidade (m)	1,40 $\pm$ 0,50	0,84 $\pm$ 0,37	0,81 $\pm$ 0,37	0,90 $\pm$ 0,48
Transparência (m)	0,87 $\pm$ 0,33	0,47 $\pm$ 0,35	0,50 $\pm$ 0,34	0,73 $\pm$ 0,16

Fonte: elaborado pela autora.

3.2 Comunidade zooplanctônica

No total, 59 táxons foram registrados, sendo 1 representante de Copepoda, 5 de Cladocera e 53 de Rotifera. No grupo mais representativo, o gênero *Lecane* (família Lecanidae) exibiu 23 espécies distribuídas entre as estações, seguido da família Brachionidae com 6 espécies e Trichocercidae com 4 (Tabela 3).

Para os cladóceros, as famílias Chydoridae, Daphniidae, Ilyocryptidae e Macrothricidae foram representadas. Por fim, *Mesocyclops longisetus longisetus* foi a única espécie de Copepoda Cyclopoida encontrada.

3.2.1 Frequência de ocorrência

Quinze táxons foram classificados como muito frequentes, ou seja, ocorreram em todas as estações de amostragem. Entre eles, encontram-se *Mesocyclops longisetus*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Chydorus pubescens* e *Macrothrix elegans*, além de rotíferos como *Brachionus*

quadridentatus, *Polyarthra vulgaris*, *Mytilina bisulcata* e outros do gênero *Lecane* (*L. bulla*, *L. cornuta*, *L. curvicornis*, *L. leontina*, *L. ludwigii* e *L. quadridentata*) (Tabela 3).

A frequência de ocorrência dos demais cladóceros, *Ilyocryptus spinifer* e *Oxyurella* sp., foi vista como frequente e esporádica, respectivamente. A primeira espécie não foi registrada apenas em julho e a segunda só ocorreu em janeiro.

Dos organismos classificados como frequentes, *Trichocerca bicristata*, *Mytilina ventralis*, *Lepadella patella*, *Lecane hamata* e *L. monostyla* não ocorreram na primeira estação. *Brachionus falcatus* e *Plationus patulus* não foram registrados na última.

Espécies pouco frequentes também foram avistadas. *Anuraeopsis fissa*, *Keratella tropica*, *Lecane* sp1, *L. closterocerca*, *L. elsa*, *L. aculeata*, *Notommata* sp. e *Scaridium longicauda* ocorreram em março e setembro. Entretanto, *Colurella* sp., *Testudinella patina* foram vistas apenas em março e julho.

Por fim, a maioria dos táxons foram classificados como esporádicos (23), ocorrendo em apenas uma estação de coleta. Grande parte deles têm ocorrência exclusiva para o mês de janeiro de 2023, como *Cephalodella gibba*, *Mytilina acanthophora*, *Polyarthra* sp. e diversas espécies dos gêneros *Dicranophorus* e *Lecane*.

Tabela 3. Lista de espécies de Copepoda, Cladocera e Rotifera registradas nas poças da Reserva Betary e suas respectivas frequências de ocorrência (FO).

Táxons	FO
Copepoda	
Família Cyclopidae	
<i>Mesocyclops longisetus longisetus</i> (Thiébaud, 1912)	MF
Cladocera	
Família Chydoridae	
<i>Chydorus pubescens</i> Sars, 1901	MF
<i>Oxyurella</i> sp.	E
Família Daphniidae	
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885	MF
Família Ilyocryptidae	
<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick, 1882	F
Família Macrothricidae	
<i>Macrothrix elegans</i> Sars, 1901	MF

Rotifera	
Família Brachionidae	
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	PF
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	F
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann, 1783	MF
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	PF
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)	F
<i>Platytas quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	MF
Família Conochilidae	
<i>Conochilus</i> sp.	PF
Família Dicranohoridae	
<i>Dicranophoroides</i> cf. <i>caudatus</i> (Ehrenberg, 1834)	E
<i>Dicranophorus</i> cf. <i>forcipatus</i> (Müller, 1786)	E
Família Euchlanidae	
<i>Dipleuchlanis</i> sp.	E
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1830	MF
Família Lepadellidae	
<i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)	PF
<i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)	F
Família Lecanidae	
<i>Lecane</i> sp1	PF
<i>Lecane</i> sp2	E
<i>Lecane</i> sp3	E
<i>Lecane</i> sp4	E
<i>Lecane aculeata</i> (Jakubski, 1912)	PF
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	MF
<i>Lecane closterocerca</i> (Schmarda, 1859)	PF
<i>Lecane cornuta</i> (Müller, 1786)	MF
<i>Lecane curvicornis</i> (Murray, 1913)	MF
<i>Lecane</i> cf. <i>dorysimilis</i> Trinh Dang, Segers & Sanoamuang, 2015	E
<i>Lecane elsa</i> Hauer, 1931	PF

<i>Lecane flexilis</i> (Gosse, 1886)	E
<i>Lecane furcata</i> (Murray, 1913)	E
<i>Lecane hamata</i> (Stokes, 1896)	F
<i>Lecane hornemanni</i> (Ehrenberg, 1834)	E
<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	MF
<i>Lecane ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	MF
<i>Lecane monostyla</i> (Daday, 1897)	F
<i>Lecane pyriformis</i> (Daday, 1905)	E
<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg, 1830)	MF
<i>Lecane rhytida</i> Harring & Myers, 1926	E
<i>Lecane ruttneri</i> Hauer, 1938	E
<i>Lecane subtilis</i> Harring & Myers, 1926	E
Família Mytilinidae	
<i>Mytilina acanthophora</i> Hauer, 1938	E
<i>Mytilina bisulcata</i> (Lucks, 1912)	MF
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1830)	F
Família Notommatidae	
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)	E
<i>Cephalodella</i> sp.	E
<i>Monommata caudata</i> Myers, 1930	E
<i>Notommata</i> sp.	PF
Família Synchaetidae	
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	MF
<i>Polyarthra</i> sp.	E
Família Scaridiidae	
<i>Scaridium longicauda</i> (Müller, 1786)	PF
Família Testudinellidae	
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	PF
Família Trichocercidae	
<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	F
<i>Trichocerca pusilla</i> (Jennings, 1903)	PF

<i>Trichocerca macera</i> (Gosse, 1886)	PF
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)	E
Família Trichotriidae	
<i>Trichotria</i> sp.	E
Não identificado	E

Legenda: E- Esporádica (25%), PF- pouco frequente (50%), F- frequente (75%) e MF- muito frequente (100%).
Fonte: elaborada pela autora.

3.2.2 Índices de diversidade

A maior riqueza de espécies foi registrada no verão, em janeiro (50), seguida das duas coletas realizadas no inverno (33 e 28, respectivamente) com pouca variação. Março exibiu o menor número (22), entretanto apresentou maior equitabilidade com melhor distribuição das abundâncias entre as espécies na comunidade (0,94). Enquanto janeiro mostrou maior diversidade (3,25) e também dominância (0,95), evidenciando uma menor equitabilidade das espécies amostradas (0,83). Em setembro, apesar de sua considerável riqueza de espécies, também foram registrados os menores valores de diversidade (2,63), dominância (0,81) e equitabilidade (0,75) (Tabela 4).

Tabela 4. Riqueza de espécies (S), Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) e Equitabilidade de Pielou (J) encontradas nas estações de amostragens para a comunidade zooplancônica das poças da Reserva Betary.

	Março/22	Setembro/22	Janeiro/23	Julho/23
S	22	33	50	28
H'	2,90	2,63	3,25	2,74
D	0,92	0,81	0,95	0,92
J	0,94	0,75	0,83	0,82

Fonte: elaborado pela autora.

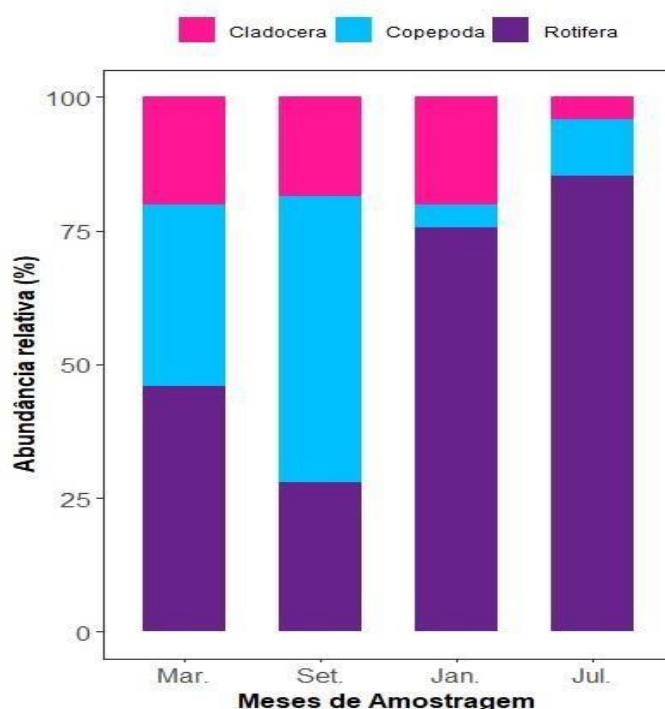
3.2.3 Abundância relativa dos grupos Rotifera, Cladocera e Copepoda

Os rotíferos foram dominantes em Março, Janeiro e Julho (46,05%, 75,67% e 85,33% respectivamente), entretanto, em Setembro os copépodes foram os mais abundantes (53,49%) (Figura 3). Estes, exibiram menor contribuição em Janeiro e Julho (4,23% e 10,58%). Em Março

e Setembro, e Janeiro os cladóceros exibiram valores médios de 20%, em contrapartida, em Julho o grupo foi pouco abundante (4,09%).

Março e Setembro exibiram valores baixos (17.2 ind/L e 50.3 ind/L, respectivamente), diferentemente de Janeiro que apresentou a maior densidade (1970.9 ind/L). Em Julho, houve queda na abundância do zooplâncton, ainda assim, esta foi significativamente maior que as primeiras coletas (547.4 ind/L).

Figura 3. Gráfico da abundância relativa dos grupos Cladocera, Copepoda e Rotifera nos meses de março e setembro de 2022; e janeiro e julho de 2023, nas poças da Reserva Betary.



Fonte: elaborado pela autora.

3.2.4 Abundância relativa das espécies

Além da ocorrência, as espécies também mostraram variação na abundância relativa entre as amostragens (Figura 4). Em março, *Mesocyclops longisetus* se caracterizou como espécie dominante (33,83 %). *L. curvicornis* e *P. vulgaris* foram os únicos organismos classificados como abundantes. Os cladóceros registrados foram pouco abundantes, bem como alguns rotíferos (*B. quadridentatus*, *L. bula*, *L. cornuta*, *P. patulus*, *P. quadricornis* e *T. pusilla*). Os demais táxons foram caracterizados como raros (9 táxons).

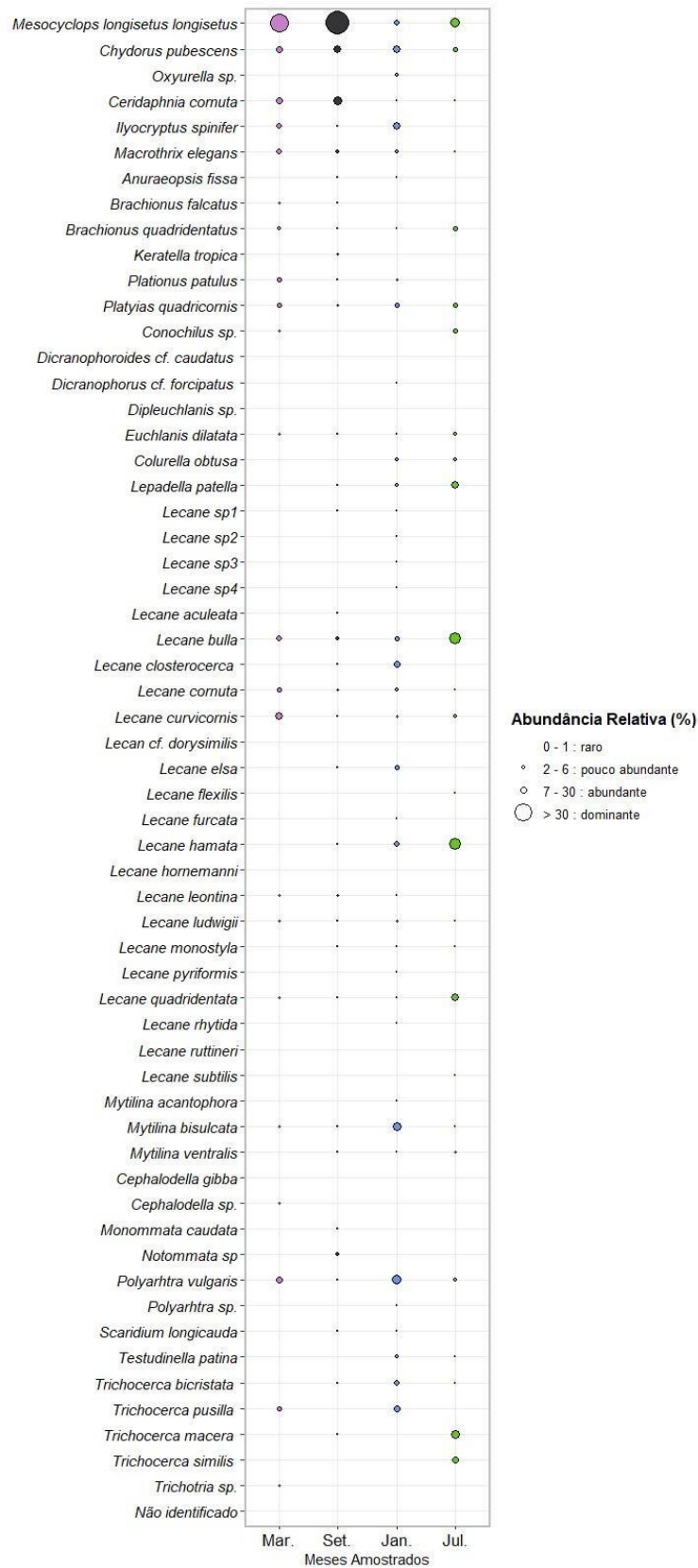
M. longisetus longisetus também foi dominante em setembro, exibindo a maior abundância relativa entre as espécies (Figura 4). Para os cladóceros, *Ceriodaphnia cornuta* e *Chydorus pubescens* foram abundantes nessa coleta, entretanto *M. elegans* e *I. spinifer*

demonstraram queda na abundância, sendo classificados como pouco abundantes (assim como na amostragem anterior) e raro, respectivamente. *L. bulla* também foi caracterizada como pouco abundante e o restante das espécies que ocorreram nesta estação foram raras, com abundância variando de 0.40% à 1.99%. *A. fissa*, *K. tropica*, *Lecane* sp1 e *L. closterocerca*, e *L. elsa*, que não ocorreram em março e julho, fazem parte desse grupo. Por fim, *L. curvicornis* apresentou queda na abundância e foi classificada como rara nesse período (0.48%).

Na terceira amostragem, no mês de janeiro, nenhuma espécie foi dominante. *I. spinifer*, *M. bisulcata* e *P. vulgaris* foram abundantes e exibiram maiores valores nesta estação (Figura 4). Grande parte dos táxons registrados foram classificados como raros e deles, a maioria ocorreu exclusivamente em janeiro. *P. quadricornis* e *T. pusilla*, assim como em março, se caracterizam como pouco abundantes, entretanto exibiram maior abundância. *C. cornuta* foi pouco abundante em março e setembro, e se mostrou rara nas coletas posteriores. Ademais, *I. spinifer* exibiu maior abundância em janeiro, seguido de março, entretanto em setembro foi raro e não foi registrado em julho.

Nenhum táxon foi dominante em julho (Figura 4). As maiores abundâncias foram vistas para *Lecane bulla* (15.66%) e *L. hamata* (13.76%), que registraram suas maiores contribuições nesta estação. O mesmo ocorreu com *L. quadridentata*, *Lepadella patella*, *T. macera* e *T. similis*, seus valores variaram de 6.26% a 9.09%, caracterizadas como abundantes. Para outras espécies, houve um decréscimo na abundância relativa e registro do menor valor (*C. cornuta*, *C. pubescens*, *M. elegans*, *L. cornuta*, *L. leontina*, *L. ludwigii*, *M. bisulcata* e *T. patina*). Com exceção de *C. pubescens*, caracterizado como pouco abundante, as demais espécies foram classificadas raras.

Figura 4. Classificação para as abundâncias relativas das espécies de Copepoda, Cladocera e Rotifera das poças da Reserva Betary durante os meses amostrados.

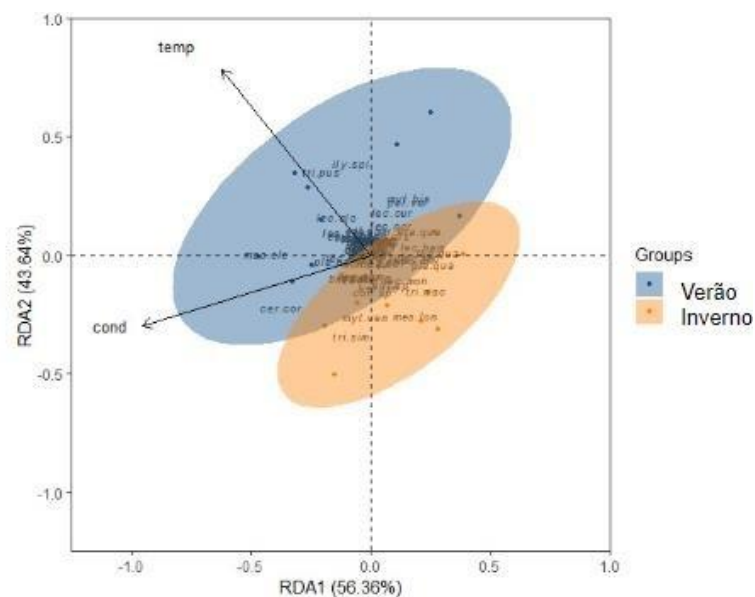


Fonte: elaborado pela autora.

3.2.5 RDA

A Análise de Redundância (RDA) demonstrou a relação da composição de espécies do zooplâncton e os parâmetros limnológicos por meio de dois eixos de ordenação, representando a variação vista na comunidade (Figura 5). O resultado apontou condutividade ($F = 1,78$; $p = 0,023$) e temperatura ($F = 1,68$; $p = 0,033$) como estruturantes para a composição de espécies do zooplâncton. A comunidade amostrada no verão (*Macrothrix elegans*, *Trichocerca pusilla*, *Ilyocryptus spinifer*) foi associada positivamente com a elevada temperatura da água (24,5 °C), em contraste, a comunidade encontrada no inverno (*Trichocerca similis*, *Trichocerca macera*, *Mytilina ventralis* e *Mesocyclops longisetus*) foi negativamente associada. Com relação à condutividade elétrica, resalta-se que sua variação encontrou-se associada positivamente com o verão, com a espécie *Ceriodaphnia cornuta* associada positivamente a altos valores de condutividade.

Figura 5. Análise de Redundância (RDA) para as espécies do zooplâncton e os parâmetros limnológicos entre as estações inverno e verão.



Fonte: elaborado pela autora.

Com base na dissimilaridade de Bray-Curtis, houve uma correlação fraca ($r = 0.225$; $p = 0.014$) entre a comunidade e a distância geográfica, mas conforme as poças se distanciam, mais dissimilares elas são. Assim como ocorre o aumento da similaridade na composição de espécies de acordo com a proximidade dos ambientes coletados.

A Permanova mostrou diferença na composição da comunidade entre as estações de amostragem ($F= 2.00$; $p= 0.045$), e a análise de Simper apontou *Notommata* sp. ($p= 0.008$), que apresentou densidade maior no verão.

4. DISCUSSÃO

4.1 Parâmetros

As poças analisadas são caracterizadas como rasas e de pequena área. Os parâmetros da água apresentaram variação durante as estações de coleta, refletindo as características do verão e inverno (18.28 °C). A temperatura variou em média 6 °C, sendo elevada no verão (24.5 °C) e mais baixa no inverno. Os valores de condutividade foram baixos em todos os meses, assim como o oxigênio dissolvido. Entretanto, a menor concentração foi vista em março, bem como a maior condutividade. A solubilidade do oxigênio no sistema aquático depende da temperatura, onde seu aumento promove a redução da solubilidade do gás e também acelera a decomposição de matéria orgânica, o que pode ter resultado na baixa concentração de oxigênio dissolvido nessa estação (ESTEVES, 2011), juntamente com a ampla cobertura de macrófitas vista nas poças. Estas podem impedir a passagem de luz e consequentemente afetar a produção do fitoplâncton e assim, a disponibilidade de alimento para o zooplâncton. Além disso, a grande quantidade de biomassa produzida por plantas aquáticas promove um aumento na concentração de matéria orgânica dissolvida, aumentando a disponibilidade de recursos para espécies detritívoras como *Macrothrix elegans* e *Chydorus* (DEBASTIANI-JÚNIOR, et al., 2016) que no processo de decomposição consome grande parte do gás disponível (ESTEVES, 2011). Nos meses de inverno o pH variou de levemente ácido e alcalino, no verão foi mensurado como alcalino.

Dos Santos et al., 2020 evidenciaram que a abundância de macrófitas flutuantes provoca alterações significativas nos parâmetros limnológicos, realizando um experimento em um lago tropical. Foram relatadas diferenças em algumas variáveis, como maiores valores de pH e oxigênio dissolvido nos tratamentos sem macrófitas, bem como a transparência maior no tratamento com macrófitas flutuantes. Esses resultados corroboram com o fato das raízes reterem material em suspensão e partículas de sedimento, além disso, em sua decomposição o pH pode se tornar ácido e a concentração de oxigênio dissolvido cair. Para a comunidade, a presença de plantas aquáticas promoveu aumento na riqueza de espécies, comprovando seu benefício na criação de microhabitats disponíveis para as populações do zooplâncton.

Existem poucos dados sobre a dinâmica dos parâmetros limnológicos de ambientes rasos inseridos em floresta, grande parte das pesquisas envolvem grandes reservatórios que não estão localizados em ambientes preservados. Entretanto, Gomes et al. (2020) relataram que o nível de cobertura florestal teve efeito nas características físico-químicas como condutividade, oxigênio dissolvido e temperatura em riachos do sudeste da Amazônia. A temperatura e a

condutividade elétrica mostraram valores maiores nas estações seca e chuvosa em áreas com baixa cobertura florestal; em áreas com alta cobertura florestal, a temperatura da água foi maior na estação chuvosa. Os resultados exibidos reforçam que a cobertura florestal é um fator determinante para as variáveis limnológicas e consequentemente para a estrutura da comunidade do zooplâncton e outros organismos aquáticos.

4.2 Comunidade

Considerando a pequena dimensão das poças amostradas, os 59 táxons registrados representam a considerável riqueza de espécies do local. Há estudos com números relativamente mais baixos e também mais altos que este, o que reflete as diferenças no esforço amostral, tamanho e profundidade do ambiente coletado, volume filtrado e outros fatores que torna difícil realizar uma comparação.

Os rotíferos demonstraram maior variação no número de espécies presentes nas estações, com a menor riqueza vista em março (17) e a maior em janeiro (44). No inverno a variação foi de 24 (julho) a 28 (setembro). Apenas uma espécie de Copepoda foi identificada e esta ocorreu em todas as estações. Por fim, para os cladóceros, a riqueza variou de 3 a 5 espécies entre os meses.

Neves et al., (2003) registraram 115 táxons zooplancônicos em dois pequenos lagos situados às margens do rio Cuiabá (Mato Grosso) durante as estações seca e chuvosa. Rotíferos (79) foram dominantes sobre cladóceros (30) e copépodes (6).

Serafim-Júnior et al., (2010) analisaram a variação espaço- temporal de Rotifera em um reservatório eutrofizado situado no Sul do Brasil e relatou pouco mais de 50 táxons. As coletas ocorreram mensalmente durante 17 meses e em 7 pontos, dessa forma, a riqueza pode ser atribuída à grande frequência amostral.

No noroeste do estado de São Paulo, Castilho-Noll et al., (2012) também encontraram maior valor para a riqueza de espécies de rotíferos (93), seguido de cladóceros (61) e copépodes (15). Treze reservatórios rasos foram amostrados durante as estações seca e chuvosa, entre 2007 e 2009.

Menores riquezas de zooplâncton também já foram registradas. De-Carli et al., (2017) revelaram 35 táxons coletados em 5 reservatórios do Sistema Cantareira-SP durante as estações inverno e verão. Os locais foram classificados como mesotróficos e um deles como eutrófico. Os

rotíferos foram predominantes em número de espécies e os copépodes em abundância, o mesmo foi visto em setembro do presente estudo.

Na maioria dos reservatórios brasileiros, eutrofizados ou não, Rotifera é o grupo dominante, com maior riqueza de espécies (MATSUMURA-TUNDISI et al., 1990; ROCHA et al., 1995; SAMPAIO et al., 2002; DE-CARLI et al., 2017). Entre eles, a predominância de organismos da família Lecanidae, Brachionidae e Trichocercidae também é bastante relatada em rios e lagos do estado de São Paulo e outros (SOARES et al., 2011; TAKAHASHI et al., 2009; SERAFIM-JÚNIOR, 2010). O sucesso do grupo se deve a algumas características específicas como serem generalistas com dieta variada, possuírem alta taxa reprodutiva, além de serem típicos estrategistas- r e grande capacidade de dispersão (ESTEVES et al., 2011).

Para a checklist de Rotifera do estado de São Paulo (SOARES et al., 2011), cinco Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos foram analisadas, entretanto existem 22 UGRHIs e a bacia do Iguape/Litoral Sul por exemplo, não foi considerada. Isso indica que ainda existem lacunas a serem preenchidas para o entendimento da biodiversidade.

Na lista de espécies de Cladocera do Estado de São Paulo (ROCHA et al., 2011), *Ceriodaphnia cornuta* e *Ilyocryptus spinifer* foram amplamente registrados, inclusive nos reservatórios da bacia do Iguape/Litoral Sul. Entretanto, *Machrotrix elegans* e *Chydorus pubescens* não haviam sido relatadas nesta UGRHI.

Ainda entre os cladóceros, os organismos da família Chydoridae são típicos de região litorânea, possuem apêndices especializados na raspagem de substratos para alimentação e podem viver associados aos bancos de macrófitas (SANTOS-WISNIEWSKI et al., 2002), assim como Macrothricidae (FRYER, 1968 e 1974; ELMOOR-LOUREIRO, 1997). Indivíduos da família Ilyocryptidae possuem hábitos bentônicos, podendo coletar partículas do fundo e também de plantas aquáticas, onde também habitam (FRYER, 1968 e 1974; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; SOUSA et al., 2013). Ambos os táxons fazem parte do grupo de zooplâncton tipicamente não planctônico (SOUSA & ELMOOR-LOUREIRO, 2008; CASTILHO-NOLL et al., 2012). *C. cornuta* diferencia-se por ser da família Daphniidae, onde os animais são considerados verdadeiramente filtradores (ELMOOR-LOUREIRO, 1997 e 2007; CASTILHO-NOLL et al., 2012).

As macrófitas propiciam um aumento na complementaridade de nicho para as comunidades, existem evidências que demonstram aumento da diversidade funcional de espécies zooplânctônicas associadas à elas, consequente da diversa exploração dos recursos disponíveis e aumento da produtividade (STEPHAN et al., 2019). Cladóceros bentônicos reportados aqui,

como *Chydorus pubescens*, *Macrothrix elegans* e *Ilyocryptus spinifer* foram favorecidos pela presença de plantas aquáticas, o que lhes permitiu explorar o nicho oferecido por elas.

Mesmo apresentando características hidrológicas diferentes, os resultados do presente estudo podem ser comparados com aqueles provenientes de lagoas marginais, em planícies de inundação, pois as lagoas também apresentam baixa profundidade, além de serem colonizadas por abundantes populações de plantas aquáticas. Abra et al. (2014) realizaram um estudo de longo prazo (10 anos) em lagoas marginais ao rio Paranapanema (estado de São Paulo) e registraram novas ocorrências de espécies, ressaltando a relevância e necessidade de trabalhos de levantamento de fauna, com possibilidade de acréscimo de espécies e diversidade.

No estudo de Abra et al. (2014) foi relatado maior contribuição de Cyclopoida do que Calanoida, enquanto no presente estudo, organismos Calanoida não ocorreram em nenhuma das estações ou poças. Cyclopoida constitui um grupo de indivíduos de ampla distribuição e frequentes em sistemas com características litorâneas, como colonização de plantas aquáticas e de pequena profundidade. Entre as espécies destacadas por Abra et al. (2014), *Mesocyclops longisetus* também ocorreu nesta pesquisa. A diferença na ocorrência de espécies de copépodes, principalmente de Calanoida, observada entre as lagoas e as poças aqui estudadas, pode estar relacionado com a influência do ambiente fluvial nos períodos de inundação, que acontece nas lagoas marginais e não ocorre nas poças. A conexão com o rio propicia a dispersão e entrada de espécies provenientes de outros locais ou que tem o ambiente fluvial como seu habitat, como é o caso de algumas espécies de Calanoida.

Algumas espécies foram classificadas como muito frequentes (Tabela 3), ou seja, foram registradas nos quatro períodos amostrados. Para os cladóceros, *Ceriodaphnia cornuta* e *Chydorus pubescens* se destacam e são caracterizadas como espécies com elevadas taxas de ocorrência em outros ambientes brasileiros (MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI, 2005; ROCHA et al., 2011; ABRA et al., 2014). Para os rotíferos, o predomínio de espécies muito frequentes encontra-se para o gênero *Lecane*. As famílias Brachionidae, Synchaetidae e Trichocercidae também contaram com representantes constantes, reforçando sua característica de apresentar gêneros comuns, podendo serem típicos de período chuvoso de diferentes regiões neotropicais (ABRA et al., 2014).

Considerando os resultados encontrados para a comunidade amostrada em poças rasas e a Teoria da Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR & WILSON, 1967), o tamanho do habitat é positivamente relacionado com a riqueza de espécies do zooplâncton (DODSON, 1991). Este é um fator relevante para estrutura da assembléia, visto que ambientes aquáticos de pequenas dimensões proporcionam menor heterogeneidade e microhabitats, o que afeta as interações

bióticas (HOBÆK et al., 2002). A profundidade também influencia a riqueza de espécies, lagos rasos permitem um espaço limitado para a segregação vertical de nicho (STROM, 1946). Neste trabalho, apesar da pequena área das poças, a colonização de macrófitas contribuiu para a riqueza de espécies, fornecendo diferentes microhabitats e sustentando diferentes nichos (HOBÆK et al., 2002).

Apesar dos resultados apontarem correlação fraca entre a comunidade e a distância geográfica, foi visto um aumento da similaridade entre comunidades coletadas em ambientes mais próximos. Isso pode ser atribuído à dispersão de ovos de resistência por aves ou pelo vento, o que é favorecido pela curta distância entre as poças e permite o estabelecimento e colonização de espécies a partir de um único propágulo (DODSON, 1992).

Cortez-Silva et al. (2020) mostraram que a presença da mata ciliar influencia positivamente a riqueza, abundância e diversidade das comunidades de cladóceros em reservatórios tropicais. Esses resultados enfatizam a importância da vegetação para garantia e manutenção da biodiversidade, em contraste com locais sem floresta.

A maior riqueza de espécies relatada no verão, pode ser explicada pela maior ocorrência de chuvas nesta estação, embora na região de coleta chova durante o ano todo. Esse atributo promove o transporte de matéria orgânica do entorno florestal dos ambientes às poças, garantindo maior disponibilidade de recursos para os organismos. A temperatura da água também foi um fator estruturante na comunidade neste período, como evidenciado no resultado da RDA (Figura 5). Os dados encontrados são semelhantes aos relatados no trabalho de Serafim-Júnior et al. (2010), onde houve maior riqueza de táxons de rotíferos na estação chuvosa, associada ao aumento da temperatura da água e à pluviosidade, além do nitrito, que reflete a maior produtividade no sistema. Da mesma forma que na estação seca (inverno), caracterizada pela queda na temperatura da água, menores abundâncias foram registradas.

Apesar das coletas terem sido realizadas em ambientes preservados da Mata Atlântica, algumas espécies reportadas foram encontradas em ambientes eutrofizados. Algumas do gênero *Brachionus*, como *B. falcatus* são classificadas como bioindicadores do processo de eutrofização. Outras como *Lecane bulla*, *L. cornuta* e *Polyarthra vulgaris* são amplamente distribuídas (SERAFIM-JÚNIOR et al, 2010).

5. CONCLUSÃO

A comunidade zooplanctônica das poças inseridos na Reserva Betary apresentou variação na abundância relativa dos organismos e também na distribuição das espécies entre as estações amostradas. A comunidade foi caracterizada por espécies que habitam ambientes rasos com presença de macrófitas. Rotíferos foram predominantes em todos os corpos d' água, seguido de cladóceros e copépodes. As distintas características físicas e químicas dos ambientes promoveram diferenças nos índices de riqueza de espécies do zooplâncton entre os períodos. Além da temperatura, a condutividade também foi caracterizada como uma variável chave estruturante da comunidade. Sendo assim, pode-se concluir que os resultados corroboram com as hipóteses apresentadas, de que a composição do zooplâncton seria diferente entre as estações e que a temperatura seria variável chave estruturante da comunidade.

Sabendo da importância dos sistemas aquáticos e dos organismos zooplanctônicos para o funcionamento dos mesmos, nota-se a relevância de áreas como Reservas Naturais e Áreas de Proteção Ambiental, que abrigam diversidade de espécies e buscam preservá-las. Ademais, informações sobre a biodiversidade e distribuição geográfica das espécies são necessárias para preencher lacunas deste saber e promover ações de conservação. Sendo assim, os resultados deste projeto são subsídios para o monitoramento da fauna local, além de fornecer dados que podem ser incorporados às atividades de educação ambiental, realizadas na Reserva Betary.

REFERÊNCIAS

- ABRA, J. et al. Estudo de longo prazo do zooplâncton em lagoas marginais ao rio Paranapanema. **HENRY, R. Represa de Jurumirim: ecologia, modelagem e aspectos sociais. Ribeirão Preto: Holos**, 2014.
- AMORIM, Cihelio Alves; DO NASCIMENTO MOURA, Ariadne. Ecological impacts of freshwater algal blooms on water quality, plankton biodiversity, structure, and ecosystem functioning. **Science of the Total Environment**, v. 758, p. 143605, 2021.
- BONECKER, Claudia Costa et al. Temporal changes in zooplankton species diversity in response to environmental changes in an alluvial valley. **Limnologia**, v. 43, n. 2, p. 114-121, 2013.
- BOXSHALL, Geoff A.; DEFAYE, Danielle. Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. **Freshwater animal diversity assessment**, p. 195-207, 2008.
- BURKS, R. L.; LODGE D. M.; JEPPESEN E.; LAURIDSEN, T. L. Diel migração horizontal do zooplâncton: custos e benefícios de habitar o litoral. **Freshwater Biology**, v. 47, p 343–365, 2002.
- CASTILHO-NOLL, Maria Stela Maioli et al. Cladóceros (Crustacea, Anomopoda e Ctenopoda) pelágicos e litorâneos em reservatórios na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 21-30, 2010.
- CASTILHO-NOLL, M. S. M. et al. Fauna de invertebrados planctônicos e fitófilos em ambientes lênticos associados a fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo. **Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo. Holos Editora, Ribeirão Preto**, p. 137-153, 2012.
- CHASE, Jonathan M. et al. Ecosystem decay exacerbates biodiversity loss with habitat loss. **Nature**, v. 584, n. 7820, p. 238-243, 2020.
- CHOI, Jong-Yun et al. Role of macrophytes as microhabitats for zooplankton community in lentic freshwater ecosystems of South Korea. **Ecological informatics**, v. 24, p. 177-185, 2014.
- CORTEZ-SILVA, Edissa Emi et al. Response of cladoceran assemblages to restoration of riparian vegetation: A case study in a tropical reservoir of Brazil. **Limnologia**, v. 85, p. 125822, 2020.
- DEBASTIANI-JÚNIOR, J. R.; ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A.; NOGUEIRA, M. G. Habitat architecture influencing microcrustaceans composition: a case study on freshwater Cladocera (Crustacea Branchiopoda). **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, p. 93-100, 2016.
- DE BERNARDI, R.; GIUSSANI, G.; MANCA, M. Cladocera: predators and prey. In: **Cladocera: Proceedings of the Cladocera Symposium, Budapest 1985**. Springer Netherlands, 1987. p. 225-243.
- DE-CARLI, Bruno Paes et al. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, p. 666-679, 2017.

- DEOSTI, Sabrina et al. Zooplankton taxonomic and functional structure is determined by macrophytes and fish predation in a Neotropical river. **Hydrobiologia**, v. 848, p. 1475-1490, 2021.
- DODSON, Stanley. Species richness of crustacean zooplankton in European lakes of different sizes. **Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen**, v. 24, n. 2, p. 1223-1229, 1991.
- DODSON, Stanley. Predicting crustacean zooplankton species richness. **Limnology and Oceanography**, v. 37, n. 4, p. 848-856, 1992.
- DOS SANTOS, Natan Guilherme et al. Total nitrogen and pH are key variables for functional structure of zooplanktonic communities in an agropastoral landscape. **Science of The Total Environment**, v. 891, p. 164031, 2023.
- DOS SANTOS, Natan Guilherme et al. How free-floating macrophytes influence interactions between planktivorous fish and zooplankton in tropical environments? An in-lake mesocosm approach. **Hydrobiologia**, v. 847, p. 1357-1370, 2020.
- ELMOOR-LOUREIRO, Lourdes Maria Abdu. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universa, 1997.
- ELMOOR-LOUREIRO, Lourdes Maria Abdu; MENDONÇA-GALVÃO, L.; PADOVESI-FONSECA, C. New cladoceran records from lake Paranoá, Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, p. 415-422, 2004.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. et al. Towards a synthesis of the biodiversity of freshwater Protozoa, Rotifera, Cladocera, and Copepoda in Brazil. **Limnologica**, v. 100, p. 126008, 2023.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. et al. Zooplankton assemblages in eutrophic reservoirs of the Brazilian semi-arid. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, p. 37-52, 2013.
- ESPÍNDOLA, Evaldo Luiz Gaeta et al. Spatial heterogeneity of the Tucuruí Reservoir (State of Pará, Amazonia, Brazil) and the distribution of zooplanktonic species. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, p. 179-194, 2000.
- ESTEVES, F. D. A. Fundamentos de Limnologia. 3ª edição. **Interciência**, Rio de Janeiro, 790, 2011.
- FRYER, Geoffrey. Evolution and adaptive radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences**, v. 254, n. 795, p. 221-385, 1968.
- FRYER, Geoffrey. Evolution and adaptive radiation in the Macrothricidae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences**, v. 269, n. 898, p. 137-274, 1974.
- GASTON, Kevin J. Global patterns in biodiversity. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 220-227, 2000.

GAZONATO NETO, Antonio José et al. Zooplankton communities as eutrophication bioindicators in tropical reservoirs. **Biota Neotropica**, v. 14, p. e20140018, 2014.

GOMES, Ana Caroline Alcântara Missias et al. Forest cover influences zooplanktonic communities in Amazonian streams. **Aquatic Ecology**, v. 54, p. 1067-1078, 2020.

GONZALEZ SAGRARIO, Maria de los Angeles; BALSEIRO, Esteban. The role of macroinvertebrates and fish in regulating the provision by macrophytes of refugia for zooplankton in a warm temperate shallow lake. **Freshwater Biology**, v. 55, n. 10, p. 2153-2166, 2010.

GUTIERREZ, María Florencia et al. Responses of stream zooplankton diversity metrics to eutrophication and temporal environmental variability in agricultural catchments. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, n. 12, p. 792, 2020.

HOBÆK, Anders; MANCA, Marina; ANDERSEN, Tom. Factors influencing species richness in lacustrine zooplankton. **Acta Oecologica**, v. 23, n. 3, p. 155-163, 2002.

INSTITUTO DE PESQUISAS DA BIODIVERSIDADE. Reserva Betary. Disponível em: <https://ipbio.org.br/ipbio/> acessado em 15 de dezembro de 2023.

IŞKIN, Uğur et al. Impact of nutrients, temperatures, and a heat wave on zooplankton community structure: an experimental approach. **Water**, v. 12, n. 12, p. 3416, 2020.

JOKO, Ciro Yoshio. **Taxonomia de rotíferos monogonontas da planície de inundação do alto rio Paraná (MS/PR)**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

KONDOWE, Benjamin N. et al. Seasonality in environmental conditions drive variation in plankton communities in a shallow tropical lake. **Frontiers in Water**, v. 4, p. 883767, 2022.

LIU, Huili et al. Temporal variation of plankton and zoobenthos communities in a freshwater reservoir: Structure feature, construction mechanism, associated symbiosis and environmental response. **Ecological Indicators**, v. 154, p. 110774, 2023.

MATSUMURA-TUNDISI, TAKAKO et al. Eutrofização da represa de Barra Bonita: estrutura e organização da comunidade de Rotifera. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 4, p. 923-935, 1990.

MATSUMURA-TUNDISI, Takako; TUNDISI, Jose Galizia. Plankton richness in a eutrophic reservoir (Barra Bonita Reservoir, SP, Brazil). **Aquatic Biodiversity II**, p. 367-378, 2005.

MATSUMURA-TUNDISI, Takako; TUNDISI, José Galizia. Checklist dos Copepoda Calanoida de água doce do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 551-557, 2011.

MATSUMURA-TUNDISI, Takako; GALIZIA TUNDISI, José. Calanoida (Copepoda) species composition changes in the reservoirs of São Paulo State (Brazil) in the last twenty years. **Hydrobiologia**, v. 504, n. 1, p. 215-222, 2003.

MEERHOFF, Mariana; DE LOS ÁNGELES GONZÁLEZ-SAGRARIO, María. Habitat complexity in shallow lakes and ponds: importance, threats, and potential for restoration. **Hydrobiologia**, v. 849, n. 17, p. 3737-3760, 2022.

MOREIRA, Raquel Aparecida et al. Impact of simulated pesticide spray drift and runoff events on the structural and functional zooplankton diversity in tropical freshwater microcosms. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 232, n. 8, p. 315, 2021.

MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NEGREIROS, Natalia Felix et al. The influence of environmental factors on the seasonal dynamics and composition of Rotifera in the Sapucaí River arm of Furnas Reservoir, MG, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 173-182, 2010.

PORTINHO, Jorge L. et al. Mixture of commercial herbicides based on 2, 4-D and glyphosate mixture can suppress the emergence of zooplankton from sediments. **Chemosphere**, v. 203, p. 151-159, 2018.

PROGRAMA BIOTA/FAPESP. Biodiversidade do zooplankton de águas continentais. Progress Report, v.2,3,4. (Processo: 1998/05091-2), 2003.

ROCHA, Odete; GÜNTZEL, A. Branchiopoda, cladocera. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Fapesp, São Paulo**, p. 107-120, 1999.

ROCHA, Odete; SANTOS-WISNIEWSKI, Maria José; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. Checklist de Cladocera de água doce do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 571-592, 2011.

ROCHA, Odete; SENDACZ, S.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil. **Limnology in Brazil**, p. 151-165, 1995.

RODRÍGUEZ, M. P.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Variation of density, species composition and dominance of rotifers at a shallow tropical reservoir (Broa Reservoir, SP, Brazil) in a short scale time. **Revista brasileira de biologia**, v. 60, p. 01-09, 2000.

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

SAMPAIO, E. V. et al. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema River, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 525-545, 2002.

SANTOS-WISNIEWSKI, Maria José dos et al. O estado atual do conhecimento da diversidade dos Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) nas águas doces do estado de Minas Gerais. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 287-301, 2011.

SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. et al. Cladocera Chydoridae of high altitude water bodies (Serra da Mantiqueira), in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 681-687, 2002.

SEGER, Hendrik. Rotifera 2. The Lecanidae (Monogononta). **Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 6.**(HJ Dumont, T. Nogrady, eds). SPB Academic Publishing BV., 226 p., 1995.

SERAFIM-JÚNIOR, Moacyr et al. Variação espaço-temporal de Rotifera em um reservatório eutrofizado no sul do Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 100, p. 233-241, 2010.

SHARIP, Zati. Changes in phytoplankton and zooplankton abundance and diversity in macrophyte-dominated and open pelagic ecosystem of shallow reservoirs. **Inland Water Biology**, v. 14, n. 4, p. 427-437, 2021.

SILVA, William Marcos da; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. Checklist dos Copepoda Cyclopoida de vida livre de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 559-569, 2011.

SOARES, Fernando Souza; TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. Checklist de Rotifera de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 515-539, 2011.

SOARES, Carlos Eduardo Aguiar; ELMOOR-LOUREIRO, Lourdes Maria Abdu. Uma atualização da lista de Cladocera Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) do Estado de Pernambuco, Brasil. **Biota neotropica**, v. 11, p. 409-414, 2011.

SOUSA, Francisco Diogo Rocha; ELMOOR-LOUREIRO, Lourdes Maria Abdu. Identification key for the Brazilian genera and species of Aloninae (Crustacea, Branchiopoda, Anomopoda, Chydoridae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 59, p. e20195924, 2019.

SOUSA, Francisco Diogo Rocha; ELMOOR-LOUREIRO, Lourdes Maria Abdu. Cladóceros fitófilos (Crustacea, Branchiopoda) do Parque Nacional das Emas, estado de Goiás. **Biota neotropica**, v. 8, p. 159-166, 2008.

STEPHAN, Lígia R. et al. Influence of Eichhornia crassipes (Mart) solms on a tropical microcrustacean community based on taxonomic and functional trait diversity. **Water**, v. 11, n. 11, p. 2423, 2019.

STROM, Kaare Münster. The ecological niche. **Nature**, v. 157, n. 3986, p. 375-375, 1946.

TAKAHASHI, Erica Mayumi et al. Spatial variations in the zooplankton community from the Corumbá Reservoir, Goiás State, in distinct hydrological periods. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 31, n. 3, p. 227-234, 2009.

VANCINE, Maurício Humberto et al. The Atlantic Forest of South America: Spatiotemporal dynamics of the vegetation and implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 291, p. 110499, 2024.

VAN LEEUWEN, C. H. A. et al. Creating new littoral zones in a shallow lake to forward-restore an aquatic food web. **Science of the Total Environment**, v. 904, p. 166768, 2023.

WETZEL, Robert G. **Limnology: lake and river ecosystems**. gulf professional publishing, 2001.