



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

FILIPE GUILHERME RAMOS COSTA NEVES

**ESTUDO DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS
TEMPORÁRIOS DA CAATINGA PERNAMBUCANA
COM FOCO NA COMUNIDADE
ZOOPLANCTÔNICA**

SÃO CARLOS - SP
2025

FILIPPE GUILHERME RAMOS COSTA NEVES

ESTUDO DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS TEMPORÁRIOS
DA CAATINGA PERNAMBUCANA COM FOCO NA
COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

Orientadora: Prof.^a Titular Dr.^a Maria da Graça Gama Melão

Coorientador: Prof. Dr. Mauro de Melo Júnior

SÃO CARLOS - SP
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, realizada em 30/06/2025.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Maria da Graça Gama Melão (UFSCar)

Profa. Dra. Odete Rocha (UFSCar)

Prof. Dr. Gilmar Perbiche Neves (UFSCar)

Profa. Dra. Viviane Lúcia dos Santos Almeida (UPE)

Profa. Dra. Leidiane Pereira Diniz (UFOP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.



Dedico a duas mulheres da minha vida:

Márcia, minha mãe.

Lindalva, minha avó.





AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos quanto me ofereceram suporte e o fizeram de modo significativo, pois carrego comigo na minha memória e nas minhas lembranças.



À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) por me proporcionar a oportunidade da formação em nível de doutorado e ao Departamento de Hidrobiologia (DHb) que me acolheu muito bem.

À minha querida e amável orientadora Prof.^a Dr.^a Maria da Graça Gama Melão pelo acolhimento desde a primeira reunião à distância, pela recepção presencial em São Carlos e pela dedicação em momentos preciosos para discutir as etapas da tese. Fostes fundamental para a completude deste trabalho e és meu exemplo de profissional, pesquisadora e pessoa humana. Quando enfrentei dificuldades, também estavas pronta para me ajudar e fostes assertiva na resolução. Obrigado por tornar realidade o meu sonho de ser Doutor.

Ao meu querido e amável coorientador Prof. Dr. Mauro de Melo Júnior, a quem devo minha formação acadêmica, desde a iniciação científica na UFRPE, em 2016. Aquele tempo foi tão difícil para mim, Prof., quando eu pensava em desistir, e seu acolhimento foi o que me trouxe até aqui. Durante o mestrado eu também enfrentei obstáculos, tempestades e ventos fortíssimos, mas “no barco” estavas comigo e depositastes fé em mim para então alcançar o objetivo. Gratidão por aceitar a parceria durante esses anos e por me dar o exemplo de professor, profissional, amigo e ser humano. Gratidão por tornar realidade, em parceria com a Graça, o sonho antigo de um adolescente em alcançar o título de Doutor na data de hoje.

Ao Laboratório de Ecologia do Plâncton da UFRPE, o LEPLANC, que foi meu pedacinho do céu durante a iniciação científica. Meus melhores amigos são provenientes dessa época. Obrigado, Leidiane e Júnior, pois em tempos de grandes dificuldades foram meus alicerces. Obrigado Alef Jonathan e Felipe Antonio por se juntarem ao time dos melhores “zooplankters” e por me incentivar em etapas deste trabalho. Obrigado, Dejinha por me incentivar durante alguns momentos desta minha formação e por me fazer suspeitar que oravas ao Senhor me colocando nas suas orações. Deus os colocou em minha vida no momento-chave. Obrigado por serem exemplo de cientista, estudante, profissional, amizade, e de pessoa humana.

Ao Laboratório de Plâncton do Departamento de Hidrobiologia da UFSCar pelo compartilhamento de ideias, pelo auxílio e paciência.

Aos professores queridos da UFSCar, que me preencheram de ideias valiosas durante as aulas e nos papos informais. Obrigado, Prof. Dr. Gilmar Perbiche Neves, pela tua acolhida em São Carlos, pois tua cordialidade é exemplar para que eu siga pelo mesmo caminho. Agradeço muito pela paciência em auxiliar na identificação dos copépodes. Obrigado, Prof.^a Dr.^a Odete Rocha, pelo acolhimento no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, pelos incentivos em analisar copépodes e por ser exemplo de profissional e de pessoa humana.

A todos os meus professores que me ofereceram o seu melhor: o ensino, a prática e o exemplo.

À Mauba Betânia e toda a família custodiense, que me abriu as portas do sertão pernambucano em tempos tão difíceis. Obrigado, Clairton Bruno pelas companhias de estrada e por ceder sua propriedade para as coletas biológicas.

Aos amigos e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da UFSCar, da Universidade de São Paulo (USP) e da Igreja Cristã Internacional de São Carlos, que me proporcionaram momentos tão bons ao longo do doutorado e foram tão acolhedores durante minha estadia na cidade de São Carlos, em especial à Aline, Camila Porfírio, Camila, Dennis, Diego, Henrique (Borges), Isabela, Jonatha (John John), Marcos (Caloi), Mariana, Matheus, Rauany, Renan, Tania e Thaís. Vocês são grandes amigos! Obrigado por todo o companheirismo ao longo dos semestres, pelas belas atitudes de divulgar ciência no Instagram do Programa e pelas várias conversas que tivemos. Obrigado pelo suporte devido a seu tempo.

Ao Ivan e ao Jonata, amigos que o PPGERN me deu e a quem a Professora Odete me apresentou. Obrigado pelos incentivos, pelas conversas, pelas verdades faladas e por acreditarem que eu conseguiria o título de Doutor.

Aos meus amigos e proprietários das lagoas sertanejas, nas quais realizei grande parte da pesquisa. Obrigado, Sra. Almerentina e Sr. Francisco (Tindor), por me cederem a lagoas de sua propriedade e pelos almoços e conversas que compartilhamos. Obrigado, Sra. Zefinha Moura e Sr. Zé Moura, por também oferecerem suas lagoas para a realização desta pesquisa e por sempre me receberam com uma calorosa recepção. Sem vocês, meus

queridos e amados sertanejos, essa pesquisa não seria possível. Obrigado, Albany e Flávio, por cederem sua lagoa para realizar as coletas biológicas e por sempre me receberem tão bem. Obrigado ao Sr. Minervino *in memoriam* e toda a sua família, que sempre me recebeu com cordialidade e quem me inspirou a completar este trabalho. Ao Sr. Marco da região de Cacimba Limpa quem nos permitiu acesso a sua propriedade para realizar as etapas de amostragem. Obrigado a todos os proprietários!

Ao excelentíssimo Sr. Governador João Azevedo, o qual cumpriu a gestão do estado da Paraíba durante o período de licença para capacitação, adquirida por mim para a construção desta tese. Meu muito obrigado por me proporcionar a prática de ensino na Escola Cidadã Integral Técnica João Roberto Borges de Souza, onde pude compartilhar meus conhecimentos com grandes profissionais. Aos queridos e amados amigos Alex, Adeilson, Augusto, Derley, Sra. Edna, Fernanda, Gleibson, Gleicy, Iane, Sra. Ju, Karine, Lene, Liliane, Luan, Maycon, Marco, Moisés, Monica, Phellipe Cunha, Phillipe, Pollyanna Freire, Rafael, Rose e Suzana pelas conversas, brincadeiras, e muito apoio e incentivo envolvidos. Obrigado, minha querida e eterna gestora Anatólia Ribeiro Amaral pelos incentivos que me oferecestes e pela paciência e fé depositadas em mim.

À Pró-reitoria de Pós-Graduação (ProPG) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) por proporcionar os procedimentos para o cumprimento das demandas do curso de doutorado. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 (Finance Code 001) referente ao auxílio financeiro pelo Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP).

Às minhas eternas famílias Costa-Neves e Ramos, por serem minha base, fundamento e alicerce. Obrigado por sempre acreditarem em mim e depositarem fé em minha formação. Obrigado, tia Ana, pois me incentivastes desde a infância ao apreço pelos estudos e pelas preocupações em me ver completando as etapas desta tese. Obrigado tia Nainha (Lindinalva) pelos costumes de perguntar se havia terminado as análises das amostras, como também fazias no período do mestrado. Obrigado, mãinha Lindalva (minha avó) por seres minha grande inspiração desde sempre, pois mesmo diante das limitações da 3ª idade nunca me deixastes desamparado, mas demonstrastes força e garra todos os dias. Obrigado, mãinha por ter dito a mim: “Faça o vestibular, faça a faculdade e seja professor”, pois a senhora me fez herdar o melhor!

Por fim, porém não menos importante, meu muito obrigado a Deus, meu tudo.



caatinga





Caatinga, floresta branca
A seca tanto lhe castiga
Que a branquitude apenas
Fosse o que te fatiga

Caa é verde
A chuva quando cai
Colorido fica
É vida que atrai

Tinga é branco
No Tupi-Guarani
Chegou a seca
Mas tem vida ali

Protege minha mata!
Grita um menino
Meu ouro e minha prata
Ouça, oh Divino!

Sertanejo sou
Ali vivi, observei e percebi
Que de branca és uma parte
Foi quando eu revivi

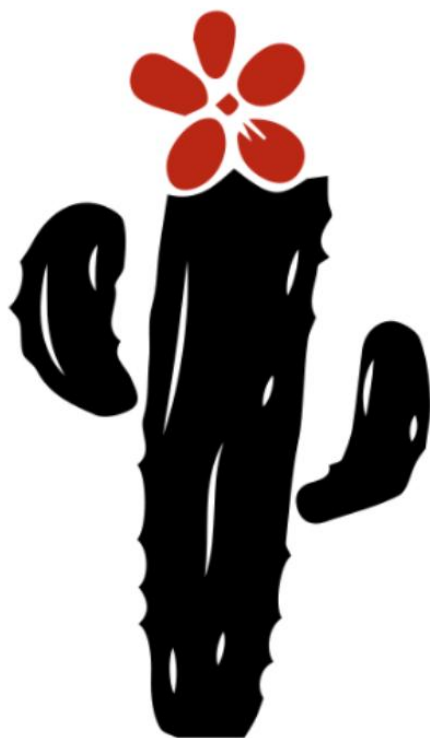
Ah! Homem branco
Quando perceberás?
Que caminhando assim
Nunca descobrirás

Minha prata, meu ouro
Que escondido está
Naquela mata
Que branca sempre será

Castigada e maltratada
Oh! Caatinga rasgada
Tiraram de ti muitas páginas
Mas és muito amada

Que teu povo resplandeça
Meu povo, acorda!
Que tanto se enriqueça
Da grandeza que transborda

Caatinga, mata branca!
Teu povo trabalhador
Quem te trata com valor
Verá teu esplendor!
Autoria própria



Estudo de ecossistemas aquáticos temporários da Caatinga pernambucana com foco na comunidade zooplanctônica

RESUMO

Foram mais de 4 milhões de mortes em todo o planeta devido à COVID-19. Há uma forte associação das ações antrópicas, como o desmatamento, com a proliferação de doenças infecciosas. Esse padrão de degradação ambiental é comum dos ecossistemas brasileiros, incluindo a Caatinga. Este é um dos biomas mais ameaçados atualmente que, além das ações antrópicas, já passa por processos seletivos como a seca na região. Não obstante, a Caatinga apresenta muitos ambientes aquáticos onde uma grande diversidade de organismos habita como, por exemplo, o zooplâncton. Portanto, o objetivo geral desta tese foi investigar a diversidade da comunidade do zooplâncton em lagoas temporárias da Caatinga, no estado de Pernambuco. Para tanto, inicialmente foi realizada uma compilação das espécies aquáticas, incluindo espécies da comunidade do zooplâncton, de diferentes ambientes dulcícolas da Caatinga a partir de uma revisão sistemática até o ano de 2024. Foram utilizadas as palavras-chave no seguinte arranjo: Caatinga e (água ou água-doce), alcançando 1.492 trabalhos em duas bases de dados (Web of Science, 1.343 trabalhos; PubMed, 149 trabalhos), e cujos trabalhos foram avaliados conforme critérios de inclusão pré-definidos. Foram registradas 1.021 espécies aquáticas de ambientes lóticos e lênticos da Caatinga como rios, riachos, cachoeiras, reservatórios, lagoas e bromélias. Os peixes são o grupo mais estudado na região com o maior número de trabalhos publicados. A revista *Biota Neotropica* lidera o *ranking* das publicações sobre organismos aquáticos da Caatinga. O zooplâncton litorâneo de lagoas temporárias da Caatinga foi também avaliado para compreender a influência de fatores ambientais e de atividades agropecuárias na diversidade, composição e abundância desta comunidade. Foram avaliadas 15 lagoas da bacia do rio Moxotó, um dos afluentes do rio São Francisco, a partir da coleta do zooplâncton e das variáveis abióticas na região litorânea dos ecossistemas lacustres. Foram registradas 117 espécies do zooplâncton, que apresentou diferenças na composição diante da presença do gado no entorno das lagoas. *Brachionidae* foi o grupo mais representativo da comunidade dessas 15 lagoas. Além disso, as seis maiores lagoas desse estudo foram avaliadas quanto ao padrão da diversidade β e os padrões de coocorrência do zooplâncton de forma sazonal, considerando os períodos de seca e cheia das lagoas. Este estudo em seis lagoas revelou 93 táxons cuja diversidade β não diferiu entre os períodos hidrológicos, embora algumas espécies coocorreram numa

relação negativa. Contudo, ocorreu um crescimento do número de estudos sobre os ecossistemas aquáticos da Caatinga nos últimos anos, que é essencial para estabelecimento de políticas públicas e ações de manejo eficientes na região. Tais políticas e ações devem considerar aspectos do uso da terra como a pecuária de modo a obter êxito no alcance dos objetivos. Com a predominância de espécies bioindicadoras de processos de eutrofização, a região onde este estudo foi realizado necessita de atenção. Estudos de longa duração no semiárido ainda são escassos, embora importantes para revelar processos ecológicos até então encobertos para o semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Ambiente aquático. Plâncton. Lagoa temporária. Biodiversidade. Diversidade β temporal

Estudio de ecosistemas acuáticos temporales de la Caatinga pernambucana con énfasis en la comunidad zooplanctónica

RESUMÉN

La pandemia de la COVID-19, con más de 4 millones de muertes a nivel mundial, ha reforzado la relación entre las acciones antrópicas, como la deforestación, y la proliferación de enfermedades infecciosas. Este patrón de degradación ambiental es característico de los ecosistemas brasileños, incluida la Caatinga. Este es uno de los biomas más amenazados actualmente que, además de las acciones antrópicas, ya enfrenta procesos selectivos como la sequía en la región. No obstante, la Caatinga presenta muchos ambientes acuáticos donde habita una gran diversidad de organismos, como por ejemplo el zooplancton. El objetivo central de esta tesis fue investigar la diversidad de la comunidad de zooplancton en lagunas temporales de la Caatinga, en Pernambuco. Para ello, inicialmente se realizó una compilación de las especies acuáticas, incluidas especies de la comunidad de zooplancton, de diferentes ambientes dulceacuícolas de la Caatinga a partir de una revisión sistemática hasta el año 2024. Se utilizaron las palabras clave en el siguiente arreglo: Caatinga y (agua o agua dulce), alcanzando 1.492 trabajos en dos bases de datos (Web of Science, 1.343 trabajos; PubMed, 149 trabajos), cuyos trabajos fueron evaluados conforme a criterios de inclusión predefinidos. Se registraron 1.021 especies acuáticas de ambientes lóticos y lénticos de la Caatinga como ríos, arroyos, cascadas, embalses, lagunas y bromelias. Los peces son el grupo más estudiado en la región, con el mayor número de trabajos publicados. La revista *Biota Neotropica* lidera el ranking de publicaciones sobre organismos acuáticos de la Caatinga. El zooplancton litoral de lagunas temporales de la Caatinga también fue evaluado para comprender la influencia de factores ambientales y de actividades agropecuarias en la diversidad, composición y abundancia de esta comunidad. Se evaluaron 15 lagunas de la cuenca del río Moxotó, uno de los afluentes del río São Francisco, a partir de la colecta de zooplancton y de variables abióticas en la región litoral de los ecosistemas lacustres. Se registraron 117 especies de zooplancton, que presentó diferencias en la composición ante la presencia de ganado en el entorno de las lagunas. Brachionidae fue el grupo más representativo de la comunidad en estas 15 lagunas. Además, las seis lagunas más grandes de este estudio fueron evaluadas en cuanto al patrón de diversidad β y los patrones de coocurrencia del zooplancton de forma estacional, considerando los períodos de sequía y de crecida de las lagunas. Este estudio en seis lagunas reveló 93 taxones cuya diversidad

β no difirió entre los períodos hidrológicos, aunque algunas especies coexistieron en una relación negativa. Sin embargo, se produjo un crecimiento del número de estudios sobre los ecosistemas acuáticos de la Caatinga en los últimos años, lo cual es esencial para el establecimiento de políticas públicas y acciones de manejo eficientes en la región. Dichas políticas y acciones deben considerar aspectos del uso de la tierra como la ganadería, de modo que se logre éxito en el alcance de los objetivos. Con la predominancia de especies bioindicadoras de procesos de eutrofización, la región donde se realizó este estudio requiere atención. Los estudios de larga duración en el semiárido aún son escasos, aunque son importantes para revelar procesos ecológicos hasta ahora encubiertos en el semiárido brasileño.

Palabras-clave: Ambiente acuático. Plancton. Laguna temporal. Biodiversidad.

Diversidad β temporal

Study of temporary aquatic ecosystems of the Pernambuco Caatinga with an emphasis on the zooplankton community

ABSTRACT

There were more than 4 million deaths worldwide due to COVID-19. There is a strong association between anthropogenic actions, such as deforestation, and the proliferation of infectious diseases. This pattern of environmental degradation is common in Brazilian ecosystems, including the Caatinga. This is currently one of the most threatened biomes which, in addition to anthropogenic pressures, is already undergoing selective processes such as regional drought. Nevertheless, the Caatinga contains many aquatic environments that harbor a wide diversity of organisms, such as zooplankton. Therefore, this thesis aimed to investigate the diversity of the zooplankton community in temporary lakes of the Caatinga, in the state of Pernambuco. To this goal, an initial compilation of aquatic species, including zooplankton community species, from different freshwater environments of the Caatinga was conducted through a systematic review up to the year 2024. Keywords were arranged as follows: Caatinga and (water or freshwater), yielding 1,492 studies from two databases (Web of Science, 1,343 studies; PubMed, 149 studies), which were evaluated according to predefined inclusion criteria. A total of 1,021 aquatic species were recorded from lotic and lentic environments of the Caatinga, such as rivers, streams, waterfalls, reservoirs, lakes, and bromeliads. Fish are the most studied group in the region, with the largest number of published studies. The journal *Biota Neotropica* leads the ranking of publications on aquatic organisms from the Caatinga. Littoral zooplankton from temporary lakes of the Caatinga was also assessed to understand the influence of environmental factors and livestock activities on the diversity, composition, and abundance of this community. Fifteen lakes from the Moxotó River basin, a tributary of the São Francisco River, were evaluated through zooplankton sampling and abiotic variables from the littoral zones of lacustrine ecosystems. A total of 117 zooplankton species were recorded, showing differences in composition associated with the presence of cattle around the lakes. Brachionidae was the most representative group in these 15 lakes. In addition, the six largest lakes in this study were evaluated regarding β -diversity patterns and zooplankton co-occurrence patterns across seasons, considering drought and flooding periods. This study in six lakes revealed 93 taxa whose β -diversity did not differ between hydrological periods, although some species co-occurred in negative associations. All in all, there has been an increase in the number of studies on aquatic

ecosystems of the Caatinga in recent years, which is essential for establishing effective public policies and management actions in the region. Such policies and actions must consider aspects of land use, such as livestock farming, in order to achieve their goals. With the predominance of bioindicator species of eutrophication processes, the region where this study was conducted requires urgent attention. Long-term studies in the semiarid region are still scarce, although they are important for uncovering ecological processes that remain hidden in the Brazilian semiarid.

Keywords: Aquatic environment. Plankton. Temporary lake. Biodiversity. Temporal β -diversity

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1: Uma síntese da biodiversidade aquática da Caatinga

Figura 1: Os seis biomas brasileiros e o número de estudos que citam o nome correspondente na base de dados do ISIS Web of Science. Destaque em vermelho para a Caatinga..... 50

Figura 2: Representação das bacias hidrográficas da Caatinga com destaque para as duas grandes bacias hidrográficas dos grandes rios que banham o bioma: o Rio São Francisco (azul-claro) e o Rio Parnaíba (rosa). As microbacias dos rios localizados na Caatinga, cuja grande maioria serve como afluente desses dois grandes rios, estão representadas à direita. 51

Figura 3: Estimativa de estudos publicados sobre revisões sistemáticas gerais e revisões sistemáticas na área da Ecologia desde a primeira publicação em 1958 e 1991, respectivamente, até o ano de 2024. Os dados foram gerados da plataforma ISIS Web of Science, gerados com a seguinte string de pesquisa: TI="systematic review" OR (metanalysis OR "meta-analysis") para as revisões gerais e TI=("systematic review" OR (metanalysis OR "meta-analysis")) AND ecology, para as revisões na área da ecologia). 52

Figura 4: Etapas seguidas durante o processo de revisão sistemática da literatura, baseadas em Foo et al. (2021). (A) Trabalhos incluídos/excluídos conforme as etapas seguidas nas duas bases de dados, i.e., ISIS Web of Science e PubMed. (B) Nuvem de palavras com os 50 termos mais frequentes no título, resumo e palavras-chave dos artigos incluídos..... 55

Figura 5: Organismos estudados por artigo publicado sobre a Caatinga. Peixes (37), insetos (8), fungos (8), zooplâncton (5), fitoplâncton (4), Decapoda (3), macrófitas (2), aves (2), algas (2), Testudine (1), girino (1) e Mollusca (1). 56

Figura 6: Série de publicações anuais sobre ambientes aquáticos na Caatinga até o ano de 2024. 57

Figura 7: Número de publicações por Revista sobre organismos aquáticos da Caatinga. 58

Capítulo 2: Zooplâncton litorâneo de lagoas temporárias do semiárido Neotropical e sua relação com a pecuária local

Figura 1: Área de estudo com 15 lagoas temporárias e cursos de água da bacia do Rio Moxotó, um dos tributários do Rio São Francisco 71

Figura 2: Registros da paisagem geral das 15 lagoas da Caatinga do presente estudo . 72

Figura 3: Parâmetros ambientais por período hidrológico em 15 lagoas temporárias da Caatinga semiárida. Os parâmetros temperatura, pH, sólidos totais dissolvidos e condutividade estão respectivamente representados da esquerda para a direita. 75

Figura 4: Parâmetros ambientais de 15 lagoas temporárias da Caatinga semiárida. As médias da temperatura, pH, sólidos totais dissolvidos e condutividade estão descritos para cada lagoa. Pontos vermelhos revelam outliers. 76

Figura 5: Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (nMDS) a partir de dados da abundância do zooplâncton por espécie diante da presença do gado no entorno das lagoas temporárias. 78

Figura 6: Análise de rarefação mostrando a riqueza de espécies ao considerar (A) os períodos de chuvas e seca e (B) presença da criação de animais no entorno das lagoas. 79

Figura 7: Abundância relativa das espécies mais abundantes do zooplâncton de lagoas temporárias da Caatinga semiárida. A contribuição das espécies raras, com poucas abundâncias, está representada pelo item intitulado “outras espécies”. 80

Capítulo 3: A sazonalidade não influencia a diversidade β do zooplâncton no semiárido Neotropical

Figura 1: Área de estudo com as 6 grandes lagoas temporárias onde foram realizadas as etapas amostrais. 92

Figura 2: Coocorrências entre espécies de zooplâncton nas estações chuvosa (A) e seca (B). As coocorrências podem apresentar relação negativa (amarelo), positiva (azul) ou serem aleatórias (cinza). As relações são apresentadas numa relação vertical/horizontal. Por exemplo, *Brachionus caudatus* coocorreu numa relação positiva com *Brachionus angularis* na estação chuvosa. Apenas as coocorrências com relação negativa foram estatisticamente significativas ($p < 0.05$). 95

Figura 3: A análise de redundância (RDA) mostra a avaliação de cinco variáveis ambientais (presença de peixes e girinos, totalarea – área total do lago, tds – sólidos totais

dissolvidos, e cond – condutividade) em relação às espécies de zooplâncton. O eixo horizontal da RDA explica 43,56% da variação, enquanto o eixo vertical corresponde a 25,09% da variação total. As espécies estão representadas em azul. Todas as variáveis ambientais foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Os pontos pretos representam cada amostra obtida. 96

Material suplementar

Figura S1: *Heat tree* das Ordens das espécies aquáticas da Caatinga, encontradas pela revisão sistemática da literatura. O tamanho dos *nodes* (círculos) destaca o número de observações dos grupos (*n_obs*), assim como as cores associadas. Assim, quanto maior o número de espécies do grupo, maior o tamanho do círculo e mais próximo da cor azul 165

Figura S2: *Heat tree* das espécies do zooplâncton da Caatinga (Rotifera, Cladocera e Copepoda), encontradas pela revisão sistemática da literatura. O tamanho os *nodes* (círculos) destaca o número de observações dos grupos (*n_obs*), assim como as cores associadas. Assim, quanto maior o número de espécies do grupo, maior o tamanho do círculo e mais próximo da cor azul..... 166

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1: Uma síntese da biodiversidade aquática da Caatinga

Tabela 1: Critérios de inclusão e exclusão utilizados na análise sistemática da literatura..
..... 53

Capítulo 2: Zooplâncton litorâneo de lagoas temporárias do semiárido Neotropical e sua relação com a pecuária local

Tabela 1: Localização, altitude e área total estimada das 15 lagoas temporárias sertanejas do semiárido brasileiro amostradas no presente estudo. A atividade pecuarista no entorno de algumas lagoas também está indicada. 73

Tabela 2: Resultado da PERMANOVA com os dados de abundância explicados pela concentração de sólidos totais dissolvidos, pH, lagoa, presença de criação de animais no entorno da lagoa e presença de macrófitas na lagoa. (A) Modelo geral com todos as variáveis. (B) Modelo com a variável criação de animais. (C) PERMDISP do modelo com a variável criação de animais. Valores em negrito são significativos ($p < 0,05$). 77

Material suplementar

Tabela S1: Composição do zooplâncton e suas abundâncias correspondentes por ano e estação sazonal. A densidade (ind.m^{-3}) e a abundância relativa (%) estão descritas.... 167

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAC: Agência Pernambucana de Águas e Clima

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COVID-19: Coronavirus Disease 2019 (Doença do Coronavírus 2019)

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ind.: indivíduos

ind.m⁻³: indivíduos por metro cúbico

ISIS: Institute of Scientific Information

°C: graus Celsius

km²: quilômetros quadrados

L: litro

mL: mililitro

m: metro

cm: centímetro

mm: milímetro

m²: metro quadrado

m³: metro cúbico

ha: hectare

nMDS: Escalonamento Multidimensional Não-Métrico

PERMANOVA: Análise de variância permutacional

PERMDISP: Análise de dispersão permutacional multivariada

pH: potencial hidrogeniônico

ppm: partes por milhão

PubMed: Publications in Medicine

RDA: Análise de redundância

S: sul

SiBBR: Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira

tds: sólidos totais dissolvidos

UC: Unidades de Conservação

W: oeste

μm : micrômetros

$\mu\text{s.cm}^{-1}$: microSiemens por centímetro

LISTA DE SÍMBOLOS

α	alfa
β	beta
γ	gama
μ	mu
$^{\circ}$	grau
$>$	maior que
'	minuto
"	segundo
%	por cento

SUMÁRIO

1 ESTRUTURA DA TESE.....	33
2 INTRODUÇÃO GERAL	35
2.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
3 OBJETIVOS E HIPÓTESES	39
3.1 OBJETIVO GERAL	39
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
3.3 HIPÓTESES	39
SEÇÃO 1: Biodiversidade dos ambientes aquáticos da Caatinga	41
CAPÍTULO 1: Uma síntese da biodiversidade aquática da Caatinga.....	43
INTRODUÇÃO	47
MATERIAL E MÉTODOS	52
RESULTADOS	56
DISCUSSÃO.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
SEÇÃO 2: Ecologia do do zooplâncton da Caatinga semiárida do estado de Pernambuco	63
CAPÍTULO 2: Zooplâncton litorâneo de lagoas temporárias do semiárido Neotropical e sua relação com a pecuária local.....	65
INTRODUÇÃO	69
MATERIAL E MÉTODOS	71
RESULTADOS	75
DISCUSSÃO.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
CAPÍTULO 3: sazonalidade não influencia a diversidade β do zooplâncton no semiárido Neotropical.....	85
INTRODUÇÃO	90
MATERIAL E MÉTODOS	91
RESULTADOS	94
DISCUSSÃO.....	97
CONCLUSÕES.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
4 DECLARAÇÃO DE USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	105

5 CONCLUSÕES GERAIS	107
REFERÊNCIAS.....	109
GLOSSÁRIO	117
ANEXOS.....	121
ANEXO A – Lista de espécies aquáticas da Caatinga.....	121
ANEXO B – Material suplementar do 1º capítulo.....	165
ANEXO C – Material Suplementar do 3º capítulo	167

1 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese apresenta uma investigação da diversidade da comunidade aquática associada a lagoas temporárias do bioma Caatinga, especialmente do zooplâncton litorâneo desses ambientes. Para isso, foram estabelecidas etapas a serem percorridas com vistas a contribuir com a lacuna de conhecimento sobre a fauna planctônica em regiões da Caatinga, ainda pouco exploradas, como a região do Rio Moxotó.

Dividida em três capítulos, esta contribuição científica em seu primeiro capítulo apresenta uma síntese da biodiversidade aquática da Caatinga a partir de uma revisão sistemática da literatura até o ano de 2024 com o objetivo de sintetizar o conhecimento sobre a diversidade aquática de diferentes grupos biológicos (peixes, macrófitas aquáticas, zooplâncton da Caatinga). O segundo capítulo tem como foco a influência antrópica ocasionada pelo uso da terra com a criação do gado sobre a comunidade do zooplâncton litorâneo dos ambientes lênticos estudados. Este capítulo tem como objetivo investigar atributos da comunidade do zooplâncton diante de uma variedade de fatores ambientais com potencial influência sobre essa comunidade. Nesse capítulo, é possível encontrar dados relevantes sobre a diversidade e a abundância da fauna planctônica litorânea e análises que evidenciam a mudança na composição do zooplâncton sob influência do gado no entorno das lagoas. Já no terceiro capítulo, são apresentadas análises da diversidade beta do zooplâncton e coocorrência de suas espécies em seis grandes ambientes lênticos do semiárido nordestino brasileiro. Este último capítulo apresenta como objetivo investigar os padrões da diversidade beta e coocorrência de espécies e grupos do zooplâncton ao longo de uma escala temporal e considerando a sazonalidade do hidroperíodo da região.

Com o presente estudo, espera-se obter informações relevantes sobre a diversidade de espécies aquáticas na região da Caatinga, as quais são potenciais contribuintes com as atividades de manejo e restauração dos ecossistemas aquáticos dessa região, que estão sob fortes impactos naturais e antrópicos. Além disso, padrões da comunidade do zooplâncton de ecossistemas lênticos também são esperados, de modo que esta tese sirva como guia para pesquisas futuras no semiárido do Nordeste brasileiro.

2 INTRODUÇÃO GERAL

Mortes humanas totalizaram um pouco mais de 4 milhões em todo o planeta entre os anos de 2020 e 2021 (Thakur et al. 2022) após a emergência da crise pandêmica declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A causa dessa pandemia, que abalou a humanidade nesta terceira década do século XXI, se fundamenta na infecção humana pelo vírus SARS-COV-2, altamente infeccioso, responsável por diversos sintomas como tosse, febre e pneumonia, e influenciando a morte dos hospedeiros (Dagovetz et al. 2025). Ainda é desconhecido o real número de pessoas com falhas respiratórias devido às sequelas pela infecção no Brasil, por exemplo. Tal tragédia histórica determinou diversos problemas sociais e econômicos percebidos ainda hoje. Há uma indicação da possível origem do vírus causador da Doença Infecciosa do Coronavírus (COVID-19) estar associada a morcegos e pangolins asiáticos. Muito além disso, há uma forte associação das ações antrópicas, como o desmatamento, com a proliferação de doenças infecciosas incluindo a COVID-19 (Ximenes et al. 2022). A maior floresta tropical do mundo, a Amazônia, apresenta taxas altas de desmatamento, que é típico dos ecossistemas brasileiros como a Mata Atlântica e a Caatinga. Conforme Ximenes et al. (2022), as perturbações ecológicas com perdas de resiliência ecossistêmica ocasionam instabilidades dos sistemas biológicos. Tais instabilidades alteram as relações entre os componentes bióticos e abióticos determinando mudanças na composição do ar e do solo, promoção da desertificação e problemas seríssimos de saúde humana. As florestas são grandes centros de biodiversidade cuja dinâmica inclui agentes inertes como os vírus assim como milhares de microrganismos presentes nos diversos hospedeiros. Há, portanto, a urgente necessidade de acabar com o padrão recorrente de mais de 500 anos de exploração desorganizada dos recursos naturais brasileiros, como as florestas, a fim de transformar este padrão reconciliando a humanidade com a natureza e permitindo o desenvolvimento sustentável da sociedade (Silva et al., 2017).

Um dos biomas mais ameaçados atualmente está localizado em sua completude no território brasileiro (Leal, Tabarelli e Silva, 2003). A Caatinga, cuja vegetação dominante pertence ao bioma das florestas tropicais secas e sazonais (*seasonally dry tropical forests – SDTFs*), apresenta clima quente e seco e é considerada uma região semiárida com balanço precipitação/evapotranspiração menor que 0,65 (Silva et al.

2017). Além das constantes secas anuais que a região apresenta, cuja variação interanual também é marcante, o crescimento da agricultura extensiva, intensificação da pecuária (com a criação de bovinos, ovinos e caprinos), baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) na maior parte da região, relativamente pouco conhecimento sobre o bioma, políticas e legislações frágeis e pouco financiamento para a conservação da biodiversidade impõem sérias consequências no que tange à conservação de sua paisagem, que já está em processo de desertificação (Castelletti et al. 2003; Leal, Tabarelli e Silva, 2003; Oliveira et al. 2012; Silva et al. 2017; Tabarelli et al. 2017; Barbosa e Gomes-Filho, 2022; Ximenes et al. 2022). No entanto, a Caatinga apresenta uma diversidade de ambientes aquáticos lóticos e lênticos como rios, embora intermitentes em sua maioria, riachos, reservatórios artificiais, açudes, barragens, represas e lagoas temporárias (Cabral et al., 2020; Diniz et al., 2020; Dantas et al., 2020). Há um alto risco de perda científica sobre a biota aquática da Caatinga devido às diversas ações antrópicas na região com conseqüente desaparecimento desses ambientes (Cabral et al., 2020). Este fato se justifica ainda pelo pouco conhecimento sobre a biodiversidade na bacia do rio São Francisco (em especial nos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco), que apresenta uma grande importância social e econômica na região e sendo o maior rio perene que percorre o bioma Caatinga (Silva et al., 2017; Diniz et al., 2020; Dantas et al., 2023).

Estudos sobre o zooplâncton de água doce revelam a importância desta comunidade como bioindicadora da qualidade da água no semiárido nordestino brasileiro (Dantas et al., 2023) além da importante contribuição para o conhecimento de processos ecológicos como mudanças climáticas globais, impactos ambientais, mudanças da biodiversidade, entre outros (Castilho-Noll et al., 2023). Conforme Cabral et al. (2020), Diniz et al. (2020), Dantas et al. (2023) e Castilho-Noll et al. (2023) os estudos sobre o zooplâncton no Brasil têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, embora enfatizem a tendência de predomínio das publicações realizadas no Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Norte e, em contrapartida, predomínio dos estudos realizados no Nordeste incorporados nas teses e dissertações. Diniz et al. (2020) ao observar o pequeno número de pesquisas sobre a biodiversidade no semiárido afirmam a necessidade de pesquisas sobre taxonomia e ecologia do zooplâncton, pois assim descobrir-se-á realmente a riqueza de espécies que o bioma Caatinga apresenta e se evitará o engano sobre o baixo endemismo na região. Leal, Tabarelli e Silva (2003) já afirmava a realidade científica do

semiárido, que apresenta pouca proteção dos ecossistemas na região. Provavelmente a longa descrição errônea da pobreza da Caatinga tenha causado pouca prioridade na conservação desta região (Castelletti et al., 2003).

Tipicamente o semiárido brasileiro passa por processos sazonais. Chuvas na região são distribuídas em poucos meses, relegando os ecossistemas aquáticos às secas intensas. Estas condições funcionam como filtro ambiental para as espécies nativas da Caatinga, servindo de pressão seletiva e atuando como mantenedora do endemismo alto na região (Tabarelli et al., 2017; Cabral et al., 2020). Conforme a revisão realizada por Castilho et al. (2023) a precipitação pluviométrica e a temperatura são alguns dos fatores determinantes para as variações na riqueza e abundância de espécies e grupos do zooplâncton. Portanto, a seca pode determinar mudanças na estrutura desta comunidade ao longo do tempo, reduzindo a diversidade biológica e funcional e mantendo comunidades de mesma composição. No entanto, estes padrões ainda são pouco conhecidos para o semiárido.

2.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, T. A.; GOMES-FILHO, R. R. Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 7, n. 4, p. 177-189, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24221/jeap.7.4.2022.5228.177-189>.

CABRAL, C. R. et al. Zooplankton species distribution, richness and composition across tropical shallow lakes: a large scale assessment by biome, lake origin, and lake habitat. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, v. 56, p. 25, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/limn/2020018>.

CASTELLETTI, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 337-366.

CASTILHO-NOLL, M. S. M. et al. A review of 121 years of studies on the freshwater zooplankton of Brazil. *Limnologica*, v. 100, p. 126057, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2023.126057>.

DAGOVETZ, M. et al. Global COVID-19 vaccination challenges: inequity of access and vaccine hesitancy. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, v. 6, p. 100197, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2025.100197>.

DANTAS, J. L. et al. Uso do zooplâncton como ferramenta para estudo da qualidade de água em ecossistemas do semiárido do nordeste brasileiro: uma revisão bibliométrica. *Revista Ouricuri*, v. 13, n. 2, p. 3-22, 2023.

- DINIZ, L. P. et al. Distribuição de microcrustáceos planctônicos (Cladocera e Copepoda) em ambientes lênticos e lóticos do semiárido brasileiro. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 110, p. e2020002, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2020002>.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. Ecologia e conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 15-35.
- OLIVEIRA, G. et al. Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. *Biodiversity and Conservation*, v. 21, n. 11, p. 2913-2926, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0346-7>.
- SILVA, J. M. C. et al. The Caatinga: understanding the challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 3-19.
- TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C. The future of the Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 461-474. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_22.
- THAKUR, V. et al. Waves and variants of SARS-CoV-2: understanding the causes and effect of the COVID-19 catastrophe. *Infection*, v. 50, p. 309–325, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01734-2>.
- XIMENES, M. F. F. M. et al. Atlantic Forest and Caatinga: two threatened tropical biomes in Brazil and repercussions for public health. *Journal of Biomedical Research and Environmental Sciences*, v. 3, n. 5, p. 641-659, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37871/jbres1491>.

3 OBJETIVOS E HIPÓTESES

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a diversidade da comunidade do zooplâncton em lagoas temporárias da Caatinga no estado de Pernambuco.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar uma compilação das espécies aquáticas, incluindo espécies da comunidade do zooplâncton, de diferentes ambientes dulcícolas da Caatinga a partir de uma revisão sistemática até o ano de 2024;
2. Avaliar a composição, a diversidade e a abundância do zooplâncton de ecossistemas lacustres temporários em função dos fatores físicoquímicos da água, bem como diante da presença do gado no entorno das lagoas;
3. Investigar padrões da diversidade β , da composição e da coocorrência do zooplâncton em lagoas temporárias da Caatinga ao longo de três anos e considerando o ciclo de cheia e seca das lagoas.

3.3 HIPÓTESES

1. A comunidade do zooplâncton apresenta composição diferente diante da presença do gado no entorno das lagoas, com predomínio de determinados grupos de espécies com abundância maior e, portanto, índices de diversidade menores;
2. A diversidade β do zooplâncton de lagoas da Caatinga permanece inalterada ao longo dos anos;
3. A seca perturba as lagoas da Caatinga de forma significativa, aumentando a diversidade β e alterando a composição da comunidade;
4. Há maior número de coocorrências durante o período de seca.

SEÇÃO 1

Biodiversidade dos ambientes aquáticos da Caatinga

Biodiversidad de los ambientes acuáticos de la Caatinga

Biodiversity of Aquatic environments in the Caatinga

CAPÍTULO 1

Uma síntese da biodiversidade aquática da Caatinga

Una síntesis de la biodiversidad acuática de la Caatinga

Towards a synthesis of the aquatic biodiversity of the Caatinga

Capítulo 1

////////////////////////////////////

Uma síntese da biodiversidade aquática da Caatinga

Una síntesis de la biodiversidad acuática de la Caatinga

Towards a synthesis of the aquatic biodiversity of the Caatinga

RESUMO

Com o objetivo de sintetizar o conhecimento sobre a biodiversidade aquática da Caatinga, foi realizada a compilação de diferentes grupos de organismos a partir de uma revisão sistemática da literatura até o ano de 2024. Foram utilizadas as palavras-chave Caatinga e (água ou água-doce) para pesquisar os trabalhos nas bases de dados do ISIS Web of Science e PubMed totalizando 1.492 trabalhos. Estes foram avaliados conforme os critérios de inclusão previamente estabelecidos, incluindo 78 artigos para a coleta de dados das espécies e elaboração da lista de espécies aquáticas da Caatinga. Totalizando 1.019 espécies aquáticas até o ano de 2024, a Caatinga apresenta também uma diversidade de ambientes aquáticos como rios, riachos, cachoeiras, reservatórios, lagoas e bromélias. Dentre os organismos mais estudados, os peixes lideram o *ranking* com 37 artigos publicados sobre tais organismos. Para os demais grupos, inclusive o zooplâncton, o número de trabalhos não alcança nem o total de 10 trabalhos. O primeiro estudo, conforme avaliado nesta revisão sistemática, data de 2008 e foi publicado pela Revista Mycosphere que publicou uma nova espécie de fungo ascomiceto: *Annulatascus apiculatus*. Além disso, a Revista Biota Neotropica lidera no número de publicações sobre ambientes aquáticos na Caatinga. Vale ressaltar que mais espécies possam ser encontradas para a região do semiárido, sendo necessários mais investimentos na região.

Palavras-chave: Biodiversidade. Semiárido. Riqueza. Análise sistemática

RESUMÉN

Con el objetivo de sintetizar el conocimiento sobre la biodiversidad acuática de la Caatinga, se realizó la compilación de diferentes grupos de organismos a partir de una revisión sistemática de la literatura hasta el año 2024. Se utilizaron las palabras-clave

Caatinga y (agua o agua dulce) para la búsqueda de trabajos en las bases de datos ISI Web of Science y PubMed, totalizando 1.492 estudios. Estos fueron evaluados según los criterios de inclusión previamente establecidos, incluyendo 78 artículos para la recopilación de datos de especies y la elaboración de la lista de especies acuáticas de la Caatinga. Con un total de 1.019 especies acuáticas registradas hasta el año 2024, la Caatinga también presenta una diversidad de ambientes acuáticos como ríos, arroyos, cascadas, embalses, lagunas y bromelias. Entre los organismos más estudiados, los peces encabezan el ranking con 37 artículos publicados. Para los demás grupos, incluido el zooplancton, el número de estudios no alcanza siquiera un total de 10 publicaciones. El primer estudio, según lo evaluado en esta revisión sistemática, data del año 2008 y fue publicado en la revista *Mycosphere*, la cual describió una nueva especie de hongo ascomiceto: *Annulatascus apiculatus*. Además, la revista *Biota Neotropica* lidera en número de publicaciones sobre ambientes acuáticos en la Caatinga. Cabe resaltar que aún pueden encontrarse más especies en la región semiárida, lo que hace necesarios mayores esfuerzos de investigación e inversión en la zona.

Palabras-clave: Biodiversidad. Región semiárida. Riqueza. Análisis sistemático

ABSTRACT

The aim was to synthesize the knowledge on the aquatic biodiversity of the Caatinga. Then, a compilation of different groups of organisms was carried out through a systematic review of the literature up to the year 2024. The keywords *Caatinga* and (*water* or *freshwater*) were used to search for studies in the ISI Web of Science and PubMed databases, retrieving 1,492 studies. These were evaluated according to predefined inclusion criteria, including 78 articles used for data collection on species and for the preparation of a checklist of aquatic species from the Caatinga. A total of 1,019 aquatic species were recorded up to 2024, and the Caatinga also presents a diversity of aquatic environments such as rivers, streams, waterfalls, reservoirs, lakes, and bromeliads. Among the most studied organisms, fish lead the ranking with 37 published articles. For other groups, including zooplankton, the number of studies does not even reach 10 publications. The first study, according to this systematic review, dates back to 2008 and was published in the journal *Mycosphere*, which described a new species of ascomycete fungus: *Annulatascus apiculatus*. Furthermore, the journal *Biota Neotropica* leads in the

number of publications on aquatic environments in the Caatinga. It is worth noting that more species may still be discovered in the semiarid region, highlighting the need for greater research efforts and investment in the area.

Keywords: Biodiversity. Semiarid. Richness. Systematic analysis

INTRODUÇÃO

O termo “Caatinga”, cunhado em meio aos indígenas Tupi-Guarani, significa mata branca (*Kaá* = mata, floresta; *Tinga* = branca). Assim é chamado o domínio brasileiro onde predomina a floresta tropical seca sazonal (*seasonally dry tropical forest* - STDF), cujo balanço hídrico é bem crítico anualmente. No Brasil, há basicamente seis biomas (Figura 1), sendo a Caatinga um dos menos citados entre os estudos da base de dados do ISIS Web of Science. Esta informação corrobora o estudo de Santos et al. (2011), que abordam a negligência científica referente às florestas tropicais secas (e.g. Caatinga) quando comparadas às florestas tropicais úmidas (e.g. Mata Atlântica). Estes autores, inclusive, atribuem essa falta de estudos sobre a Caatinga à baixa prioridade de conservação diante dos demais biomas brasileiros. Vale ressaltar que a distribuição dos investimentos para ações de conservação dos biomas é desigual no Brasil (Santos et al., 2011), além da “apatia” institucional da pesquisa brasileira sobre o semiárido. Entre os 42.834 grupos de pesquisa cadastrados na base nacional do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no ano de 2023, apenas 30 grupos (0,07%) têm como foco a Caatinga ou o semiárido brasileiro.

Conforme dados do mês de março de 2025 do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (Brasil, 2025), o Brasil apresenta cerca de 163.087 espécies registradas, com 37.089.463 ocorrências. A Mata Atlântica é o bioma com maior número de espécies registradas (51.238 espécies), compondo um pouco mais de 31% dos registros. A Caatinga, no entanto, ocupa a 4ª posição nos *rankings* dos biomas com maior número de espécies registradas (18.635 espécies), dos biomas com maior número de espécies ameaçadas (3.220 espécies) e com maior número de espécies endêmicas (510 espécies). Além disso, este bioma também ocupa o 4º lugar entre os demais diante do número de Unidades de Conservação (164 UCs) visando a conservação de cerca de 12% das espécies registradas nacionalmente. Embora estes dados sobre a biodiversidade no semiárido brasileiro sejam relevantes, a Caatinga ainda registra o menor conjunto de

dados referentes a sua biodiversidade, tomando como base as ocorrências no bioma (2ª menor ocorrência, ficando atrás apenas do Pampa), a área geográfica e a razão das espécies por área.

O semiárido brasileiro estende-se desde a porção norte do estado de Minas Gerais, distribuindo-se por todos os estados nordestinos, excetuando-se o estado do Maranhão, cuja fitofisionomia predominante o posiciona no bioma Cerrado. A Caatinga possui uma área de 912.529 km², que compreende cerca de 10.7% do território nacional e aproximadamente 54% do território nordestino (Silva et al. 2017). O inventário da biodiversidade da Caatinga é incompleto, tanto para os ambientes terrestres quanto para os de água doce, onde suas espécies estão distribuídas. Conforme dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2002), o bioma apresentava cerca de 1.931 espécies, das quais 932 eram espécies de plantas, 510 de aves, 185 de peixes de água doce, 148 mamíferos, 107 répteis e 49 anfíbios. Quanto às espécies endêmicas na região, 380 eram de plantas, 105 de peixes de água doce, 15 de aves e 10 de mamíferos. Outrossim, dados do SiBBr obtidos em março de 2025 elevam radicalmente o número de espécies encontradas na Caatinga para cerca de 18.635 espécies (embora haja redundância em alguns dados deste Sistema). São cerca de 12.440 espécies de plantas, 1.126 espécies de aves, 384 espécies de peixes, 186 espécies de mamíferos, 240 répteis e 151 anfíbios, compondo aproximadamente 11,5% das espécies registradas no país.

A Caatinga apresenta um grande número de ambientes aquáticos (rios, riachos, lagoas, fitotelmos e reservatórios), onde uma grande diversidade de espécies habita (Figura 2). No entanto, não há trabalhos, até então, que reúnam a riqueza dessas espécies no bioma. Takiya et al. (2016) conduziram a elaboração de uma lista de insetos aquáticos em dois Parques Nacionais: Parque Nacional de Ubajara e Parque Nacional de Sete Cidades nos estados do Ceará e Piauí, respectivamente. Estes autores registraram 188 espécies de insetos aquáticos, além de incluir 34 espécies novas para ambos os ambientes. O estudo de Lima et al. (2017) implica em avanços sobre a ictiofauna no semiárido brasileiro, ao revelar 386 espécies de peixes no bioma, das quais 371 espécies são nativas. Esse estudo detalhado ainda propõe quatro ecorregiões hidrográficas de grande importância para o inventário faunístico da Caatinga e pode servir de fundamento para o delineamento de futuros estudos sobre a fauna aquática do bioma. Existem vários estudos pontuais sobre a fauna aquática no semiárido brasileiro, com registros de Cladocera (Diniz et al., 2013; Cabral et al. 2020); Rotifera e aves (Morais-Junior et al., 2019);

Chromista, Rotifera e Copepoda (Medeiros, Melo e Melo-Júnior, 2024); Rotifera, Cladocera e Copepoda (Cabral et al., 2020; Diniz et al. 2020) e Chromista, Rotifera, Cladocera, Copepoda e Insecta (Almeida et al., 2009).

A biodiversidade do semiárido brasileiro possui espécies com importantes adaptações às condições extremas quanto à pouca disponibilidade de água que enfrentam. A população humana local também enfrenta dificuldades com a escassez de água. A população nordestina totaliza aproximadamente 54,7 milhões de pessoas (IBGE, 2022), sendo que cerca de 47,9 milhões de pessoas habitam estados nordestinos onde predomina a Caatinga. Leal et al. (2005) indicaram os riscos à conservação da biodiversidade nativa no bioma, sendo a pobreza da população e a insustentabilidade e mau uso dos recursos naturais os principais fatores. Além disso, os autores citam propostas de conservação da biodiversidade, sua importância e suas principais dificuldades de execução. Conforme esses autores, a crescente densidade populacional, o nível de alteração dos habitats remanescentes e o longo histórico de pobreza e seca na Caatinga são fatores que colaboram negativamente em iniciativas de conservação desse bioma.

Os trabalhos de revisão sistemática da literatura científica são bastante necessários diante do atual contexto de aceleração das publicações científicas. Consoante a Pollock e Berge (2018), este tipo de revisão visa reunir evidências para responder a uma pergunta de pesquisa, sendo importante para prevenir “sobreposições”. Neste sentido, permite que toda pesquisa primária seja realizada e interpretada com a consciência do que já foi descoberto evitando assim pesquisas desnecessárias. Esses pesquisadores, portanto, detalham o processo de construção de uma revisão sistemática com metanálise, exemplificando o Acidente Vascular Cerebral (*stroke*). Eles, inclusive, recomendam que após a completude de um trabalho de revisão, este seja atualizado para que as conclusões permaneçam válidas. Não obstante, a decisão sobre fazer ou não uma revisão sistemática diante da alternativa de uma simples revisão tradicional, ou mesmo uma revisão de escopo, varia em função dos objetivos a serem alcançados e da tendenciosidade do método empregado (Munn et al., 2018). Além do mais, as revisões sistemáticas têm crescido em meio a literatura científica, entre as quais as revisões sistemáticas na área da Ecologia que, embora em menor número, têm aumentado nas últimas décadas (Figura 3).

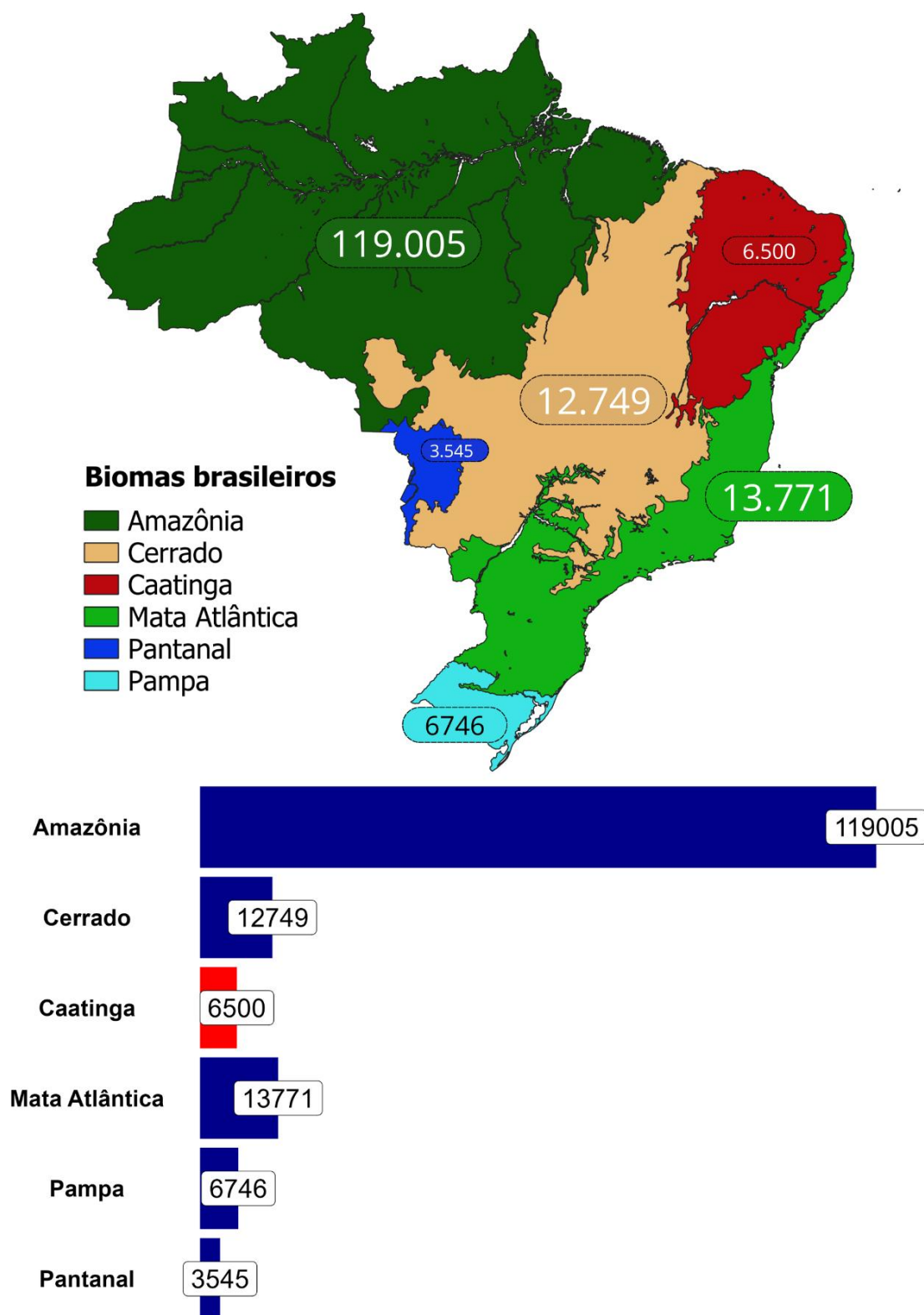


Figura 1: Os seis biomas brasileiros e o número de estudos que citam o nome correspondente na base de dados do ISIS Web of Science. Destaque em vermelho para a Caatinga.

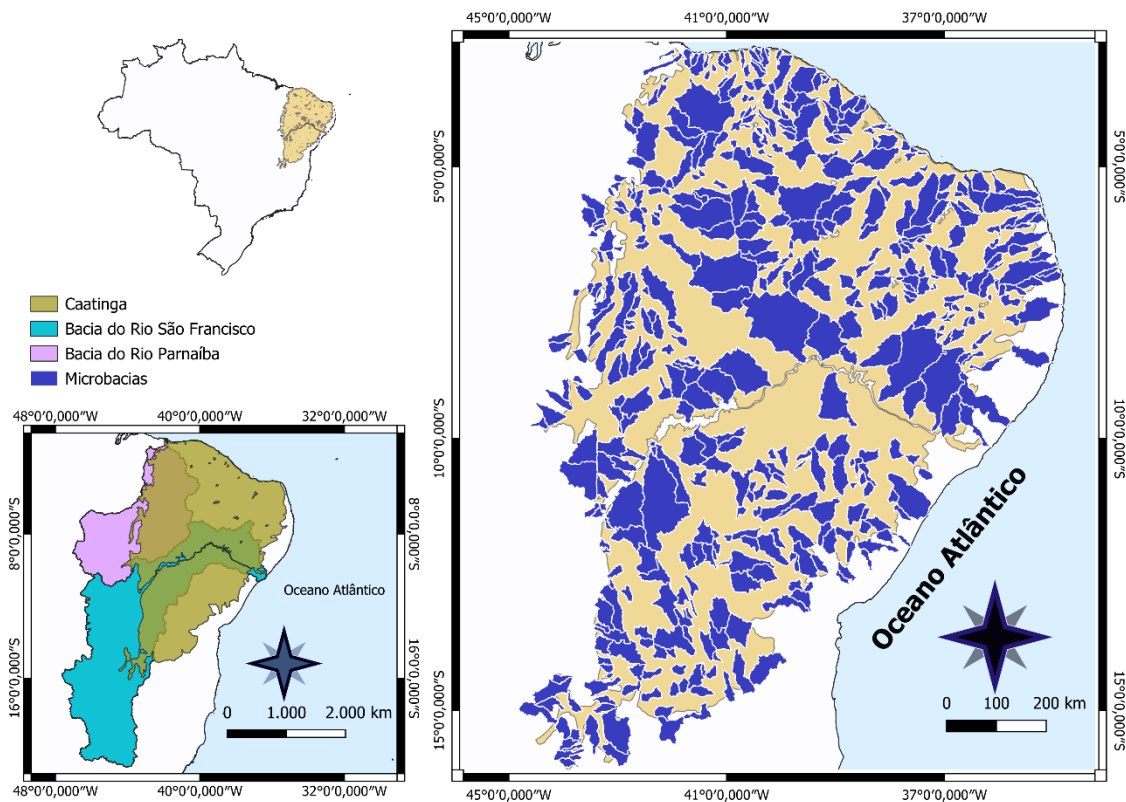


Figura 2: Representação das bacias hidrográficas da Caatinga com destaque para as duas grandes bacias hidrográficas dos grandes rios que banham o bioma: o Rio São Francisco (azul-claro) e o Rio Parnaíba (rosa). As microbacias dos rios localizados na Caatinga, cuja grande maioria serve como afluente desses dois grandes rios, estão representadas à direita.

As regiões áridas enfrentam a perda da biodiversidade por destruição de habitats, inclusive para a agricultura (Armstrong, 2024; Leal et al., 2005). Assim, compreender a diversidade de ambientes aquáticos da Caatinga e estimar a riqueza de espécies desses ecossistemas é fundamental. Objetivamos sintetizar o conhecimento da biodiversidade aquática da Caatinga a partir da compilação de diferentes grupos procariontes e eucariontes de ambientes aquáticos da Caatinga (cianobactéria, peixes, girinos, artrópodes, moluscos, rotíferos, fungos, entre outros), até o ano de 2024, a partir de uma revisão sistemática da literatura sobre tais ambientes.

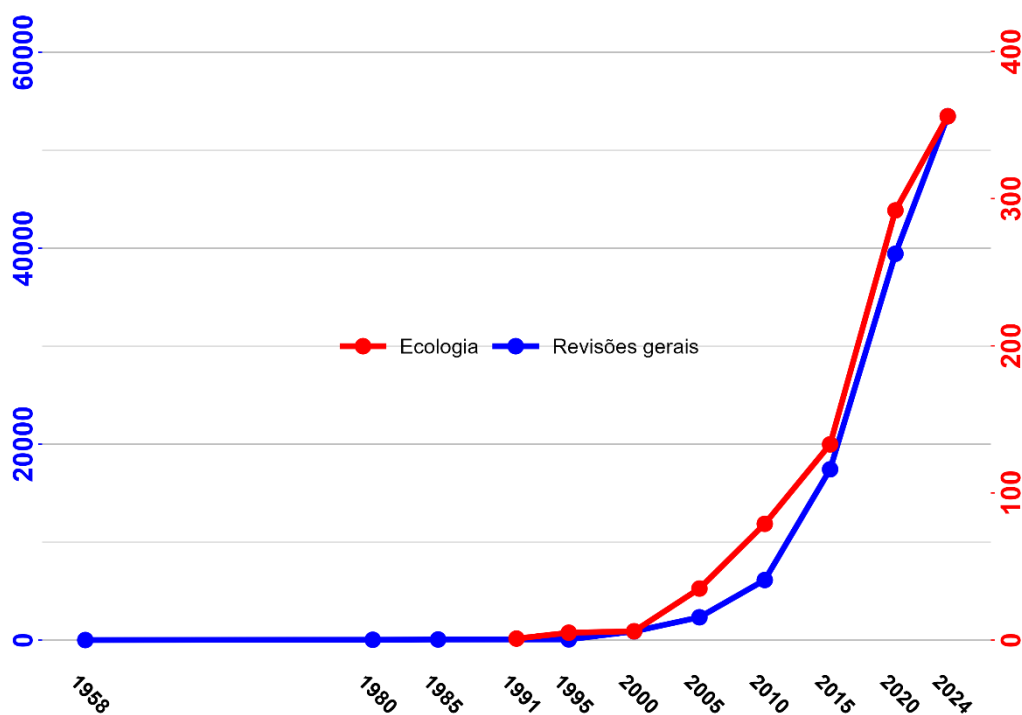


Figura 3: Estimativa de estudos publicados sobre revisões sistemáticas gerais e revisões sistemáticas na área da Ecologia desde a primeira publicação em 1958 e 1991, respectivamente, até o ano de 2024. Os dados foram gerados da plataforma ISIS Web of Science, gerados com a seguinte *string* de pesquisa: TI="systematic review" OR (metanalysis OR "meta-analysis") para as revisões gerais e TI=("systematic review" OR (metanalysis OR "meta-analysis")) AND ecology, para as revisões na área da ecologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos sobre ambientes aquáticos na Caatinga foram obtidos a partir de uma revisão sistemática da literatura científica. Etapas pré-definidas (Figura 4) foram seguidas para inclusão dos artigos com a finalidade de obter a riqueza de espécies aquáticas da Caatinga desde a primeira publicação até dezembro de 2024. A revisão sistemática seguiu a metodologia de Foo et al. (2021), sendo dividida em quatro etapas: (i) decisão sobre a pergunta de revisão, (ii) execução da pesquisa nas bases de dados do ISIS Web of Science e PubMed, (iii) mapeamento inicial sobre os textos para inclusão e exclusão conforme os critérios estabelecidos e (iv) mapeamento de todo o texto para os textos previamente selecionados na etapa 3 com coleta das informações relevantes para a pergunta de pesquisa.

A pergunta de pesquisa foi inicialmente elaborada, sendo refinada com a pesquisa exploratória realizada, o mapeamento da literatura e estabelecimento dos critérios de

inclusão e exclusão. As bases de dados do ISIS Web of Science e PubMed foram escolhidas para realizar a pesquisa exploratória. Foram testados vários arranjos diferentes com as palavras-chave, a fim de obter um grande número de trabalhos relevantes prevenindo suas exclusões. Contudo, as palavras-chave mais adequadas foram Caatinga, água e água-doce no seguinte arranjo: Caatinga e (água ou água-doce). Assim, foram obtidos 1.492 trabalhos em ambas as bases de dados (Web of Science, 1.343 trabalhos; PubMed, 149 trabalhos) desde o primeiro trabalho publicado até dezembro de 2024.

Tabela 1: Critérios de inclusão e exclusão utilizados na análise sistemática da literatura.

Critério	Descrição do critério	Ação
01	Conduzido na Caatinga ou no Brasil ou em ecossistemas neotropicais.	Inclusão
02	Realizado em ambientes de água-doce ou estudo que inclui ambientes de água-doce.	Inclusão
03	Realizado em bromélias como microambientes aquáticos.	Inclusão
04	Escopo sobre abelhas ou insetos não-aquáticos.	Exclusão
05	Experimentos toxicológicos <i>ex-situ</i>	Exclusão
06	Escopo sobre organismos terrestres como mandacaru, juá, abacaxi, gado, entre outros E processos relacionados.	Exclusão
07	Modelagem	Exclusão
08	Etnobiologia	Exclusão
09	Agricultura	Exclusão
10	Escopo sobre bactérias	Exclusão
11	Ecótonos entre a Caatinga e outros biomas	Exclusão

Após o mapeamento exploratório dos trabalhos obtidos, foi conduzido o processo de inclusão/exclusão conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos (Tabela 1). O mapeamento inicial ocorreu com a leitura do título e do resumo, selecionando 202 trabalhos (Web of Science, 129 trabalhos; PubMed, 73 trabalhos) conforme os critérios de inclusão/exclusão. Este conjunto de trabalhos incluídos foi submetido a um novo mapeamento utilizando novamente o resumo, mas também as palavras-chave de cada trabalho. Finalmente, foram incluídos 100 trabalhos para leitura completa e extração de dados (Web of Science, 82 trabalhos; PubMed, 18 trabalhos). O processo da extração dos dados dos trabalhos incluídos na revisão ocorreu com a definição do ambiente ou sistema estudado e as espécies descritas associadas a cada ambiente. Havendo a necessidade de obter o texto completo em caso de acesso restrito, os autores do artigo correspondente

foram contatados. Quatro trabalhos foram excluídos pela indisponibilidade de acesso ao texto e pela indisponibilidade dos autores. Após a leitura completa dos textos, alguns também foram excluídos ao aplicar os critérios pré-estabelecidos e assim totalizando 78 artigos incluídos. Na elaboração da lista de espécies, foram contabilizados gêneros que não detinham outras espécies (e.g. *Diacyclops* sp.).

RESULTADOS

Registramos um total de 1.019 espécies aquáticas na Caatinga nos ecossistemas continentais (ANEXO A: Lista de espécies; ANEXO B: Figura S1 e Figura S2). Os ecossistemas estudados foram: rios, riachos, cachoeiras, reservatórios, lagoas e bromélias.

Os peixes foram os mais estudados na Caatinga com cerca de 37 artigos publicados (Figura 5). Para os demais grupos, o total de artigos publicados não alcança nem 10 artigos por grupo. Além disso, os estudos incluídos nesta pesquisa, realizados no bioma Caatinga sobre ambientes aquáticos, são recentes (Figura 6). O primeiro estudo foi publicado pela Revista Mycosphere (Barbosa et al. 2008), no qual a nova espécie do fungo ascomiceto *Annulatascus apiculatus* (Barbosa, Gusmão, Raja & Shearer) foi descrita. Essa Revista está entre aquelas que mais publicaram trabalhos sobre organismos aquáticos na Caatinga, embora o maior número de publicações tenha sido realizado pela Revista Biota Neotropica (Figura 7).

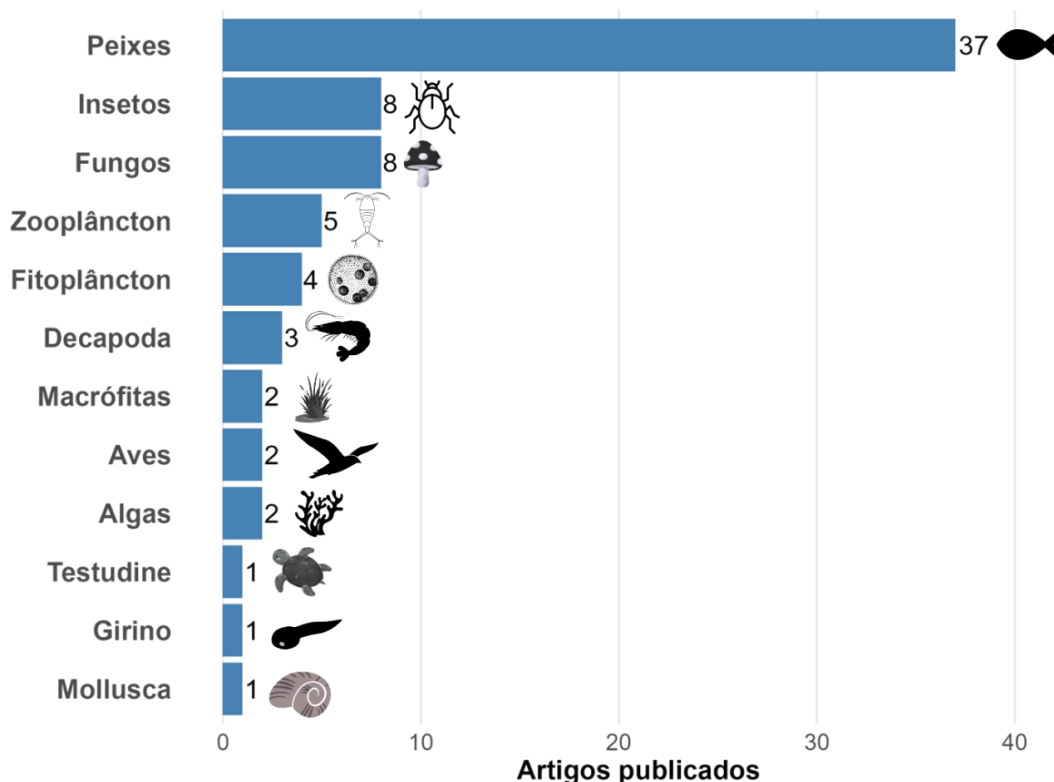


Figura 5: Organismos estudados por artigo publicado sobre a Caatinga. Peixes (37), insetos (8), fungos (8), zooplâncton (5), fitoplâncton (4), Decapoda (3), macrófitas (2), aves (2), algas (2), Testudine (1), girino (1) e Mollusca (1).

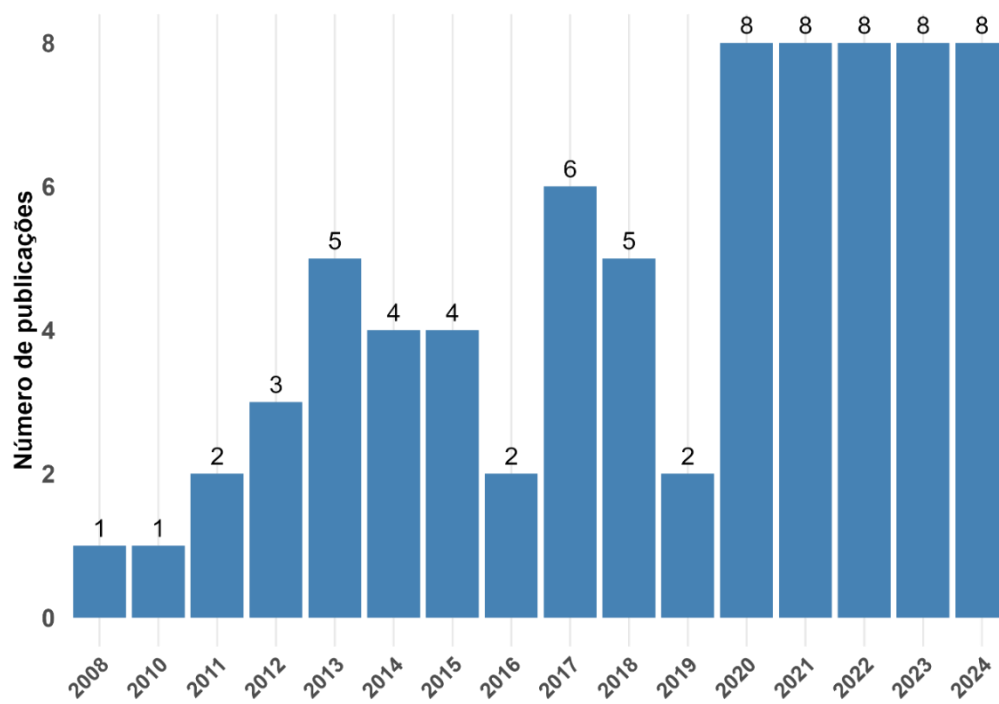


Figura 6: Série de publicações anuais sobre ambientes aquáticos na Caatinga até o ano de 2024.

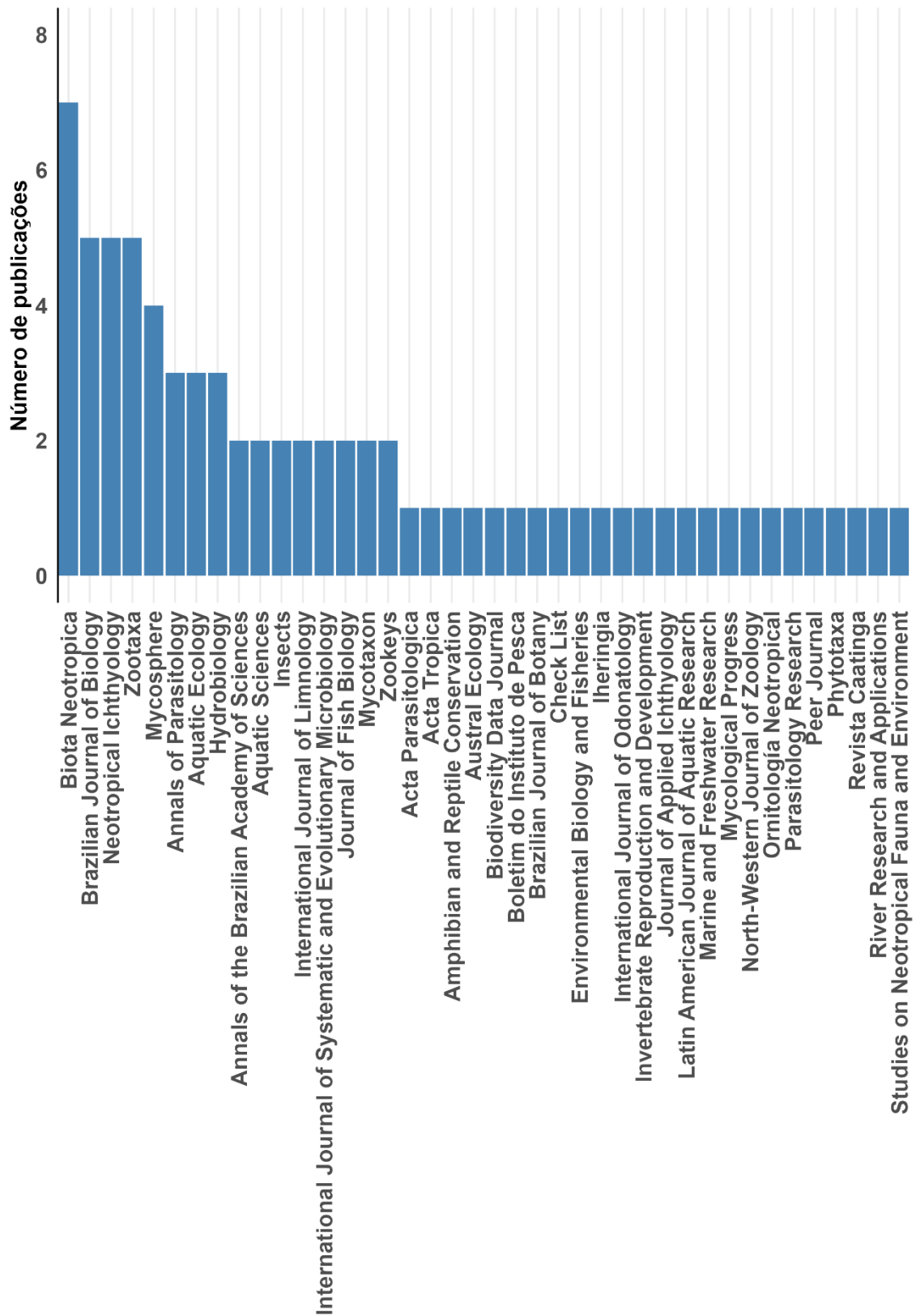


Figura 7: Número de publicações por Revista sobre organismos aquáticos da Caatinga.

DISCUSSÃO

Encontramos 1.019 citações das espécies aquáticas na Caatinga. Os peixes foram o grupo mais estudado, ainda que haja uma lacuna no conhecimento sobre diversos aspectos da biologia destes organismos. É provável que haja uma maior diversidade de espécies aquáticas na região.

Há diversos ambientes na Caatinga que ainda não foram estudados, além do que estudos temporais em larga escala também sejam escassos. Isto é preocupante diante do histórico de degradação dos ecossistemas nesse bioma (Leal et al. 2005). No entanto, não é novidade o contexto da perda da biodiversidade em vários locais do planeta (Armstrong, 2024), cujo alarme foi acionado ainda no final do século anterior (Cardinale et al. 2012). Além disso, há uma grande relação entre a biodiversidade e a manutenção dos serviços que os ecossistemas promovem para a sociedade. Cardinale et al. (2012) descreveram bem a associação existente entre a diversidade de espécies e as funções e serviços ecossistêmicos diante do contexto histórico de perda da biodiversidade.

Cada espécie tem uma importância dentro do ecossistema, contribuindo com os fluxos da matéria nos ciclos biogeoquímicos ou até mesmo na produtividade dos ambientes ao participar da teia trófica (Cardinale et al. 2012). Portanto, a manutenção da biodiversidade é fundamental. A alta biodiversidade aumenta a estabilidade das funções ecossistêmicas como, por exemplo, a produtividade e a aquisição de recursos. Além disso, comunidades mais diversas são mais resistentes a invasões por espécies exóticas como também à prevalência de patógenos. A compreensão da diversidade regional das espécies de um bioma está intimamente relacionada à manutenção dos serviços ecossistêmicos que este bioma apresenta para a população humana residente. Este é um passo importante para o manejo dos recursos e para o desenvolvimento sustentável das atividades humanas locais. A provisão de água a partir das lagoas (comumente chamadas de barragens ou açudes) e de alimento pelas espécies de plantas frutíferas são exemplos de serviços da Caatinga para a população residente. É possível obter energia pela queima de madeira das caatingas, como são chamadas as plantas xerófilas do bioma. Além disso, a possibilidade de depuração da água dos ecossistemas aquáticos pela comunidade de invertebrados e a presença de peixes nesses sistemas contribuem com a qualidade dos recursos hídricos e a disponibilidade destes para a agricultura e pecuária local.

Diante dos dados aqui apresentados e da grande diversidade de ambientes da Caatinga, quanto mais desses ambientes forem inventariados, mais espécies podem ser adicionadas à riqueza aqui revelada. Investimentos devem ser empregados para inventariar um número maior de ecossistemas, em grande escala espacial, que possa revelar a diversidade de espécies da Caatinga de modo ainda mais realístico. Além desta abordagem, é importante considerar grandes escalas temporais que revelem o surgimento e desaparecimento das espécies de um sistema de modo a obter mais fidedignamente possível a diversidade de espécies regional. Experimentos *ex situ* e *in situ* também podem oferecer importantes resultados sobre a biologia das espécies da Caatinga, além do potencial de revelar processos ecológicos de um ambiente tão singular quanto o semiárido do Nordeste brasileiro.

Inventariar a diversidade de espécies do semiárido nordestino é um passo essencial para a sustentabilidade regional. O conhecimento desta biodiversidade permite revelar processos ecossistêmicos essenciais para a manutenção dos serviços e funções que contribuem e afetam a comunidade local. Por conseguinte, o futuro estado de conservação da Caatinga depende do conhecimento sobre a própria diversidade do bioma. Além disso, o manejo adequado, as leis e políticas regulatórias e as ações dos diversos agentes sociais dependem desses estudos. Por fim, o desenvolvimento de instituições governamentais e não governamentais, além de grupos de pesquisa em diversos locais da Caatinga podem contribuir para fechar a lacuna que existe na ciência do semiárido nordestino brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V. L. S. et al. Zooplanktonic community of six reservoirs in northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, p. 57-65, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000100008>.

ARMSTRONG, C. The biodiversity crisis and global justice: a research agenda. *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, p. 1-20, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/13698230.2024.2364621>.

BARBOSA, F. R.; GUSMÃO, L. F. P.; RAJA, H. A.; SHEARER, C. A. *Annulatascus apiculatus* sp. nov., a new freshwater ascomycete from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. *Mycotaxon*, v. 106, p. 403–407, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5248/106.403>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR)*. Disponível em: <https://sibbr.gov.br/>. Acesso em: 1 set. 2025.

- CABRAL, C. R. et al. Zooplankton species distribution, richness and composition across tropical shallow lakes: a large scale assessment by biome, lake origin, and lake habitat. *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology*, v. 56, p. 25, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/limn/2020018>.
- CARDINALE, B. J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature11148>.
- DINIZ, L. P. et al. Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) of a temporary shallow pond in the Caatinga of Pernambuco, Brazil. *Nauplius*, v. 21, p. 65-78, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-64972013000100008>.
- DINIZ, L. P. et al. Distribution of planktonic microcrustaceans (Cladocera and Copepoda) in lentic and lotic environments from the semiarid region in northeastern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 110, e2020002, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2020002>.
- FOO, Y. Z. et al. A practical guide to question formation, systematic searching and study screening for literature reviews in ecology and evolution. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 12, n. 9, p. 1705-1720, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13614>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 maio 2025.
- LEAL, I. R. et al. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 701-706, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00703.x>.
- LIMA, S. M. Q. et al. Diversity, distribution, and conservation of the Caatinga fishes: advances and challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 97-131. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_5.
- MEDEIROS, I. L. S.; MELO, A. L.; MELO-JÚNIOR, M. Aquatic invertebrate diversity in tank bromeliads in an enclaved wet forest in Brazil's semiarid region. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 59, n. 1, p. 84-98, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/01650521.2024.2320652>.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2002. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 maio 2025.
- MORAIS-JUNIOR, C. S. et al. Zoochory of zooplankton: seasonality and bird morphological diversity can influence metacommunity dynamics of temporary ponds. *Journal of Plankton Research*, v. 41, n. 4, p. 465-477, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/plankt/fbz026>.
- MUNN, Z. et al. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, v. 18, p. 1-7, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>.

POLLOCK, A.; BERGE, E. How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*, v. 13, n. 2, p. 138-156, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>.

SANTOS, J. C. et al. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. *Tropical Conservation Science*, v. 4, n. 3, p. 276-286, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1177/194008291100400306>.

SILVA, J. M. C. et al. The Caatinga: understanding the challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 3-19. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_1.

TAKIYA, D. M. et al. Aquatic insects from the Caatinga: checklists and diversity assessments of Ubajara (Ceará State) and Sete Cidades (Piauí State) national parks, Northeastern Brazil. *Biodiversity Data Journal*, n. 4, p. e8354, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e8354>.

SEÇÃO 2

Ecologia do zooplâncton da Caatinga semiárida do estado de Pernambuco

Ecología del zooplancton de la Caatinga semiárida del estado de
Pernambuco

Zooplankton ecology of the semiarid Caatinga of Pernambuco

CAPÍTULO 2

Zooplâncton litorâneo de lagoas temporárias do semiárido Neotropical e sua relação com a pecuária local

Zooplankton litoral de lagunas temporales del semiárido neotropical y su relación con la ganadería local

Littoral zooplankton in temporary lakes of the Neotropical semiarid and relations to livestock

Capítulo 2

Zooplâncton litorâneo de lagoas temporárias do semiárido Neotropical e sua relação com a pecuária local

Zooplankton litoral de lagunas temporales del semiárido neotropical y su relación con la ganadería local

Littoral zooplankton in temporary lakes of the Neotropical semiarid and relations to livestock

RESUMO

Objetivamos investigar a influência de fatores ambientais e de atividades agropecuárias na riqueza, composição e abundância da comunidade do zooplâncton de lagoas temporárias do semiárido brasileiro. Para isso, 15 lagoas temporárias pertencentes à bacia do Rio Moxotó foram utilizadas para a coleta biológica do zooplâncton (abertura de malha de 45 µm) e de dados abióticos (profundidade, temperatura da água, pH, concentração de sólidos totais dissolvidos, condutividade e registro de presença de macrófitas aquáticas, e a presença de atividades pecuaristas no entorno dos corpos d'água). Foram estabelecidas seis campanhas amostrais semestrais ao longo de três anos consecutivos, sempre no período diurno. Os parâmetros físicoquímicos não foram diferentes entre as lagoas e entre os períodos seco e chuvoso. No entanto, diferenças na composição do zooplâncton foram obtidas na presença do gado no entorno das lagoas. As espécies mais contribuintes foram *Brachionus caudatus*, *Brachionus angularis* e *Polyarthra vulgaris*, com uma pequena contribuição de *Diaphanosoma spinulosum*, *Brachionus calyciflorus*, *Thermocyclops decipiens*, *Brachionus urceolaris* e *Brachionus falcatus*. Assim, a presença de espécies como *T. decipiens*, *D. spinulosum* e várias da família Brachionidae podem revelar que as lagoas deste estudo passam por processos de eutrofização de suas águas. Este estudo revela que a presença do gado nas proximidades das lagoas pode impactar a comunidade aquática. Além disso, enfatiza que as políticas públicas e os planos de manejo para a região semiárida devem considerar aspectos do trabalho humano rural.

Palavras-chave: Zooplâncton. Léntico. Caatinga. Gado. Água doce

RESUMÉN

Se objetivó investigar la influencia de factores ambientales y de actividades agropecuarias en la riqueza, composición y abundancia de la comunidad de zooplancton en lagunas temporales del semiárido brasileño. Para ello, se seleccionaron 15 lagunas temporales pertenecientes a la cuenca del río Moxotó, donde se realizaron colectas biológicas de zooplancton (malla de 45 μm) y registros de datos abióticos (profundidad, temperatura del agua, pH, concentración de sólidos disueltos totales, conductividad, presencia de macrófitas acuáticas y registro de actividades pecuarias en el entorno de los cuerpos de agua). Se establecieron seis campañas de muestreo semestrales a lo largo de tres años consecutivos, siempre en el período diurno. Los parámetros fisicoquímicos no mostraron diferencias entre las lagunas ni entre los períodos seco y lluvioso. Sin embargo, se registraron diferencias en la composición del zooplancton en relación con la presencia de ganado en los alrededores de las lagunas. Las especies con mayor contribución fueron *Brachionus caudatus*, *Brachionus angularis* y *Polyarthra vulgaris*, con una menor contribución de *Diaphanosoma spinulosum*, *Brachionus calyciflorus*, *Thermocyclops decipiens*, *Brachionus urceolaris* y *Brachionus falcatus*. De esta forma, la presencia de especies como *T. decipiens*, *D. spinulosum* y varias de la familia Brachionidae puede indicar que las lagunas de este estudio atraviesan procesos de eutrofización de sus aguas. Este estudio muestra que la presencia de ganado en las proximidades de las lagunas puede impactar la comunidad acuática. Asimismo, enfatiza que las políticas públicas y los planes de manejo para la región semiárida deben considerar aspectos del trabajo humano rural.

Palabras-clave: Zooplancton. Léntico. Caatinga. Ganado. Agua dulce

ABSTRACT

This study aimed to investigate the influence of environmental factors and livestock activities on the richness, composition, and abundance of the zooplankton community in temporary lakes of the Brazilian semiarid region. For this purpose, 15 temporary lakes from the Moxotó River basin were sampled for zooplankton (45 μm mesh size) and abiotic data (depth, water temperature, pH, total dissolved solids, conductivity, presence of aquatic macrophytes, and records of livestock activities in the surroundings of the water bodies). Six semiannual sampling campaigns were carried out over three

consecutive years, always during the daytime. Physicochemical parameters did not differ among the lakes or between dry and rainy periods. However, differences in zooplankton composition were detected in relation to the presence of cattle around the lakes. The main contributing species were *Brachionus caudatus*, *Brachionus angularis*, and *Polyarthra vulgaris*, with smaller contributions from *Diaphanosoma spinulosum*, *Brachionus calyciflorus*, *Thermocyclops decipiens*, *Brachionus urceolaris*, and *Brachionus falcatus*. Thus, the presence of species such as *T. decipiens*, *D. spinulosum*, and several from the family Brachionidae may indicate that the lakes in this study are undergoing eutrophication processes. This study shows that cattle presence near lakes can impact the aquatic community. Furthermore, it emphasizes that public policies and management plans for the semiarid region must consider aspects of rural human activities.

Keywords: Zooplankton. Lentic. Caatinga. Livestock. Freshwater

INTRODUÇÃO

A Caatinga é um dos biomas mais ameaçados do Brasil (Souza, Artigas e Lima, 2015; Silva et al. 2020). Localizado em boa parte do nordeste brasileiro, este bioma é historicamente vulnerável à ocorrência de secas constantes durante vários meses do ano (Souza, Artigas e Lima, 2015). Associado a esta vulnerabilidade natural, o fenômeno da degradação ambiental com o desmatamento e a intensificação da agricultura e pecuária na região impõem sérios riscos para a Caatinga, que já enfrenta processos de desertificação (Antongiovanni et al. 2020). As causas dessa degradação ambiental e consequente transformação da paisagem e empobrecimento do solo são o manejo inadequado das atividades agropecuárias, somado ao desmatamento e aos incêndios constantes (Antongiovanni et al. 2020; Silva et al. 2020). Enquanto essas condições persistirem, a tendência é que haja maior erosão do solo, perda de diversidade biológica e diminuição da produtividade primária, com o consequente comprometimento dos recursos hídricos (Alves, Araújo e Nascimento, 2009).

Embora a disponibilidade de água seja pequena na Caatinga durante boa parte do ano, este bioma apresenta uma variedade de ambientes aquáticos (lagoas, reservatórios, riachos e rios) que são comuns na região e abrigam um grande número de organismos planctônicos (Diniz et al. 2020; Cabral et al. 2020). Além disso, a distribuição das espécies de zooplâncton auxilia na função dos sistemas de água doce (Cabral et al. 2020).

No entanto, há relativamente poucos estudos sobre o zooplâncton dessa região em comparação com a grande quantidade de trabalhos publicados sobre o zooplâncton nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (Diniz et al. 2020; Cabral et al. 2020; Picapedra, Fernandes e Lansac-Tôha, 2016), comprometendo futuros programas de recuperação e manejo ecossistêmico na região.

As regiões litorâneas dos ecossistemas de água doce apresentam um conjunto de fatores que contribuem para a dominância de macrófitas e fauna associada. Essas regiões apresentam homogeneização da incidência solar na coluna d'água, além de serem locais de interação com o ambiente terrestre. É comum, portanto, encontrar fezes do gado na região litorânea, que servem de aporte de matéria orgânica e contribuem para a eutrofização desses sistemas aquáticos que é tão comum nos sistemas do Nordeste brasileiro. Portanto, o ambiente litorâneo pode funcionar como um filtro ambiental para as espécies aquáticas ali presentes. Com uma riqueza de espécies maior que o ambiente pelágico, as espécies litorâneas podem contribuir com o ambiente bentônico, favorecendo a transferência de energia e a ciclagem de nutrientes, por exemplo.

A pecuária é uma das atividades que movimenta a economia na região da Caatinga, embora o superpastoreio aliado a outros fatores contribuem com a alteração da paisagem deste bioma (Silva et al., 2013; Alves, Araújo e Nascimento, 2009). A criação de gado intensa nessa região apresenta um risco à diversidade da vegetação, pois pode causar a perda de diversidade florística principalmente nas áreas urbanas e próximas de vilas, povoados e fazendas. Há, inclusive, espécies nativas da Caatinga utilizadas no manejo dos rebanhos, tais como o xiquexique, a coroa-de-frade, o facheiro e o mandacaru, sendo estas últimas as espécies mais utilizadas. A intensa atividade agropecuária pode causar perda da capacidade hídrica pelo pisoteio e alterações no solo, provocando o escoamento superficial mais intensificado (Alves, Araújo e Nascimento, 2009). A isto se somam as políticas de baixo investimento na agropecuária e o baixo nível educacional dos produtores, que resultam na diminuição da produtividade e reprodução dos rebanhos e perdas consideráveis no setor agropecuário.

Diante do exposto, o objetivo foi investigar a influência de fatores ambientais e de atividades agropecuárias na riqueza, composição e abundância da comunidade do zooplâncton de lagoas temporárias do semiárido (Nordeste do Brasil). Esperamos identificar a relação entre a presença do gado no entorno das lagoas e a comunidade do zooplâncton. Principalmente, devido ao aporte de matéria orgânica com consequente

mudanças na diversidade de espécies, pode haver aumento na diversidade de espécies de acordo com o grau de eutrofização. No entanto, Castilho-Noll et al. (2023) afirmam as consequências do processo de eutrofização dos corpos d'água com perda de riqueza funcional do zooplâncton.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi desenvolvido em 15 lagoas temporárias do semiárido brasileiro, pertencentes à bacia do Rio Moxotó (Figura 1 e Figura 2). Este rio nasce no município de Sertânia e percorre cerca de 226 km de extensão. Com uma área de 9.744,01 km², a bacia do rio Moxotó abrange 12 municípios: Arcoverde, Buíque, Custódia, Floresta, Ibimirim, Iguaraci, Inajá, Jatobá, Manari, Sertânia, Tacaratu e Tupanatinga (APAC, 2025).

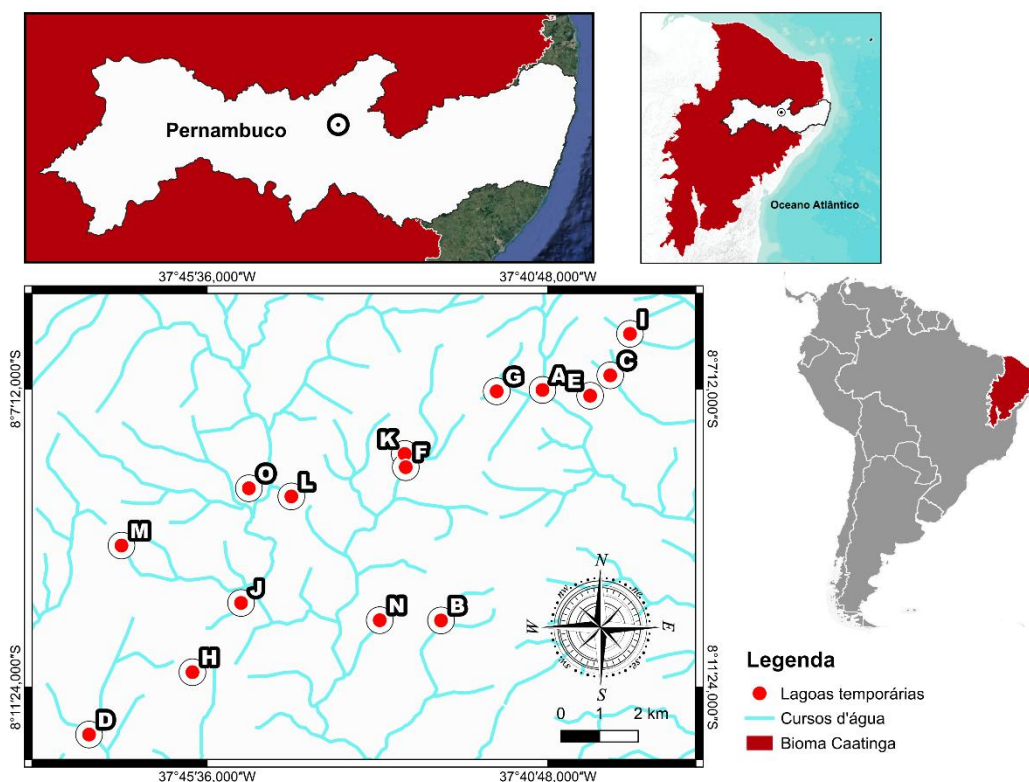


Figura 1: Área de estudo com 15 lagoas temporárias e cursos de água da bacia do Rio Moxotó, um dos tributários do Rio São Francisco

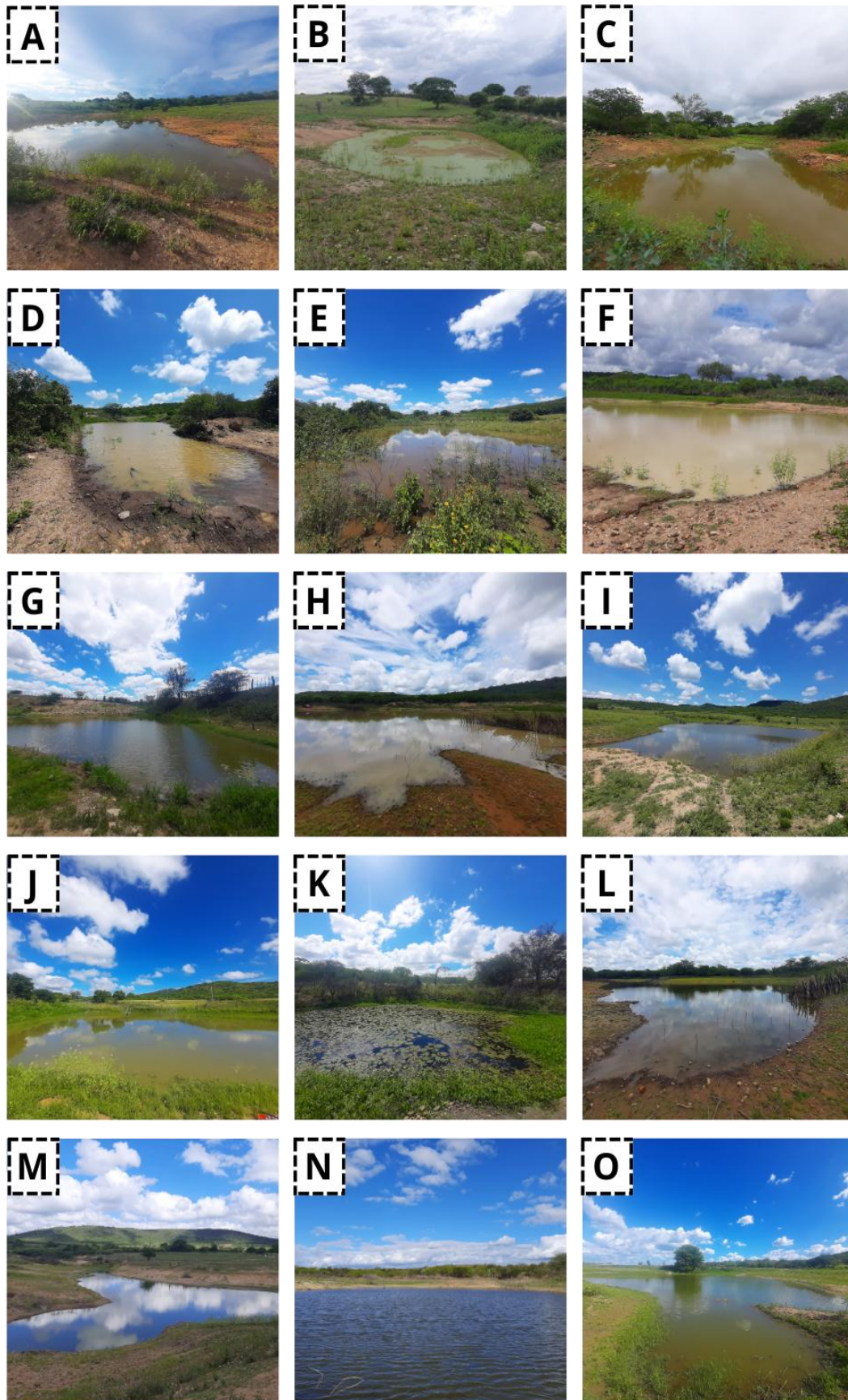


Figura 2: Registros da paisagem geral das 15 lagoas da Caatinga do presente estudo.

No entorno das lagoas temporárias, é muito comum encontrar atividades de criação de animais, que são utilizados nos mais diversos usos como a produção de carne, leite e seus derivados; embora, apenas 4 ambientes aquáticos deste estudo apresentaram atividade pecuarista nas redondezas (Tabela 1).

Tabela 1: Localização, altitude e área total estimada das 15 lagoas temporárias sertanejas do semiárido brasileiro amostradas no presente estudo. A atividade pecuarista no entorno de algumas lagoas também está indicada.

Lagoa	Latitude sul	Longitude oeste	Altitude (m)	Área total (m ²)	Pecuária
A	8°08'35.9"S	37°45'00.8"O	547	2674,6	--
B	8°10'27.4"S	37°43'10.2"O	539	2689,2	--
C	8°09'24.3"S	37°46'48.5"O	578	2726,7	--
D	8°08'42.8"S	37°44'24.9"O	558	3375,1	--
E	8°08'06.9"S	37°42'49.1"O	582	3992,7	--
F	8°10'12.8"S	37°45'07.4"O	543	5555,2	--
G	8°06'25.4"S	37°39'38.6"O	568	6222,2	--
H	8°11'11.3"S	37°45'48.5"O	560	6643,1	Sim
I	8°07'14"S	37°41'31.3"O	552	7653	--
J	8°08'18.1"S	37°42'48.2"O	555	12084	Sim
K	8°07'17.7"S	37°40'12.3"O	554	12532,5	Sim
L	8°12'04.0"S	37°47'15.9"O	536	13476	Sim
M	8°07'00.5"S	37°39'55.3"O	560	17513	--
N	8°10'27.6"S	37°42'18.4"O	537	29676	--
O	8°07'12.8"S	37°40'52.6"O	545	32724	--

Delineamento amostral e coleta biológica

Foram realizadas seis campanhas amostrais e semestrais em cada uma das 15 lagoas temporárias estudadas, por 3 anos consecutivos (2020-2023), sendo 3 nos períodos de chuvas e 3 durante a seca, totalizando 90 amostras. A amostragem da comunidade ocorreu em período diurno e concomitante à coleta dos dados ambientais (profundidade, temperatura da água, pH, concentração de sólidos totais dissolvidos, condutividade e registro de presença de macrófitas aquáticas, e a presença de atividades pecuaristas no entorno dos corpos d'água). A profundidade da área de coleta foi obtida com a imersão de uma régua milimetrada. A temperatura, pH, sólidos totais dissolvidos e condutividade foram obtidos com o auxílio de equipamentos digitais portáteis de medição específicos

por parâmetro. A observação das macrófitas foi realizada no ato da coleta do zooplâncton com a identificação dessas plantas.

A coleta do zooplâncton ocorreu na região litorânea das lagoas, filtrando-se 50 litros de água com a utilização de um concentrador de 45 μm de abertura de malha. Foi estabelecida uma distância de 3 m paralelamente à margem de cada lagoa a ser percorrida contrariamente ao vento para a coleta do zooplâncton litorâneo a fim de evitar interferências do sedimento na coleta do zooplâncton. Em lagoas com altas concentrações algais, a filtração ocorreu até alcançar 20 litros filtrados devido ao entupimento do concentrador. O material biológico foi armazenado em frascos plásticos, utilizando-se formol 4% para a fixação.

Análises laboratoriais

No laboratório foi retirada uma alíquota de 1 mL para identificação e contagem do zooplâncton. Essa subamostragem foi feita em triplicatas, com reposição. Cada subamostra foi posta sobre uma câmara de Sedgewick-Rafter e analisada sob microscópio óptico. Os cladóceros, copépodes e rotíferos foram identificados em nível de espécie, sempre que possível. Para tanto, algumas chaves de identificação foram utilizadas (Perbiche-Neves et al., 2020; Suárez-Morales e Gutiérrez-Aguirre, 2020; Koste, 1978; Elmoor-Loureiro, 1997).

Análise de dados

Todos os dados quantitativos obtidos foram submetidos aos testes de normalidade e homoscedasticidade. A análise da composição do zooplâncton ocorreu a partir da PERMANOVA utilizando a função *adonis2* e o pacote *vegan* (Oksanen et al., 2025) utilizando as variáveis ambientais como descritores incluindo os dados de presença e ausência da atividade pecuarista no entorno das lagoas amostradas. A riqueza de espécies foi avaliada pela análise de rarefação utilizando o pacote *iNEXT* (Hsieh, Ma e Chao, 2025). A diversidade alfa, a equitabilidade e a densidade foram submetidas ao teste *t*. Todas as análises foram realizadas no programa R (R Core Team, 2025).

RESULTADOS

Caracterização ambiental das lagoas temporárias

As lagoas foram avaliadas sazonalmente nos períodos seco e chuvoso (Figura 3) revelando nenhuma diferença significativa entre os períodos. Os parâmetros físico-químicos da água revelaram uma temperatura média da água de 30,9 °C (25°C a 36°C), concentração de sólidos totais dissolvidos de 113,4 ppm (20 ppm a 532 ppm), pH médio de 8,75 (6,0 a 10,0) e condutividade média de 227,1 (40,0 a 1.086,0) (Figura 4).

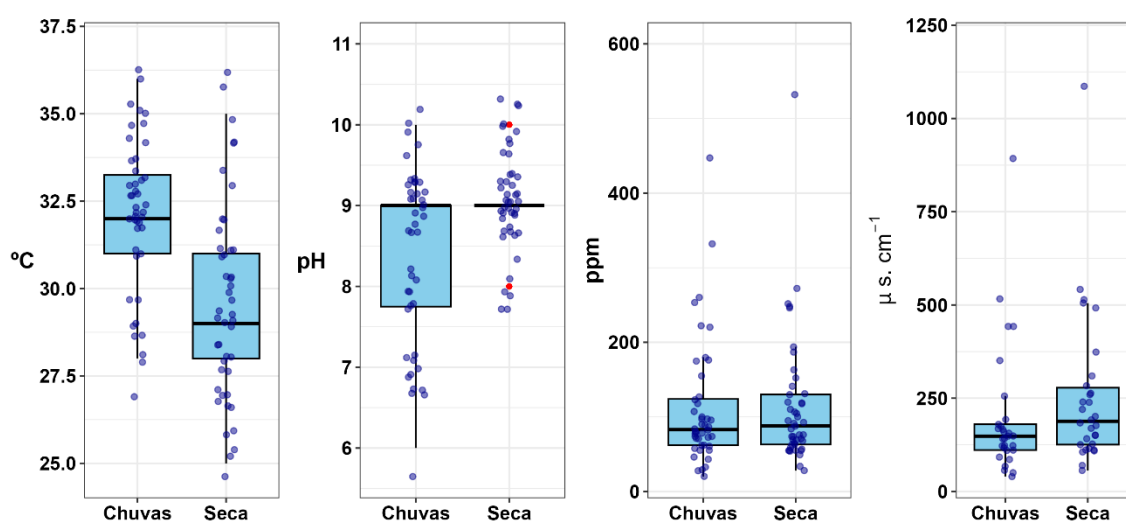


Figura 3: Parâmetros ambientais por período hidrológico em 15 lagoas temporárias da Caatinga semiárida. Os parâmetros temperatura, pH, sólidos totais dissolvidos e condutividade estão respectivamente representados da esquerda para a direita.

Composição da comunidade zooplânctônica

Registramos 117 espécies do zooplâncton na região litorânea. No início das chuvas, as lagoas apresentaram cerca de 94 espécies, enquanto 100 espécies apareceram no período de seca. Considerando a presença de atividades pecuaristas, cerca de 115 espécies apareceram em lagoas com criação de animais no entorno; enquanto 42 espécies estiveram presentes quando a lagoa não tinha interferência desses animais. A composição das espécies foi diferente entre as lagoas que tinham criação de animais no entorno e as que não tinham (PERMANOVA, Pseudo-F = 3,01, $p < 0,05$) (Tabela 2 e Figura 5).

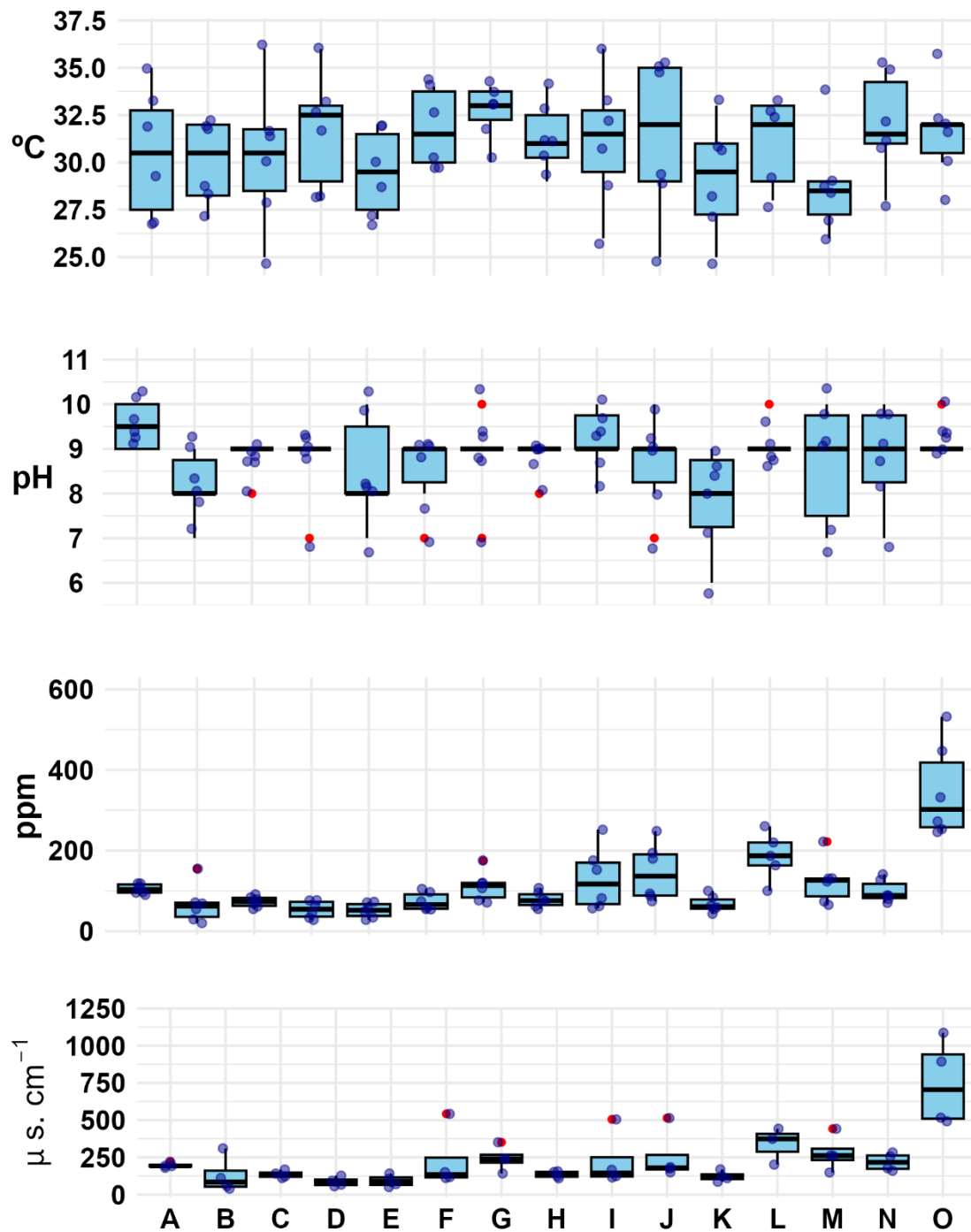


Figura 4: Parâmetros ambientais de 15 lagoas temporárias da Caatinga semiárida. As médias da temperatura, pH, sólidos totais dissolvidos e condutividade estão descritos para cada lagoa. Pontos vermelhos revelam outliers.

Tabela 2: Resultado da PERMANOVA com os dados de abundância explicados pela concentração de sólidos totais dissolvidos, pH, lagoa, presença de criação de animais no entorno da lagoa e presença de macrófitas na lagoa. (A) Modelo geral com todas as variáveis. (B) Modelo com a variável criação de animais. (C) PERMDISP do modelo com a variável criação de animais. Valores em negrito são significativos ($p < 0,05$).

A	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	R²	Pseudo-F	p valor	
tds x pH x lagoa x presença de criação de animais no entorno da lagoa x presença de macrófitas na lagoa	18	7,5621	0,4363	3,01	0,001	
Resíduos	70	9,7702	0,5637			
Total	88	17,3323	1,0000			
B						
presença de criação de animais no entorno da lagoa	1	0,4138	0,02387	2,1278	0,02	
Resíduos	87	16,9185	0,97613			
Total	88	17,3323	1,00000			
C						
presença de criação de animais no entorno da lagoa	1 999	0,04138	0,041383	3,0948	Número de permutações 999	0,084
Resíduos	87	16,9185	0,97613			
Total	88	17,3323	1,00000			

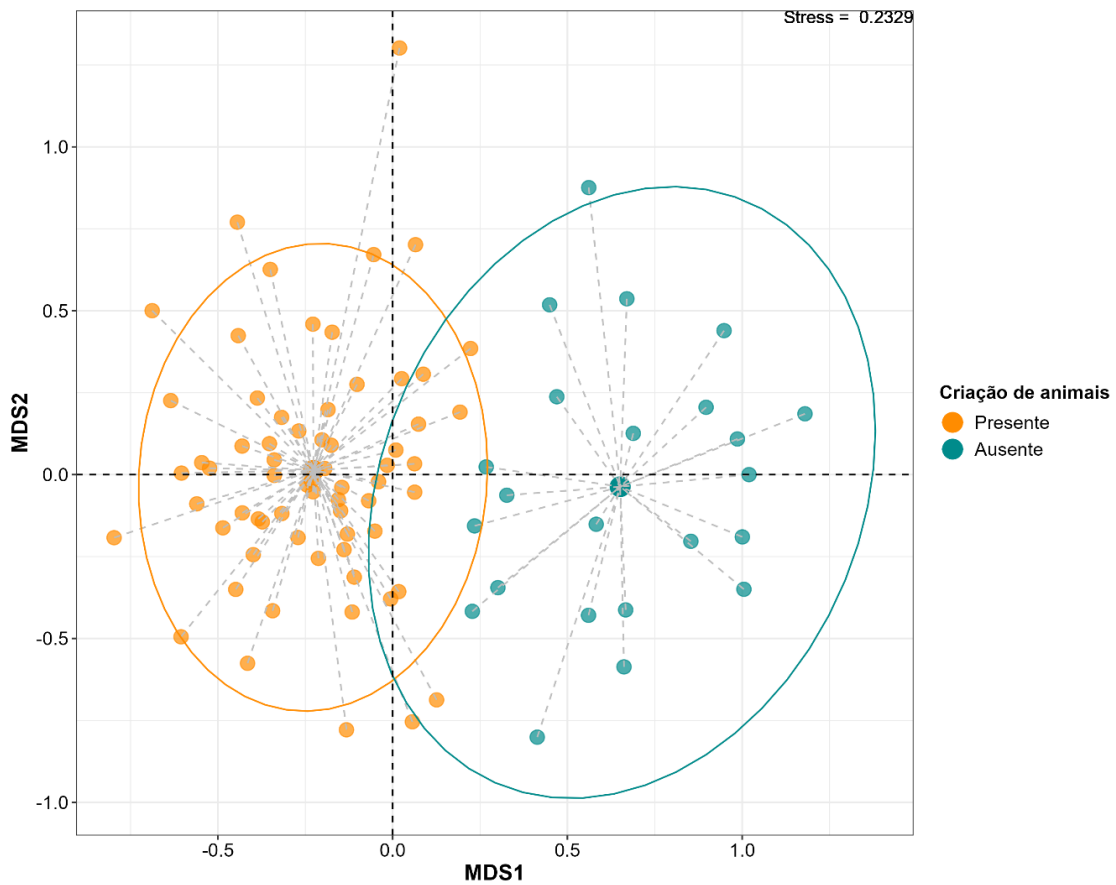


Figura 5: Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (nMDS) a partir de dados da abundância do zooplâncton por espécie diante da presença do gado no entorno das lagoas temporárias.

Diversidade e abundância da comunidade zooplanctônica

No período de início das chuvas, a riqueza de espécies foi ligeiramente menor que no período da seca (Figura 6). A diversidade alfa e a equitabilidade, no entanto, não diferiram com a eminência da seca (Teste de Mann-Whitney, $p > 0,05$).

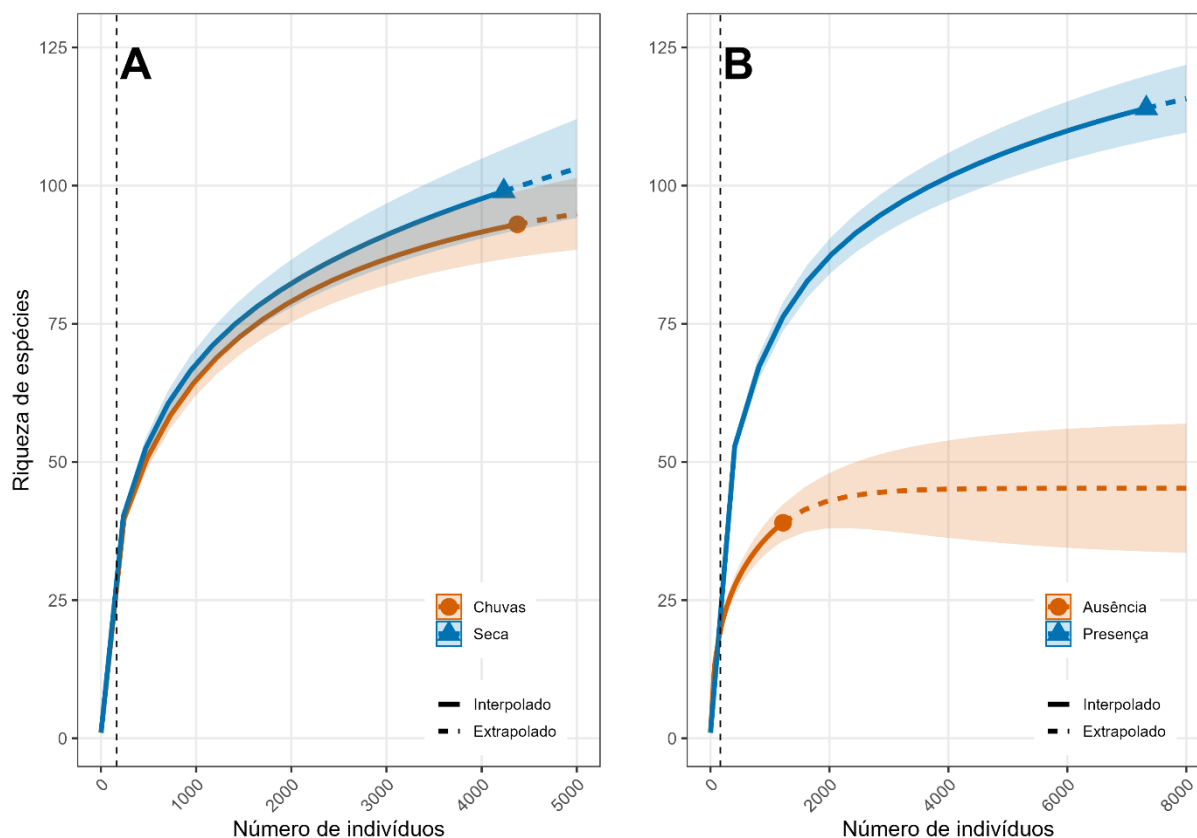


Figura 6: Análise de rarefação mostrando a riqueza de espécies ao considerar (A) os períodos de chuvas e seca e (B) presença da criação de animais no entorno das lagoas.

Quanto à abundância total, não houve diferenças significativas entre os períodos de chuvas e seca (Teste de Mann-Whitney, $p > 0,05$), nem entre as lagoas com presença ou ausência de criação de animais em seu entorno (Teste de Mann-Whitney, $p > 0,05$). As espécies que mais contribuíram com a comunidade zooplanctônica foram *Brachionus caudatus* (Barrois & Daday, 1894) (35%), *Brachionus angularis* (Gosse, 1851) (25,4%) e *Polyarthra vulgaris* (Carlin, 1943) (15,4%), com uma pequena contribuição de *Diaphanosoma spinulosum* (Herbst, 1975) (4,2%), *Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766) (3,5%), *Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929) (2,98%), *Brachionus urceolaris* (Müller,

1773) (1,4%) e *Brachionus falcatus* (Zacharias, 1898) (<1%). Juntas, as espécies de pouca abundância contribuíram com aproximadamente 9% do total da abundância de indivíduos dessa comunidade. Essas espécies foram distribuídas por período hidrológico e na ausência ou presença da criação de animais no entorno das lagoas estudadas (Figura 7).

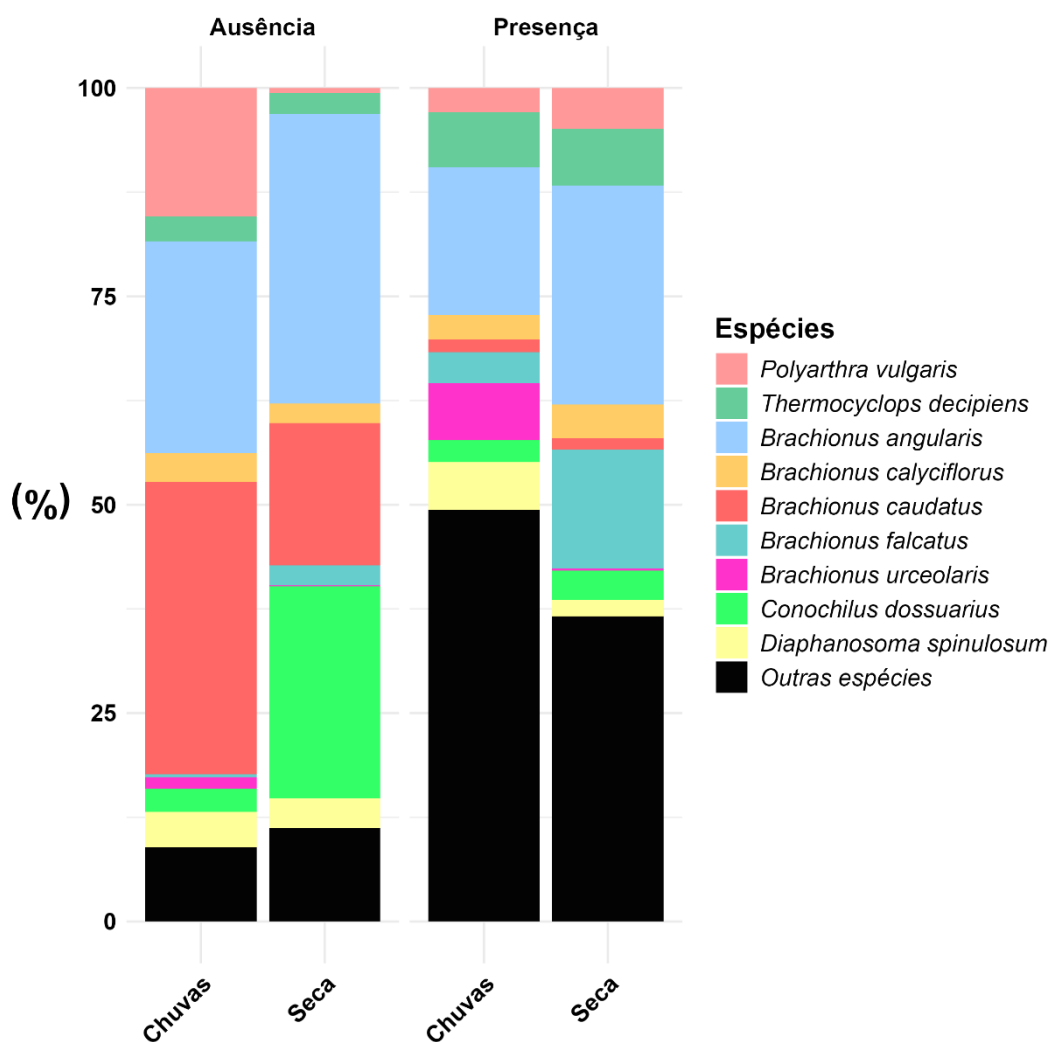


Figura 7: Abundância relativa das espécies mais abundantes do zooplâncton de lagoas temporárias da Caatinga semiárida. A contribuição das espécies raras, com poucas abundâncias, está representada pelo item intitulado “outras espécies”.

DISCUSSÃO

A região litorânea das lagoas temporárias do semiárido nordestino estudadas apresenta uma comunidade zooplanctônica com alteração na composição diante da presença do gado, revelando possíveis impactos desta atividade antrópica para essa comunidade. É de se esperar que as comunidades aquáticas litorâneas apresentem uma alta diversidade, principalmente devido aos fatores ambientais relativamente mais variáveis nesta área, devido à proximidade com o ambiente terrestre, além da presença de macrófitas, típicas de zonas litorâneas (Cabral et al. 2020; Diniz et al. 2020).

Conforme esperado, Brachionidae foi a família de rotíferos que mais contribuiu com a abundância das espécies mais representativas da comunidade zooplanctônica litorânea, sendo que Lecanidae não teve grande contribuição neste estudo. *B. angularis* foi uma espécie bem distribuída na região das lagoas temporárias, mantendo suas abundâncias constantes no ambiente litorâneo. Conforme Walz (1987), *B. angularis* é uma espécie r-estrategista com grandes taxas de crescimento populacional devido ao alto número de filhotes e ao desenvolvimento rápido. Portanto, espera-se que lagoas que tenham intensa atividade do gado apresentem populações de organismos aquáticos com as mesmas características de *B. angularis*. Assim, populações que crescem rápido em número e maturam rapidamente podem ser mais eficientes nestes ambientes impactados (Lucena, Melo, Medeiros, 2015). Além disso, tais populações podem também contribuir com maior número de carcaças para o ambiente bentônico.

A precipitação pluviométrica pode ser um fator estruturante para a comunidade litorânea, pois algumas espécies variaram em abundância, especialmente *P. vulgaris* e *Conochilus dossuarius* (Hudson, 1885). Enquanto *P. vulgaris* teve abundância mais elevada no período chuvoso, *C. dossuarius* foi relativamente mais abundante durante a estiagem. Morais-Júnior et al. (2019) revelaram a importância das aves para a assembleia da fauna planctônica em ambientes lênticos na Caatinga. Estas aves, ao interagirem com o ambiente litorâneo, podem transferir para outras lagoas ovos de resistência e assim contribuir com a estrutura da comunidade planctônica desses ambientes. Com as chuvas na região, estes ovos germinam com aumento da abundância de alguns organismos como, por exemplo, os rotíferos. No entanto, estudos que avaliem outros organismos com capacidades dispersivas são escassos no nordeste brasileiro.

Há, na região da Caatinga, uma criação intensa de bovinos, caprinos, ovinos, suínos e equinos, os quais interagem com as lagoas da região e podem influenciar sua biota aquática. Flores-Mendez et al. (2024) estudaram campos alagados na bacia do rio Paraná quanto ao filtro ambiental proporcionado pelo gado sobre a estrutura do zooplâncton. Esse estudo revelou os danos que o gado pode causar para a diminuição da estrutura funcional da fauna planctônica devido ao pisoteio e consequente compactação do solo com redução da fauna dormente desses ambientes. Além disso, enquanto os autores observaram que as macrófitas contribuem com a diversidade funcional do zooplâncton, é bem provável que a herbivoria causada pelo gado sobre as macrófitas aquáticas litorâneas impacte consideravelmente a comunidade planctônica, reduzindo a disponibilidade de habitats para as espécies fitófilas.

A presença das espécies de pequenos crustáceos como *T. decipiens*, *D. spinulosum* e de várias espécies da família de rotíferos Brachionidae podem indicar que as lagoas avaliadas estão impactadas com grandes aportes de nutrientes, pois tais espécies são tolerantes de ambientes eutrofizados (Castilho-Noll et al., 2023). A presença das fezes do gado pode contribuir com o aporte de nutrientes para as lagoas temporárias estudadas, ocasionando aumento de nutrientes na coluna d'água e consequente florescimento de algas. A curto prazo, pode-se observar aumento na abundância do zooplâncton, que se beneficia do aumento das abundâncias do fitoplâncton. No entanto, a longo prazo há diminuição da oxigenação desses ambientes com aumento de fauna oportunística e diminuição da diversidade taxonômica e funcional.

Portanto, este estudo revela que o gado na região do semiárido brasileiro tem o potencial de impactar a comunidade aquática, com vistas à redução da diversidade biológica desses ambientes. Além disso, há a real necessidade de investimentos no semiárido para o manejo adequado do gado, visando a conservação das lagoas temporárias, que proporcionam importantes serviços ambientais para a população humana da região. Vale ressaltar que a observação de aspectos do trabalho humano rural deve ser um dos aspectos a considerar nas políticas públicas e planos de manejo na região semiárida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. J. A.; DE ARAÚJO, M. A.; DO NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.

ANTONGIOVANNI, M. et al. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. *Journal of Applied Ecology*, v. 57, n. 10, p. 2064-2074, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13697>.

APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima. Bacias hidrográficas – Rio Moxotó. Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-moxoto/167-bacias-hidrograficas-rio-moxoto/198-bacia-do-rio-moxoto>. Acesso em: 2 maio 2025.

ARAUJO-PAINA, K.; MELÃO, M. Zooplankton community structure from tropical temporary ponds during a flood period. *Limnetica*, v. 38, n. 1, p. 189-211, 2019. DOI: <https://doi.org/10.23818/limn.38.15>.

CABRAL, C. R. et al. Zooplankton species distribution, richness and composition across tropical shallow lakes: a large scale assessment by biome, lake origin, and lake habitat. In: *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology*. EDP Sciences, 2020. p. 25.

CASTILHO-NOLL, M. S. M. et al. A review of 121 years of studies on the freshwater zooplankton of Brazil. *Limnologica*, v. 100, p. 126057, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2023.126057>.

DINIZ, L. P. et al. Distribution of planktonic microcrustaceans (Cladocera and Copepoda) in lentic and lotic environments from the semiarid region in northeastern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 110, p. e2020002, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2020002>.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos*. Brasília: Universa, 1997.

FLORES-MÉNDEZ, D. N.; DAIUB, A. P.; MAYORA, G.; MESA, L.; GUTIÉRREZ, M. F. Influence of cattle activity in floodplains on the zooplankton community during a period of water retraction. *Wetlands*, v. 44, n. 1, p. 1–11, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13157-023-01760-w>.

HSIEH, T. C.; MA, K. H.; CHAO, A. iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 3.0.2, 2025. Disponível em: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>.

KOSTE, W. *Rotatoria: die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk begründet von Max Voigt. Überordnung Monogonta*. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 1978.

LUCENA, L. C. A.; MELO, T. X.; MEDEIROS, E. S. F. Zooplankton community of Parnaíba River, Northeastern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 27, p. 118-129, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2179-975X2015000200009>.

MORAIS JUNIOR, C. S. et al. Bird feet morphology drives the dispersal of rotifers and microcrustaceans in a Neotropical temporary pond. *Aquatic Sciences*, v. 81, p. 1-9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00027-019-0653-8>.

OKSANEN, J. et al. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-10, 2025. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

PERBICHE-NEVES, G.; SUÁREZ-MORALES, E.; PREVIATTELI, D.; SANTOS-SILVA, E. N.; ROCHA, C. E. F. Order Calanoida. In: DAMBORENEA, C.; ROGERS, D. C.; THORP, J. H. *Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*, 4. ed. Londres: Elsevier, 2020. 1016 p.

PICAPEDRA, P. H. S.; FERNANDES, C.; LANSAC-TÔHA, F. A. Zooplankton community in the Upper Parnaíba River (Northeastern, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 77, n. 2, p. 402-412, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.17614>.

R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2025. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

SILVA, A. C. C. et al. Aspectos de ecologia de paisagem e ameaças à biodiversidade em uma unidade de conservação na Caatinga, em Sergipe. *Revista Árvore*, v. 37, p. 479-490, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000300009>.

SILVA, M. V. da et al. Pilot monitoring of Caatinga spatial-temporal dynamics through the action of agriculture and livestock in the Brazilian semiarid. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, v. 19, n. 1, p. 100353, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100353>.

SOUZA, B. I. de; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. de. Caatinga e desertificação. *Mercator (Fortaleza)*, v. 14, p. 131-150, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2015.1401>.

SUÁREZ-MORALES, E.; GUTIÉRREZ-AGUIRRE, M. A. Order Cyclopoida. In: DAMBORENEA, C.; ROGERS, D. C.; THORP, J. H. *Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*, 4. ed. Londres: Elsevier, 2020. 1016 p.

WALZ, N. Comparative population dynamics of the rotifers *Brachionus angularis* and *Keratella cochlearis*. *Hydrobiologia*, v. 147, p. 209-213, 1987.

CAPÍTULO 3

A sazonalidade não influencia a diversidade β do zooplâncton no semiárido Neotropical

La estacionalidad no influye en la diversidad β del zooplancton en el semiárido neotropical

Seasonality does not influence the zooplankton β -diversity in the Neotropical semiarid

Capítulo 3

A sazonalidade não influencia a diversidade β do zooplâncton no semiárido Neotropical

La estacionalidad no influye en la diversidad β del zooplancton en el semiárido neotropical

Seasonality does not influence the zooplankton β -diversity in the Neotropical semiarid

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar os padrões temporais de diversidade β e a composição do zooplâncton em lagoas temporárias no semiárido Neotropical da Caatinga revelando aspectos da coocorrência de espécies do zooplâncton ao longo de três anos consecutivos (2020-2023). Acredita-se que a diversidade β será semelhante ao longo dos anos, porém diferente entre os períodos hidrológicos devido à perturbação ambiental ocasionada pela seca, que tende também a alterar a composição do zooplâncton e aspectos de coocorrência de suas espécies. Portanto, foram escolhidas as seis maiores lagoas estudadas na região do rio Moxotó para a coleta biológica do zooplâncton e a amostragem de dados ambientais para as análises de coocorrência. Foram encontrados 93 táxons do zooplâncton, incluindo Rotifera, Cladocera e Copepoda, que não diferiram ao longo dos anos estudados. Da mesma forma, não ocorreu diferenças na composição entre os períodos hidrológicos (seco e chuvoso). As coocorrências foram maiores no segundo seco, em que as relações negativas entre algumas espécies foram significativas. O rotífero *Plationus patulus* apresentou coocorrência negativa com *Brachionus caudatus*, enquanto o copépode ciclopoide *Thermocyclops decipiens* apresentou coocorrência negativa com três espécies: (i) o ciclopoide *Thermocyclops minutus*, (ii) o calanoide *Notodiaptomus conifer* e (iii) o cladóceros *Ceriodaphnia cornuta*. Os rotíferos *Brachionus angularis* e *B. caudatus* estiveram fortemente associados ao TDS, à presença de peixes e à condutividade. Em contrapartida, o calanoide *N. conifer*, os cladóceros *Diaphanosoma spinulosum*, *C. cornuta*, *Chydorus pubescens*, *Ephemeroporus hybridus*, *Simocephalus acutirostris*, bem como os rotíferos *P. patulus*, *Filinia terminalis*, *Lecane bulla* e *Lecane*

papuana tiveram associação negativa com TDS, presença de peixes e a condutividade. Contudo, as lagoas temporárias presentes no semiárido do Brasil aqui estudadas apresentam dinâmicas temporais singulares, sem variação observada na diversidade β do zooplâncton sazonalmente.

Palavras-chave: Conservação da biodiversidade. Homogeneização biótica. Seca. Ambiente léntico. Água doce

RESUMÉN

Este estudio tuvo como objetivo investigar los patrones temporales de diversidad β y la composición del zooplancton en lagunas temporales del semiárido neotropical de la Caatinga, revelando aspectos de la coocurrencia de especies de zooplancton a lo largo de tres años consecutivos (2020-2023). Se plantea que la diversidad β sería semejante a lo largo de los años, pero diferente entre los períodos hidrológicos debido a la perturbación ambiental ocasionada por la sequía, la cual también tiende a modificar la composición del zooplancton y los aspectos de coocurrencia de sus especies. Para ello, se seleccionaron las seis lagunas más grandes estudiadas en la región del río Moxotó para la colecta biológica del zooplancton y el muestreo de datos ambientales destinados a los análisis de coocurrencia. Se registraron 93 taxones de zooplancton, incluyendo *Rotifera*, *Cladocera* y *Copepoda*, los cuales no presentaron diferencias a lo largo de los años estudiados. Del mismo modo, no se observaron diferencias en la composición entre los períodos hidrológicos (seco y lluvioso). Las coocurrencias fueron mayores en el segundo período seco, en el cual las relaciones negativas entre algunas especies fueron significativas. El rotífero *Plationus patulus* presentó coocurrencia negativa con *Brachionus caudatus*, mientras que el copépodo ciclopoide *Thermocyclops decipiens* mostró coocurrencia negativa con tres especies: el ciclopoide *Thermocyclops minutus*, el calanoide *Notodiaptomus conifer* y el cladócer *Ceriodaphnia cornuta*. Los rotíferos *Brachionus angularis* y *B. caudatus* estuvieron fuertemente asociados con los TDS, la presencia de peces y la conductividad. En cambio, el calanoide *N. conifer*, los cladóceros *Diaphanosoma spinulosum*, *C. cornuta*, *Chydorus pubescens*, *Ephemeroporus hybridus*, *Simocephalus acutirostris*, así como los rotíferos *P. patulus*, *Filinia terminalis*, *Lecane bulla* y *Lecane papuana* mostraron asociación negativa con los TDS, la presencia de peces y la conductividad. No obstante, las lagunas temporales del semiárido brasileño

aquí estudiadas presentan dinámicas temporales singulares, sin variaciones observadas en la diversidad β del zooplancton de manera estacional.

Palabras-clave: Conservación de la biodiversidad. Homogeneización biótica. Sequía. Ambiente léntico. Agua dulce

ABSTRACT

This study aimed to investigate the temporal patterns of β -diversity and the composition of zooplankton in temporary lakes in the Neotropical semiarid Caatinga, revealing aspects of zooplankton species cooccurrence over three consecutive years (2020–2023). It was hypothesized that β -diversity would remain similar over the years but differ between hydrological periods due to environmental disturbance caused by drought, which also tends to alter zooplankton composition and species cooccurrence patterns. For this purpose, the six largest lakes studied in the Moxotó River region were selected for zooplankton sampling and the collection of environmental data for cooccurrence analyses. A total of 93 zooplankton taxa were recorded, including *Rotifera*, *Cladocera*, and *Copepoda*, with no differences detected across the studied years. Similarly, no differences in composition were observed between hydrological periods (dry and rainy). Cooccurrences were higher in the second dry period, where significant negative relationships among some species were detected. The rotifer *Plationus patulus* showed negative association with *Brachionus caudatus*, while the cyclopoid copepod *Thermocyclops decipiens* exhibited negative association with three species: (i) the cyclopoid *Thermocyclops minutus*, (ii) the calanoid *Notodiaptomus conifer*, and (iii) the cladoceran *Ceriodaphnia cornuta*. The rotifers *Brachionus angularis* and *B. caudatus* were strongly associated with TDS, fish presence, and conductivity. In contrast, the calanoid *N. conifer*, the cladocerans *Diaphanosoma spinulosum*, *C. cornuta*, *Chydorus pubescens*, *Ephemeroporus hybridus*, *Simocephalus acutirostris*, as well as the rotifers *P. patulus*, *Filinia terminalis*, *Lecane bulla*, and *Lecane papuana* showed negative associations with TDS, fish presence, and conductivity. Nevertheless, the temporary lakes of the Brazilian semiarid studied here exhibit unique temporal dynamics, with no seasonal variation observed in zooplankton β -diversity.

Keywords: Biodiversity conservation. Biotic homogenization. Drought. Lentic environment. Freshwater

INTRODUÇÃO

A diversidade β é o componente da biodiversidade regional (diversidade γ) que permite a comparação entre a biodiversidade local (diversidade α) (Lopes et al., 2014). Em outras palavras, a diversidade β refere-se à variação na diversidade de áreas locais, por meio da qual se podem obter informações sobre a dinâmica regional (Socolar et al., 2016). Essa medida é de extrema importância na ecologia, tendo sido foco de investigações nas últimas décadas (Lopes et al., 2014; Diniz, Petsch e Bonecker, 2021). De acordo com o padrão registrado, políticas e programas de conservação ambiental podem ser bem elaborados para alcançar seus objetivos de prevenção da extinção de espécies local e regionalmente (Socolar et al., 2016). Atenção especial deve ser dada a corpos d'água de pequeno porte, como lagoas rasas, que são *hotspots* de biodiversidade (Sługocki e Brysiewicz, 2024), especialmente em paisagens áridas e semiáridas.

A compreensão do padrão da diversidade β é fundamental para direcionar o debate sobre a escolha adequada do ambiente a ser conservado. Esses estudos são cruciais para a conservação biológica de vários ambientes ao redor do mundo, especialmente aqueles ameaçados. Por exemplo, os sistemas aquáticos áridos e semiáridos, frequentemente subestimados e pouco estudados, apesar de serem considerados *hotspots* de biodiversidade, têm sido submetidos a diversas pressões ambientais e tipos de degradação (Albuquerque et al., 2012).

Poucos estudos têm investigado a diversidade β ao longo do tempo no semiárido brasileiro, especialmente em uma escala temporal longa (Diniz et al., 2021; Silva et al., 2021). Esses esforços de pesquisa podem revelar padrões de diversidade e perda de espécies ao longo do tempo, assegurando a necessidade de conservação dos ecossistemas da Caatinga. Além disso, várias espécies podem coexistir no mesmo ambiente competindo pelos mesmos recursos (Hutchinson, 1961), o que pode levar à exclusão de diversas outras, formando uma única comunidade com poucas espécies; no entanto, muitas podem coexistir, provavelmente devido às suas adaptações funcionais. A diversidade β de invertebrados aquáticos pode, portanto, mudar ao longo do tempo em condições semiáridas, onde os ecossistemas aquáticos enfrentam períodos de seca. Diniz et al. (2021) realizaram análises de diversidade β do zooplâncton em 42 lagoas do

semiárido e da região úmida do Nordeste do Brasil e concluíram que as condições ambientais são responsáveis por estruturar a comunidade de zooplâncton em lagoas rasas.

Assim, objetivamos investigar os padrões temporais de diversidade β e a composição do zooplâncton em lagoas temporárias no semiárido Neotropical da Caatinga revelando aspectos da coocorrência de espécies do zooplâncton. Além disso, foram formuladas três perguntas para orientar a testagem das hipóteses: (i) a diversidade β muda ao longo dos anos? (ii) Qual é o padrão da diversidade β durante o período de seca em comparação ao período de chuvas? (iii) A composição do zooplâncton muda entre as duas estações sazonais? (iv) As coocorrências do zooplâncton variam entre os períodos sazonais? Assim, nossas hipóteses são: (i) a diversidade β do zooplâncton permanece inalterada ao longo dos anos; (ii) a seca perturba as lagoas aumentando a diversidade β e (iii) altera a composição da comunidade entre os períodos de seca e cheia; e (iv) há um maior número de coocorrências nos períodos de seca.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Seis lagoas rasas da bacia do Rio São Francisco foram estudadas, na sub-bacia do Rio Moxotó, que é um pequeno rio intermitente e afluente do Rio São Francisco (Figura 1). A sub-bacia do Rio Moxotó (07°52'21"S, 09°19'03"S, 36°57'49"W, 38°14'41"W), está localizada na Caatinga e possui cerca de 9.752,1 km². Trata-se de uma área singular muito degradada pela urbanização e pela intensa produção agrícola e pecuária (Nascimento e Ribeiro, 2023).

A Caatinga é reconhecida como um dos ambientes semiáridos mais ricos do mundo (Bezerra et al., 2017), embora esteja tão ameaçado pelo desmatamento cada vez mais frequente, pela agricultura e pecuária, mineração, salinização do solo e até mesmo pelas lacunas grandes de conhecimento que ainda apresenta (Albuquerque et al., 2012; Santos et al., 2011), sendo que boa parte da floresta seca já foi degradada (Alves, Araújo e Nascimento, 2009). De acordo com Albuquerque et al. (2012), sabemos tão pouco sobre o semiárido brasileiro (isto é, a Caatinga) que muitas espécies nunca serão conhecidas pela ciência antes de sua extinção. Além disso, a falta de conhecimento sobre a Caatinga se deve, em parte, aos poucos programas científicos e esforços de grupos de pesquisa que consideram este ambiente menos importante do que outros biomas (Antongiovanni et al., 2019). Apesar da aridez e dos altos níveis de evaporação, este ambiente semiárido conta

com dois rios importantes, o Rio São Francisco e o Rio Parnaíba, que são permanentes, além de vários outros rios intermitentes que fluem em direção a eles. Isso forma uma paisagem belíssima, onde vários lagos se formam tanto durante o período de seca quanto na época das chuvas, proporcionando um ambiente rico onde diversas flora e fauna residentes e transitórias podem coexistir.

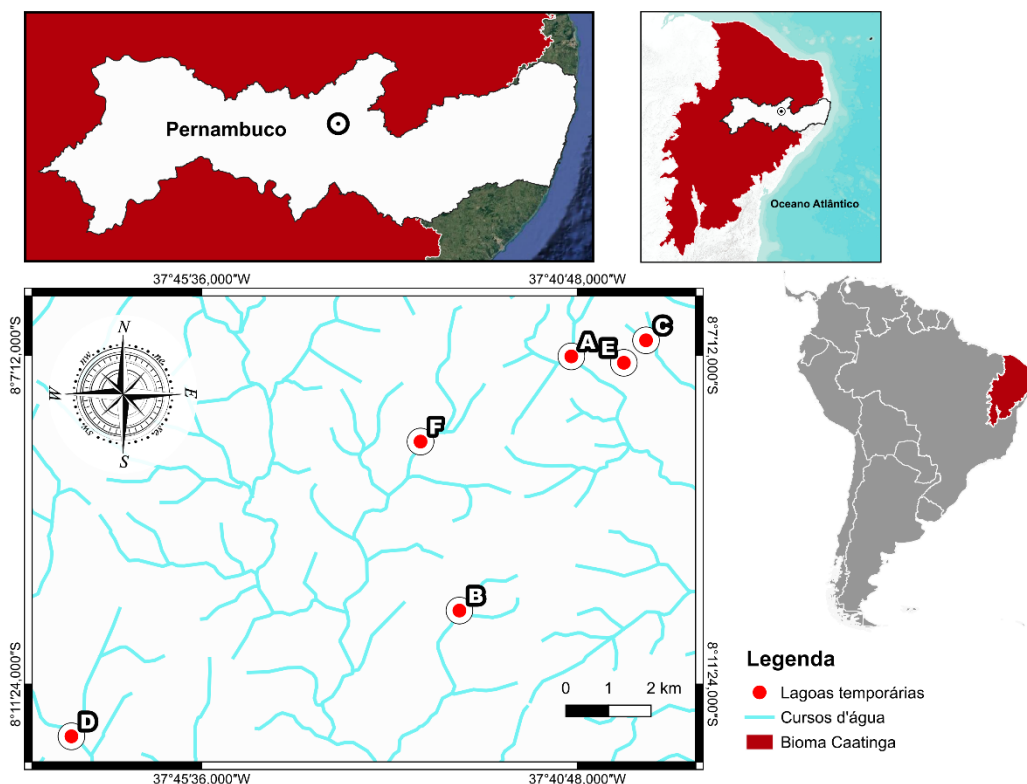


Figura 1: Área de estudo com as 6 grandes lagoas temporárias onde foram realizadas as etapas amostrais.

Na Caatinga, a umidade é baixa, pois esse bioma enfrenta escassez de precipitação pluviométrica durante vários meses do ano, além de possuir a taxa de evaporação elevada (Nascimento e Ribeiro, 2023; Luz et al., 2022). Essa região apresenta uma temperatura média de 25°C e uma pluviosidade anual inferior a 700 mm, frequentemente concentrada em poucos meses (de março a julho), variando entre os anos (Bezerra et al., 2017; Luz et al., 2022). Existem também lagoas temporárias, rios e riachos intermitentes na região, que, após a estação chuvosa, oferecem disponibilidade de água e alimento, bem como locais para descanso e reprodução de espécies de vertebrados e invertebrados.

Estratégias de amostragem

As seis lagoas foram amostradas duas vezes por ano, no início da estação chuvosa (entre os meses de janeiro e abril) e no início da estação seca (entre os meses de junho a dezembro), ao longo de 3 anos consecutivos (2020-2023) totalizando 36 amostras. A cada ano, as amostragens começaram logo após a primeira chuva que encheu as lagoas. Da mesma forma, as segundas amostragens começaram após o período sem precipitação pluviométrica na área. As amostragens foram realizadas na região litorânea das lagoas, ao longo de uma linha imaginária de 3 m, filtrando-se 50 L de água em rede de 45µm de abertura de malha. O material biológico foi fixado com formaldeído a 4%. Simultaneamente, foram obtidas variáveis ambientais: área total da lagoa, temperatura da água, salinidade, pH, condutividade e sólidos totais dissolvidos. A área total das lagoas foi estimada percorrendo-se a área limite de água com o auxílio de um sistema de geoprocessamento (GPS). O concentrador utilizado na coleta do zooplâncton foi lavado com água e cuja secagem ocorreu à temperatura ambiente para prevenir a contaminação por amostras de outras lagoas. A presença de peixes foi observada jogando-se alimento na superfície das lagoas após a coleta de zooplâncton, enquanto a população de girinos foi observada nas proximidades da região de transição entre a água e o ambiente terrestre. Os dados de temperatura, salinidade, pH e condutividade foram obtidos a partir de equipamentos portáteis específicos para medição dos parâmetros.

Análises em Laboratório

As amostras de zooplâncton foram analisadas em laboratório utilizando microscopia óptica. Os grupos (Rotifera, Cladocera e Copepoda) foram identificados até o nível de espécie. Literatura especializada foi utilizada para a identificação, conforme segue: Rotifera com Koste (1978), Cladocera com Elmoor-Loureiro (1997) e Copepoda com Suárez-Morales et al. (2020), Reid (1985) e Perbiche-Neves et al. (2020).

Análise de dados

A análise de diversidade beta foi utilizada para verificar os padrões da diversidade beta ao longo dos anos (hipótese i) e entre os períodos de seca e cheia (hipótese ii). Para entender sobre a variação da composição do zooplâncton ao longo dos anos (hipótese iii) foi utilizada uma PERMANOVA. Os dados de abundância de zooplâncton foram utilizados nas análises. O pacote *vegan* (Oksanen et al., 2025) foi utilizado nas análises, que foram executadas no programa R (R Core Team, 2024).

A análise de coocorrências de espécies foi realizada para compreender os padrões de coocorrência entre os períodos de seca e cheia (hipótese iv). O conjunto de dados de presença e ausência das espécies foi utilizado. Como parte desta análise, a RDA foi utilizada com o conjunto de dados ambientais e o conjunto de dados de espécies, seguindo a padronização de dados (função *decostand* – pacote *vegan*). A análise da RDA selecionou as duas variáveis preditoras para a matriz de correlação com o conjunto de dados de coocorrências. Em seguida, o modelo de variáveis latentes foi realizado com a presença de peixes e a área total da lagoa, seguindo os passos descritos por Santos, Michelan e Bomfim (2024). O software R (R Core Team, 2024) foi utilizado para executar as análises, nas quais o pacote *ggplot2* (Wickham, 2016) foi empregado para descrição gráfica dos resultados.

RESULTADOS

Composição e diversidade β

Foram encontrados 93 táxons (ANEXO C: Tabela S1), compreendendo espécies de Rotifera, Cladocera e Copepoda. O grupo mais rico foi Rotifera (62 táxons), seguido por Cladocera (21 táxons) e Copepoda (21 táxons). Embora tenham ocorrido variações entre as estações, a composição (Pseudo-F = 0,64; valor de $p > 0,05$) e a diversidade β (F = 0,003; valor de $p > 0,05$) do zooplâncton não diferiram entre as estações de cheia e seca ao longo dos três anos. No entanto, a diversidade β do zooplâncton se manteve semelhante entre os anos (F = 0,34; valor de $p > 0,05$).

Ocorrências e preditores ambientais do zooplâncton

Embora as coocorrências tenham resultado em relações negativas e positivas, a maioria das coocorrências foi distribuída aleatoriamente tanto na estação chuvosa quanto na estação seca (Figura 2). No entanto, coocorrências apresentando relações negativas foram observadas apenas na estação seca ($p < 0,05$). Nenhuma coocorrência cujas relações detinham natureza positiva foi significativa. O rotífero *Plationus patulus* (Müller, 1786) apresentou coocorrência negativa com *Brachionus caudatus* (Barrois & Daday, 1894), enquanto o copépode ciclopoide *Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929) apresentou coocorrência negativa com três espécies: (i) o ciclopoide *Thermocyclops minutus* (Lowndes, 1934), (ii) o calanoide *Notodiaptomus conifer* (Sars G.O., 1901) e (iii) o cladóceros *Ceriodaphnia cornuta* (Sars 1885).

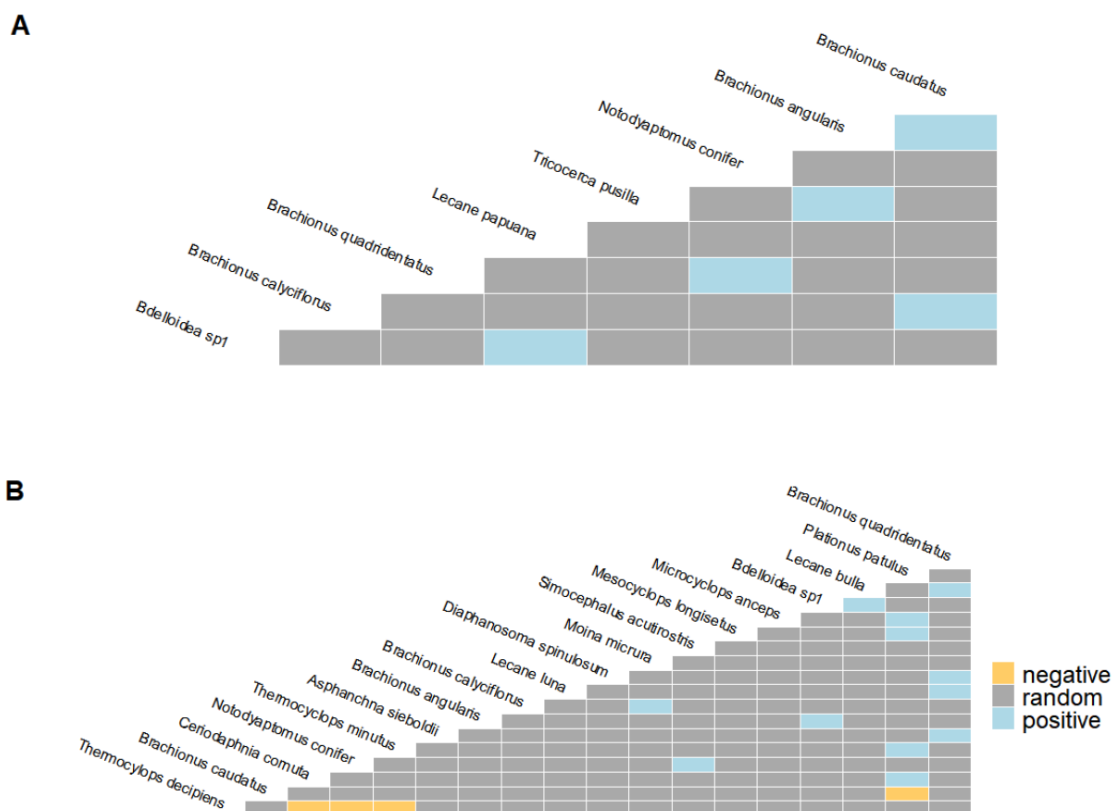


Figura 2: Coocorrências entre espécies de zooplâncton nas estações chuvosa (A) e seca (B). As coocorrências podem apresentar relação negativa (amarelo), positiva (azul) ou serem aleatórias (cinza). As relações são apresentadas numa relação vertical/horizontal. Por exemplo, *Brachionus caudatus* coocorreu numa relação positiva com *Brachionus angularis* na estação chuvosa. Apenas as coocorrências com relação negativa foram estatisticamente significativas ($p < 0.05$).

Nenhuma variável ambiental apresentou correlação significativa com as coocorrências, embora a RDA tenha demonstrado uma forte significância das variáveis ambientais ($p < 0,05$) para as abundâncias das espécies ($R^2 = 0,299$; Figura 3), onde a presença de peixes e sólidos totais dissolvidos (TDS) foram altamente significativos. Os rotíferos *Brachionus angularis* (Gosse, 1851) e *B. caudatus* estão fortemente associados ao TDS, à presença de peixes e à condutividade. Em contraste, o calanoide *N. conifer*, os cladóceros *Diaphanosoma spinulosum* (Herbst, 1975), *C. cornuta*, *Chydorus pubescens* (Sars, 1901), *Ephemeroporus hybridus* (Daday, 1905), *Simocephalus acutirostratus* (King, 1853), bem como os rotíferos *Plationus patulus* (Müller, 1786), *Filinia terminalis* (Plate, 1886), *Lecane bulla* (Gosse, 1851) e *Lecane papuana* (Murray, 1913) estão associados à presença de girinos e apresentam associação negativa com TDS, presença de peixes e condutividade

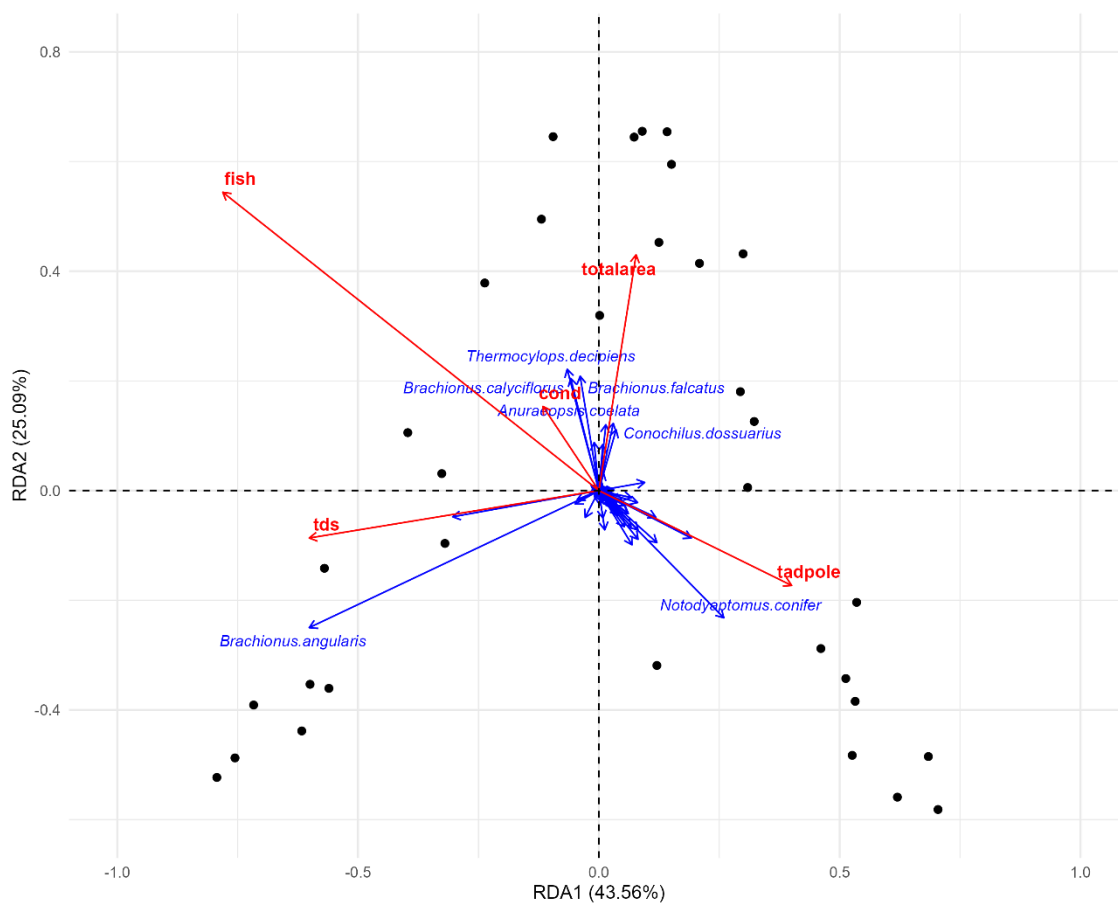


Figura 3: A análise de redundância (RDA) mostra a avaliação de cinco variáveis ambientais (presença de peixes e girinos, totalarea – área total do lago, tds – sólidos totais dissolvidos, e cond – condutividade) em relação às espécies de zooplâncton. O eixo horizontal da RDA explica 43,56% da variação, enquanto o eixo vertical corresponde a 25,09% da variação total. As espécies estão representadas em azul. Todas as variáveis ambientais foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Os pontos pretos representam cada amostra obtida.

DISCUSSÃO

Avaliamos a composição e diversidade β do zooplâncton em lagoas temporárias de uma área da Caatinga semiárida, a partir de variações anuais e sazonais. Entretanto, a diversidade β do zooplâncton não apresentou variações anuais, confirmando nossa primeira hipótese, embora padrões sazonais não tenham sido observados, rejeitando nossa segunda hipótese.

Por uma perspectiva anual, a comunidade do zooplâncton permaneceu basicamente a mesma, sem alterações significativas ao longo do período estudado (2020-2023). Apesar da secagem ocasional das lagoas, esse fato pode determinar a estabilidade anual das lagoas. Guerhazi et al. (2023) estudaram a lagoa artificial situada na Universidade Jordânica de Ciência e Tecnologia (JUST Lake) e encontraram mudanças na composição do zooplâncton ao longo do tempo, provavelmente causadas pelas florações de fitoplâncton no verão.

O zooplâncton possui mecanismos para lidar com a redução do volume de água ou até mesmo com a completa secagem de seu ambiente no período de estiagem, algo típico do bioma da Caatinga, o que pode explicar a estabilidade da composição dessa comunidade (Albuquerque et al., 2012). É notável que os rotíferos e outros invertebrados aquáticos exibam adaptações impressionantes para sobrevivência e dispersão através de seus ovos, os quais podem permanecer dormentes nos sedimentos e germinar após momentos de inundação (Havel e Shurin, 2004; Cabral et al., 2020). No entanto, Morais-Júnior et al. (2019) identificaram uma alta capacidade de dispersão de ovos de resistência por aves, durante a estação seca, na bacia do rio Moxotó. Aves e outros animais da fauna local podem visitar e revisitar os ambientes aquáticos, e interagindo com formas dormentes do zooplâncton, podem contribuir para a homogeneização da comunidade zooplânctônica (Havel e Shurin, 2004). Portanto, destacamos a importância desse processo, que mantém e enriquece a biodiversidade, prevenindo a extinção de espécies.

As lagoas da Caatinga estudadas apresentaram uma composição rica em espécies, com 95 táxons identificados, embora essa riqueza seja menor em comparação com outros ambientes brasileiros localizados em outros biomas (Lopes et al., 2014; Diniz, Petsch e Bonecker, 2021). Rotifera é considerado o grupo mais rico, também observado por Cabral et al. (2020) em lagoas altamente eutrofizadas do Nordeste do Brasil e por Paina e Melão (2019) em oito lagoas temporárias do norte do estado de Minas Gerais. Essa fauna está

entre os táxons mais representativos em ambientes aquáticos, como no rio Jaguaribe e seus afluentes no norte da Caatinga (Ramos et al., 2022). Em outros biomas, o mesmo acontece com a fauna de Rotifera, como em Laguna Grande no Sul do Brasil (Chaparro et al., 2011). Morais-Junior et al. (2019) também encontraram um alto número de rotíferos em duas lagoas da bacia do rio Moxotó. Embora esses autores tenham observado um grande número de espécies, nosso estudo identificou um maior número de rotíferos, reforçando a importância de estudos na região do semiárido do Brasil. Essa descoberta pode também ser atribuída ao fato de que a riqueza de espécies litorâneas normalmente é maior do que as limnéticas, devido ao habitat heterogêneo com disponibilidade de macrófitas (Šorf e Devetter, 2011). Contudo, acreditamos que mais espécies e até mesmo novas para a ciência podem ser encontradas na Caatinga, desde que estudos científicos sejam apoiados e realizados no bioma.

Sazonalmente, não foi observada variação na composição da comunidade de zooplâncton, ou seja, nenhuma variação na diversidade β entre os períodos de inundação e escassez de chuva foi encontrada para as lagoas da Caatinga. Esse resultado não era esperado devido aos efeitos dessa estiagem na estrutura do zooplâncton em lagoas rasas.

A presença de peixes pode moldar a comunidade de zooplâncton (Castilho-Noll et al., 2023), já que muitas espécies de zooplâncton estão associadas a ambientes sem peixes. É provável que o zooplâncton sirva de alimento para os peixes, que controlam suas populações em contrapartida. Li et al. (2022) relataram que o zooplâncton pode ser controlado por peixes em alguns lagos chineses, onde o controle *top-down* às vezes é mais importante do que os efeitos *bottom-up* causados por nutrientes e fitoplâncton.

O copépode Cyclopoida *Thermocyclops decipiens* pode influenciar a presença de várias outras espécies no mesmo ambiente, tais como o cladócero *Ceriodaphnia cornuta*, o calanoide *Notodiaptomus conifer*. Além disso, *T. decipiens* também pode preda larvas de peixe (Fregadolli, 2003). De acordo com Andrade e Lópes (2005), as espécies de *Thermocyclops*, assim como todos os Cyclopidae, são conhecidas como predadoras com estratégia alimentar onívora. Elas não apenas predam algas, mas também outros indivíduos do zooplâncton, tais como rotíferos e os cladóceros *Ceriodaphnia cornuta* e *Diaphanosoma spinulosum* (Andrade e Lópes, 2005; Castilho-Noll et al., 2023). Embora nenhum experimento tenha sido realizado no presente estudo, é possível que o Calanoidea herbívoro *N. conifer* também seja predado por *T. decipiens*, que é um copépode com a capacidade de preda náuplios (próprios e de outras espécies). Estudos são necessários a

fim de demonstrar a importância das interações interespecíficas para o fluxo de matéria e energia nos ambientes aquáticos semiáridos da Caatinga. Além disso, *N. conifer* foi muito mais abundante no momento de inundação do que no início da estação seca, quando *T. decipiens* prevalece. Esse fato provavelmente se deve ao maior crescimento de algas verdes a partir de inóculos do sedimento no início da época das cheias, o que favorece as espécies herbívoras como *N. conifer*. No início da seca, com a redução do volume de água do ambiente e possível redução da produção primária, espécies predadoras onívoras, como *T. decipiens*, podem ser favorecidas em detrimento das herbívoras. Vale ressaltar que *N. conifer* é uma espécie de grande porte e mais visível sendo associada negativamente com a presença de peixes nas lagoas. É bem provável que a maturação dos peixes no período de estiagem tenha contribuído com a baixa abundância desse copépodes da ordem Calanoida.

Além disso, os rotíferos *Plationus patulus* e *Brachionus caudatus* podem interagir negativamente entre si. A espécie *B. caudatus* foi encontrada em ambas as estações, contribuindo significativamente para a comunidade zooplanctônica litorânea das lagoas estudadas tanto na seca quanto na cheia, enquanto *P. patulus* foi muito mais abundante no período de inundação. Esse efeito pode estar relacionado à presença de peixes, que está associada a altas abundâncias de *B. caudatus*, enquanto uma relação negativa é esperada para *P. patulus*.

As lagoas temporárias presentes no semiárido do Brasil aqui estudadas apresentam dinâmicas temporais singulares, sem variação observada na diversidade β do zooplâncton. Evidenciamos a presença de uma rica biodiversidade em ecossistemas aquáticos temporários da Caatinga, em contraste com a visão opaca de que esse bioma possui baixa diversidade e que, por isso, sua conservação tem baixa prioridade. A Caatinga possui uma fauna rica e de importância ecológica grande, que pode melhorar nossa compreensão de diversas teorias ecológicas e de perturbações ambientais, como poluição e mudanças climáticas. Contudo, ainda há lacunas grandes sobre a biodiversidade da Caatinga, especialmente locais ainda não alcançados pela ciência. Assim, é fundamental que estudos futuros sobre a Caatinga sejam incentivados e financiados, para ampliar o conhecimento científico sobre a paisagem semiárida neotropical e, assim, subsidiar políticas de preservação.

CONCLUSÕES

As lagoas da Caatinga apresentam dinâmica temporal singular com constância da diversidade β do zooplâncton. Além disso, a Caatinga apresenta uma rica biodiversidade faunística. Embora haja lacunas grandes a serem solucionadas, este estudo é parte integrante desse conjunto de trabalhos que visam contribuir com o conhecimento sobre a biodiversidade de um dos ambientes mais importantes para o Brasil, a Caatinga, que também possui uma paisagem estarrecedora e singular entre os ecossistemas áridos e semiáridos do mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. de; LIMA-ARAÚJO, E. de; EL-DEIR, A. C. A.; LIMA, A. L. A. de; SOUTO, A.; BEZERRA, B. M.; FERRAZ, E. M. N.; FREIRE, E. M. X.; SAMPAIO, E. V. D. S. B.; LAS-CASAS, F. M. G.; MOURA, G. J. B. de. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal*, v. 2012, p. 205182, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1100/2012/205182>.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. de. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/560>.
- ANDRADE, A.; LÓPEZ, C. Predatory interactions between *Thermocyclops decipiens* Kiefer (Cyclopoida: Copepoda) and two small cladocerans: behavior and prey post-encounter vulnerability. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, v. 41, n. 3, p. 153-159, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/limn:20054130153>.
- ANTONGIOVANNI, M.; VENTICINQUE, E. M.; MATSUMOTO, M.; FONSECA, C. R. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. *Journal of Applied Ecology*, v. 57, n. 10, p. 2064-2074, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13686>.
- ARAÚJO-PAINA, K.; MELÃO, M. Zooplankton community structure from tropical temporary ponds during a flood period. *Limnetica*, v. 38, n. 1, p. 189-211, 2019. DOI: 10.23818/limn.38.17.
- BEZERRA, U. A.; OLIVEIRA, L. M. M. de; LEITE, A. C. de S.; ALMEIDA, D. N. O. de; CANDEIAS, A. L. B.; TAVARES-JUNIOR, J. R. Multitemporal analysis of vegetation indices for the superior region of the Moxotó River hydrographic basin. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, v. 7, n. 5, p. 272-283, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.29150/jhrs.v7.5.p272-283>.
- CABRAL, C. R.; DINIZ, L. P.; SILVA, A. J. da; FONSECA, G.; CARNEIRO, L. S.; MELO-JÚNIOR, M.; CALIMAN, A. Zooplankton species distribution, richness and composition across tropical shallow lakes: A large scale assessment by biome, lake origin, and lake habitat. *International Journal of Limnology*, v. 56, p. 25, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/limn/2020023>.

- CASTILHO-NOLL, M. S. M.; PERBICHE-NEVES, G.; DOS SANTOS, N. G.; SCHWIND, L. T. F.; LANSAC-TÔHA, F. M.; DA SILVA, A. C. S.; SIMÕES, N. R. A review of 121 years of studies on the freshwater zooplankton of Brazil. *Limnologica*, v. 100, p. 126057, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2023.126057>.
- CHAPARRO, G.; MARINONE, M. C.; LOMBARDO, R. J.; SCHIAFFINO, M. R.; DE SOUZA GUIMARÃES, A.; O'FARRELL, I. Zooplankton succession during extraordinary drought–flood cycles: a case study in a South American floodplain lake. *Limnologica*, v. 41, n. 4, p. 371-381, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2011.04.003>.
- DINIZ, L. P.; BRAGHIN, L. D. S. M.; PINHEIRO, T. S. A.; MELO, P. A. M. D. C.; BONECKER, C. C.; MELO JUNIOR, M. D. Environmental filter drives the taxonomic and functional β -diversity of zooplankton in tropical shallow lakes. *Hydrobiologia*, v. 848, p. 1881-1895, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04562-5>.
- DINIZ, L. P.; PETSCH, D. K.; BONECKER, C. C. Zooplankton β diversity dynamics and metacommunity structure depend on spatial and temporal scales in a Neotropical floodplain. *Freshwater Biology*, v. 66, n. 7, p. 1328-1342, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/fwb.13719>.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Brasília: Universa, 1997.
- FREGADOLLI, C. H. Laboratory analysis of predation by cyclopoid copepods on first-feeding larvae of cultured Brazilian fishes. *Aquaculture*, v. 228, n. 1-4, p. 123-140, 2003.
- GUERMAZI, W.; EL-KHATEEB, M.; ABU-DALO, M.; SALLEMI, I.; AL-RAHAHLEH, B.; REKIK, A.; BELMONTE, G.; AYADI, H.; ANNABI-TRABELSI, N. Assessment of the zooplankton community and water quality in an artificial freshwater lake from a semi-arid area (Irbid, Jordan). *Water*, v. 15, n. 15, p. 2796, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w15152796>.
- HAVEL, J. E.; SHURIN, J. B. Mechanisms, effects, and scales of dispersal in freshwater zooplankton. *Limnology and Oceanography*, v. 49, n. 4, pt. 2, p. 1229-1238, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.4319/lo.2004.49.4_part_2.1229.
- Hsieh, T. C.; Ma, K. H.; Chao, A. *iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity*. R package version 3.0.2, 2025. Disponível em: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>.
- HUI, F. K. C. Boral—Bayesian ordination and regression analysis of multivariate abundance data in R. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 7, p. 744–750, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12514>.
- HUTCHINSON, G. E. The paradox of the plankton. *The American Naturalist*, v. 95, p. 137–145, 1961.
- JAMES, C. S.; THOMS, M. C.; QUINN, G. P. Zooplankton dynamics from inundation to drying in a complex ephemeral floodplain-wetland. *Aquatic Sciences*, v. 70, p. 259-271, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00027-008-8034-0>.
- KOSTE, W. *Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas, begründet von Max Voigt. Überordnung Monogononta*. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 1978.

LI, C.; FENG, W.; CHEN, H.; LI, X.; SONG, F.; GUO, W.; GIESY, J. P.; SUN, F. Temporal variation in zooplankton and phytoplankton community species composition and the affecting factors in Lake Taihu—a large freshwater lake in China. *Environmental Pollution*, v. 245, p. 1050-1057, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.11.007>.

LI, Y.; WANG, R.; SU, H.; WANG, J.; XIE, P.; CHEN, F. Eutrophication and predation mediate zooplankton diversity and network structure. *Limnology and Oceanography*, v. 67, S133-S145, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/lno.11957>.

LOPES, P. M.; BINI, L. M.; DECLERCK, S. A.; FARJALLA, V. F.; VIEIRA, L. C.; BONECKER, C. C.; BOZELLI, R. L. Correlates of zooplankton beta diversity in tropical lake systems. *PloS ONE*, v. 9, n. 10, e109581, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109581>.

LUZ, G. G. da; SILVA, A. M. F. da; SILVA, G. F. da; GALVÍNCIO, J. D. Climate Change and Climate Refuges: An Analysis of the Moxotó River Basin in Pernambuco's Semiarid Region. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, v. 12, n. 4, p. 184-192, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.29150/jhrs.v12.4.p184-192>.

MORAIS-JUNIOR, C. S.; MELO-JÚNIOR, M. de; GONÇALVES-SOUZA, T.; LYRA-NEVES, R. M. de. Zoochory of zooplankton: seasonality and bird morphological diversity can influence metacommunity dynamics of temporary ponds. *Journal of Plankton Research*, v. 41, n. 4, p. 465-477, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/plankt/fbz028>.

NASCIMENTO, G. V. S. do; RIBEIRO, E. P. Variabilidade espaço-temporal da precipitação na bacia hidrográfica do rio Moxotó. *Revista GeoUECE*, v. 12, n. 23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.59040/GEOUECE.2317-028X.v12.n23.e2023006>.

OKSANEN, J.; SIMPSON, G.; BLANCHET, F.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.; O'HARA, R.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.; SZOECs, E.; WAGNER, H.; BARBOUR, M.; BEDWARD, M.; BOLKER, B.; BORCARD, D.; CARVALHO, G.; CHIRICO, M.; DE CACERES, M.; DURAND, S.; EVANGELISTA, H.; FITZJOHN, R.; FRIENDLY, M.; FURNEAUX, B.; HANNIGAN, G.; HILL, M.; LAHTI, L.; MCGLINN, D.; OUELLETTE, M.; RIBEIRO CUNHA, E.; SMITH, T.; STIER, A.; TER BRAAK, C.; WEEDON, J.; BORMAN, T. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-10, 2025. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

PAINA, K. de A.; MELÃO, M. G. Zooplankton community structure from tropical temporary ponds during a flood period. *Limnetica*, v. 38, n. 1, p. 189–211, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23818/limn.38.17>.

PERBICHE-NEVES, G.; SUÁREZ-MORALES, E.; PREVIATTELI, D.; SANTOS-SILVA, E. N.; ROCHA, C. E. F. Order Calanoida. In: DAMBORENEA, C.; ROGERS, D. C.; THORP, J. H. *Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*. 4. ed. Londres: Elsevier, 2020. 1016 p.

R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RAMOS, E. A.; MORAIS-JUNIOR, C. S.; RODRIGUES-FILHO, C. A. S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; MELO-JÚNIOR, M.; NOVAES, J. L. C. Influence of spatial and environmental factors on the structure of a zooplankton metacommunity in an intermittent

river. *Aquatic Ecology*, v. 56, p. 239–249, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10452-021-09912-y>.

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sul-americanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia*, v. 9, p. 17, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2526-3358.bolzoo.1985.122293>.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. *Tropical Conservation Science*, v. 4, n. 3, p. 276-286, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/194008291100400306>.

SANTOS, L. A. dos; MICHELAN, T. S.; BOMFIM, F. F. Zooplankton co-occurrence patterns in Amazon lotic systems along a forest cover gradient. *Hydrobiologia*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-024-05625-z>.

SILVA, N. J. da; LANSAC-TÔHA, F. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; SALES, P. C. L.; SOUSA ROCHA, J. D. R. de. Beta diversity patterns in zooplankton assemblages from a semiarid river ecosystem. *International Review of Hydrobiology*, v. 106, n. 1, p. 29-40, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/iroh.201902018>.

SŁUGOCKI, Ł.; BRYŚIEWICZ, A. Divergence of zooplankton assemblages in unstable fishless and stable fish ponds. *Hydrobiologia*, v. 851, p. 3881–3896, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-024-05544-z>.

SOCOLAR, J. B.; GILROY, J. J.; KUNIN, W. E.; EDWARDS, D. P. How should beta-diversity inform biodiversity conservation? *Trends in Ecology & Evolution*, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.11.005>.

SOININEN, J.; HEINO, J.; WANG, J. A meta-analysis of nestedness and turnover components of beta diversity across organisms and ecosystems. *Global Ecology and Biogeography*, v. 27, n. 1, p. 96-109, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/geb.12660>.

ŠORF, M.; DEVETTER, M. Coupling of seasonal variations in the zooplankton community within the limnetic and littoral zones of a shallow pond. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, v. 47, n. 3, p. 259-268, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/limn/2011006>.

SUÁREZ-MORALES, E.; GUTIÉRREZ-AGUIRRE, M. A. Chapter 21: Class Copepoda. In: THORP, J. H.; COVICH, A. P. *Freshwater Invertebrates, Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*, v. 5, p. 663-796. Academic Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804225-0.00021-6>.

SUÁREZ-MORALES, E.; GUTIÉRREZ-AGUIRRE, M. A. Order Cyclopoida. In: DAMBORENEA, C.; ROGERS, D. C.; THORP, J. H. *Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*. 4. ed. Londres: Elsevier, 2020. 1016 p.

WICKHAM, H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag, 2016.

4 DECLARAÇÃO DE USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O autor utilizou inteligência artificial pela plataforma do ChatGPT (*www.chatgpt.com*) durante a realização deste trabalho nas etapas de análises dos dados para refinar os modelos de apresentação dos resultados. Do mesmo modo, a organização das referências foi realizada com o auxílio da plataforma. Após a utilização desta ferramenta, o autor revisou e editou o conteúdo conforme necessário, sendo totalmente responsável pelo conteúdo publicado.

5 CONCLUSÕES GERAIS

1. Foram obtidas 1.019 espécies até o ano de 2024 com a síntese sobre a biodiversidade aquática a partir de uma revisão sistemática da literatura;
2. A Caatinga apresenta uma diversidade de ambientes lênticos e lóticos, muitos dos quais ainda pouco estudados ou mesmo intocados pela ciência;
3. O zooplâncton é um dos grupos que ainda precisa ser mais bem estudado na Caatinga, assim como outros grupos tão importantes quanto esta comunidade;
4. A Revista Biota Neotropica é relevante para os estudos sobre a biodiversidade aquática do semiárido brasileiro;
5. Os estudos sobre ambientes aquáticos na Caatinga cresceram nos últimos anos;
6. Políticas públicas e ações de manejo dos ecossistemas da Caatinga devem observar aspectos de uso da terra, como a criação de gado por pecuaristas, a fim de obterem mais êxito nas ações;
7. Dentre os rotíferos, as espécies do gênero *Brachionus* são as mais presentes nas lagoas da Caatinga;
8. A predominância de espécies como o ciclopoide *Thermocyclops decipiens*, o cladócero *Diaphanosoma spinulosum* e várias espécies de Brachionidae incluindo *Brachionus falcatus* podem indicar que as lagoas deste estudo passam por processos de eutrofização;
9. Mais estudos são necessários a fim de demonstrar a importância da variação sazonal das lagoas da Caatinga para a estrutura de invertebrados aquáticos como o zooplâncton;
10. Estudos de longa duração no semiárido do Brasil são escassos, embora sejam importantes para revelar processos ecológicos até então desconhecidos na região como, por exemplo, a relação da biodiversidade frente às mudanças climáticas cujo conhecimento atual está em sua incipiência.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. de; LIMA-ARAÚJO, E. de; EL-DEIR, A. C. A.; LIMA, A. L. A. de; SOUTO, A.; BEZERRA, B. M.; FERRAZ, E. M. N.; FREIRE, E. M. X.; SAMPAIO, E. V. D. S. B.; LAS-CASAS, F. M. G.; MOURA, G. J. B. de. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal*, v. 2012, p. 205182, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1100/2012/205182>.
- ALMEIDA, V. L. S. et al. Zooplanktonic community of six reservoirs in northeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, p. 57-65, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000100008>.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. de. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/560>.
- ANDRADE, A.; LÓPEZ, C. Predatory interactions between *Thermocyclops decipiens* Kiefer (Cyclopoida: Copepoda) and two small cladocerans: behavior and prey post-encounter vulnerability. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, v. 41, n. 3, p. 153-159, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/limn:20054130153>.
- ANTONGIOVANNI, M. et al. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. *Journal of Applied Ecology*, v. 57, n. 10, p. 2064-2074, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13697>.
- APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima. Bacias hidrográficas – Rio Moxotó. Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-moxoto/167-bacias-hidrograficas-rio-moxoto/198-bacia-do-rio-moxoto>. Acesso em: 2 maio 2025.
- ARAÚJO-PAINA, K.; MELÃO, M. Zooplankton community structure from tropical temporary ponds during a flood period. *Limnetica*, v. 38, n. 1, p. 189-211, 2019. DOI: <https://doi.org/10.23818/limn.38.15>.
- ARMSTRONG, C. The biodiversity crisis and global justice: a research agenda. *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, p. 1-20, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/13698230.2024.2364621>.
- BARBOSA, F. R.; GUSMÃO, L. F. P.; RAJA, H. A.; SHEARER, C. A. *Annulatascus apiculatus* sp. nov., a new freshwater ascomycete from the semi-arid Caatinga biome of Brazil. *Mycotaxon*, v. 106, p. 403–407, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5248/106.403>.
- BARBOSA, T. A.; GOMES-FILHO, R. R. Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 7, n. 4, p. 177-189, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24221/jeap.7.4.2022.5228.177-189>.
- BEZERRA, U. A.; OLIVEIRA, L. M. M. de; LEITE, A. C. de S.; ALMEIDA, D. N. O. de; CANDEIAS, A. L. B.; TAVARES-JUNIOR, J. R. Multitemporal analysis of vegetation indices for the superior region of the Moxotó River hydrographic basin. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, v. 7, n. 5, p. 272-283, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.29150/jhrs.v7.5.p272-283>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). *Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr)*. Disponível em: <https://sibbr.gov.br/>. Acesso em: 1 set. 2025.

CABRAL, C. R. et al. Zooplankton species distribution, richness and composition across tropical shallow lakes: a large scale assessment by biome, lake origin, and lake habitat. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, v. 56, p. 25, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/limn/2020018>.

CARDINALE, B. J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature11148>.

CASTELLETTI, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 337-366.

CASTILHO-NOLL, M. S. M. et al. A review of 121 years of studies on the freshwater zooplankton of Brazil. *Limnologica*, v. 100, p. 126057, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2023.126057>.

CHAPARRO, G.; MARINONE, M. C.; LOMBARDO, R. J.; SCHIAFFINO, M. R.; DE SOUZA GUIMARÃES, A.; O'FARRELL, I. Zooplankton succession during extraordinary drought–flood cycles: a case study in a South American floodplain lake. *Limnologica*, v. 41, n. 4, p. 371-381, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2011.04.003>.

DAGOVETZ, M. et al. Global COVID-19 vaccination challenges: inequity of access and vaccine hesitancy. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, v. 6, p. 100197, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2025.100197>.

DANTAS, J. L. et al. Uso do zooplâncton como ferramenta para estudo da qualidade de água em ecossistemas do semiárido do nordeste brasileiro: uma revisão bibliométrica. *Revista Ouricuri*, v. 13, n. 2, p. 3-22, 2023.

DINIZ, L. P. et al. Cladocera (Crustacea, Branchiopoda) of a temporary shallow pond in the Caatinga of Pernambuco, Brazil. *Nauplius*, v. 21, p. 65-78, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-64972013000100008>.

DINIZ, L. P. et al. Distribuição de microcrustáceos planctônicos (Cladocera e Copepoda) em ambientes lênticos e lóticos do semiárido brasileiro. *Iheringia. Série Zoológica*, v. 110, p. e2020002, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2020002>.

DINIZ, L. P.; BRAGHIN, L. D. S. M.; PINHEIRO, T. S. A.; MELO, P. A. M. D. C.; BONECKER, C. C.; MELO JUNIOR, M. D. Environmental filter drives the taxonomic and functional β -diversity of zooplankton in tropical shallow lakes. *Hydrobiologia*, v. 848, p. 1881-1895, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04562-5>.

DINIZ, L. P.; PETSCH, D. K.; BONECKER, C. C. Zooplankton β diversity dynamics and metacommunity structure depend on spatial and temporal scales in a Neotropical floodplain. *Freshwater Biology*, v. 66, n. 7, p. 1328-1342, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/fwb.13719>.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos*. Brasília: Universa, 1997.

FLORES-MÉNDEZ, D. N.; DAIUB, A. P.; MAYORA, G.; MESA, L.; GUTIÉRREZ, M. F. Influence of cattle activity in floodplains on the zooplankton community during a period of water retraction. *Wetlands*, v. 44, n. 1, p. 1–11, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13157-023-01760-w>.

FOO, Y. Z. et al. A practical guide to question formation, systematic searching and study screening for literature reviews in ecology and evolution. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 12, n. 9, p. 1705-1720, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13614>.

FREGADOLLI, C. H. Laboratory analysis of predation by cyclopoid copepods on first-feeding larvae of cultured Brazilian fishes. *Aquaculture*, v. 228, n. 1-4, p. 123-140, 2003.

GUERMAZI, W.; EL-KHATEEB, M.; ABU-DALO, M.; SALLEMI, I.; AL-RAHAHLEH, B.; REKIK, A.; BELMONTE, G.; AYADI, H.; ANNABI-TRABELSI, N. Assessment of the zooplankton community and water quality in an artificial freshwater lake from a semi-arid area (Irbid, Jordan). *Water*, v. 15, n. 15, p. 2796, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w15152796>.

HAVEL, J. E.; SHURIN, J. B. Mechanisms, effects, and scales of dispersal in freshwater zooplankton. *Limnology and Oceanography*, v. 49, n. 4, pt. 2, p. 1229-1238, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.4319/lo.2004.49.4_part_2.1229.

HSIEH, T. C.; MA, K. H.; CHAO, A. iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 3.0.2, 2025. Disponível em: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>.

HUI, F. K. C. Boral—Bayesian ordination and regression analysis of multivariate abundance data in R. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 7, p. 744–750, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12514>.

HUTCHINSON, G. E. The paradox of the plankton. *The American Naturalist*, v. 95, p. 137–145, 1961.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 maio 2025.

JAMES, C. S.; THOMS, M. C.; QUINN, G. P. Zooplankton dynamics from inundation to drying in a complex ephemeral floodplain-wetland. *Aquatic Sciences*, v. 70, p. 259-271, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00027-008-8034-0>.

KOSTE, W. *Rotatoria: die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk begründet von Max Voigt. Überordnung Monogonta*. Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 1978.

LEAL, I. R. et al. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 701-706, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00703.x>.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. Ecologia e conservação da Caatinga: uma introdução ao desafio. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 15-35.

LI, C.; FENG, W.; CHEN, H.; LI, X.; SONG, F.; GUO, W.; GIESY, J. P.; SUN, F. Temporal variation in zooplankton and phytoplankton community species composition

and the affecting factors in Lake Taihu—a large freshwater lake in China. *Environmental Pollution*, v. 245, p. 1050-1057, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.11.007>.

LI, Y.; WANG, R.; SU, H.; WANG, J.; XIE, P.; CHEN, F. Eutrophication and predation mediate zooplankton diversity and network structure. *Limnology and Oceanography*, v. 67, S133-S145, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/lno.11957>.

LIMA, S. M. Q. et al. Diversity, distribution, and conservation of the Caatinga fishes: advances and challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 97-131. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_5.

LOPES, P. M.; BINI, L. M.; DECLERCK, S. A.; FARJALLA, V. F.; VIEIRA, L. C.; BONECKER, C. C.; BOZELLI, R. L. Correlates of zooplankton beta diversity in tropical lake systems. *PLoS ONE*, v. 9, n. 10, e109581, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109581>.

LUCENA, L. C. A.; MELO, T. X.; MEDEIROS, E. S. F. Zooplankton community of Parnaíba River, Northeastern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 27, p. 118-129, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2179-975X2015000200009>.

LUZ, G. G. da; SILVA, A. M. F. da; SILVA, G. F. da; GALVÍNCIO, J. D. Climate Change and Climate Refugees: An Analysis of the Moxotó River Basin in Pernambuco's Semiarid Region. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, v. 12, n. 4, p. 184-192, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.29150/jhrs.v12.4.p184-192>.

MEDEIROS, I. L. S.; MELO, A. L.; MELO-JÚNIOR, M. Aquatic invertebrate diversity in tank bromeliads in an enclaved wet forest in Brazil's semiarid region. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 59, n. 1, p. 84-98, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/01650521.2024.2320652>.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2002. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 maio 2025.

MORAIS JUNIOR, C. S. et al. Bird feet morphology drives the dispersal of rotifers and microcrustaceans in a Neotropical temporary pond. *Aquatic Sciences*, v. 81, p. 1-9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00027-019-0653-8>.

MORAIS-JUNIOR, C. S. et al. Zoochory of zooplankton: seasonality and bird morphological diversity can influence metacommunity dynamics of temporary ponds. *Journal of Plankton Research*, v. 41, n. 4, p. 465-477, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/plankt/fbz026>.

MORAIS-JUNIOR, C. S.; MELO-JÚNIOR, M. de; GONÇALVES-SOUZA, T.; LYRA-NEVES, R. M. de. Zoochory of zooplankton: seasonality and bird morphological diversity can influence metacommunity dynamics of temporary ponds. *Journal of Plankton Research*, v. 41, n. 4, p. 465-477, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/plankt/fbz028>.

- MUNN, Z. et al. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, v. 18, p. 1-7, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>.
- NASCIMENTO, G. V. S. do; RIBEIRO, E. P. Variabilidade espaço-temporal da precipitação na bacia hidrográfica do rio Moxotó. *Revista GeoUECE*, v. 12, n. 23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.59040/GEOUECE.2317-028X.v12.n23.e2023006>.
- OKSANEN, J. et al. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-10, 2025. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- OLIVEIRA, G. et al. Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. *Biodiversity and Conservation*, v. 21, n. 11, p. 2913-2926, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0346-7>.
- PAINA, K. de A.; MELÃO, M. G. Zooplankton community structure from tropical temporary ponds during a flood period. *Limnetica*, v. 38, n. 1, p. 189–211, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23818/limn.38.17>.
- PERBICHE-NEVES, G.; SUÁREZ-MORALES, E.; PREVIATTELI, D.; SANTOS-SILVA, E. N.; ROCHA, C. E. F. Order Calanoida. In: DAMBORENEA, C.; ROGERS, D. C.; THORP, J. H. *Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*. 4. ed. Londres: Elsevier, 2020. 1016 p.
- PICAPEDRA, P. H. S.; FERNANDES, C.; LANSAC-TÔHA, F. A. Zooplankton community in the Upper Parnaíba River (Northeastern, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 77, n. 2, p. 402-412, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.17614>.
- POLLOCK, A.; BERGE, E. How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*, v. 13, n. 2, p. 138-156, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>.
- R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2025. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.
- R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.
- RAMOS, E. A.; MORAIS-JUNIOR, C. S.; RODRIGUES-FILHO, C. A. S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; MELO-JÚNIOR, M.; NOVAES, J. L. C. Influence of spatial and environmental factors on the structure of a zooplankton metacommunity in an intermittent river. *Aquatic Ecology*, v. 56, p. 239–249, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10452-021-09912-y>.
- REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sul-americanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia*, v. 9, p. 17, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2526-3358.bolzoo.1985.122293>.
- SANTOS, J. C. et al. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. *Tropical Conservation Science*, v. 4, n. 3, p. 276-286, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1177/194008291100400306>.
- SANTOS, L. A. dos; MICHELAN, T. S.; BOMFIM, F. F. Zooplankton co-occurrence patterns in Amazon lotic systems along a forest cover gradient. *Hydrobiologia*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-024-05625-z>.

SILVA, A. C. C. et al. Aspectos de ecologia de paisagem e ameaças à biodiversidade em uma unidade de conservação na Caatinga, em Sergipe. *Revista Árvore*, v. 37, p. 479-490, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000300009>.

SILVA, J. M. C. et al. The Caatinga: understanding the challenges. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 3-19. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_1.

SILVA, M. V. et al. Pilot monitoring of Caatinga spatial-temporal dynamics through the action of agriculture and livestock in the Brazilian semiarid. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, v. 19, n. 1, p. 100353, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100353>.

SILVA, N. J. da; LANSAC-TÔHA, F. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; SALES, P. C. L.; SOUSA ROCHA, J. D. R. Beta diversity patterns in zooplankton assemblages from a semiarid river ecosystem. *International Review of Hydrobiology*, v. 106, n. 1, p. 29-40, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/iroh.201902018>.

SŁUGOCKI, Ł.; BRYŚIEWICZ, A. Divergence of zooplankton assemblages in unstable fishless and stable fish ponds. *Hydrobiologia*, v. 851, p. 3881–3896, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-024-05544-z>.

SOCOLAR, J. B.; GILROY, J. J.; KUNIN, W. E.; EDWARDS, D. P. How should beta-diversity inform biodiversity conservation? *Trends in Ecology & Evolution*, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.11.005>.

SOININEN, J.; HEINO, J.; WANG, J. A meta-analysis of nestedness and turnover components of beta diversity across organisms and ecosystems. *Global Ecology and Biogeography*, v. 27, n. 1, p. 96-109, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/geb.12660>.

ŠORF, M.; DEVETTER, M. Coupling of seasonal variations in the zooplankton community within the limnetic and littoral zones of a shallow pond. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, v. 47, n. 3, p. 259-268, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/limn/2011006>.

SOUZA, B. I. de; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. de. Caatinga e desertificação. *Mercator (Fortaleza)*, v. 14, p. 131-150, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2015.1401>.

SUÁREZ-MORALES, E.; GUTIÉRREZ-AGUIRRE, M. A. Chapter 21: Class Copepoda. In: THORP, J. H.; COVICH, A. P. *Freshwater Invertebrates, Keys to Neotropical and Antarctic Fauna*, v. 5, p. 663-796. Academic Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804225-0.00021-6>.

TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C. The future of the Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.). *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America*. Cham: Springer, 2017. p. 461-474. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_22.

TAKIYA, D. M. et al. Aquatic insects from the Caatinga: checklists and diversity assessments of Ubajara (Ceará State) and Sete Cidades (Piauí State) national parks, Northeastern Brazil. *Biodiversity Data Journal*, n. 4, p. e8354, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e8354>.

THAKUR, V. et al. Waves and variants of SARS-CoV-2: understanding the causes and effect of the COVID-19 catastrophe. *Infection*, v. 50, p. 309–325, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s15010-021-01734-2>.

WALZ, N. Comparative population dynamics of the rotifers *Brachionus angularis* and *Keratella cochlearis*. *Hydrobiologia*, v. 147, p. 209-213, 1987.

WICKHAM, H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag, 2016.

XIMENES, M. F. F. M. et al. Atlantic Forest and Caatinga: two threatened tropical biomes in Brazil and repercussions for public health. *Journal of Biomedical Research and Environmental Sciences*, v. 3, n. 5, p. 641-659, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37871/jbres1491>.

GLOSSÁRIO

Abundância relativa: Porcentagem de contribuição da abundância em uma comunidade.

Abundância: Parâmetro que identifica o número de organismos ou táxons por área ou volume.

Amostragem: Ato, processo ou técnica de escolha de amostra adequada, para análise de um todo.

Antrópico: Diz-se da ação humana; antropogênico.

Asinino: Que se relaciona ao asno, jumento.

Balanço hídrico: Diferença entre a precipitação pluviométrica e evaporação da água em uma região ou tempos diferentes.

Biodiversidade: Diversidade biológica, termo que informa a sensação de diferença entre espécies de um local ou tempo específicos.

Biofilme: Camada superficial de algas ou bactérias presentes no corpo d'água.

Bioma: Conjunto de ecossistemas que apresentam semelhanças quanto às características da vegetação, da fauna e do clima.

Caatinga: Bioma do Nordeste brasileiro e do norte de Minas Gerais, com pequenas árvores e arbustos, geralmente espinhosos, que perdem as folhas durante a estação seca. Termo criado pelos indígenas Tupi-Guarani que significa “floresta branca”.

Cobertura vegetal: Espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas localizadas no entorno de corpos d'água.

Composição: Identidade de uma comunidade, ou seja, refere-se ao agrupamento de espécies diferentes em uma comunidade ou ecossistema.

Comunidade: O conjunto de espécies diferentes em local e tempo específicos.

Conservação da natureza: O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das

gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral. Extraído da Lei nº 9.985, publicada em 18 de julho de 2000.

Coocorrência: Parâmetro que verifica a associação de organismos em locais ou tempos diferentes.

Desenvolvimento sustentável: Desenvolvimento responsável que permite a ação do ser humano sobre os recursos naturais de modo que as próximas gerações, de forma ilimitada, usufruam dos mesmos recursos.

Diversidade beta (β): Parâmetro de diversidade que verifica diferenças na composição entre lagoas ou entre tempos diferentes.

Diversidade: Qualidade daquilo que é diverso, diferença, dessemelhança, variação, variedade.

Ecologia: Ciência que se caracteriza pelo estudo das relações entre os seres vivos; estudo das relações dos seres vivos com o meio orgânico ou inorgânico (em que vivem).

Ecossistemas: Sistemas ecológicos que apresentam componentes bióticos e abióticos com entrada e saída de energia e ciclagem de matéria.

Espécie: Organismos capazes de reprodução e gerar filhotes saudáveis e viáveis. Geralmente têm semelhanças morfológicas e fisiológicas.

Fauna planctônica: Organismos heterotróficos que fazem parte do plâncton.

Fitotelmos: Ambientes aquáticos associados a plantas que acumulam água e proporcionam microambientes para estabelecimento da comunidade aquática. Normalmente, associados a tanques de bromélias.

Floresta tropical: Biomas que se localizam em latitudes entre os trópicos de Câncer e Capricórnio; localizadas na região tropical, onde as taxas de incidência solar são as maiores do planeta ao longo do ano.

Girino: Anfíbio juvenil que depende totalmente da água para sua sobrevivência; estágio pré-metamorfose dos anfíbios adultos.

Heterotrófico: Organismos que se alimentam da matéria orgânica, contrário ao ser autotrófico o qual produz o próprio alimento.

Homogeneização: Similaridade de condições em um dado local, contrário à ideia heterogênea de habitats.

Ictiofauna: Relativo aos peixes.

Inventário faunístico: Levantamento das espécies heterotróficas de um local ou tempo específicos.

Lagoas temporárias: Corpos de água lênticos que secam dentro de um período estabelecido.

Lêntico: Diz-se de ambiente com águas paradas ou com movimentação muito lenta, como, por exemplo, lagos e charcos.

Macrófitas: Espécies de plantas imersas no corpo d'água, seja na superfície ou submersas.

Organismos aquáticos: Seres vivos que habitam ambientes aquáticos ou que dele dependem para sua sobrevivência ou ciclo de vida.

Paupérrimo: Muito pobre; relativo à característica de pobreza intensa.

Precipitação pluviométrica: Relativo às chuvas.

Revisão sistemática: Revisão de literatura realizada a partir de etapas pré-definidas a fim de garantir a reprodutibilidade e confiabilidade dos resultados.

Riqueza: Parâmetro de diversidade que expressa o número de táxons, normalmente espécies, de um ambiente sob estudo.

Sazonal: Característico de uma estação, fazendo referência às estações anuais: Verão, Outono, Inverno e Primavera. Há menção também dos períodos de modificação da paisagem; estação chuvosa e seca, por exemplo.

Semiárido: Região com alta taxa de evaporação em detrimento da precipitação pluviométrica, porém menos árida que os desertos.

Sertão: Região de interior muito seca, com temperaturas médias entre os 25° e 30°, com um curto período de chuvas ao longo do ano, sendo uma das regiões mais secas e áridas do planeta; possui seus costumes e tradições próprias.

Táxons: Agrupamento de organismos das categorias taxonômicas ou de classificação. Refere-se a cada nível da classificação dos seres vivos. Por exemplo, espécie, gênero e família são táxons, que agrupam os seres vivos por algumas semelhanças entre eles.

Tese: Trabalho apresentado para a obtenção de uma pós-graduação, geralmente, para a obtenção do título de doutor.

Zooplâncton litorâneo: Zooplâncton que vive próximo da interface água-terra, onde normalmente as condições abióticas de luminosidade e temperatura são homogêneas na coluna d'água.

Zooplâncton: Conjunto de organismos heterotróficos microscópicos ou de pequeno tamanho em suspensão no mar ou em água doce, que servem de alimentação a grande número de peixes, entre outros animais.

ANEXOS

ANEXO A – Lista de espécies aquáticas da Caatinga

Lista de espécies aquáticas registradas na Caatinga até o ano de 2024, obtidas a partir de uma revisão sistemática da literatura. As espécies estão listadas por Domínio, Filo e Classe e ordenadas por Ordem e Família.



BACTERIA – CYANOBACTERIA – CYANOPHYCEAE

ORDEM CHROOCOCCALES

Família Chroococcaceae

Chroococcus minor (Kützing) Nägeli

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli

Família Microcystaceae

Eucapsis sp. (Clements & Shantz)

Gloethece sp. (Nägeli)

Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing

Microcystis panniformis (Komárek, Komárková-Legnerová, Sant'Anna, M.T.P. Azevedo & P.A.C. Senna)

Microcystis protocystis (W.B. Crow)

Snowella lacustris (Chodat) Komárek & Hindák

Synechocystis sp. (Sauvageau)

Aphanocapsa delicatissima (West & G.S. West)

ORDEM CYANOBACTERIALES

Família Germinocystaceae

Microcrocis sp. (P. Richter)

ORDEM GEITLERINEMATALES

Família Geitlerinema

Geitlerinema splendidum (Greville ex Gomont) Anagnostidis

ORDEM GOMONTIELLALES

Família Gomontiellaceae

Komvophoron minutum (Skuja) Anagn. & Komárek

ORDEM LEPTOLYNGBYALES**Família Leptolyngbyaceae**

Planktolingbya limnetica (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg

Pseudophormidium batrachospermi (Starmach)

ORDEM NOSTOCALES**Família Aphanizomenaceae**

Aphanizomenon sp. (ex Bornet & Flahault)

Anabaena circinalis (Rabenhorst ex Bornet & Flahault) Wacklin, Hoffmann & Komárek

Anabaena solitaria (Klebahn) Wacklin, Hoffmann & Komárek

Cylindrospermopsis raciborskii (Woloszynska) Aguilera, Berrendero Gómez, Kastovský, Echenique & Salerno

Gloeotrichia sp. J. (Agardh ex Bornet & Flahault)

Raphidiopsis curvata (F.E.Fritsch & M.F.Rich)

Família Nodulariaceae

Amazonocrinis nigriterrae (Alvarenga et al.)

Família Rivulariaceae

Calothrix sp. (C. Agardh ex Bornet & Flahault)

Rivularia sp. (C. Agardh ex Bornet & Flahault)

ORDEM OSCILLATORIALES**Família Microcoleaceae**

Planktothrix agardhii (Gomont) Anagnostidis & Komárek

Planktothrix mougeotii (Anagnostidis & Komárek)

Família Oscillatoriaceae

Oscillatoria sp. (Vaucher ex Gomont)

Phormidium richardsii (Drouet)

ORDEM PSEUDANABAENALES**Família Pseudanabaenaceae**

Pseudanabaena limnetica (Lemmermann) Komárek

ORDEM SPIRULINALES**Família Spirulinaceae**

Glaucospira laxissima (G.S. West) Simic, Komárek & Dordevic

Spirulina sp. (Turpin ex Gomont)

ORDEM SYNECHOCOCCALES**Família Coleosphaeriaceae***Coelosphaerium kuetzingianum* (Nägeli)**Família Synechococcaceae***Synechococcus* sp. (Nägeli)**EUKARYA – CHLOROPHYTA - CHLOROPHYCEAE****ORDEM OOCYSTALES****Família Oocystaceae***Oocystis lacustris* (Chodat)**ORDEM SPHAEROPLEALES****Família Cylindrocapsaceae***Cylindrocapsa geminella* (Wolle)**Família Hydrodictyaceae***Monactinus simplex* (Meyen) Corda**ORDEM VOLVOCALES****Família Chlamydomonadaceae***Chlamydomonas globosa* (J.Snow)**Família Palmellopsidaceae***Asterococcus* sp. (Scherffel)**Família Volvocaceae***Volvox aureus* (Ehrenberg)



EUKARYA – HETEROKONTOPHYTA – COSCINODISCOPHYCEAE

ORDEM Aulacoseirales

Família Aulacoseiraceae

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen



EUKARYA – HETEROKONTOPHYTA – BACILLARIOPHYCEAE

ORDEM Fragilariales

Família Fragilariaceae

Fragilaria capucina (Desmazières)

Synedra ulna (Kützing) Skabichevskii

ORDEM Naviculales

Família Amphipleuraceae

Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni

Família Naviculaceae

Navicula sp. (Bory)

Família Stauroneidaceae

Stauroneis sp. (Ehrenberg)

ORDEM Rhabdonematales

Família Tabellariaceae

Asterionella formosa (Hassall)

ORDEM Rhopalodiales

Família Rhopalodiaceae

Epithemia adnata (Kützing) Brébisson

Rhopadolia sp. (O.Müller)

ORDEM Thalassiophysales

Família Catenulaceae

Amphora copulata (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald



EUKARYA – HETEROKONTOPHYTA – EUSTIGMATOPHYCEAE

ORDEM Gonioclhoridales

Família Gonioclhoridaceae

Trachydiscus verrucosus (Ettl)



EUKARYA – DINOFLAGELLATA – DINOPHYCEAE

ORDEM Peridinales

Família Peridiniaceae

Peridinium gatunense (Nygaard)



EUKARYA – CHAROPHYTA – ZYGNEMATOPHYCEAE

ORDEM Desmidiiales

Família Desmidiaceae

Staurastrum leptocladum (Nordstedt)



EUKARYA – AMOEBOZOA – LOBOSA

ORDEM ARCELLINIDA

Família

Arcellidae

Arcella gibbosa (Penard, 1890)

Arcella mitrata (Leidy, 1876)

Arcella rotundata (Playfair, 1918)

Galeripora arenaria (Greeff, 1866) González-Miguéns et al. (2021)

Galeripora discoides (Ehrenberg, 1871) González-Miguéns et al. (2021)

Família Centropyxidae

Centropyxis aculeata (Ehrenberg, 1838)

Centropyxis cassis spinifera (Playfair, 1918)

Centropyxis constricta (Ehrenberg, 1841)

Centropyxis discoides (Penard, 1890)

Centropyxis laevigata (Penard, 1890)

Centropyxis minuta (Deflandre, 1929)

Centropyxis plagiostoma (Bonnet & Thomas, 1955)

Centropyxis platystoma (Penard, 1890 Deflandre, 1929)

Centropyxis sacciformis (Hoogenraad & Groot, 1940)

Centropyxis sylvatica (Deflandre, 1929) Bonnet & Thomas (1955)

Plagiopyxis angularis (Bonnet, 1960)

Plagiopyxis callida (Penard, 1910)

Plagiopyxis declivis (Bonnet, 1986)

Família Difflogiidae

Difflogia kempny (Stepanek, 1953) Gauthier-Lièvre & Thomas (1958)

Difflogia lacustris (Penard, 1899)

Difflogia mammillaris (Penard, 1893)

Difflogia oblonga (Stepanek, 1953)

Difflogia penardi (Cash and Hopkinson, 1909)

Difflogia petricola (Cash, 1909)

Família Netzeliidae

Cyclopyxis eurystoma (Deflandre, 1929)

Cyclopyxis kahli (Deflandre, 1929)

Netzelia corona (Wallich, 1864) Gooma et al. (2017)

Netzelia gramen (Penard, 1902) Gooma et al. (2017)

Netzelia lithophila (Penard, 1902) Gonzales-Miguens et al. (2021)

Netzelia lobostoma (Leidy, 1874) Gonzales-Miguens et al (2021)

Família Phryganellidae

Phryganella hemisphaerica (Penard, 1890)

Família Plagiopyxidae

Bullinularia indica (Penard, 1907) Deflandre (1953)

Planhoogenraadia sp. (Bonnet, 1977)

Família Trigonopyxidae

Ellipsopyxis sp. (Bonnet, 1965)

Geopyxella sp. (Bonnet & Thomas, 1955)



EUKARYA – TRACHEOPHYTA – MAGNOLIOPSIDA

ORDEM LAMIALES

Família Lentibulariaceae

Utricularia foliosa (L.)

ORDEM NYMPHAEALES

Família Cabombaceae

Cabomba caroliniana (A.Gray)

Família Nymphaeaceae

Nymphaea amazonum (Mart. & Zucc.)

Nymphaea lasiophylla (Mart. & Zucc.)

Nymphaea lingulata (Wiersema)

Nymphaea pulchella (DC.)

Nymphaea vanildae (C.T.Lima & Giul.)



EUKARYA – FUNGI – ASCOMYCOTA - DOTHIDEOMYCETES

ORDEM DOTHIDEALES

Família *incertae sedis*

Monodictys putredinis (Wallr.) S. Hughes

ORDEM JAHNULALES

Família *Aliquandostipitaceae*

Brachiosphaera tropicalis (Nawawi)

Xylomyces chlamydosporus (Goos, R.D. Brooks & Lamore)

Xylomyces elegans (Goh, W.H. Ho, K.D. Hyde & K.M. Tsui)

Xylomyces foliicola (W.B. Kendr. & R.F. Castañeda)

Xylomyces pusillus (Goh, W.H. Ho, K.D. Hyde & C.K.M. Tsui)

ORDEM PLEOSPORALES

Família Amniculicolaceae

Amniculicola longissima (Sacc. & P. Syd.) Nadeeshan & K.D. Hyde

Anguillospora filiformis (Greath.)

Anguillospora longissima (Sacc. & P. Syd.) Nadeeshan & K.D. Hyde

Anguillospora pseudolongissima (Ranzoni)

Família Astrosphaeriellaceae

Pithomyces elaeidicola (M.B. Ellis)

Família Hermatomycetaceae

Hermatomyces sphaericus (Sacc.) S. Hughes

Família Melanommataceae

Sporidesmiella ciliadora (W.P. Wu)

Família Periconiaceae

Periconia minutissima (Corda)

Família Pleosporaceae

Cochliobolus geniculatus (R.R. Nelson)

Família Tetraplosphaeriaceae

Ernakulamia cochinchinensis (Subram.) Subram.

Família Torulaceae

Dendryphion comosum (Wallr.)

Família Incertae sedis

Berkleasmiium corticola (P.Karst.) R.T.Moore

ORDEM INCERTAE SEDIS

Família incertae sedis

Heliocephala elegans (R.F. Castañeda) R.F. Castañeda & Unter.

Sporidesmium ponapense (Matsush.)



EUKARYA – FUNGI – ASCOMYCOTA - LECANOROMYCETES

ORDEM LECANORALES

Família Dactylosporaceae

Bactrodesmium longisporum (M. B. Ellis)



EUKARYA – FUNGI – ASCOMYCOTA - LEOTIOMYCETES

ORDEM HELOTIALES

Família Discinellaceae

Lemonniera alabamensis (R.C. Sinclair & Morgan-Jones)

Lemonniera pseudofloscula (Dyko)

Família Helotiaceae

Articulospora tetracladia (Abdullah, Descals & J. Webster)

Tetracladium breve (A. Roldán)

Tetracladium nainitalense (Sati & P. Arya)

Família Tricladiaceae

Spirosphaera carici-graminis (Voglmayr)

Tricladium fallax (Marvanová)

Família incertae sedis

Filosporella sp. (Nawawi)

Mirandina corticola (G. Arnaud ex Matsush.)

Pleurophragmium malaysianum (Matsush.)

Dactylaria belliana (B. Paulus, P. Gadek & K.D. Hyde)

ORDEM LEOTIALES

Família incertae sedis

Alatospora acuminata (Ingold)

Flagellospora curvula (Ingold)



EUKARYA – FUNGI – ASCOMYCOTA - ORBILIOMYCETES

ORDEM ORBILIALES

Família Orbiliaceae

Arthrobotrys dactyloides (Drechsler)

Dactylella yunnanensis (K.Q. Zhang, Xing Z. Liu & L. Cao)

Dactylellina ellipsospora (Preuss) Bin Liu, E. Weber & Baral

Trinacrium incurvum (Matsush.)



EUKARYA – FUNGI – ASCOMYCOTA - SORDARIOMYCETES

ORDEM ANNULATASCALES

Família *Annulatascaceae*

Annulatascus apiculatus (F.R. Barbosa & Gusmão)

ORDEM CANCELLIDIALES

Família *Cancellidiaceae*

Cancellidium applanatum (Tubaki)

ORDEM CHAETOSPHAERIALES

Família *Australiascaceae*

Dischloridium gloeosporioides (G.F. Atk.) U. Braun & K. Schub.

Família *Chaetosphaeriaceae*

Chloridium obclaviforme (J. Mena & Mercado)

Chloridium transvaalense (Morgan-Jones, R.C. Sinclair & Eicker)

Dictyochaeta aciculata (S.S. Silva & Gusmão) W.P. Wu & Y.Z. Diao

Dictyochaetopsis gonytrichodes (Shearer & J.L. Crane) Whitton, McKenzie & K.D. Hyde

Dictyochaetopsis polysetosa (R.F. Castañeda, Gusmão, Guarro & Saikawa)

Paliphora multiseptata (Gusmão & S.M. Leão)

Sporoschisma juvenile (Boud.)

Thozetella havanensis (R.F. Castañeda)

Thozetella pinicola (S.Y. Yeung, Jeewon & K.D. Hyde)

ORDEM CORONOPHORALES

Família *Chaetosphaerellaceae*

Chaetosphaerella fusca (Fuckel) E. Müll. & C. Booth

Chaetosphaerella phaeostroma (Durieu & Mont.) E. Müll. & C. Booth

ORDEM DISTOSEPTISPORALES

Família *Distoseptisporaceae*

Junewangia martinii (J.L. Crane & Dumont) J.W. Xia & X.G. Zhang

ORDEM HYPOCREALES

Família Hypocreaceae

Stachybotrys nephrospora (Hansford)

Stachybotrys sphaerospora (Morgan-Jones & R.C. Sinclair)

Família incertae sedis

Dendrosporium lobatum (Plakidas & Edgerton ex J.L. Crane)

Família Nectriaceae

Campylospora chaetocladia (Ranzoni)

Campylospora filicladia (Nawawi)

Campylospora parvula (Kuzuha)

Chaetopsina splendida (B. Sutton & Hodges)

Ordem incertae sedis**Família Nectriaceae**

Cylindrocladiella parva (P.J. Anderson) Boesew.

Cylindrocladium candelabrum ((Viégas) Rossman, L. Lombard & Crous

Gliocladiopsis tenuis ((Bugnic.) Crous & M.J. Wingf.)

Família incertae sedis

Dinemasporium lanatum (Nag Raj & R.F. Castañeda)

Ellisembia bambusicola (M.B. Ellis) J. Mena & G. Delgado

Ellisembia flagelliformis (Matsush.) W.P. Wu

Ellisembia gelatinosa (Matsush.) Subram.

Ellisembia minigelatinosa (Matsush.) W.P. Wu

Ellisembia paravaginata (McKenzie)

Ellisembia repentioriunda (Goh & K.D. Hyde)

Ellisembia vaginata (McKenzie)

Selenosporella minima (Fiúza, Gusmão & R.F. Castañeda)

ORDEM MAGNAPORTHALES**Família Pyriculariaceae**

Pyricularia rabaulensis (Matsush.)

ORDEM PISORISPORIALES**Família incertae sedis**

Candelabrum brocchiatum (Tubaki) K. Yamag., Chuaseehar. & Nakagiri

ORDEM PLEUROTHECIALES**Família Pleurotheciaceae**

Rhexoacrodictys erecta (Ellis & Everh.) W.A. Baker & Morgan-Jones

ORDEM PSEUDODACTYLARIALES**Família Pseudodactylariaceae**

Dactylaria hyalotunicata (C.K.M. Tsui, Goh & K.D. Hyde) Crous

ORDEM SAVORYELLALES**Família Savoryellaceae**

Canalisporium exiguum (Goh & K.D. Hyde)

ORDEM SORDARIALES**Família Beltraniaceae**

Beltrania rhombica (Penz.)

Família incertae sedis

Brachysporiella pulchra (Subram.) S. Hughes

Lunulospora curvula (Ingold)

Monotosporella sp. (S.Hughes)

ORDEM XYLARIALES**Família Castanediellaceae**

Castanediella cagnizarii (R.F. Castañeda & W.B. Kendr.) Crous, Hern.-Restr.
& M.J. Wingf.

Família Zygosporiaceae

Zygosporium minus (S. Hughes)

Família incertae sedis

Subulisporea procurvata (Tubaki)

**EUKARYA – FUNGI – BASIDIOMYCOTA - AGARICOMYCETES****ORDEM CANTHARELLALES****Família Hydnaceae**

Sistotrema hamatum (D.E. Shaw)

ORDEM CLASSICULALES**Família Classiculaceae***Jaculispora submersa* (H.J. Huds. & Ingold)**ORDEM CLASSICULALES****Família Classiculaceae***Jaculispora submersa* (H.J. Huds. & Ingold)**ORDEM INCERTAE SEDIS****Família incertae sedis***Dendrosporomyces prolifer* (Nawawi, J. Webster & R.A. Davey)**EUKARYA – FUNGI – INCERTAE SEDIS****ORDEM INCERTAE SEDIS****Família incertae sedis***Ityorhoptrum verruculosum* (M.B. Ellis) P.M. Kirk**EUKARYA - ANIMALIA - ROTIFERA - EUROTATORIA****ORDEM BDELLOIDEA****Família Philodinidae***Rotaria neptunea* (Ehrenberg, 1830)*Rotaria rotatoria* (Pallas, 1766)**ORDEM COLLOTHECACEAE****Família Collothecidae***Collothea trilobata* (Collins, 1872)**ORDEM FLOSCULACIACEAE****Família Testudinellidae***Pompholyx complanata* (Gosse, 1851)*Testudinella patina* (Hermann, 1783)**Família Conochilidae***Conochilus dossuarius* (Hudson, 1885)

Conochilus unicornis (Rousselet, 1892)

Família Flosculariidae

Floscularia ringens (Linnæus, 1758)

Lacinularia elliptica (Shephard, 1897)

Lacinularia flosculosa (Müller, 1773)

Ptygura melicerta (Ehrenberg, 1832)

Ptygura pedunculata (Edmondson, 1939)

Família Hexarthridae

Hexarthra fennica (Levander, 1892)

Hexarthra intermedia (Wiszniewski, 1929)

Hexarthra mira (Hudson, 1871)

Família Trochosphaeridae

Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)

Filinia opoliensis (Zacharias, 1898)

Filinia pejleri (Hutchinson, 1964)

Filinia saltator (Gosse, 1886)

Filinia terminalis (Plate, 1886)

ORDEM PLOIMA

Família Asplanchnidae

Asplanchna sieboldii (Leydig, 1854)

Família Brachionidae

Anuraeopsis coelata (Beauchamp, 1932)

Anuraeopsis fissa (Gosse, 1851)

Anuraeopsis navicula (Rousselet, 1911)

Brachionus angularis (Gosse, 1851)

Brachionus austrogenitus (Ahlstrom, 1940)

Brachionus bidentatus (Anderson, 1889)

Brachionus budapestinensis (Daday, 1885)

Brachionus calyciflorus (Pallas, 1766)

Brachionus caudatus (Barrois & Daday, 1894)

Brachionus dimidiatus (Bryce, 1931)

Brachionus diversicornis (Daday, 1883)

Brachionus dolabratus (Harring, 1914)

Brachionus falcatus (Zacharias, 1898)

Brachionus forficula (Wierzejski, 1891)

Brachionus havanaensis (Rousselet, 1911)

Brachionus leydigii (Cohn, 1862)
Brachionus plicatilis (Müller, 1786)
Brachionus quadridentatus (Hermann, 1783)
Brachionus rubens (Ehrenberg, 1838)
Brachionus urceolaris (Müller, 1773)
Keratella americana (Carlin, 1943)
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)
Keratella lenzi (Hauer, 1953)
Keratella procurva (Thorpe, 1891)
Keratella tropica (Apstein, 1907)
Notholca michiganensis (Stemberger, 1976)
Plationus patulus (Müller, 1786)
Platytias quadricornis (Ehrenberg, 1832)

Família Dicranophoridae

Dicranophoroides caudatus (Ehrenberg, 1834)

Família Epiphanidae

Epiphanes macroura (Barrois & Daday, 1894)

Família Euchlanidae

Dipleuchlanis propatula (Gosse, 1886)
Euchlanis dilatata (Ehrenberg, 1830)
Euchlanis incisa (Carlin, 1939)
Euchlanis lyra (Hudson, 1886)
Euchlanis meneta (Myers, 1930)
Euchlanis triquetra (Ehrenberg, 1838)
Tripleuchlanis plicata (Levander, 1894)

Família Gastropodidae

Ascomorpha ecaudis (Perty, 1850)
Ascomorpha saltans (Bartsch, 1870)
Gastropus stylifer (Imhof, 1891)

Família Lecanidae

Lecane aculeata (Jakubski, 1912)
Lecane agilis (Bryce, 1892)
Lecane bulla (Gosse, 1851)
Lecane calcaria (Harring & Mayers, 1926)
Lecane candida (Harring & Mayers, 1927)
Lecane closterocerca (Schmarda, 1859)
Lecane cornuta (Müller, 1786)

Lecane crepida (Harring, 1914)
Lecane curvicornis (Murray, 1913)
Lecane doryssa (Harring, 1914)
Lecane furcata (Murray, 1913)
Lecane gillardi (Bērziņš, 1960)
Lecane glypta (Harring & Myers, 1926)
Lecane grandis (Murray, 1913)
Lecane haliclysta (Harring & Myers, 1926)
Lecane hamata (Stokes, 1896)
Lecane harringi (Ahlstrom, 1934)
Lecane hastata (Murray, 1913)
Lecane hornemanni (Ehrenberg, 1834)
Lecane inopinata (Harring & Myers, 1926)
Lecane kluchor (Tarnogradsky, 1930)
Lecane lamellata (Daday, 1930)
Lecane leontina (Turner, 1892)
Lecane ludwigii (Eckstein, 1883)
Lecane luna (Müller, 1776)
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)
Lecane monostyla (Daday, 1897)
Lecane nana (Murray, 1913)
Lecane obtusa (Murray, 1913)
Lecane opias (Harring & Myers, 1926)
Lecane papuana (Murray, 1913)
Lecane proiecta (Hauer, 1956)
Lecane pyriformis (Daday, 1905)
Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1830)
Lecane scultata (Harring & Myers, 1926)
Lecane spinulifera (Edmondson, 1935)
Lecane stichaea (Harring, 1913)
Lecane venusta (Harring & Myers, 1926)

Família Lepadellidae

Colurella adriatica (Ehrenberg, 1831)
Colurella geophila (Donner, 1951)
Colurella obtusa (Gosse, 1886)
Lepadella apsida (Harring, 1916)
Lepadella glossa (Wulfert, 1960)

Lepadella ovalis (Müller, 1786)

Lepadella patella (Müller, 1773)

Squatinella rostrum (Schmarda, 1846)

Família Mytilinidae

Mytilina bicarinata (Perty, 1850)

Mytilina mucronata (Müller, 1773)

Mytilina ventralis (Ehrenberg, 1830)

Família Notommatidae

Cephalodella catellina (Müller, 1786)

Cephalodella forficata (Ehrenberg, 1832)

Cephalodella vitella (Wulfert, 1956)

Notommata copeus (Ehrenberg, 1834)

Família Proalidae

Proalinopsis caudata (Collins, 1872)

Família Scaridiidae

Scaridium elongatum (Segers, 1996)

Scaridium longicauda (Müller, 1786)

Família Synchaetidae

Polyarthra dolichoptera (Idelson, 1925)

Polyarthra vulgaris (Carlin, 1943)

Família Trichocercidae

Trichocerca braziliensis (Murray, 1913)

Trichocerca cylindrica (Imhof, 1891)

Trichocerca elongata (Gosse, 1886)

Trichocerca insignis (Herrick, 1885)

Trichocerca insulana (Hauer, 1937)

Trichocerca intermedia (Stenroos, 1898)

Trichocerca montana (Hauer, 1956)

Trichocerca pusilla (Jennings, 1904)

Trichocerca ruttneri (Donner, 1953)

Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)

Família Trichotriidae

Macrochaetus longipes (Myers, 1934)

Macrochaetus sericus (Thorpe, 1893)

Trichotria brevidactyla (Harring, 1913)

Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)

**EUKARYA - ANIMALIA - MOLLUSCA – GASTROPODA****ORDEM ARCHITAENIOGLOSSA****Família Ampullaridae**

Pomacea archimedis (Spix, 1827)

Família Cochliopidae

Littoridina sp. (Souleyet, 1852)

ORDEM BASOMMATOPHORA**Família Planorbidae**

Biomphalaria straminea (Dunker, 1848)

Hebetancylus moricandi (A. d'Orbigny, 1838)

ORDEM HYGROPHILA**Família Physidae**

Physa acuta (Draparnaud, 1805)

ORDEM PULMONATA**Família Planorbidae**

Drepanotrema anatinum (A. d'Orbigny, 1835)

Drepanotrema cimex (Moricand, 1838)

Drepanotrema lucidum (L. Pfeiffer, 1839)

ORDEM INCERTAE SEDIS**Família Thiaridae**

Melanoides tuberculata (O. F. Müller, 1774)



EUKARYA - ANIMALIA - ARTHROPODA - CRUSTACEA - CLADOCERA

Família Bosminidae

Bosmina freyi (De Melo & Hebert, 1994)

Bosmina hagmanni (Stingelin, 1904)

Família Chydoridae

Alona dentifera (Sars, 1901)

Alona guttata (Sars, 1862)

Alona ossiani (Sinev, 1998)

Alonella dadayi (Birge, 1910)

Anthalona verrucosa (Sars, 1901)

Chydorus brevilabris (Frey, 1980)

Chydorus eurynotus (Sars, 1901)

Chydorus nitidilus (Sars, 1901)

Chydorus pubescens (Sars, 1901)

Chydorus sphaericus (O. F. Müller, 1776)

Coronatella monacantha (Sars, 1901)

Coronatella poppei (Richard, 1897)

Dadaya macrops (Daday, 1898)

Dunhevedia odontoplax (Sars, 1901)

Ephemeroporus hybridus (Daday, 1905)

Ephemeroporus tridentatus (Bergamin, 1939)

Euryalona orientalis (Daday, 1898))

Flavalona iheringula (Kotov & Sinev, 2004)

Flavalona margipluma (Sousa, Santos, Güntzel, Diniz, Melo Junior & Elmoor-Loureiro, 2015)

Karualona muelleri (Richard, 1897)

Kurzia latissima (Kurz, 1875)

Kurzia polyspina (Hudec, 2000)

Leberis davidi (Richard, 1895)

Leydigia ipojucae (Brehm, 1938)

Leydigia striata (Birabén, 1939)

Leydigiopsis curvirostris (Sars, 1901)

Leydigiopsis ornata (Daday, 1905)

Magnospina dentifera (Sars, 1901)

Notoalona sculpta (G. O. Sars, 1901)

Ovalona glabra (G. O. Sars, 1901)

Oxyurella ciliata (Bergamin, 1939)

Oxyurella longicaudis (Birge, 1910)

Parvalona parva (Daday, 1905)

Família Daphniidae

Daphnia gessneri (Herbst, 1967)

Ceriodaphnia cornuta (Sars 1885)

Simocephalus acutirostratus (King, 1853)

Simocephalus latirostris (Stingelin, 1906)

Simocephalus mixtus (G. O. Sars, 1903)

Simocephalus serrulatus (Koch, 1841)

Família Ilyocriptidae

Ilyocryptus spinifer (Herrick, 1882)

Família Macrothricidae

Grimaldina brazzai (Richard, 1892)

Macrothrix elegans (G. O. Sars, 1901)

Macrothrix squamosa (G. O. Sars, 1901)

Macrothrix superaculeata (Smirnov, 1982)

Macrothrix laticornis (Jurine, 1820)

Família Moinidae

Moina micrura (Kurz, 1874)

Moina reticulata (Daday, 1905)

Moinodaphnia macleayi (King, 1853)

Família Sididae

Diaphanosoma brevireme (Sars, 1901)

Diaphanosoma fluviatile (Hansen, 1899)

Diaphanosoma polypinum (Korovchinsky, 1982)

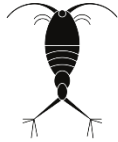
Diaphanosoma spinulosum (Herbst, 1975)

Latonopsis australis (Sars, 1888)

Pseudosida bidentata (Herrick, 1884)

Pseudosida ramosa (Daday, 1904)

Sarsilatona serricauda (G. O. Sars, 1901)



EUKARYA - ANIMALIA - ARTHROPODA - CRUSTACEA – COPEPODA

ORDEM CALANOIDA

Família Diaptomidae

Argyrodiaptomus azevedoi (Wright S., 1935)

Notodiptomus cearensis (Wright S., 1936)

Notodiptomus iheringi (Wright S., 1935)

Notodiptomus nordestinus (Wright S., 1935)

ORDEM CYCLOPOIDA

Família Cyclopidae

Apocyclops panamensis (Marsh, 1913)

Apocyclops procerus (Herbst, 1955)

Diacyclops sp. (Kiefer, 1927)

Ectocyclops bromelicola (Kiefer, 1935)

Ectocyclops herbesti (Dussart, 1984)

Ectocyclops rubescens (Brady, 1904)

Eucyclops alticola (Kiefer, 1957)

Eucyclops neotropicus (Kiefer, 1936)

Eucyclops neumani (Pesta, 1927)

Mesocyclops aspericornis (Daday, 1906)

Mesocyclops ellipticus (Kiefer, 1936)

Mesocyclops longisetus (Thiébaud, 1912)

Mesocyclops meridianus (Kiefer, 1926)

Metacyclops oreamaris (Rocha, 1994)

Microcyclops alius (Kiefer, 1935)

Microcyclops anceps (Richard, 1897)

Microcyclops ceibaensis (Marsh, 1919)

Microcyclops finitimus (Dussart, 1984)

Neutrocyclops brevifurca (Lowndes, 1934)

Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)

Themocyclops decipens (Kiefer, 1929)

Themocyclops inversus (Kiefer, 1936)

Themocyclops minutus (Lowndes, 1934))

Thermocyclops tenuis (Marsh, 1910))

Thermocyclops brehmi (Kiefer, 1927)

Família Halicyclopidae

Halicyclops pilosus (Rocha C.E.F., 1984)



EUKARYA - ANIMALIA - ARTHROPODA - CRUSTACEA - DECAPODA

Família Palaemonidae

Macrobrachium acanthurus (Wiegmann, 1836)

Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862)

Macrobrachium carcinus (Linnaeus, 1758)

Macrobrachium jelskii (Miers, 1877)

Macrobrachium olfersii (Wiegmann, 1836)

Família Pseudothelphusidae

Fredius ibiapaba (Santos, Tavares, Silva, Cervini, Pinheiro & Santana, 2020)

Família Trichodactylidae

Sylviocarcinus pictus (H. Milne Edwards, 1853)



EUKARYA - ANIMALIA - ARTHROPODA - CRUSTACEA – OSTRACODA

ORDEM PODOCOPIDA

Família Cyclocyprididae

Physocypria sp. (Vávra, 1897)

Família Cyprididae

Cypricercus centrura (Sars, 1895)

Stenocypris major (Baird, 1859)



EUKARYA - ANIMALIA - ARTHROPODA - INSECTA

ORDEM COLEOPTERA

Família Elmidae

Cylloepus sp. (Erichson, 1847)

Microcylloepus sp. (Hinton, 1935)

Família Epimetopidae

Epimetopus lacordairei (Orchymont, 1933)

Família Hydrophilidae

Australocyon sp. (M. Hansen, 1990)

Berosus consobrinus (Knisch, 1921)

Berosus erraticus (Mouchamps, 1963)

Berosus festivus (Berg, 1885)

Berosus patruelis (Berg, 1885)

Chasmogenus sp. (Sharp, 1882)

Crenitulus suturalis (LeConte, J. L., 1866)

Enochrus atlantis (Orchymont, 1943)

Enochrus melanthus (Orchymont, 1943)

Helochares tectiformis (Fernández, 1982)

Hemiosus varidius (Orchymont, 1940)

Oocyclus schubarti (Orchymont, 1940)

Paracymus gracilis (Orchymont, 1942)

Paracymus limbatus (Wooldridge, 1973)

Paracymus rufocinctus (Bruch, 1915)

Phaenostoma sp. (Orchymont, 1937)

Tropisternus collaris (Fabricius, 1775)

Tropisternus flavipalpis (Sharp, 1883)

Tropisternus laevis (Sturm, 1826)

Família Torridincolidae

Claudiella sp. (Reichardt & Vanin, 1976)

Ytu sp. (Reichardt, 1973)

ORDEM DIPTERA**Família Culicidae**

Aedes fulvithorax (Lutz, 1904)

Aedes terreus (Walker, 1856)

Culex conservator (Dyar & Knab, 1906)

Culex imitator (Theobald, 1903)

Culex xenophobicus (Ronderos, 1965)

Haemagogus leucocelaenus (Dyar & Shannon, 1924)

Haemagogus spegazzinii (Brèthes, 1912)

Runchomyia sp. (Theobald, 1903)

Toxorhynchites sp. (Theobald, 1901)

Wyeomyia sp. (Theobald, 1901)

Família Empididae

Hemerodromia brevicercata (Câmara, Takiya, Plant & Rafael, 2015)

Hemerodromia membranosa (Câmara, Takiya, Plant & Rafael, 2016)

Hemerodromia mesomelaena (Bezzi 1909)

Hemerodromia mourai (Câmara, Takiya, Plant & Rafael, 2015)

Hemerodromia ubajaraensis (Câmara, Takiya, Plant & Rafael, 2016)

Metachela sp. (Coquillett, 1903)

Neoplasta sp. (Coquillett, 1895)

ORDEM EPHEMEROPTERA

Família Baetidae

Callibaetis itannae (Cruz, Salles & Hamada, 2014)

Callibaetis nigracyclus (Cruz, Salles & Hamada, 2014)

Família Leptophlebiidae

Farrodes tepui (Domínguez, Molineri & Peters, 1996)

Fittkaulus cururuensis (Savage, 1986)

Miroculis sp. (Edmunds, 1963)

Simothraulopsis demerara (Traver, 1947)

Thraulodes sp. (Ulmer, 1920)

Ulmeritoides flavopedes (Spieth, 1943)

Família Polymitarcyidae

Campsurus truncatus (Ulmer, 1920)

ORDEM HEMIPTERA

Família Belostomatidae

Belostoma sp. (Latreille, 1807)

Família Gelastocoridae

Montandonius angulatus (Melin, 1929)

Família Gerridae

Brachymetra albinervus (Amyot & Serville, 1843)

Cylindrostethus palmaris (Drake & Harris, 1934)

Halobatopsis platensis (Berg, 1879)

Limnogonus aduncus (Drake & Harris, 1933)

Limnogonus profugus (Drake & Harris, 1930)

Neogerris lubricus (White, 1879)

Ovatametra obesa (Kenaga, 1942)
Rheumatobates crassifemur (Hungerford, 1954)
Rheumatobates minutus (Drake & Harris, 1942)
Rheumatobates trinitatis ((China, 1943))
Tachygerris adamsoni (Drake, 1942)

Família Hebridae

Merragata hebroides (Buchanan-White, 1877)

Família Hydrometridae

Hydrometra argentina (Berg, 1879)

Família Mesoveliidae

Mesovelia amoena (Uhler, 1894)

Mesovelia mulsanti (White, 1879)

Família Micronectidae

Tenagobia sp. (Nieser, 1977)

Família Naucoridae

Australambrysus margaritifer (Jordão, Santos & Moreira, 2024)

Limnocoris acutalis (La Rivers, 1974)

Limnocoris brasiliensis (De Carlo, 1941)

Limnocoris insignis (Stål, 1860)

Limnocoris pusillus (Montandon, 1897)

Limnocoris volxemi (Lethierry, 1877)

Maculambrysus transversus (Rodrigues, Canejo and Sites, 2024)

Pelocoris binotulatus ((Stål, 1860))

Pelocoris magister (Montandon, 1898)

Pelocoris politus (Montandon, 1897)

Pelocoris subflavus (Montandon, 1898)

Família Notonectidae

Buenoa mutabilis (Truxal, 1953)

Buenoa pseudomutabilis (Barbosa, Ribeiro & Nessimian, 2010)

Buenoa salutis (Kirkaldy, 1904)

Buenoa tarsalis (Truxal, 1953)

Buenoa unguis (Truxal, 1953)

Martarega bentoi (Truxal, 1949)

Martarega membranacea (White, 1879)

Notonecta disturbata (Hungerford, 1926)

Família Ochteridae

Ochterus santosi (Cordeiro & Moreira in Cordeiro et al., 2014)

Família Pleidae

Neoplea sp. (Esaki & China, 1928)

Família Veliidae

Microvelia ayacuchana (Drake & Maldonado-Capriles, 1952)

Microvelia hinei (Drake, 1920)

Microvelia longipes (Uhler, 1894)

Microvelia mimula (White, 1879)

Microvelia pulchella (Westwood, 1834)

Microvelia quieta (Drake & Carvalho, 1954)

Microvelia venustatis (Drake & Harris, 1933)

Paravelia bilobata (Rodrigues, Moreira, Nieser, Chen & Melo, 2014)

Paravelia digitata (Rodrigues & Moreira, 2016)

Paravelia luisi (Rodrigues & Moreira, 2022)

Paravelia nieseri (Moreira & Barbosa, 2012)

Platyvelia brachialis (Stål, 1860)

Rhagovelia brunae (Magalhães & Moreira in Magalhães et al., 2016)

Rhagovelia hambletoni (Drake & Harris, 1933)

Rhagovelia humboldti (D. Polhemus, 1997)

Rhagovelia robusta (Gould, 1931)

Rhagovelia tenuipes (Champion, 1898)

Rhagovelia whitei (Breddin, 1898)

Stridulivelia ayacucho (J. Polhemus & Spangler, 1995)

Stridulivelia tersa (Drake & Harris, 1941)

ORDEM ODONATA**Família Aeshnidae**

Castoraeschna corbeti (Carvalho, Pinto & Ferreira, 2009)

Coryphaeschna viriditas (Calvert, 1952)

Gynacantha nervosa (Rambur, 1842)

Família Anisoptera

Triacanthagyna caribbea (Williamson, 1923)

Família Calopterygidae

Hetaerina indepressa (Garrison, 1990)

Hetaerina rosea (Selys, 1853)

Mnesarete sp. (Cowley, 1934)

Família Coenagrionidae

- Acanthagrion gracile* (Rambur, 1842)
Acanthagrion jessei (Leonard, 1977)
Acanthagrion quadratum (Selys, 1876)
Acanthagrion truncatum (Selys, 1876)
Argia lilacina (Selys, 1865)
Argia modesta (Selys, 1865)
Argia tinctipennis (Selys, 1865)
Enallagma novaehispaniae (Calvert, 1907)
Ischnura capreolus (Hagen, 1861)
Ischnura fluviatilis (Selys, 1876)
Oxyagrion chapadense (Costa, 1978)
Telebasis corallina (Selys, 1876)
Telebasis filiola (Perty, 1834)

Família Gomphidae

- Phyllocycla gladiata* (Hagen in Selys, 1854)
Progomphus complicatus (Selys, 1854)
Progomphus dorsopallidus (Byers, 1934)

Família Lestidae

- Lestes forficula* (Rambur, 1842)

Família Libellulidae

- Brachymesia furcata* (Hagen, 1861)
Brechmorhoga nubecula (Rambur, 1842)
Brechmorhoga p. praecox (Hagen, 1861)
Dasythemis esmeralda (Ris, 1910)
Diastatops obscura (Fabricius, 1775)
Dythemis nigra (Martin, 1897)
Erythemis plebeja (Burmeister, 1839)
Erythemis vesiculosa (Fabricius, 1775))
Erythrodiplax basalis (Kirby, 1897)
Erythrodiplax castanea (Burmeister, 1839)
Erythrodiplax famula (Erichson in Schomburgk, 1848)
Erythrodiplax fusca (Rambur, 1842)
Erythrodiplax latimaculata (Ris, 1911)
Erythrodiplax leticia (Machado, 1996)
Erythrodiplax paraguayensis (Förster, 1905)
Erythrodiplax umbrata (Linnaeus, 1758)

Macrothemis griseofrons (Calvert, 1909)
Macrothemis hemichlora (Burmeister, 1839)
Macrothemis lutea (Calvert, 1909)
Macrothemis rupicola (Rácenis, 1957)
Miathyria marcella (Selys in Sagra, 1857)
Micrathyria hesperis (Ris, 1911)
Orthemis aequilibris (Calvert, 1909)
Orthemis ferruginea (Fabricius, 1775)
Orthemis flavopicta (Kirby, 1889)
Pantala flavescens (Fabricius, 1798)
Perithemis lais (Perty, 1834)
Perithemis mooma (Say, 1840)
Tauriphila australis (Hagen, 1867)
Tramea cophysa (Hagen, 1867)
Tramea darwini (Kirby, 1889)

Família Protoneuridae

Neoneura sylvatica (Hagen in Selys, 1886)

Família Incertae sedis

Neocordulia setifera (Hagen in Selys, 1871)

ORDEM PLECOPTERA

Família Perlidae

Anacroneuria calori (Duarte & Lecci, 2016)

ORDEM TRICHOPTERA

Família Calamoceratidae

Phylloicus obliquus (Navás, 1931)

Phylloicus pirapo (Prather, 2003)

Família Ecnomidae

Austrotinodes paraguayensis (Flint, 1983)

Família Helicopsychidae

Helicopsyche monda (Flint, 1983)

Helicopsyche vergelana (Ross, 1956)

Família Hydropsychidae

Leptonema spinulum (Flint, McAlpine & Ross, 1987)

Leptonema viridianum (Navás, 1916)

Macronema sp. (Pictet, 1836)

Macrostemum hyalinum (Pictet, 1843)

Macrostemum ulmeri (Banks, 1913)

Smicridea bivittata (Hagen, 1861)

Smicridea franciscana (Rocha, Dumas & Nessimian, 2016)

Família Hydroptilidae

Alisotrichia sp. (Flint, 1964)

Betrichia nhundiaquara (Souza, Santos & Takiya, 2016)

Flintiella harrisi (Souza, Santos & Takiya, 2016)

Hydroptila florestani (Souza, Santos & Takiya, 2014)

Hydroptila marighellai (Souza, Santos & Takiya, 2014)

Metrichia acuminata (Santos, Takiya & Nessimian, 2016)

Metrichia rafaelli (Santos, Takiya & Nessimian, 2016)

Metrichia ubajara (Santos, Takiya & Nessimian, 2017)

Metrichia vulgaris (Santos, Takiya & Nessimian, 2018)

Ochrotrichia caatinga (Souza, Santos & Takiya, 2014)

Ochrotrichia limeirai (Souza, Santos & Takiya, 2015)

Ochrotrichia patulosa (Wasmund & Holzenthal, 2007)

Oxyethira longissima (Flint, 1974)

Oxyethira merga (Kelley, 1983)

Oxyethira parce (Edwards & Arnold, 1961)

Oxyethira spissa (Kelley, 1983)

Oxyethira tica (Holzenthal & Harris, 1992)

Família Leptoceridae

Atanatolica nordestina (Henriques-Oliveira & Santos, 2014)

Nectopsyche muhni (Navás, 1916)

Nectopsyche multilineata (Flint, 1983)

Oecetis connata (Flint, 1974)

Oecetis fibra (Chen & Morse, 2012)

Família Neotrichiinae

Neotrichia sp. (Morton, 1905)

Família Odontoceridae

Marilia flexuosa (Ulmer, 1905)

Família Philopotamidae

Chimarra calori (Blahnik & Holzenthal, 2012)

Chimarra conica (Flint, 1983)

Chimarra cultellata (Flint, 1983)

Chimarra jugescens (Flint, 1998)

Família Polycentropodidae

Cernotina sp. (Ross, 1938)

Cyrnellus fraternus (Banks, 1905)

Polyplectropus rondoniensis (Chamorro & Holzenthal, 2010)

Família Xiphocentronidae

Xiphocentron sp. (Brauer, 1870)



EUKARYA - ANIMALIA - CHORDATA - TELEOSTEI

ORDEM BELONIFORMES**Família Belonidae**

Pseudotyloturus microps (Günther, 1866)

ORDEM BLENNIIFORMES**Família Labrisomidae**

Saxatilia brasiliensis (Gilbert, 1900)

ORDEM CHARACIFORMES**Família Acestrorhynchus**

Acestrorhynchus britskii (Menezes, 1969)

Acestrorhynchus falcatus (Bloch, 1794)

Acestrorhynchus lacustris (Lütken, 1875)

Família Anostomidae

Leporellus vittatus (Valenciennes, 1850)

Leporinus bahiensis (Steindachner, 1875)

Leporinus friderici (Bloch, 1794)

Leporinus melanopleura (Günther, 1864)

Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1836)

Leporinus piau (Fowler, 1941)

Leporinus reinhardti (Lütken, 1874)

Leporinus taeniatus (Lütken, 1875)

Megaleporinus elongatus (Valenciennes, 1850)

Megaleporinus obtusidens (Valenciennes, 1837)

Megaleporinus reinhardti (Lütken, 1875)

Schizodon dissimilis (Garman, 1890)

Schizodon fasciatus (Spix & Agassiz, 1829)

Schizodon knerii (Steindachner, 1875)

Schizodon rostratus (Borodin, 1931)

Família Bryconidae

Salminus franciscanus (Lima & Britski, 2007)

Salminus hilarii (Valenciennes, 1850)

Família Characidae

Aphyocharax rathbuni (Eigenmann, 1908)

Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)

Astyanax brucutu (Zanata, Lima, Di Dario & Gerhard, 2017)

Astyanax burgerai (Zanata & Camelier, 2009)

Astyanax epiagos (Zanata & Camelier, 2008)

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)

Astyanax hamatilis (Camelier & Zanata, 2014)

Astyanax lacustris (Lütken, 1875)

Astyanax lorien (Zanata, Burger & Camelier, 2018)

Astyanax rupestris (Zanata, Burger & Camelier, 2018)

Brachychalcinus parnaibae (Reis, 1989)

Bryconamericus sp. (Eigenmann, 1907)

Cheirodon jaguaribensis (Fowler, 1941)

Cheirodon macropterus (Fowler, 1942)

Compsura heterura (Eigenmann, 1915)

Creagrutus sp. (Günther, 1864)

Ctenobrycon hauxwellianus (Cope, 1870)

Ctenobrycon spilurus (Valenciennes, 1850)

Gymnocorymbus thayeri (Eigenmann, 1908)

Hasemania nana (Lütken, 1875)

Hemigrammus brevis (Ellis, 1911)

Hemigrammus gracilis (Lütken, 1875))

Hemigrammus guyanensis (Géry, 1959)

Hemigrammus marginatus (Ellis, 1911)

Hemigrammus rodwayi (Durbin, 1909)

Hemigrammus unilineatus (Gill, 1858)

Hyphessobrycon bentosi (Durbin, 1908)

Hyphessobrycon brumado (Zanata & Camelier, 2010)

Hyphessobrycon iheringi (Fowler, 1941)

Hyphessobrycon negodagua (Lima & Gerhard, 2001)

Hyphessobrycon parvellus (Ellis, 1911)
Hyphessobrycon piabinhas (Fowler, 1941)
Jupiaba polylepis (Günther, 1864)
Knodus victoriae (Steindachner, 1907)
Moenkhausia costae (Steindachner, 1882)
Moenkhausia diamantina (Benine, Castro & Santos, 2007)
Moenkhausia intermedia (Eigenmann, 1908)
Moenkhausia lepidura (Kner, 1858)
Moenkhausia sanctaefilomenae (Steindachner, 1907)
Nanocheiroduon insignis (Steindachner, 1880)
Nematocharax venustus (Weitzman, Menezes & Britski, 1986)
Orthospinus franciscensis (Eigenmann, 1914))
Phenacogaster calverti (Fowler, 1941)
Phenacogaster franciscoensis (Eigenmann, 1911)
Phenacogaster julliae (Lucena & Lucena, 2019)
Piabina argentea (Reinhardt, 1867)
Poptella compressa (Günther, 1864))
Psalidodon fasciatus (Cuvier, 1819)
Roeboides margaretae (Lucena, 2003)
Roeboides microlepis (Reinhardt, 1851)
Roeboides sazimai (Lucena, 2007)
Roeboides xenodon (Reinhardt, 1851)
Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915)
Serrapinnus piaba (Lütken, 1875)
Serrapinnus potiguar (Jerep & Malabarba, 2014)
Tetragonopterus argenteus (Cuvier, 1816)
Tetragonopterus chalceus (Spix & Agassiz, 1829)
Tetragonopterus franciscoensis (Silva, Melo, Oliveira & Benine, 2016)

Família Chilodontidae

Caenotropus labyrinthicus (Kner, 1858)

Família Crenuchidae

Characidium bahiense (Almeida, 1971)
Characidium bahiense (Almeida, 1971)
Characidium bimaculatum (Fowler, 1941)
Characidium clistenesi (Melo & Espíndola, 2016)
Characidium fasciatum (Reinhardt, 1867)
Characidium zebra (Eigenmann, 1909)

Família Curimatidae

- Curimata macrops* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
Curimatella immaculata (Fernández-Yépez, 1948)
Curimatella lepidura (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
Psectrogaster rhomboides (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
Psectrogaster saguiru (Fowler, 1941)
Psellogrammus kennedyi (Eigenmann, 1903)
Steindachnerina elegans (Steindachner, 1875)
Steindachnerina notonota (Miranda Ribeiro, 1937)
Steindachnerina notonota (Miranda Ribeiro, 1937)

Família Erythrinidae

- Erythrinus erythrinus* (Bloch & Schneider, 1801)
Hoplerythrinus unitaeniatus (Spix & Agassiz, 1829)
Hoplias intermedius (Günther, 1864)
Hoplias lacerdae (Miranda Ribeiro, 1908)
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794))

Família Hemiodontidae

- Hemiodus paraguayae* (Eigenmann & Henn, 1916)

Família Iguanodectidae

- Bryconops affinis* (Günther, 1864))
Bryconops melanurus (Bloch, 1794))

Família Lebiasinidae

- Nannostomus beckfordi* (Günther, 1872)

Família Prochilodontidae

- Prochilodus argenteus* (Spix & Agassiz, 1829)
Prochilodus brevis (Steindachner, 1875)
Prochilodus costatus (Valenciennes, 1850)
Prochilodus lacustris (Steindachner, 1907)

Família Parodontidae

- Apareiodon davisii* (Fowler, 1941)
Apareiodon hasemani (Eigenmann, 1916)
Apareiodon itapicuruensis (Eigenmann & Henn, 1916)
Apareiodon machrisi (Travassos, 1957)

Família Serrasalmidae

- Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816)
Metynnis lippincottianus (Cope, 1870)
Myleus micans (Lütken, 1875)

Myloplus asterias (Müller & Troschel, 1844)
Mylossoma aureum (Spix & Agassiz, 1829)
Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887)
Pristobrycon striolatus (Steindachner, 1908)
Pygocentrus nattereri (Kner, 1858)
Pygocentrus piraya (Cuvier, 1819)
Serrasalmus brandtii (Lütken, 1875)
Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766))
Serrasalmus spilopleura (Kner, 1858)

Família Triportheidae

Triportheus guentheri (Garman, 1890)
Triportheus signatus (Garman, 1890)

ORDEM CICHLIFORMES

Família Cichlidae

Aequidens tetramerus (Heckel, 1840)
Amatitlania kanna (Schmitter-Soto, 2007)
Amatitlania nigrofasciata (Günther, 1867)
Amatitlania siquia (Schmitter-Soto, 2007)
Amatitlania coatepeque (Schmitter-Soto, 2007)
Apistogramma piauiensis (Kullander, 1980)
Astronotus ocellatus (Agassiz, 1831)
Cichla kelberi (Kullander & Ferreira, 2006)
Cichla monoculus (Agassiz, 1831)
Cichla ocellaris (Bloch & Schneider, 1801)
Cichla pinima (Kullander & Ferreira, 2006)
Cichla temensis (Humboldt, 1821)
Cichlasoma orientale (Kullander, 1983)
Cichlasoma sanctifranciscense (Kullander, 1983)
Coptodon rendalli (Boulenger, 1897)
Crenicichla brasiliensis (Bloch, 1792))
Crenicichla lepidota (Heckel, 1840)
Crenicichla menezesi (Ploeg, 1991)
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)
Geophagus diamantinensis (Mattos, Costa & Santos, 2015)
Geophagus obscurus (Castelnau, 1855))
Geophagus parnaibae (Staeck & Schindler, 2006)

Laetacara curviceps (Ahl, 1923)
Oceochromis niloticus (Linnaeus, 1758)
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)
Parachromis managuensis (Günther, 1867)
Satanoperca jurupari (Heckel, 1840)

ORDEM CLUPEIFORMES

Família Engraulidae

Anchovia surinamensis (Bleeker, 1865)
Anchoviella guianensis (Eigenmann, 1912)
Anchoviella lepidentostole (Fowler, 1911)
Anchoviella vaillanti (Steindachner, 1908)
Lycengraulis batesii (Günther, 1868)
Pterengraulis atherinoides (Linnaeus, 1766)

Família Pristigasteridae

Pellona flavipinnis (Valenciennes, 1837)

ORDEM CYPRINIFORMES

Família Cyprinidae

Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)

ORDEM CYPRINODONTIFORMES

Família Poeciliidae

Pamphorichthys hollandi (*Pamphorichthys hollandi*)
Poecilia hollandi (Henn, 1916)
Poecilia reticulata (Peters, 1859)
Poecilia sarrafae (Bragança & Costa, 2011)
Poecilia vivipara (Bloch & Schneider, 1801)
Xiphophorus helleri (Heckel, 1848)

Família Rivulidae

Anablepsoides cearensis (Costa & Vono, 2009)
Cynolebias microphthalmus (Costa & Brasil, 1995)
Cynolebias parnaibensis (Costa, Ramos, Alexandre & Ramos, 2010)
Cynolebias porosus (Steindachner, 1876)
Hypsolebias antenori (Tulipano, 1973)

Hypsolebias bonita (Abrantes, Ramos, Bento & Lima 2023)
Hypsolebias coamazonicus (Costa, Amorim & Bragança, 2014)
Hypsolebias faouri (Britzke, Nielsen & Oliveira, 2016)
Hypsolebias flagellatus (Costa & Cheffe, 2003)
Hypsolebias flavicaudatus (Costa & Brasil, 1990)
Hypsolebias gilbertobrasili (Costa, 2012)
Hypsolebias gongobira (Abrantes, Ramos, Bento & Lima 2023)
Hypsolebias guanambi (Costa & Amorim, 2011)
Hypsolebias igneus (Costa, 2000)
Hypsolebias janaubensis (Costa, 2006)
Hypsolebias longignatus (Costa, 2008)
Hypsolebias martinsi (Britzke, Nielsen & Oliveira, 2016)
Hypsolebias nitens (Costa, 2012)
Hypsolebias nudiorbitatus (Costa, 2011)
Hypsolebias pterophyllus (Costa, 2011)
Hypsolebias radiaseriatus (Costa, 2012)
Hypsolebias sertanejo (Costa, 2012)
Kryptolebias hermaphroditus (Costa, 2011)
Melanorivulus parnaibensis (Costa, 2003)
Pituna schindleri (Costa, 2007)

ORDEM EUPERCARIA

Família Sciaenidae

Pachyurus francisci (Cuvier, 1830)

ORDEM GYMNOTIFORMES

Família Apterontidae

Apterontus sp. (Lacepède, 1800)

Família Gymnotidae

Gymnotus bahianus (Campos-da-Paz & Costa, 1996)

Gymnotus carapo (Linnaeus, 1758)

Gymnotus interruptus (Rangel-Pereira, 2012)

Família Hypopomidae

Brachyhypopomus sp. (Mago-Leccia, 1994)

Família Rhamphichthyidae

Rhamphichthys marmoratus (Castelnau, 1855)

Família Sternopygidae

Eigenmannia macrops (Boulenger, 1897))
Eigenmannia microstomus (Reinhardt, 1852))
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1836))
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)

ORDEM OSTEOGLOSSIFORMES

Família Arapaimidae

Arapaima gigas (Schinz, 1822)

ORDEM PERCIFORMES

Família Gobiidae

Awaous tajasica (Lichtenstein, 1822)

Família Sciaenidae

Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)

Plagioscion surinamensis (Bleeker, 1873)

ORDEM PLEURONECTIFORMES

Família Achiridae

Trinectes paulistanus (Miranda Ribeiro, 1915)

ORDEM SILURIFORMES

Família Aspredinidae

Aspredo aspredo (Linnaeus, 1758)

Família Auchenipteridae

Ageneiosus inermis (Linnaeus, 1766)

Auchenipterus menezesi (Ferraris & Vari, 1999)

Tatia bockmanni (Sarmiento-Soares & Buckup, 2005)

Trachelyopterus cratensis (Miranda-Ribeiro, 1937)

Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766))

Trachelyopterus striatulus (Steindachner, 1876)

Família Callichthyidae

Aspidoras carvalhoi (Nijssen & Isbrücker, 1976)

Aspidoras depinnai (Britto, 2000)

Aspidoras menezesi (Nijssen & Isbrücker, 1976)

Aspidoras raimundi (Steindachner, 1907)

Aspidoras rochai (Ihering, 1907)

Aspidoras spilotus (Nijssen & Isbrücker, 1976)

Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758))

Corydoras garbei (Ihering, 1911)

Corydoras julii (Steindachner, 1906)

Corydoras treitlii (Steindachner, 1906)

Corydoras vittatus (Nijssen, 1971)

Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)

Megalechis personata (Valenciennes, 1840)

Megalechis thoracata (Valenciennes, 1840)

Família Doradidae

Franciscodoras marmoratus (Lütken, 1874)

Hassar affinis (Steindachner, 1881)

Platydoras brachylecis (Piorski, Garavello, Arce H. & Sabaj Pérez, 2008)

Família Heptapteridae

Cetopsorhamdia iheringi (Schubart & Gomes, 1959)

Imparfinis sp. (Eigenmann & Norris, 1900)

Pimelodella dorseyi (Fowler, 1941)

Pimelodella enochi (Fowler, 1941)

Pimelodella gracilis (Valenciennes, 1835)

Pimelodella itapicuruensis (Eigenmann, 1917)

Pimelodella laurenti (Fowler, 1941)

Pimelodella papariae (Fowler, 1941)

Pimelodella parnahybae (Fowler, 1941)

Pimelodella robinsoni (Fowler, 1941)

Pimelodella steindachneri (Eigenmann, 1917)

Pimelodella witmeri (Fowler, 1941)

Pimelodella wolfi (Fowler, 1941)

Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)

Família Loricariidae

Ancistrus damasceni (Steindachner, 1907)

Aphanotorulus gomesi (Fowler, 1942)

Hypostomus carvalhoi (Miranda-Ribeiro, 1937)

Hypostomus jaguar (Zanata, Sardeiro & Zawadzki, 2013)

Hypostomus jaguribensis (Fowler, 1915)

Hypostomus johnii (Steindachner, 1877)

Hypostomus macrops (Eigenmann & Eigenmann, 1888)

Hypostomus nudiventris (Fowler, 1941)

Hypostomus papariae (Fowler, 1941)

Hypostomus pusarum (Starks, 1913)

Hypostomus salgadae (Fowler 1941)
Hypostomus sertanejo (Zawadzki, Ramos & Sabaj 2017)
Limatulichthys griseus (Eigenmann, 1909)
Loricaria parnahybae (Steindachner, 1907)
Loricariichthys derbyi (Fowler, 1915)
Otocinclus hasemani (Steindachner, 1915)
Pareiorhaphis lophia (Pereira & Zanata, 2014)
Parotocinclus bahiensis (Miranda-Ribeiro, 1918)
Parotocinclus cearensis (Garavello, 1977)
Parotocinclus cesarpinto (Miranda-Ribeiro, 1939)
Parotocinclus cristatus (Garavello, 1977)
Parotocinclus haroldoi (Garavello, 1988)
Parotocinclus jacksoni (Garavello, 1977)
Parotocinclus jimi (Garavello, 1977)
Parotocinclus jumbo (Britski & Garavello, 2002)
Parotocinclus seridoensis (Ramos, Barris-Neto, Britski & Lima, 2013)
Parotocinclus spilosoma (Fowler, 1941)
Parotocinclus spilurus (Fowler, 1941)
Pseudancistrus genisetiger (Fowler, 1941)
Pseudancistrus papariae (Fowler, 1941)
Pterygoplichthys chrysostiktos ((Birindelli, Zanata & Lima, 2007))
Pterygoplichthys etentaculatus (Spix & Agassiz, 1829)
Pterygoplichthys parnaibae (Weber, 1991)
Rhinelepis aspera (Spix & Agassiz, 1829)
Rineloricaria sp. (Bleeker, 1862)

Família Pimelodidae

Brachyplatystoma filamentosum (Lichtenstein, 1819)
Brachyplatystoma vaillantii (Valenciennes, 1840)
Hemisorubim platyrhynchos (Valenciennes, 1840)
Hypophthalmus edentatus (Agassiz, 1829)
Pimelodus blochii (Valenciennes, 1840)
Pimelodus fur (Lütken, 1874)
Pimelodus maculatus (Lacepède, 1803)
Pimelodus ornatus (Kner, 1858)
Pimelodus pohli (Ribeiro & Lucena, 2006)
Pseudoplatystoma corruscans (Spix & Agassiz, 1829)
Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus, 1766)

Sorubim lima (Bloch & Schneider, 1801)

Família Pseudopimelodidae

Lophiosilurus alexandri (Steindachner, 1876)

Família Trichomycteridae

Ituglanis agreste (Lima, Neves & Campos-Paiva, 2013)

Trichomycterus tete (Barbosa & Costa, 2011)

Família Synbranchidae

Synbranchus marmoratus (Bloch, 1795)

Família incertae sedis

Conorhynchos conirostris (Valenciennes, 1840)



EUKARYA - ANIMALIA - CHORDATA - ELASMOBRANCHII

ORDEM MYLIOBATIFORMES

Família Potamotrygonidae

Potamotrygon orbignyi (Castelnau, 1855)

Potamotrygon signata (Garman, 1913)



EUKARYA - ANIMALIA - CHORDATA - AMPHIBIA

ORDEM ANURA

Família Hylidae

Corythomantis greeningi (Boulenger, 1896)

Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)

Dendropsophus soaresi (Caramaschi & Jim, 1983)

Scinax ruber (Laurenti, 1768)

Scinax x-signatus (Spix, 1824)

Família Leptodactylidae

Physalaemus albifrons (Spix, 1824)

Pleurodema diplolister (Peters, 1870)

Pseudopaludicola mystacalis (Cope, 1887)

Leptodactylus chaquensis (Cei, 1950)

Leptodactylus vastus (Lutz, 1930)

Família Microhylidae*Dermatonotus muelleri* (Boettger, 1885)**Família Phyllomedusidae***Pithecopus nordestinus* (Caramaschi, 2006)**EUKARYA - ANIMALIA - CHORDATA – TESTUDINES****Família Chelidae***Phrynops tuberosus* (Peters, 1870)**EUKARYA - ANIMALIA - CHORDATA - AVES****ORDEM ACCIPITRIFORMES****Família Accipitridae***Rostrhamus sociabilis* (Vieillot, 1817)**ORDEM ANSERIFORMES****Família Anatidae***Amazonetta brasiliensis* (J. F. Gmelin, 1789)*Anas bahamensis* (Linnaeus, 1758)*Cairina moschata* (Linnaeus, 1758)*Dendrocygna autumnalis* (Linnaeus, 1758)*Dendrocygna bicolor* (Vieillot, 1816)*Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766)*Netta erythrophthalma* (Wied-Neuwied, 1833)*Nomonyx dominicus* (Linnaeus, 1766)*Sarkidiornis melanotos* (Pennant, 1769)**ORDEM CHARADRIIFORMES****Família Charadriidae***Charadrius collaris* (Vieillot, 1818)*Vanellus chilensis* (Molina, 1782)**Família Jacanidae***Jacana jacana* (Linnaeus, 1766)**Família Laridae**

Phaetusa simplex (J. F. Gmelin, 1789)

Família Recurvirostridae

Himantopus mexicanus (P. L. S. Müller, 1776)

Família Scolopacidae

Tringa flavipes (J. F. Gmelin, 1789)

Tringa solitaria (A. Wilson, 1813)

ORDEM CICONIIFORMES

Família Ciconiidae

Jabiru mycteria (Lichtenstein, 1820)

Mycteria americana (Linnaeus, 1758)

ORDEM CORACIIFORMES

Família Alcedinidae

Ceryle torquatus (Linnaeus, 1766)

Chloroceryle amazona (Latham, 1790)

Chloroceryle americana (J. F. Gmelin, 1788))

Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)

ORDEM GRUIFORMES

Família Aramidae

Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)

Família Rallidae

Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)

Gallinula galeata (M. H. C. Lichtenstein, 1818)

Mustelirallus erythropus (P. L. Sclater, 1867)

Porphyrio martinica (Linnaeus, 1766)

ORDEM PASSERIFORMES

Família Furnariidae

Furnarius figulus (M. H. C. Lichtenstein, 1823)

Furnarius rufus (J. F. Gmelin, 1788)

Família Hirundinidae

Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)

Família Tyrannidae

Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)

Fluvicola albiventer (Spix, 1825)
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)
Tyrannus savana (Daudin, 1802)

ORDEM PELECANIFORMES

Família Ardeidae

Ardea alba (Linnaeus, 1758)
Ardea cocoi (Linnaeus, 1766)
Ardea ibis (Linnaeus, 1758)
Botaurus pinnatus (Wagler, 1829)
Butorides striata (Linnaeus, 1758)
Egretta thula (Molina, 1782)
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1783)
Tigrisoma lineatum ((Boddaert, 1849))

ORDEM PODICIPEDIFORMES

Família Podicipedidae

Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)

ORDEM SULIFORMES

Família Anhingidae

Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)

Família Phalacrocoracidae

Nannopterum brasilianum (J. F. Gmelin, 1789)

ANEXO B – Material suplementar do 1º capítulo

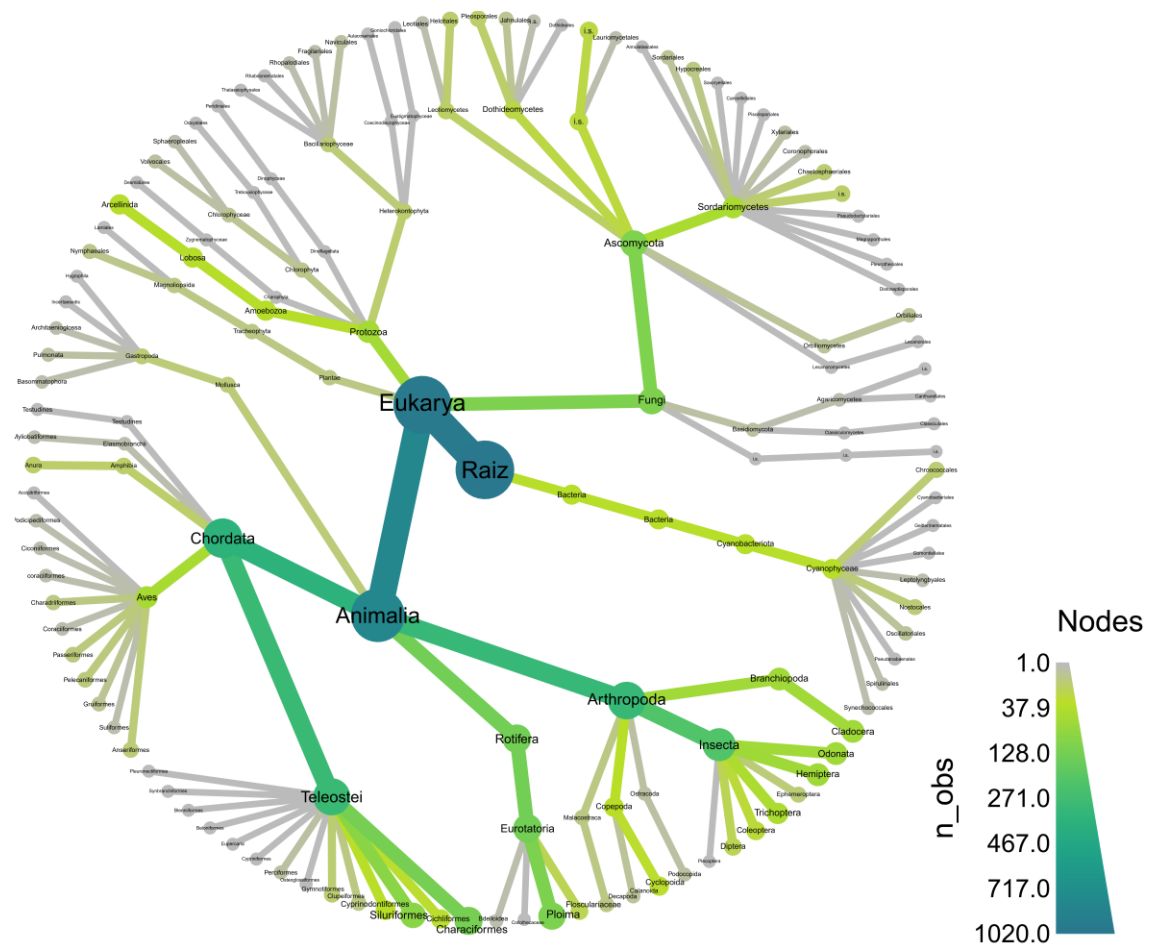


Figura S1: Heat tree das Ordens das espécies aquáticas da Caatinga, encontradas pela revisão sistemática da literatura. O tamanho dos *nodes* (círculos) destaca o número de observações dos grupos (*n_obs*), assim como as cores associadas. Assim, quanto maior o número de espécies do grupo, maior o tamanho do círculo e mais próximo da cor azul.

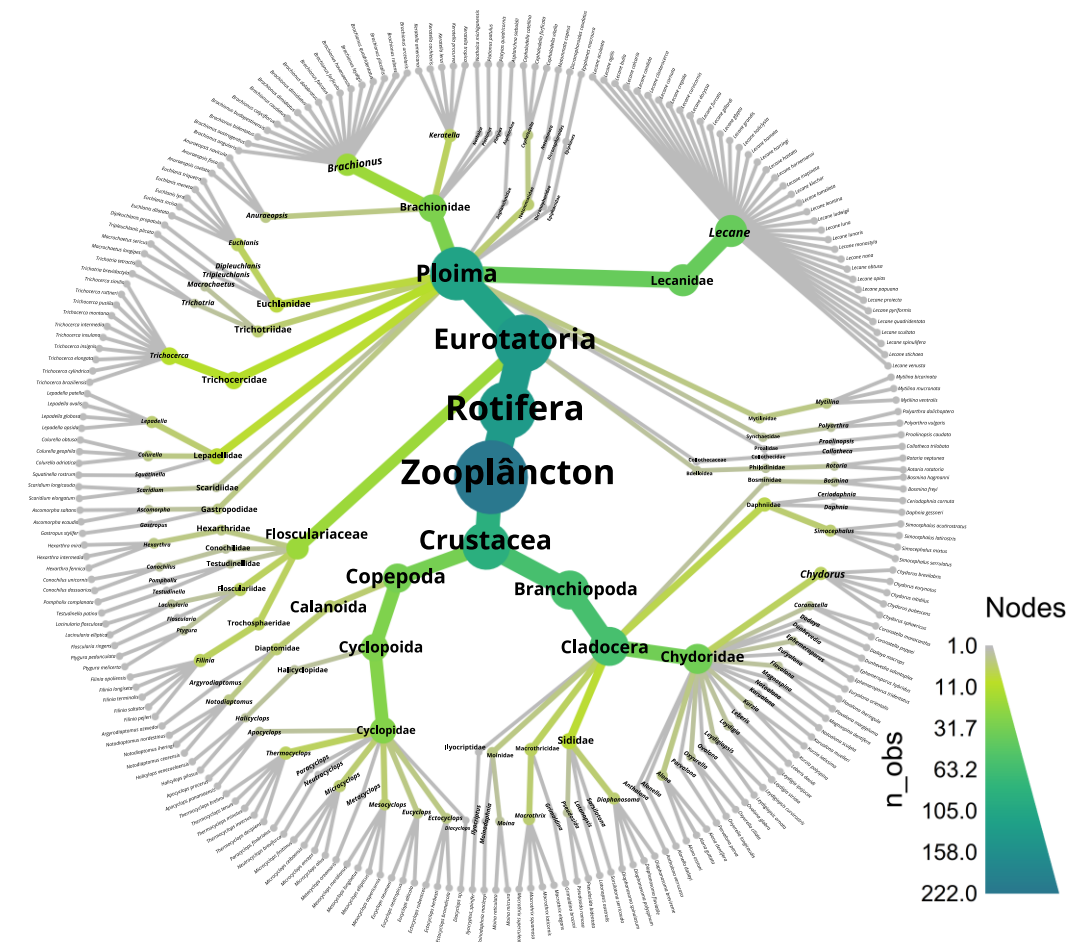


Figura S2: Heat tree das espécies do zooplâncton da Caatinga (Rotifera, Cladocera e Copepoda), encontradas pela revisão sistemática da literatura. O tamanho os *nodes* (círculos) destaca o número de observações dos grupos (*n_obs*), assim como as cores associadas. Assim, quanto maior o número de espécies do grupo, maior o tamanho do círculo e mais próximo da cor azul.

ANEXO C – Material Suplementar do 3º capítulo

Tabela S1: Composição do zooplâncton e suas abundâncias correspondentes por ano e estação sazonal. A densidade (ind.m⁻³) e a abundância relativa (%) estão descritas.

Zooplâncton	1º ano				2º ano				3º ano			
	Seca	%	Chuvvas	%	Seca	%	Chuvvas	%	Seca	%	Chuvvas	%
Rotifera												
Outros Rotifera											33±82	<1
<i>Anuraeopsis coelata</i> (Beauchamp, 1932)	--		--		772±1196	9	--		1.278±3.130	12	---	
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	--		--		--		--		--		6±14	<1
<i>Anuraeopsis navicula</i> (Rousselet, 1911)	17±41	<1	6±14	<1	--		--		--		---	
<i>Asplanchna sieboldii</i> (Leydig, 1854)	--		22±40	<1	--		6±14	<1	22±54	<1	22±54	<1
Bdelloidea sp1	94±141	1	500±1084	4	133±235	2	83±94	1	39±95	<1	128±120	1
Bdelloidea sp2	--		--		--		--		--		17±41	<1
Bdelloidea sp3	--		--		--		--		--		11±27	<1
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)	3.178±5.028	22	6.967±10.312	56	861±1349	10	156±320	1	4.289±8.377	41	133±180	1
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas, 1766)	161±200	1	61±95	<1	311±669	4	100±161	1	1.056±1.677	10	117±286	1
<i>Brachionus caudatus</i> (Barrois & Daday, 1894)	2.294±4.106	16	1.489±2.055	12	167±408	2	2.700±6.484	21	11±27	<1	---	
<i>Brachionus dolabratus</i> (Harring, 1914)	6±14	<1	--		--		--		--		---	
<i>Brachionus falcatus</i> (Zacharias, 1898)	3.339±7.746	24	572±1200	5	1.311±2.792	16	6±14	<1	--		---	
<i>Brachionus leydigii</i> (Cohn, 1862)	33±82	<1	--		--		--		--		---	
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	156±334	1	478±1154	4	106±243	1	6±14	<1	22±54	<1	11±17	<1
<i>Brachionus urceolaris</i> (Müller, 1773)	--		83±204	1	--		4.167±10.125	33	44±58	<1	11±27	<1
<i>Cephalodella catellina</i> (Müller, 1786)	--		--		--		133±327	1	--		---	
<i>Cephalodella pachyodon</i> (Wulfert, 1937)	--		6±14	<1	6±14	<1	28±39	<1	11±27	<1	---	
<i>Conochilus dossuarius</i> (Hudson, 1885)	2.939±7.005	21	278±633	2	1.922±2.978	23	211±485	2	--		522±1106	4
<i>Dicranophorus caudatus</i> (Ehrenberg, 1834)	--		--		--		--		--		61±150	<1
<i>Eosphora anthadis</i> (Harring & Myers, 1922)	--		--		--		--		--		11±27	<1
<i>Eosphora thoides</i> (Wulfert, 1935)	--		--		--		--		--		22±54	<1
<i>Epiphanes sp.</i> (Ehrenberg, 1832)	--		--		--		--		--		17±41	<1
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1830)	6±14	<1	--		--		6±14	<1	--		39±95	<1
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	--		--		--		--		6±14	0	167±320	1
<i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias, 1898)	167±408	1	6±14	<1	--		--		--		---	
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	206±388	1	--		--		6±14	<1	233±572	2	767±1878	6

<i>Hexarthra intermedia</i> (Wiszniewski, 1929)	72±124	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	--		22±54	<1	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	6±14	<1	78±122	1	6±14	<1	6±14	<1	--	--	--	--
<i>Lacinularia elliptica</i> (Shephard, 1897)	17±41	<1	28±68	<1	--	--	--	--	83±204	1	11±27	<1
<i>Lacinularia sp.</i> (Schweigger, 1820)	--		--	--	--	--	--	--	--	--	6±14	<1
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	22±54	<1	33±82	<1	22±54	<1	94±231	1	78±191	1	44±93	<1
<i>Lecane closteroerca</i> (Schmarda, 1859)	--		--	--	--	--	--	<1	6±14	<1	--	--
<i>Lecane cornuta</i> (Müller, 1786)	--		--	--	6±14	<1	11±27	<1	17±41	<1	11±27	<1
<i>Lecane doryssa</i> (Harring, 1914)	--		--	--	11±27	<1	--	--	--	--	6±14	<1
<i>Lecane hamata</i> (Stokes, 1896)	--		11±17	<1	11±27	<1	--	--	6±14	<1	6±14	<1
<i>Lecane hastata</i> (Murray, 1913)	--		--	--	--	--	6±14	<1	11±27	<1	--	--
<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	17±41	<1	--	--	--	--	17±41	<1	--	--	--	--
<i>Lecane ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	--		--	--	6±14	<1	--	--	--	--	--	--
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	--		6±14	<1	--	<1	78±122	1	33±82	<1	33±82	<1
<i>Lecane papuana</i> (Murray, 1913)	22±27	<1	--	--	6±14	<1	200±474	2	11±27	<1	1.233±2.988	9
<i>Lecane pyriformis</i> (Daday, 1905)	--		--	--	--	--	6±14	<1	--	--	--	--
<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg, 1830)	11±27	<1	--	--	6±14	<1	6±14	0	6±14	0	6±14	<1
<i>Lecane scultata</i> (Harring & Myers, 1926)	--		--	--	6±14	<1	--	--	6±14	0	--	--
<i>Lecane stichaea</i> (Harring, 1913)	--		--	--	6±14	<1	--	--	--	--	--	--
<i>Lepadella ovalis</i> (Müller, 1786)	--		--	--	--	--	--	--	6±14	0	--	--
<i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)	--		--	--	6±14	<1	--	--	--	--	17±28	<1
<i>Lepadella rhomboides</i> (Gosse, 1886)	17±41	<1	6±14	<1	6±14	<1	17±41	0	--	--	--	--
<i>Macrochaetus sericus</i> (Thorpe, 1893)	--		--	--	--	--	--	--	--	--	22±54	<1
<i>Mytilina bisulcata</i> (Lucks, 1912)	--		--	--	--	--	--	--	--	--	6±14	<1
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1830)	6±14	<1	6±14	<1	--	--	--	--	17±41	<1	278±680	2
<i>Notommata collaris</i> (Ehrenberg, 1832)	--		--	--	--	--	--	--	--	--	6±14	0
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)	33±82	<1	6±14	<1	--	--	1.789±4.333	14	111±272	1	383±778	3
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	6±14	<1	6±14	<1	--	--	--	--	--	--	6±14	<1
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson, 1925)	17±41	<1	11±27	<1	--	--	--	--	--	--	2.083±5.103	15
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)	139±196	1	44±93	<1	272±574	3	89±218	1	72±90	1	22±54	<1
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	6±14	<1	--	<1	6±14	<1	--	--	--	--	856±2096	6
<i>Trichocerca elongata</i> (Gosse, 1886)	6±14	<1	28±68	<1	--	--	--	--	22±54	<1	--	--
<i>Trichocerca insulana</i> (Hauer, 1937)	--		--	--	--	--	--	--	--	--	78±191	1
<i>Trichocerca pusilla</i> (Jennings, 1904)	22±34	<1	17±18	<1	6±14	<1	44±93	<1	78±191	1	983±2392	<1

<i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)	--	--	--	--	--	17±41	<1	--	6±14	<1		
Cladocera												
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> (Sars 1885)	22±54	<1	--	6±14	<1	44±109	<1	283±547	3	156±245	1	
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> (P.E. Müller, 1867)	--	--	--	--	--	33±82	<1	--	--	233±572	2	
<i>Chydorus eurynotus</i> (Sars, 1901)	--	--	--	--	--	83±204	1	6±14	<1	---	--	
<i>Chydorus pubescens</i> (Sars, 1901)	50±122	<1	--	17±41	<1	28±68	<1	44±109	<1	11±27	<1	
<i>Diaphanosoma spinulosum</i> (Herbst, 1975)	111±240	1	133±167	1	189±257	2	422±867	3	561±1247	5	594±924	4
<i>Dunhevedia odontoplax</i> (Sars, 1901)	--	--	--	--	--	17±41	<1	--	--	72±177	1	
<i>Ephemeroporus hybridus</i> (Daday, 1905)	6±14	<1	--	--	--	--	--	--	--	2.589±6.341	19	
<i>Ilyocyptus spinifer</i> (Herrick, 1882)	6±14	<1	--	--	--	--	--	22±54	<1	---	--	
<i>Karualona muelleri</i> (Richard, 1897)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	61±150	<1	
<i>Leydigia shubart</i> (Brehm & Thomsen, 1936)	--	--	6±14	<1	--	--	--	--	--	---	--	
<i>Macrothrix elegans</i> (G. O. Sars, 1901)	--	--	6±14	<1	--	--	--	--	--	11±27	<1	
<i>Macrothrix spinosa</i> (King, 1853)	11±27	<1	--	--	--	--	--	22±54	<1	---	--	
<i>Macrothrix superaculeata</i> (Smimov, 1982)	33±82	<1	--	--	--	6±14	<1	17±28	<1	178±374	1	
<i>Magnospina dentifera</i> (Sars, 1901)	6±14	<1	--	--	--	--	--	--	--	6±14	<1	
<i>Moina cf. micrura</i> (Kurz, 1874)	--	--	--	--	--	--	--	500±1225	5	---	--	
<i>Moina micrura</i> (Kurz, 1874)	67±121	<1	22±27	<1	83±111	1	1.050±1.147	8	189±201	2	211±373	2
<i>Ovalona glabra</i> (G. O. Sars, 1901)	--	--	6±14	<1	--	--	--	11±17	<1	---	--	
<i>Oxyurella longicaudis</i> (Birge, 1910)	6±14	<1	--	--	--	--	--	--	--	---	--	
<i>Prendalona julietae</i> (Sousa, Elmoor-Loureiro & Santos, 2023)	--	--	--	--	--	--	--	11±27	<1	---	--	
<i>Simocephalus acutirostratus</i> (King, 1853)	44±109	<1	33±82	<1	6±14	<1	--	--	--	33±42	<1	
<i>Simocephalus latirostris</i> (Stingelin, 1906)	6±14	<1	33±82	<1	--	--	--	6±14	<1	22±54	<1	
Copepoda												
<i>Mesocyclops meridianus</i> (Kiefer, 1926)	6±14	<1	6±14	<1	--	--	33±82	<1	22±54	<1	111±272	1
<i>Mesocyclops longisetus</i> (Thiébaud, 1912)	--	--	11±27	<1	17±28	<1	44±109	<1	61±150	1	22±40	<1
<i>Microcyclops anceps</i> (Richard, 1897)	--	--	--	--	33±82	<1	11±27	<1	11±27	<1	11±17	<1
<i>Microcyclops sp.</i> (Claus, 1893)	--	--	--	--	--	--	--	44±109	<1	---	--	
<i>Microcyclops mediasetosus</i> (Dussart & Frutos, 1985)	--	--	--	6±14	<1	--	--	33±82	<1	---	--	
<i>Notodiaptomus iheringi</i> (Wright S., 1935)	117±286	1	--	--	78±191	1	--	--	--	---	--	
<i>Notodiaptomus nordestinus</i> (Wright S., 1935)	117±286	1	61±150	<1	--	--	--	--	--	---	--	
<i>Notodiaptomus conifer</i> (Sars G.O., 1901)	394±677	3	1.194±2.893	10	133±264	2	56±89	<1	611±1497	6	272±404	2

<i>Thermocyclops brehmi</i> (Kiefer, 1927)	--	--	--	--	--	22±54	<1	---				
<i>Thermocyclops minutus</i> (Lowndes, 1934)	--	--	--	--	228±558	2	--	61±100	<1			
<i>Thermocyclops decipens</i> (Kiefer, 1929)	194±298	1	133±105	1	1.750±2.465	21	717±1.497	6	294±521	3	600±969	4
TOTAL	14.206±9.463		12.411±13.366		8.283±4.384		12.756±10.784		10.344±10.731		13.456±994	
