



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS V- MINISTRO ALCIDES CARNEIRO  
CENTRO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**SCARLET FERREIRA DE LIMA**

**COMUNIDADE DE ZOOPLÂNCTON NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS  
(PARAÍBA, BRASIL).**

**JOÃO PESSOA  
2022**

SCARLET FERREIRA DE LIMA

**COMUNIDADE DE ZOOPLÂNCTON NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS  
(PARAÍBA, BRASIL).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

**Área de concentração:** Ecologia de Ecossistemas.

**Orientador:** Elvio Sergio Figueredo Medeiros.

**JOÃO PESSOA  
2022**

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

L732c Lima, Scarlet Ferreira de.  
Comunidade de zooplâncton na reserva biológica Guaribas (Paraíba, Brasil) [manuscrito] / Scarlet Ferreira de Lima. - 2022.  
42 p.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, 2022.  
"Orientação : Prof. Dr. Elvio Sergio Figueredo Medeiros, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."  
1. Zooplâncton. 2. Riachos. 3. Floresta Atlântica. I. Título  
21. ed. CDD 577.6

SCARLET FERREIRA DE LIMA

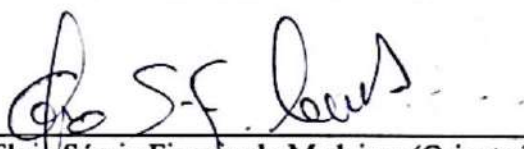
COMUNIDADE DE ZOOPLÂNCTON NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS  
(PARAÍBA, BRASIL).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Bacharelado em Ciências  
Biológicas da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia de  
Ecossistemas.

Aprovada em: 28/07/22.

**BANCA EXAMINADORA**



Elvio Sérgio Figueiredo Medeiros (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Cleber Ibrahim Salimon  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Douglas Zappellini Filho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha família, amigos e professores por todo apoio, incentivo e fé dedicados à minha trajetória acadêmica e pessoal, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao meu orientador, o professor Dr. Elvio Medeiros por ter aceitado a árdua tarefa de me orientar. Sua contribuição foi muito além de orientações sobre ecologia ou desenvolvimento de pesquisa e de artigos científicos, foi sobre ética profissional, empenho e sobre ser caprichoso em qualquer trabalho que realize. Sua compreensão, seus conselhos e seus incentivos foram muito importantes em momentos difíceis da minha vida acadêmica e pessoal. Obrigada por tudo.

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MCT/CNPq 014/2010 - Universal 471713/2010-4) e a UEPB/PROPESQ (EDITAL 02/2010 PRPGP/UEPB, Processo seletivo do PROPESQ 2011-2012 Proc. 2011/032) pelo financiamento deste trabalho.

Agradecemos a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) pelo apoio logístico e disponibilidade de infraestrutura para o desenvolvimento do trabalho.

Agradecemos também a REBIO Guaribas na pessoa de seus gestores, Marina Pinheiro Kluppel e Jorge Luiz do Nascimento (Julião) por nos terem recebido e proporcionado apoio logístico para o desenvolvimento das atividades de campo.

Agradeço aos meus pais pela rede de apoio que sempre me dedicaram. Em especial à minha mãe, Vânia, que é o real motivo para ter tido condições de chegar até onde cheguei, pois, em toda minha vida, nunca mediu esforços para prover o melhor à mim, à minha irmã e, posteriormente, aos meus filhos. Esse diploma é tanto seu, quanto meu.

Agradeço aos meus filhos Caleb e Catarina por serem a minha mais forte motivação para concluir a graduação, principalmente nos momentos finais. Que todo o meu esforço e minhas conquistas possam inspirá-los sempre a darem o melhor de si.

À minha irmã mais velha, Stephanny, por sempre me apoiar nas minhas decisões profissionais e acadêmicas, e sempre me ajudar da melhor forma possível.

Agradeço à minha amiga e irmã acadêmica Irma Carvalho por estar sempre ao meu lado durante todos esses anos. Seja para me ajudar nos estudos, na pesquisa, ou mesmo me abrigando em sua casa nos dias em que precisei de ajuda. Seu apoio e sua amizade foram, sem dúvidas, grandes responsáveis no meu esforço para concluir a graduação. Admiro imensamente a mulher, amiga e pesquisadora que você se tornou.

Aos professores da Universidade Estadual da Paraíba, agradeço por todo empenho e toda a contribuição que tiveram na minha formação e na de todos os meus colegas. Além de suas aulas e seus conhecimentos, sempre nos presentearam com seus conselhos e incentivos.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas que estiveram comigo durante a trajetória na UEPB. Desde a primeira turma em 2013.1, à todos os outros colegas que ganhei durante os anos do curso. Cada um acrescentou algo à minha experiência de vida e fazem parte da minha história.

Agradeço às minhas parceiras de Labeco, Lili e Summeya, que entre projetos, cafezinhos e conversas se tornaram grandes amigas e pessoas de grande estima para mim. Sempre torcendo pelo meu sucesso e me incentivando a seguir em frente. Muito obrigada pelos dias em que me abrigaram em suas casas para que eu pudesse participar dos nossos projetos.

Destino um agradecimento especial ao Laboratório de Botânica da UEPB. Ao professor Dr. Ênio Wocyli Dantas que foi o meu primeiro orientador na graduação e muito me ensinou sobre Limnologia e sobre a vida. Ao professor Dr. Sérgio Xavier que também me orientou por um curto período de tempo e que me deu dicas e conselhos preciosos sobre os estudos e a academia que carrego comigo até hoje. Aos meus amigos e companheiros de laboratório, Thainá, Natália, Davi e Amanda, com quem dividi bons momentos e que também ajudaram por diversas vezes nas minhas dúvidas acadêmicas e pessoais.

Aos meus amigos/irmãos da vida, Lucas e Glaiccy, agradeço por sempre estarem comigo para me apoiar, ouvir, aconselhar e puxar minha orelha quando necessário. Mesmo em momentos em que estávamos distantes, sempre continuamos aliados.

*“Se aonde você quer chegar é importante o bastante para você, então vale a pena!”*

Desconhecido



## RESUMO

A Floresta Atlântica é considerada um dos 34 ‘hotspots’ de biodiversidade do mundo, sendo prioritário a sua conservação. Além de possuir uma elevada riqueza de espécies e altas taxas de endemismos, seus remanescentes também abrigam nascentes e riachos importantes para a manutenção de grandes rios e para o abastecimento de comunidades humanas. Apesar de estudos em riachos datar de longas décadas, no que diz respeito às comunidades zooplanctônicas, os estudos ainda são muito escassos nesses ambientes. Listas de espécies geradas para esses ambientes, principalmente em Unidades de Conservação, são essenciais para fornecer informações importantes para os tomadores de decisão a respeito da conservação destas áreas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a riqueza e a densidade de espécies da comunidade zooplanctônica de dois riachos na Reserva Biológica Guaribas. Foram realizadas coletas bimestrais em três pontos fixos nos riachos Caiana (fora da UC) e Barro Branco (dentro da UC), entre fevereiro de 2011 a janeiro de 2012. Foram encontradas 56 *taxa*, sendo 50 de Rotifera, 4 de Cladocera e 2 de Copepoda. As famílias Lecanidae e Brachionidae foram as mais especiosas, contribuindo com 16 e 12 espécies, respectivamente. Os *taxa* mais frequentes foram as espécies *Lecane bulla* (100%), *Rotaria sp* (83%), *Lepadella sp* (83%), as ordens Bdelloidea (83%) e Cyclopoida (83%) e os estágios de vida náuplio (100%) e copepodito (100%). Foi observado que a maioria dos táxons encontrados não são verdadeiramente planctônicos. O estudo levantou uma lista de espécies representativa e única da comunidade zooplanctônica da REBIO Guaribas, além de acrescentar informações ao estudo de riachos no bioma da Floresta Atlântica. A riqueza encontrada foi relativamente alta se comparada a outros sistemas lóticos brasileiros e a vegetação ripária demonstrou ter grande influência na estrutura da comunidade do zooplâncton, ressaltando a importância da Reserva Biológica para a proteção dos organismos aquáticos da área de estudo.

**Palavras-Chave:** Zooplâncton. Riachos. Floresta Atlântica.

## ABSTRACT

The Atlantic Forest is considered one of the 34 biodiversity *hotspots* in the world, with its conservation being a priority. In addition to having a high species richness and high rates of endemism, its remnants also harbor important springs and streams for the maintenance of large rivers and for the supply of human communities. Although studies in streams date back decades, with regard to zooplankton communities, studies are still very scarce in these environments. Lists of species generated for these environments, mainly in conservation areas, are essential to provide important information for decision makers regarding the conservation of these areas. Therefore, the objective of this work was to characterize the species richness and diversity of the zooplankton community of two streams in the Guaribas Biological Reserve. Bimonthly collections were carried out at three fixed points in the Caiana streams (outside the UC) and Barro Branco (inside the UC), between February 2011 and January 2012. 56 *taxa* were found, 50 from Rotifera, 4 from Cladocera and 2 from Copepoda. The families Lecanidae and Brachionidae were the most specious, contributing 16 and 12 species, respectively. The most frequent *taxa* were the species *Lecane bulla* (100%), *Rotaria sp* (83%), *Lepadella sp* (83%), the orders Bdelloidea (83%) and Cyclopoida (83%) and the nauplius life stages (100% ) and copepodite (100%). It was observed that most *taxa* found are not truly planktonic. The study raised a representative and unique species list of the zooplankton community of REBIO Guaribas, in addition to adding information to the study of streams in the Atlantic Forest biome. The richness found was relatively high compared to other Brazilian lotic systems and the riparian vegetation showed great influence on the zooplankton community structure, highlighting the importance of the Biological Reserve for the protection of aquatic organisms in the study area.

**Keywords:** Zooplankton. Streams. Atlantic forest.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa da Reserva Biológica Guaribas, indicando os pontos de amostragem .....	17
Figura 2 –	Riqueza de <i>taxa</i> de zooplâncton de dois riachos na Reserva Biológica Guaribas .....	20
Figura 3 -	Curvas de acumulação de espécies e curvas de distância Bray-curtis ( $\pm$ desvio padrão, linha pontilhada) para o esforço amostral empregado nos pontos de dois riachos da Reserva Biológica Guaribas .....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Dados de morfometria e qualidade da água mensurados em dois riachos da Reserva Biológica Guaribas ( $\pm$ desvio padrão).....	18
Tabela 2 –	Parâmetros indicadores da estrutura do habitat, incluindo a composição do sedimento e do habitat marginal mensurados em dois riachos da Reserva Biológica Guaribas ( $\pm$ desvio padrão).....	19
Tabela 3 -	Espécies coletadas em dois riachos da Reserva Biológica Guaribas. Classificação taxonômica, densidade média ( $\text{ind.m}^{-3}$ ) e frequência e ocorrência (%).....	21
Tabela 4 -	Dados das curvas de acumulação e de distância para as espécies de zooplâncton coletadas em dois riachos na Reserva Biológica Guaribas.....	26
Tabela 5 -	Resultados dos estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem e algumas informações adicionais para as espécies de zooplâncton coletadas em dois riachos na Reserva Biológica Guaribas .....	28

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

MMA	Ministério do Meio Ambiente
REBIO	Reserva Biológica
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Área de estudo</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Desenho amostral e Coleta de dados</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>Análises Estatísticas</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Dados ambientais</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Estrutura da comunidade de zooplâncton</b> .....	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é o Bioma brasileiro que está entre os mais devastados e ameaçados de extinção, sendo considerado um dos 34 *'hotspots'* para conservação no mundo. Ele apresenta altas taxas de biodiversidade e endemismo, mesmo que a sua área tenha sido reduzida a 7% do seu território original (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004). Atualmente, os remanescentes de Floresta Atlântica estão dispostos de forma fragmentada e apenas 1,62% destes remanescentes encontram-se em áreas de conservação (TABARELLI et al., 2005; RIBEIRO et al., 2009). No Nordeste Brasileiro encontram-se quatro dos cinco centros de endemismo presentes neste Bioma, que além do alto número de espécies endêmicas, também são as áreas mais ricas em espécies de toda a Floresta Atlântica (TABARELLI et al., 2006). Mesmo assim, a Floresta Atlântica do Nordeste brasileiro e seus centros de endemismo são os que mais sofrem com as ações antrópicas desde o século XVI devido ao uso da terra para o plantio de cana-de-açúcar (COIMBRA-FILHO & CÂMARA, 1996).

Segundo o MMA (2007), além da sua importância para a biodiversidade brasileira, quase 70% da população depende diretamente desses fragmentos, pois, os mesmos mantêm nascentes, fontes e riachos que regulam o fluxo de mananciais d'água importantes para o abastecimento de cidades e comunidades do interior, sendo também importantes para a manutenção de rios e suas bacias hidrográficas. Estes pequenos corpos hídricos são sistemas lóticos que fazem parte de uma rede fluvial, possuindo dimensões reduzidas, fluxo contínuo da nascente à foz, altas concentrações de oxigênio dissolvido, vegetação ripária ao longo de sua extensão e águas transparentes (WETZEL, 2002).

Mesmo que os remanescentes do Bioma tenham sido drasticamente reduzidos em comparação à sua extensão original, a importância da floresta para os riachos se faz presente por meio da conexão entre estes dois ambientes, e conhecer a estrutura e os padrões das comunidades aquáticas, em diferentes escalas, é fundamental para elucidar o funcionamento, os mecanismos de controle e as interações entre esses ecossistemas (MIRANDA, 2018; ESTEVES, 2011).

O zooplâncton é um termo genérico usado para designar um grupo de organismos heterotróficos de diferentes categorias taxonômicas que possuem em comum a coluna d'água como habitat e a baixa capacidade natatória, sendo deslocados de acordo com o fluxo da correnteza (ESTEVES, 2011; TUNDISI e MATSUMURA-TUNDISI, 2008). São conhecidos pela sua presença cosmopolita em habitats de água doce de sistemas tropicais (KUMAR et al.,

2011), possuindo curtos ciclos de vida, produção elevada de prole e diferentes meios de reprodução, sendo assim, organismos tipicamente r-estrategistas (ARAÚJO e NOGUEIRA, 2017). Dentre todos os grupos que constituem a fauna do plâncton, os mais conhecidos e estudados em ecossistemas aquáticos continentais são os rotíferos, cladóceros e copépodes.

Segundo Ezkinazi-Sant'Anna (2013), o zooplâncton é considerado um compartimento estratégico no fluxo de energia dos ecossistemas aquáticos. Por apresentarem um elevado grau de ligação com os produtores primários, estes organismos se tornam extremamente suscetíveis a mudanças estruturais que ocorrem neste nível trófico, sendo importantes na manutenção e orientação das cadeias tróficas aquáticas. Estes organismos ainda são extremamente sensíveis a alterações nas condições de qualidade da água como, variações na temperatura, no pH e concentração de nutrientes, refletindo esses efeitos na quantidade de organismos ou na composição e diversidade da comunidade (MELO, 2013; ILOBA, 2002).

Devido ao padrão cosmopolita de distribuição e a alta sensibilidade às alterações ambientais, a comunidade zooplanctônica é uma das mais utilizadas em ecossistemas lênticos e lóticos para o biomonitoramento da qualidade da água. Estudos de levantamento faunístico do plâncton podem ajudar a inferir o grau de conservação, não somente de riachos, mas de ecossistemas aquáticos em geral (GALVEZ et al., 2007). Além disso, um programa de biomonitoramento com zooplâncton apresenta um bom custo benefício, devido a sua fácil coleta e baixo custo de análise das variáveis que influenciam essa comunidade (MARMOREK & KORMAN, 1993).

No Brasil, o conhecimento sobre a comunidade zooplanctônica em reservatórios e grandes rios (geralmente acima de 3ª ordem) se encontra bem estabelecido. Por outro lado, estudos ligados à ecologia de riachos são realizados há décadas, mas se tratando do estudo da comunidade do zooplâncton, as pesquisas ainda são incipientes, sendo escassos os trabalhos na literatura nacional e mundial (COOPER, 1990; LAIR, 2006; FULONE et al., 2008; MIRANDA, 2018), especialmente para a Floresta Atlântica.

Neste contexto, estudos realizados com a fauna do plâncton em riachos de primeira e segunda ordem tornam-se extremamente necessários para o conhecimento desses corpos hídricos e da diversidade aquática destas áreas, principalmente em áreas de Floresta Atlântica, pois podem auxiliar com informações para os tomadores de decisão sobre os esforços de conservação, especialmente em áreas de proteção como Reservas Biológicas e demais tipos de Unidades de Conservação.



## **1.2 Objetivo geral**

Este estudo teve como objetivo principal caracterizar a riqueza e a densidade de espécies da comunidade zooplanctônica de dois riachos na Reserva Biológica Guaribas.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

- Elaborar uma lista de espécies da fauna planctônica dos ambientes estudados;
- Estabelecer a curva de acumulação de espécies do zooplâncton;
- Estabelecer possíveis padrões espaciais na composição da comunidade;
- Contribuir para o entendimento dos efeitos da REBIO Guaribas na conservação da fauna aquática.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

A Reserva Biológica (REBIO) Guaribas está localizada na Mesorregião da Mata Paraibana e Microrregião do Litoral Norte. De acordo com a classificação de KÖPPEN (1936), o clima da região é do tipo As' (tropical e úmido), com a estação seca no verão e a estação chuvosa no inverno. A temperatura pode variar entre 24°C e 26°C (NIMER, 1989).

Com uma área de 4.321 hectares, é dividida em três áreas descontínuas denominadas SEMA 1, SEMA 2 e SEMA 3, onde as unidades 1 e 2 ficam situadas no município de Mamanguape, PB e a unidade 3 situa-se no Município de Rio Tinto, PB. A sede principal encontra-se no SEMA 2 (06°40'40" e 06°44'59" S; 41°12'47" e 41°07'11" W).

A REBIO é formada por um mosaico de florestas semidecíduas e savanas e está localizada de forma a proteger nascentes de importantes riachos, assim como uma grande diversidade biológica, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Apesar disso, as três áreas que formam a Unidade de Conservação sofrem pressões antrópicas, havendo várias atividades em sua zona de amortecimento como o plantio de cana-de-açúcar, hortifrutigranjeiros em geral e a formação de pastagens (PLANO DE MANEJO- FASE 2, 2003).

Na área selecionada para o presente estudo, a SEMA 02, correm as cabeceiras de parte dos contribuintes do Rio Camaratuba que drenam no sentido sul-norte, onde pode-se destacar os rios Caiana e Barro Branco, objetos de estudo deste trabalho. O Riacho Caiana nasce dentro da reserva, mas flui sobre uma área onde a floresta foi modificada para pastoreio e

plantio de pomares, mas ainda apresenta vegetação ripária ao longo de sua extensão. O riacho Barro Branco também nasce dentro da reserva e flui em parte de sua extensão sobre área de Floresta Atlântica protegida dentro da reserva.

## **2.2 Desenho amostral e coleta de dados**

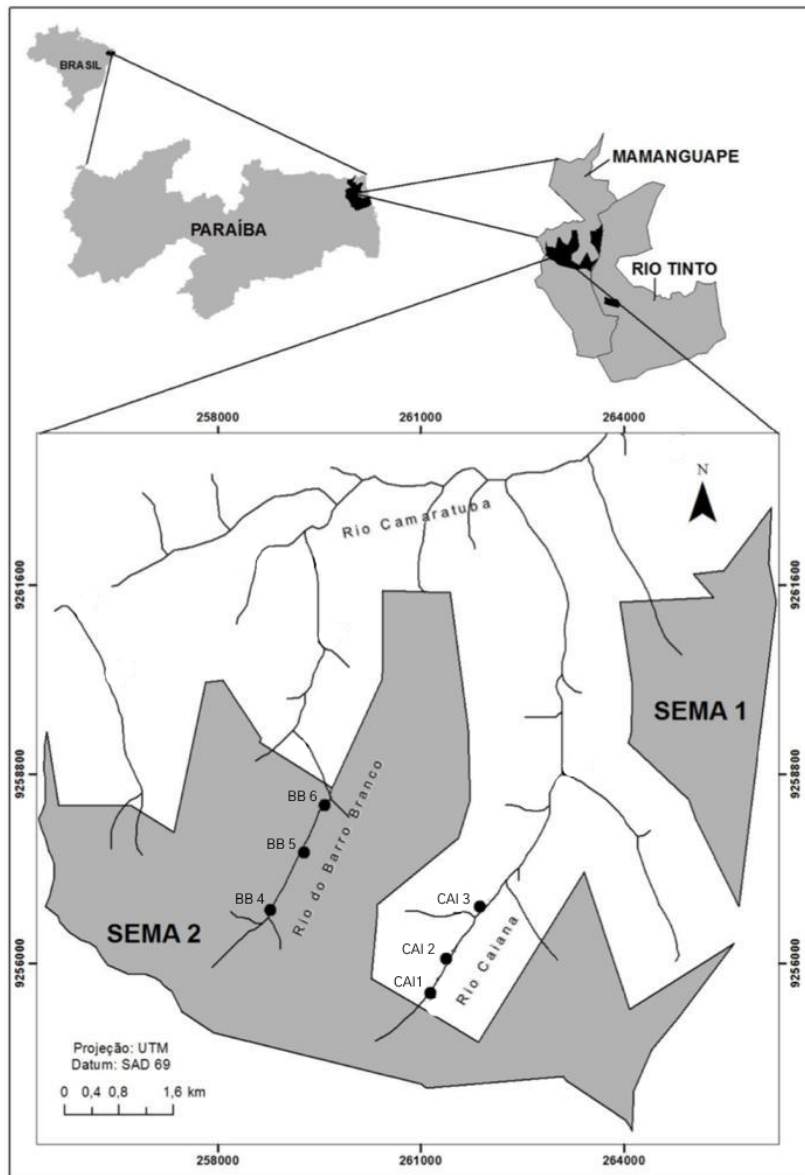
Coletas bimestrais foram realizadas durante o período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012. Foram selecionados três pontos amostrais ao longo dos riachos Caiana e Barro Branco e para cada ponto, foram coletadas três amostras. Os pontos amostrados no riacho Barro Branco encontram-se em sua porção dentro da reserva.

Dados ambientais foram mensurados, representados pela (1) morfometria do ponto: profundidade (m), largura (m) e velocidade da corrente (m/s); (2) qualidade da água: oxigênio dissolvido (mg/L) e temperatura da água (°C) (medidos usando sonda multiparâmetros Hanna® HI 9828); e (3) estrutura do habitat marginal: tipo de substrato e estruturas subaquáticas e marginais. Esses dados são apresentados com o intuito de fornecer informação sobre o tipo de habitat onde as espécies registradas podem ser encontradas.

Para a coleta de zooplâncton, cada amostra consistiu da filtragem de 50 L de água utilizando rede de plâncton de 50 µm. Os espécimes foram narcotizados por saturação de CO<sub>2</sub> da amostra (adição de água com gás), antes da fixação com solução de formaldeído (4%), também feito uma adição de açúcar para evitar a contração dos indivíduos e o desprendimento dos ovos. As amostras foram acondicionadas em frascos plásticos com capacidade para 80 ml.

No laboratório, três subamostras de 1 ml foram retiradas de cada amostra para contagem e identificação dos indivíduos até o menor nível taxonômico possível, utilizando câmara de Sedgewick-Rafter, microscópio (OLYMPUS CX31) e chaves de identificação (Elmoor-Loureiro 1997; Koste & Shiel, 1987, entre outros).

**Figura 1.** Mapa da Reserva Biológica Guaribas, indicando as bacias hidrográficas pertinentes e os pontos de amostragem.



### 2.3 Análises Estatísticas

A estrutura da comunidade entre os locais foi descrita através da riqueza e densidade das espécies. A densidade foi obtida multiplicando o valor médio de indivíduos em cada ponto por volume de amostra (80 ml) e dividindo pelo volume de água filtrada (50L). O valor médio dos indivíduos por ponto foi obtido através da média dos valores médios de indivíduos por potes, que por sua vez é o valor médio do número de indivíduos por lâmina contada.

Foram geradas curvas de acumulação de espécies e de distância Bray-Curtis (e seu desvio padrão) e o estimador Jackknife foram calculados sobre a densidade média ( $\text{ind.m}^{-3}$ )

das espécies em cada ponto (estágios naupliares foram incluídos nesta análise), utilizando o programa PC-ORD 4.2 (McCUNE & MEFFORD, 1999), para avaliar a eficiência do esforço amostral. A curva de distância representa a distância entre o centróide de uma amostra e o centróide do conjunto de dados, ou seja, quanto mais representativa for uma amostra, menor será a distância entre ela e o conjunto de dados (McCUNE & GRACE, 2002).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Dados ambientais

Com relação à morfometria dos pontos estudados, os dados mostraram que a maior variação encontrada foi na velocidade da correnteza (m/s) (CV da velocidade= 43,3%), principalmente no riacho Caiana onde o CV da velocidade foi de 55,9%, onde a velocidade do riacho Caiana foi em média 0,25 m/s, maior que a do riacho Barro Branco (0,20 m/s) . A largura (m) variou entre 1,21 ( $\pm 0,18$ ) e 1,54 ( $\pm 0,35$ ) no riacho Caiana; e entre 1,15 ( $\pm 0,27$ ) e 1,80 ( $\pm 0,30$ ) no riacho Barro Branco (CV largura= 15,7%). Ambos os riachos apresentaram baixa profundidade marginal (m), com um valor médio máximo de 0,33 m ( $\pm 0,18$ ).

Tanto o riacho dentro da reserva como o riacho fora da reserva apresentaram alta oxigenação (entre 6,4 e 10,6 mg/L). Quanto a temperatura, o riacho Caiana apresentou um valor médio máximo de 27,9 °C e o riacho Barro Branco de 26,1 °C. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dados de morfometria e qualidade da água mensurados em dois riachos da Reserva Biológica Guaribas ( $\pm$  desvio padrão). Onde: CAI= riacho Caiana (fora da UC); BB= riacho Barro Branco (dentro da UC); OD= oxigênio dissolvido; CV= coeficiente de variação.

		CAI1	CAI2	CAI3	BB4	BB5	BB6	CV
	Coordenadas (UTM)	261141X 925556 Y	261375X 9256065Y	261869X 9256841Y	258776X 9256785Y	259265X 9257643Y	259571X 9258342Y	
Morfometria	Largura (m)	1,27 ( $\pm 0,20$ )	1,21 ( $\pm 0,18$ )	1,54 ( $\pm 0,35$ )	1,15 ( $\pm 0,27$ )	1,80 ( $\pm 0,30$ )	1,40 ( $\pm 0,21$ )	15.7%
	Profundidade marginal (m)	0,33 ( $\pm 0,18$ )	0,32 ( $\pm 0,15$ )	0,24 ( $\pm 0,13$ )	0,19 ( $\pm 0,9$ )	0,24 ( $\pm 0,11$ )	0,25 ( $\pm 0,12$ )	20.4%
	Velocidade (m/s)	0,09 ( $\pm 0,04$ )	0,34 ( $\pm 0,06$ )	0,33 ( $\pm 0,08$ )	0,25 ( $\pm 0,04$ )	0,15 ( $\pm 0,03$ )	0,21 ( $\pm 0,03$ )	43.3%
Qualidade da	OD (mg/L)	7,60	6,70	10,60	7,80	7,80	6,40	19.0%

água		(±4,33)	(±2,29)	(±6,14)	(±3,71)	(±2,61)	(±1,65)	
	Temperatura (°C)	26,10 (±0,92)	27,30 (±1,98)	27,90 (±1,84)	26,10 (±1,47)	25,10 (±1,64)	26,10 (±2,22)	3.8%

O substrato foi composto majoritariamente por lama e areia, com contribuição de cascalho em apenas dois pontos de coleta. Porém, o habitat aquático mostrou-se diversificado apresentando, relativamente, alta quantidade de estruturas subaquáticas e marginais como, macrófitas, capim, cobertura vegetal, vegetação submersa, folhiço, galhos e raízes (MEDEIROS et al., 2008) (Tabela 2). Quanto à cobertura vegetal, o riacho Barro Branco apresentou em média 69,3% do habitat marginal e o riacho Caiana que apresentou em média 63,7%. Galhos representaram 32,3% do habitat no riacho Barro Branco e 9,62% no riacho Caiana, seguido por Folhiço, que apresentou 12,09% e 6,47% , respectivamente. Macrófitas não ultrapassaram 5% de estruturas subaquáticas e marginais.

**Tabela 2.** Parâmetros indicadores da estrutura do habitat, incluindo a composição do sedimento e do habitat marginal mensurados em dois riachos da Reserva Biológica Guaribas ( $\pm$  desvio padrão).

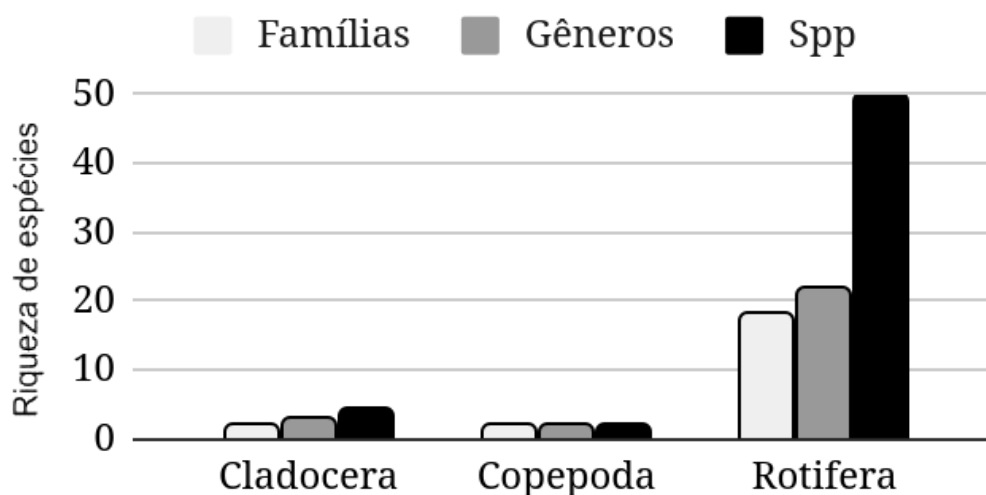
	CA1	CAI2	CAI3	BB4	BB5	BB6
<b>Composição do sedimento (%)</b>						
Lama	100 (±0)	93 (±11,66)	0,07 (±0,13)	92 (±16)	29,30 (±13,06)	100 (±0)
Areia	0	7 (±11,66)	99,90 (±48,94)	8 (±16)	70,53 (±13,11)	0
Cascalho	0	0	0,07 (±0,13)	0	0,83 (±0,27)	0
<b>Habitat marginal (%)</b>						
Macrófita	5,73 (±2,28)	0,40 (±0,33)	0	2,09 (±2,31)	6,47 (±2,64)	6,27 (±3,26)
Capim	2,07 (±1,07)	0,27 (±0,39)	0,07 (±0,13)	0,40 (±0,49)	3,20 (±1,82)	0,93 (±0,33)
Vegetação submersa	0,94 (±0,93)	1,67 (±)	0,50 (±1,02)	2,72 (±0,71)	2,22 (±1,94)	1,83 (±2,02)
Cobertura vegetal	67,78 (±32,05)	53,33 (±24,51)	69,94 (±32,82)	69,17 (±30,97)	65,83 (±32,22)	73 (±32,74)

Folhíço	10,70 (±5,85)	5,39 (±6,02)	3,32 (±1,74)	13,39 (±7,67)	8,61 (±5,11)	14,28 (±7,15)
Alga	0,78 (±0,71)	0,39 (±0,56)	0	0,06 (±0,12)	0	0
Raiz	1,78 (±1,84)	3,22 (±1,83)	5,33 (±2,90)	2,61 (±1,21)	3,56 (±2,21)	3,39 (±1,70)
Galho	12,27 (±4,05)	5,83 (±2,59)	10,78 (±4,32)	14,56 (±4,01)	8,05 (±2,16)	9,67 (±2,75)

### 3.2 Estrutura da comunidade

O presente estudo registrou um total de 56 *taxa*, sendo 50 de Rotifera, 4 de Cladocera e 2 de Copepoda. Em ambos os riachos, Caiana e Barro Branco, foi observado que Rotifera dominou em riqueza de taxa e Copepoda apresentou a menor riqueza, sendo representado principalmente pelos estágios naupliares (Figura 2 e Tabela 3).

**Figura 2.** Riqueza de *taxa* de zooplâncton em dois riachos na Reserva Biológica Guaribas.



Dentre o grupo Rotifera, as famílias com maior número de espécies foram Lecanidae (16), Brachionidae (12) e Lepadellidae (4) no riacho Caiana (fora da UC), enquanto que as demais famílias não apresentaram mais do que 4 espécies. No riacho Barro Branco (dentro da UC) a família Lecanidae apresentou alta riqueza de espécies (11), comparado com as outras

famílias que não ultrapassaram três espécies. Os gêneros *Lecane* (16), *Brachionus* (6) e *Lepadella* (4) foram os mais representativos em quantidade de espécies no presente estudo.

O grupo Cladocera apresentou apenas 4 espécies, distribuídas em duas famílias. A família Macrothricidae, contribuiu para a riqueza com apenas uma espécie: *Macrothrix sp.* nos pontos CAI1 e BB4. A família Chydoridae apresentou três espécies: *Alonella dadayi* (Birge, 1910), no riacho Caiana; *Alonella sp.*, nos pontos CAI1, CAI2 e BB6; e *Chydorus eurynotus* (Sars, 1901), nos pontos CAI1, CAI3 e BB4.

Copepoda foi dominado pelos estágios de vida náuplio e copepodito em todos os pontos amostrados, enquanto que a ordem Cyclopoida teve a ocorrência de uma espécie no ponto CAI1, a *Paracyclops sp* (família Cyclopidae), e a ordem Calanoida, a espécie *Notodiptomus sp* (família Diaptomidae) nos pontos CAI1 e CAI2. A ordem Harpacticoida foi registrada em apenas um ponto amostrado do rio Barro Branco (Tabela 3).

Com relação à frequência de ocorrência dos táxons, a espécie *Lecane Bulla* (Gosse, 1851) e os estágios de vida náuplio e copepodito ocorreram em todos os pontos de amostragem do estudo. As espécies *Rotaria sp*, *Lepadella sp*, assim como as ordens Bdelloidea e Cyclopoida também foram bastante frequentes, apresentando uma frequência de ocorrência de 83% (Tabela 3).

No riacho Caiana, a ordem Bdelloidea apresentou a maior densidade de organismos (4.86 ind.m<sup>-3</sup>) seguido por náuplio (3.41 ind.m<sup>-3</sup>), *Lecane bulla* (2.99 ind.m<sup>-3</sup>), *Lepadella sp.* (1.63 ind.m<sup>-3</sup>), copepodito (1.30 ind.m<sup>-3</sup>). No riacho Barro Branco, a ordem Bdelloidea apresentou densidade média de 4.98 ind.m<sup>-3</sup>, seguido por *Lecane Bulla* (2.25 ind.m<sup>-3</sup>) e Nauplius (1.28 ind.m<sup>-3</sup>). As demais espécies apresentaram uma densidade média < 1.30 ind.m<sup>-3</sup> (Tabela 3).

**Tabela 3.** Espécies coletadas em dois riachos da Reserva Biológica Guaribas. Classificação taxonômica, densidade média (ind.m<sup>-3</sup>) e frequência e ocorrência (%). Onde: CAI= riacho Caiana; BB= riacho Barro Branco; F.O.= frequência de ocorrência.

	Fora da Reserva			Dentro da Reserva			F.O. (%)
	CAI1	CAI2	CAI3	BB4	BB5	BB6	
<b>Digononta</b>							
<b>Bdelloidea</b>	0.12	0.50	4.24	-	1.16	3.82	83
<b>Philodinidae</b>							
<i>Rotaria sp</i>	0.33	-	0.62	0.18	0.09	0.21	83

<b>Monogononta</b>							
<b>Flosculariacea</b>							
<b>Hexarthridae</b>							
<i>Hexarthra sp.</i>	0.03	-	-	-	-	-	17
<b>Conochilidae</b>							
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	0.03	-	-	-	0.15	-	33
<b>Testudinellidae</b>							
<i>Pompholyx sulcata</i> Hudson, 1885	-	-	-	0.12	-	-	17
<b>Filiniidae</b>							
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	0.03	-	-	-	-	-	17
<b>Dicranophoridae</b>							
<i>Aspelta sp.</i>	0.18	0.12	-	0.03	-	-	50
<b>Epiphanidae</b>							
<i>Epiphanes senta</i> (Müller, 1773)	-	-	-	-	0.03	-	17
<b>Trichotriidae</b>							
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	0.03	-	0.09	-	-	-	33
<b>Brachionidae</b>							
<i>Brachionus urceolaris</i> Müller, 1773	0.06	-	-	0.03	-	-	33
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Brachionus caudatus</i> Barrois & Daday, 1894	0.06	-	-	-	-	-	17
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	0.12	-	-	0.18	-	-	33
<i>Brachionus havanaensis</i> Rousselet, 1911	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Keratella serrulata</i> (Ehrenberg, 1838)	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Keratella lenzi</i> Hauer, 1987	0.03	0.09	-	-	-	-	33
<i>Notholca sp.</i>	-	-	-	-	0.03	-	17
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)	0.06	0.03	-	-	-	-	33
<i>Macrochaetus collinsi</i> Gosse, 1867	0.06	-	-	-	-	-	17
<b>Mytilinidae</b>							
<i>Mytilina crassipes</i> (Lucks, 1912)	-	-	0.12	-	-	-	17
<i>Mytilina sp.</i>	-	-	0.27	-	-	0.04	33
<b>Euchlanidae</b>							



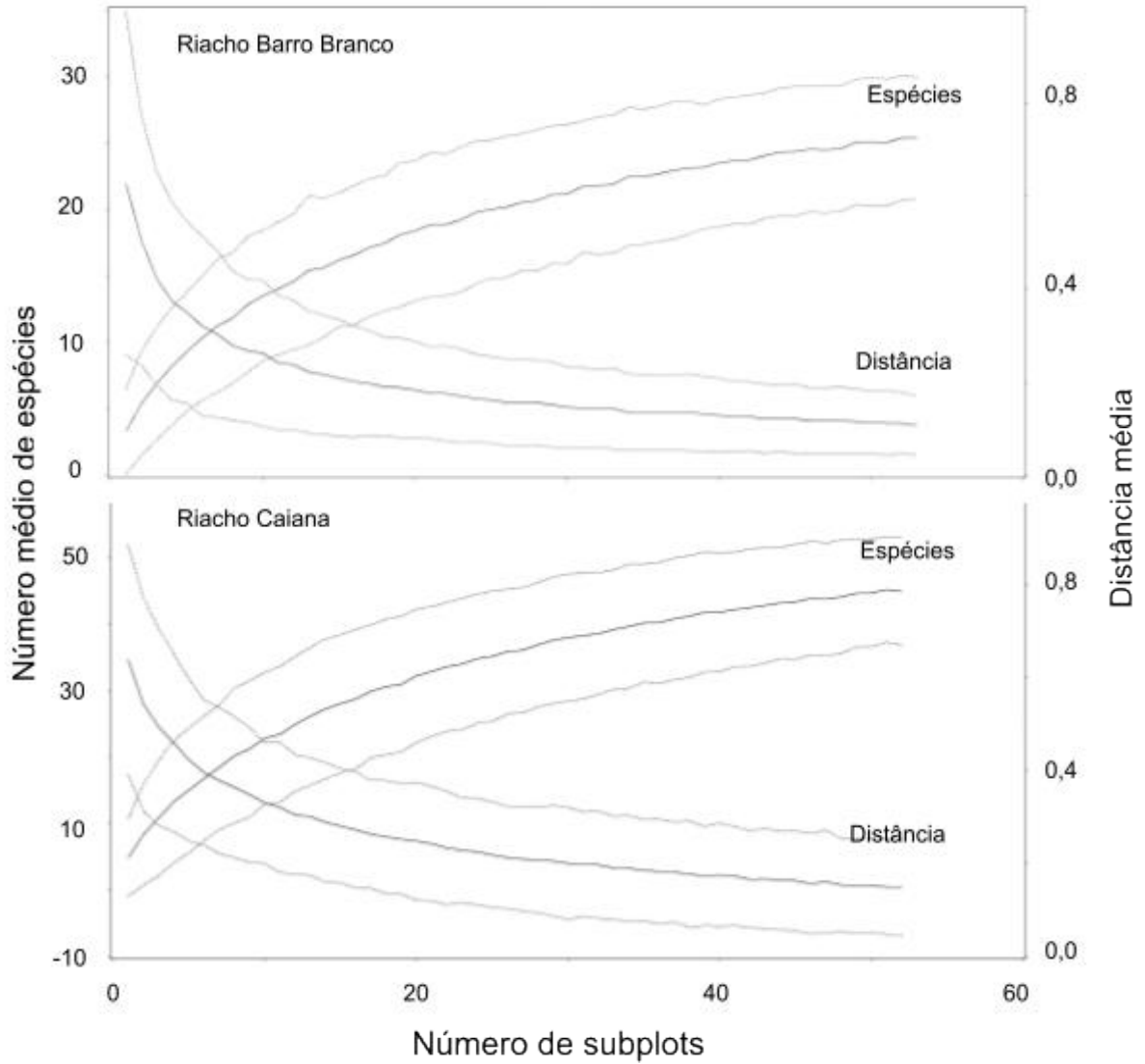
<i>Euchlanis sp</i>	-	-	0.44	-	-	-	17
<b>Colurellidae</b>							
<i>Colurella geophyla</i> Donner, 1951	0.03	0.03	-	-	-	-	33
<i>Colurella sp.</i>	-	-	1.27	0.03	-	-	33
<b>Lepadellidae</b>							
<i>Lepadella ovalis</i> (Müller, 1786)	0.03	-	-	-	-	0.06	33
<i>Lepadella dactyliseta</i> (Stenroos, 1898)	0.18	-	0.92	-	-	-	33
<i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)	-	-	0.27	-	-	-	17
<i>Lepadella sp.</i>	0.41	0.12	1.10	0.21	-	0.10	83
<b>Lecanidae</b>							
<i>Lecane aculeata</i> (Jakubski, 1912)	0.21	-	-	0.44	-	-	33
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	0.92	0.80	1.27	0.41	1.07	0.77	100
<i>Lecane cornuta</i> (Müller, 1786)	-	0.09	0.06	-	0.06	0.03	67
<i>Lecane crepida</i> Harring, 1914	0.15	-	-	0.03	-	-	33
<i>Lecane curvicornis</i> (Murray, 1913)	-	-	-	-	0.03	-	17
<i>Lecane elasma</i> Harring & Myers, 1926	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Lecane furcata</i> (Murray, 1913)	0.03	-	0.18	-	-	-	33
<i>Lecane hastata</i> (Murray, 1913)	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Lecane kluchor</i> Tarnogradski, 1930	0.18	-	-	0.03	-	-	33
<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	0.06	-	0.09	-	-	0.04	50
<i>Lecane ligona</i> (Dunlop, 1901)	-	-	0.27	-	-	-	17
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	0.21	-	0.12	0.41	-	0.03	67
<i>Lecane monostyla</i> (Daday, 1897):	-	-	0.12	-	-	-	17
<i>Lecane ovalis</i> (Jakubski, 1914)	0.03	-	-	-	-	0.06	33
<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg, 1830)	0.12	-	0.03	-	-	0.03	50
<i>Lecane sp.</i>	-	0.09	-	-	0.03	-	33
<b>Trichocercidae</b>							
<i>Trichocerca sp.</i>	0.06	0.06	0.44	-	-	-	50
<b>Gastropodidae</b>							
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty, 1850	0.03	-	-	-	-	-	17
<i>Ascomorpha sp</i>	-	-	-	0.03	-	-	17
<b>Synchaetidae</b>							
<i>Polyarthra sp</i>	0.03	-	-	-	-	-	17
<b>Crustacea</b>							
<b>Cladocera</b>							

<b>Anomopoda</b>							
<b>Macrothricidae</b>							
<i>Macrothrix sp</i>	0.03	-	-	0.03	-	-	33
<b>Chydoridae</b>							
<i>Alonella dadayi</i> Birge, 1910	0.18	0.06	0.03	-	-	-	50
<i>Alonella sp</i>	0.09	0.03	-	-	-	0.15	50
<i>Chydorus eurynotus</i> Sars, 1901	0.09	-	0.03	0.06	-	0.04	67
<b>Copepoda</b>							
<b>Nauplius</b>	2.43	0.36	0.62	0.53	0.33	0.42	100
<b>Copepodito</b>	0.21	0.15	0.95	0.03	0.06	0.18	100
<b>Cyclopoida</b>	0.12	0.09	0.27	-	0.03	0.03	83
<b>Cyclopidae</b>							
<i>Paracyclops sp</i>	0.06	-	-	-	-	-	17
<b>Calanoida</b>							
<b>Diaptomidae</b>							
<i>Notodiaptomus sp</i>	0.03	0.03	-	-	-	-	33
<b>Harpacticoida</b>	-	-	-	-	0.03	-	17

As curvas de acumulação de espécies e de distância gerados no presente estudo mostraram que, em ambos os riachos, a quantidade de espécies aumenta à medida que são acrescentadas novas amostras (Figura 3 e Tabela 4). No riacho Caiana, 37 amostragens produziram 90% da riqueza total de espécies e uma distância Bray-curtis de 0.18, medida entre o centróide da amostra e o centróide de todo o conjunto de dados, em comparação com a maior distância do centróide da primeira amostra, que foi de 0,64. No riacho Barro Branco, 37 amostras também produziram 90% da riqueza total de espécies, com uma distância Bray-curtis no valor de 0.14, em comparação com a maior distância do centróide da primeira amostra, que foi de 0,63. Isso significa que em ambos os riachos, o aumento do número de amostragens tornaria as amostras um pouco mais semelhantes a todo o conjunto de dados, já que acrescentariam, relativamente, pequenos aumentos no número de espécies (Tabela 4).

Sendo assim, os resultados indicam que o esforço amostral empregado neste estudo foi representativo, pois pelo menos 90% do total das espécies foram capturadas com 71% do esforço amostral no riacho Caiana e 69% no riacho Barro Branco (37 amostragens).

**Figura 3.** Curvas de acumulação de espécies e curvas de distância Bray-curtis ( $\pm$  desvio padrão, linha pontilhada) para o esforço amostral empregado nos pontos de dois riachos da Reserva Biológica Guaribas.



**Tabela 4.** Dados das curvas de acumulação e de distância para as espécies de zooplâncton coletadas em dois riachos na Reserva Biológica Guaribas. Onde: DP= Desvio Padrão.

CAIANA						BARRO BRANCO					
Número de amostragens	Número de espécies		Distância (Bray-Curtis)		% espécies por amostra	Número de amostragens	Número de espécies		Distância (Bray-curtis)		Percentual de espécies por amostras (%)
	Média	DP	Média	DP			Média	DP	Média	DP	
1	4.88	2.90	0.64	0.12	10.86	1	3.3	1.59	0.63	0.18	12.99
2	8.32	3.80	0.54	0.11	18.52	2	5.39	1.95	0.51	0.14	21.22
3	10.81	4.35	0.49	0.11	24.07	3	6.89	2.11	0.42	0.11	27.13
4	13.29	4.59	0.46	0.10	29.59	4	8.19	2.21	0.38	0.11	32.24
5	15.04	4.72	0.42	0.09	33.48	5	9.31	2.23	0.35	0.10	36.65
6	16.78	4.69	0.40	0.08	37.36	6	10.31	2.34	0.32	0.10	40.59
7	18.44	4.69	0.38	0.08	41.05	7	11.24	2.50	0.30	0.09	44.25
8	20.21	5.07	0.36	0.08	44.99	8	11.83	2.47	0.28	0.08	46.57
9	21.22	5.14	0.35	0.07	47.24	9	12.85	2.57	0.27	0.08	50.59
10	22.84	4.97	0.33	0.06	50.85	10	13.52	2.45	0.26	0.08	53.23
11	23.43	5.13	0.32	0.07	52.16	11	14.04	2.49	0.24	0.07	55.28
12	24.96	5.07	0.30	0.06	55.57	12	14.57	2.56	0.24	0.07	57.36
13	26.14	5.20	0.30	0.06	58.19	13	15.41	2.81	0.22	0.07	60.67
14	27.23	5.26	0.29	0.06	60.62	14	15.62	2.62	0.22	0.06	61.50
15	28.05	5.21	0.28	0.06	62.44	15	16.21	2.52	0.21	0.06	63.82
16	28.76	5.24	0.27	0.06	64.02	16	16.56	2.62	0.20	0.06	65.20
17	29.92	5.00	0.26	0.06	66.61	17	17.15	2.59	0.20	0.06	67.52
18	30.58	5.11	0.26	0.06	68.08	18	17.48	2.56	0.19	0.05	68.82
19	30.97	5.11	0.25	0.06	68.94	19	18.1	2.72	0.19	0.05	71.26
20	32.22	5.04	0.25	0.06	71.73	20	18.4	2.63	0.18	0.05	72.44
21	32.9	4.89	0.24	0.06	73.24	21	18.87	2.72	0.18	0.05	74.29
22	33.63	4.86	0.23	0.06	74.87	22	18.86	2.66	0.18	0.05	74.25
23	34.01	4.95	0.23	0.06	75.71	23	19.24	2.73	0.17	0.05	75.75
24	34.83	4.85	0.23	0.06	77.54	24	19.79	2.69	0.17	0.05	77.91
25	35.18	4.93	0.22	0.06	78.32	25	20.02	2.60	0.16	0.05	78.82
26	35.91	4.68	0.21	0.05	79.94	26	20.2	2.67	0.16	0.05	79.53
27	36.08	4.73	0.21	0.06	80.32	27	20.55	2.58	0.16	0.05	80.91

28	36.92	4.67	0.21	0.06	82.19	28	20.68	2.66	0.16	0.05	81.42
29	37.62	4.78	0.21	0.06	83.75	29	21.11	2.59	0.15	0.05	83.11
30	37.98	4.78	0.20	0.06	84.55	30	21.17	2.62	0.15	0.04	83.35
31	38.29	4.73	0.20	0.06	85.24	31	21.72	2.47	0.14	0.04	85.51
32	38.61	4.59	0.20	0.06	85.95	32	21.82	2.59	0.14	0.04	85.91
33	39.2	4.49	0.19	0.06	87.27	33	21.89	2.60	0.14	0.04	86.18
34	39.71	4.67	0.19	0.06	88.40	34	22.47	2.60	0.14	0.04	88.46
35	40.21	4.44	0.18	0.05	89.51	35	22.49	2.55	0.13	0.04	88.54
36	40.24	4.55	0.18	0.06	89.58	36	22.68	2.54	0.13	0.04	89.29
37	40.81	4.57	0.18	0.05	90.85	37	22.96	2.59	0.14	0.04	90.39
38	41.23	4.58	0.18	0.06	91.79	38	23.13	2.50	0.13	0.04	91.06
39	41.83	4.52	0.17	0.05	93.12	39	23.21	2.34	0.13	0.04	91.38
40	41.81	4.48	0.18	0.06	93.08	40	23.51	2.40	0.13	0.04	92.56
41	42.23	4.30	0.17	0.05	94.01	41	23.69	2.38	0.13	0.04	93.27
42	42.53	4.43	0.17	0.05	94.68	42	23.75	2.43	0.13	0.04	93.50
43	42.85	4.34	0.17	0.05	95.39	43	24.06	2.36	0.12	0.04	94.72
44	43.21	4.20	0.16	0.05	96.19	44	24.33	2.41	0.12	0.04	95.79
45	43.41	4.32	0.16	0.05	96.64	45	24.39	2.43	0.12	0.04	96.02
46	43.92	4.28	0.16	0.05	97.77	46	24.56	2.36	0.12	0.04	96.69
47	43.78	4.23	0.16	0.06	97.46	47	24.5	2.38	0.12	0.04	96.46
48	44.13	4.28	0.15	0.05	98.24	48	24.59	2.36	0.12	0.04	96.81
49	44.67	4.04	0.15	0.05	99.44	49	25.08	2.35	0.12	0.04	98.74
50	44.74	4.07	0.15	0.05	99.60	50	25.11	2.41	0.11	0.03	98.86
51	45.23	3.96	0.15	0.05	100.69	51	25.05	2.38	0.11	0.03	98.62
52	44.92	4.05	0.15	0.05	100.00	52	25.4	2.35	0.11	0.03	100.00
						53	25.4	2.28	0.11	0.03	100.00

Nenhuma das duas curvas de acumulação apresentou uma clara tendência de estabilização em direção ao número total de amostras (CAI= 52; BB= 53). Os estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem apresentaram uma maior riqueza esperada em relação à riqueza realmente amostrada. No riacho Caiana foram observadas 55 *taxa* (incluindo estágios naupliares), enquanto que os estimadores de primeira e segunda ordem resultaram em 76 e 87 espécies esperadas, respectivamente. De forma similar, no riacho Barro Branco os estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem também apresentaram uma maior riqueza esperada, 43 e 51 espécies, do que o total de *taxa* realmente observadas, 31 (incluindo estágios naupliares) (Tabela 5).

Em síntese, os dados das curvas de acumulação e de distância assim como os estimadores Jackknife indicam uma alta riqueza de espécies esperada, mesmo após o esforço de coleta empregado. Onde, a adição de amostras acrescentará novas espécies e diminuirá a distância para o conjunto total de espécies.

**Tabela 5.** Resultados dos estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem e algumas informações adicionais para as espécies de zooplâncton coletadas em dois riachos na Reserva Biológica Guaribas.

CAIANA	BARRO BRANCO
Estimativas para o número total de espécies	
55= número de espécies observadas	31 = número de espécies observadas
76.6 = jackknife de primeira ordem	43.7 = jackknife de primeira ordem
87.4 = jackknife de segunda ordem	51.5 = jackknife de segunda ordem
77 = estimativa de Chao1	47.9 = estimativa Chao1
73.9 = estimativa Chao2	43.7 = estimativa Chao2
Informações adicionais	
6 = número de colunas na matriz sem valor positivo	30 = número de colunas na matriz sem valor positivo
22 = número de espécies com apenas 1 ocorrência	13 = número de espécies com apenas 1 ocorrência
11 = número de espécies com apenas 2 ocorrências	5 = número de espécies com apenas 2 ocorrências

#### 4. DISCUSSÃO

Segundo Cottenie (2005) as influências ambientais e espaciais podem ser consideradas fatores determinantes para a estruturação de uma comunidade. Riachos e córregos, assim como grandes rios, são sistemas hidrológicos abertos, onde há um fluxo contínuo da nascente à foz que gera turbulência e um movimento contínuo de partículas em suspensão (SCHÄFER, 1984; WETZEL & LIKENS, 1991), que influenciam a estrutura de várias comunidades biológicas, como a comunidade zooplânctônica. Outros fatores seriam a velocidade da correnteza (que está diretamente relacionado à turbulência), largura do riacho, turbidez, composição do substrato, temperatura da água e disponibilidade de oxigênio dissolvido (WETZEL, 2001).

A velocidade da correnteza mostrou-se, no presente estudo, a variável ambiental com maior coeficiente de variação em ambos os riachos, principalmente no riacho Caiana, que apresentou os maiores valores de velocidade nos pontos fora da reserva. Segundo Allan & Castillo (2007), o fluxo de água é um dos principais determinantes dos diversos aspectos de um ambiente lótico. A velocidade da correnteza pode afetar a forma do canal, perturbar a composição do substrato, e afetar tanto diretamente como indiretamente os organismos aquáticos, seja forçando-os a gastarem suas reservas energéticas para manter-se na mesma posição na coluna d'água ou carregando partículas de alimentos, nutrientes e gases dissolvidos, influenciando assim no seu metabolismo. No que diz respeito à comunidade zooplanctônica, o movimento advectivo ou de contínua turbulência à jusante, pode afetar negativamente a presença destes grupos no ambiente (VANOTTE et al., 1980; NEVES e JÚNIOR, 2007), sendo apontado por vários autores como principal mediador da composição, diversidade e abundância da comunidade zooplanctônica em ambientes lóticos (WALKER, 1982; BONECKER et al., 1996; LANSAC-TÔHA et al., 1999; VELHO et al., 1999; FULONE et al., 2008).

Tanto o riacho Barro Branco quanto o Caiana apresentaram largura e profundidade reduzidas, estando de acordo com o esperado para riachos de primeira ordem segundo a classificação de Strahler (1964). Segundo Allan & Castillo (2007), a solubilidade do oxigênio na água está diretamente relacionada à variação de temperatura, pois o aumento da temperatura pode levar a um maior desprendimento desse gás para atmosfera, assim como elevar o metabolismo dos organismos aquáticos, resultando em uma menor concentração do gás no ambiente. Em contraponto, o presente estudo encontrou concentrações de OD maiores no riacho que apresentou maior temperatura média, o riacho Caiana. Esses resultados podem ser explicados pela maior velocidade da corrente encontrada nesse ambiente que ocasiona maior turbulência no fluxo de água e, conseqüentemente, maior difusão do oxigênio atmosférico na água. Oliveira (2009) também obteve resultados semelhantes ao realizar um estudo em dois córregos na bacia do Rio Preto (Distrito Federal e Goiás), onde apesar de apresentar uma temperatura mais elevada, o riacho com maior velocidade média da corrente foi o mais oxigenado.

A temperatura em ambos os riachos variou entre 26-27 °C, estando de acordo com os valores de temperatura esperados para a área estudada (NIMER, 1989; GOUVEIA et al., 2017). Levando em consideração que a vegetação florestal fechada ao redor de um corpo d'água fornece um sombreamento que cria um microclima de temperaturas mais amenas (WETZEL & LIKENS, 1991), os pontos que apresentaram os maiores valores de temperatura,

foram os pontos CAI 2 e CAI 3 do riacho Caiana que fluem fora da reserva, onde ainda apresentam vegetação ripária, mas que já sofreram com a modificação da área para pastoreio e plantio de pomares, tendo assim, uma menor cobertura de vegetação florestal fechada.

Existe o pensamento recorrente que as comunidades zooplanctônicas são pouco desenvolvidas em ambientes lóticos inferiores à 3ª ordem devido a fatores como correnteza e a pequena distância entre a vegetação ripária das margens que, conseqüentemente, impede a entrada de luz solar e reduz a produção primária de algas que são uma importante fonte de alimentação para o zooplâncton (FULONE et al., 2008). Porém, muitas espécies (especialmente rotíferos) podem encontrar condições favoráveis para se desenvolver e formar populações densas nesses ambientes (EJSMONT-KARABIN & KRUK, 1998), e isso pode ocorrer devido às várias estruturas subaquáticas e marginais que não só contribuem para prover alimentos quanto para prover refúgio e modos de se manter no mesmo local na coluna d'água (ESTEVES, 2011). Ambos os riachos mostraram-se diversificados quanto às estruturas subaquáticas e marginais, porém o riacho Caiana apresentou uma menor diversidade dessas estruturas nos pontos CAI2 e CAI3 que estão situados fora da reserva. A degradação da vegetação ripária na extensão desses dois pontos também pode explicar esses resultados, já que a vegetação ciliar é a principal responsável pela adição de vários tipos de estruturas marginais e subaquáticas, como galhos, folhiços e raízes, que fornecem microhabitats para a colonização de diversas espécies do zooplâncton (MARGALEF, 1983; CYR & DOWNING, 1988; MEDEIROS et al., 2008).

O padrão de riqueza e composição encontrado no presente estudo corrobora com outros estudos realizados em ambientes de riachos no Brasil e no mundo (OLIVEIRA, 2009; CZERNIAWSKI, 2013; AGGIO, 2015, BARBOSA, 2018, GOMES et al., 2020; GUTIERREZ et al., 2020). Segundo os autores Serafim-Júnior et al. (2006) e Walks & Cyr (2004), em ambientes lóticos, a comunidade zooplanctônica é bem definida por grupos que apresentam tamanho reduzido, predominando espécies de Rotifera, formas imaturas de Copepoda e cladóceros da família Chydoridae. Os resultados encontrados neste estudo, corroboram com tal afirmação.

O grupo Rotifera é, frequentemente, dominante em ambientes aquáticos continentais, principalmente em ambientes lóticos como riachos e córregos. Esses organismos são r-estrategistas, apresentando diferentes estratégias de reprodução, alimentação e deslocamento, o que possibilita seu desenvolvimento em diferentes características ambientais (DANTAS-SILVA & DANTAS, 2013; ARAÚJO & NOGUEIRA, 2017). Ainda segundo Allan (1976), os rotíferos são um grupo de organismos oportunistas que podem assimilar um



amplo espectro de recursos alimentares, o que também explica essa capacidade de colonizar os ambientes mais instáveis.

As famílias Lecanidae e Brachionidae foram as que mais contribuíram em número de espécies em ambos os riachos estudados. Vários estudos em ambientes lóticos e lênticos realizados no Brasil também tiveram essas duas famílias sendo mais representativas (OLIVEIRA, 2009; VIEIRA et al., 2009; MELO, 2011; AGGIO, 2015). Segundo Almeida et al., a família Lecanidae é típica de regiões litorâneas, estando relacionada ao bentos e perifíton, principalmente em locais ricos em vegetação, ocorrendo no plâncton apenas como migrantes ocasionais, enquanto que a família Brachionidae é considerada uma das mais importantes para o zooplâncton de águas continentais. Os gêneros *Lecane* e *Brachionus* são considerados típicos de regiões tropicais, tendo um padrão cosmopolita de distribuição (SENDACZ, 1993; BONECKER et al., 1994; LANSAC-TÔHA et al., 1997; MORETTO, 2001; SAMPAIO et al., 2002, BARBOSA et al., 2014). Vale ressaltar que algumas espécies do gênero *Brachionus* são associadas a ambientes eutrofizados, especialmente *Brachionus angularis* e *Keratella tropica* (DE PAGGI and DEVERCELLI, 2011; GARCÍA-CHICOTE et al., 2019), que também foram registradas neste estudo embora não tenha havido indicação de eutrofização nos ambientes estudados.

Para a subordem Cladocera, a família Chydoridae foi a mais especiosa, corroborando com os trabalhos de Santos-Wisniewski et al. (2002), Costa (2018) e Miranda (2018). A família Macrothricidae também foi observada durante o estudo e, junto com a família Chydoridae, corresponde a 60% de toda a diversidade de espécies de cladóceros encontrada em águas continentais (KOROVCHINSKY, 1996). Ambas as famílias possuem ampla distribuição e são constituídas por organismos raspadores, que se alimentam rastejando sobre superfícies ou na lama, raspando ou filtrando alimentos, explorando diversos microhabitats criados pela vegetação aquática da região litorânea (FRYER 1968, 1974; SMIRNOV et al., 2006).

No presente estudo, a subclasse Copepoda foi dominada por estágios imaturos como náuplio e copepodito, estes resultados são semelhantes aos encontrados por outros autores que desenvolveram pesquisas em riachos e córregos do Brasil (AGGIO, 2015; OLIVEIRA, 2009; COSTA, 2018; MIRANDA, 2018). Segundo Czerniawski (2013), esse padrão é comum tanto em pequenos como grandes rios em que o tempo de residência na água é curto. Nogueira et al. (2008), atribui a maior abundância das formas juvenis de copepoda nesses ambientes às suas elevadas taxas de crescimento se comparados com as formas adultas. Esse grupo de

organismos ainda demonstram uma alta capacidade de sobreviver a eventos extremos, sendo os primeiros colonizadores em ambientes perturbados (Cole, 1966; Frisch e Green, 2007).

A baixa riqueza e densidade de copépodes Cyclopoida e, principalmente, Calanoida podem ser explicadas devido à sua alta seletividade a mudanças nos recursos alimentares disponíveis e alterações ambientais (Walz e Welker, 1998), o que faz com que o desenvolvimento desses grupos em ambientes lóticos seja reduzido devido à turbulência contínua da corrente e à baixa disponibilidade alimentar.

Outro fator que também deve ser considerado no presente estudo é a relação de predação que a ictiofauna exerce sobre a comunidade zooplanctônica. Segundo Webber & Roff (1995), os copépodes são importantes atores na conexão de redes tróficas, pois transferem energia dos produtores primários para os níveis tróficos superiores. Em um levantamento realizado por Gouveia et al. (2017) da ictiofauna na REBIO Guaribas, a família Characidae foi a mais representativa em número de espécies e abundância de indivíduos, sendo que espécies desta família têm sido relacionadas como predadores naturais de microcrustáceos do plâncton por alguns autores (ARCIFA, 1991; DIAS & FIALHO, 2009; TEIXEIRA, 2015).

A Ordem Harpacticoida também foi encontrada durante o estudo, porém, estes organismos não são característicos do plâncton. Sua ocorrência é associada à região bentônica ou à presença de macrófitas (ANDRADE 2007), e provavelmente foi capturada devido a baldeação do sedimento durante a coleta.

As comunidades de ambos riachos foram caracterizadas, pela baixa densidade e pelo grande número de táxons pouco frequentes e pouco abundantes (Tabela 3). A espécie *Lecane bulla* e os estágios imaturos de Copepoda foram os mais frequentes no estudo, estando presentes em todos os pontos de amostragem. Seguidamente, as ordens Bdelloidea e Cyclopoida e as espécies *Rotaria sp.* e *Lepadella sp.* apresentaram uma frequência de ocorrência de 83%. Estudos como o de Aggio (2015) e Czerniawski (2013), apresentaram resultados semelhantes com relação à frequência das espécies.

Segundo Serafim-Júnior et al. (2006), a comunidade zooplanctônica em ambientes lóticos rasos, como riachos e córregos, é caracterizada por baixa diversidade e densidade de espécies, isso corrobora com o resultados observados em relação à densidade populacional no presente estudo. O táxon com maior densidade em ambos os riachos foi a ordem Bdelloidea, seguido da espécie *Lecane bulla*. É possível notar assim, que a maioria dos táxons observados, e principalmente aqueles mais frequentes e com maior densidade, não são

verdadeiramente planctônicos e isto pode ser atribuído à pequena profundidade no local, bem como à presença de vegetação marginal (COSTA, 2018).

O riacho Barro Branco que flui em área protegida da reserva, de um modo geral, apresentou uma menor riqueza total de espécies (31) se comparado ao riacho Caiana (55) que flui fora da reserva. Porém, se analisarmos a contribuição de espécies por pontos, no riacho Caiana, o ponto que mais contribuiu em número de espécies para a riqueza total foi o ponto CAI 1 que está situado próximo à nascente dentro da extensão da UC. Os pontos CAI2 E CAI3 que fluem em área desprotegida, apresentaram um menor número de espécies. Com relação à densidade média total do zooplâncton em cada riacho, o riacho Barro Branco apresentou um valor maior que o riacho Caiana (ver Tabela 3). É possível que essa diferença na riqueza e densidade entre os pontos que se encontram em área protegida e os que estão fora da reserva possa ser explicada pela presença/ausência da vegetação ripária às margens dos riachos. Como citado anteriormente, a maioria das espécies observadas no presente estudo possuem hábitos que não são verdadeiramente planctônicos, sendo importante a presença de estruturas subaquáticas e marginais que proporcionem microhabitats para a colonização dessas espécies. Uma vegetação ciliar conservada é muito importante nesse sentido, e a sua presença desempenha um importante papel na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos (DUGGAN et al., 2001; MEERHOFF et al., 2003). Pois, além de fornecer refúgio contra predadores, é a principal fonte de matéria orgânica em ambientes lóticos de regiões tropicais (JEPPESEN et al., 1997; SCHEFFER et al., 2003), tendo grande influência na regulação da temperatura e da correnteza, fatores que podem ser limitantes para o desenvolvimento de várias espécies de zooplâncton em ambientes lóticos. Não obstante, os pontos que apresentaram maiores valores de temperatura da água e velocidade da correnteza, foram os pontos CAI2 e CAI3 (ver Tabela 1).

As curvas de acumulação de espécies e distância Bray-curtis e os estimadores Jackknife foram gerados incluindo os estágios de vida imaturos de Copepoda como espécies, pois suas abundâncias foram altas, e porque seus hábitos de vida são singulares e diferenciados dos copépodos adultos.

O resultado das duas curvas de acumulação e distância indicou que o esforço amostral empregado no presente estudo foi suficiente para representar as comunidades dos dois riachos. Em ambos, 37 amostras, 71% das amostras do riacho Caiana e 69% do Barro Branco, foram suficientes para produzir 90% da riqueza total de espécies, com o aumento do número de amostragens adicionando, relativamente, pequenos aumentos no número de espécies. No entanto, nenhuma das duas curvas apresentou uma clara tendência de estabilização em direção

ao número total de amostras (CAI= 52; BB= 53). De forma semelhante, os estimadores Jackknife de primeira e segunda ordem estimaram uma riqueza maior do que a observada nos dois riachos. Bonfim et al. (2015) sugere que estimativas de riqueza taxonômica podem apresentar informações fundamentais para a compreensão de diversos ecossistemas, porém, é necessário salientar que vários autores propõem que um bom resultado na curva de acumulação de espécies não depende apenas dos métodos de amostragem e quantidade de amostras, mas sim da combinação da extensão espacial do estudo, onde manchas maiores apresentam maior número de organismos, da distribuição das espécies e da complexidade do habitat, onde fluxos mais homogêneos necessitam de um esforço amostral maior para caracterizar a comunidade biológica estudada (ANGERMEIER & SCHLOSSER, 1989; BONAR, FEHMI & MERCADO-SILVA, 2011; FISCHER & PAUKERT, 2009) .

De toda forma, o levantamento faunístico do plâncton realizado no presente estudo indica que os ecossistemas lóticos de Floresta Atlântica estudados possuem elevada riqueza se comparados a outros estudos realizados em outros biomas brasileiros. Em estudos realizados no Cerrado por Mozzer (2003) e Freitas e Joko (2008) em ambientes de riachos, foram encontrados no máximo 43 táxons de zooplâncton. Isso demonstra a importância de estudos adicionais nos dois riachos a fim de conhecer melhor a riqueza, diversidade e dinâmica das comunidades zooplanctônicas na REBIO Guaribas.

## **5. CONCLUSÃO**

O presente estudo produziu uma lista de espécies representativa da comunidade zooplanctônica na Reserva Biológica Guaribas, sendo o primeiro trabalho realizado com a fauna do plâncton, tanto na Reserva quanto na bacia do Rio Camaratuba, e um dos poucos estudos realizados em riachos de primeira ordem no Brasil. Apesar de se fazer necessário estudos mais aprofundados acerca dos efeitos da Reserva e dos impactos antrópicos gerados na comunidade do zooplâncton em ambos os riachos, este estudo indicou uma grande influência da vegetação ciliar sobre a estruturação da comunidade zooplanctônica, sugerindo que, diferente do recorrente pensamento de que ambientes lóticos de primeira ordem possuem baixa diversidade e riqueza de espécies de zooplâncton, uma vegetação ripária bem conservada e protegida pode fornecer condições para desenvolver comunidades ricas e diversas. Isso reforça a importância que a REBIO Guaribas tem na conservação e proteção da fauna aquática desta área.

Também é importante ressaltar que este levantamento disponibilizará informações sobre a composição do zooplâncton que poderão ser incorporados como embasamento para futuros esforços de pesquisa e conservação na Reserva Biológica Guaribas. Assim como acrescentará informações para os estudos em ambientes de riachos, ainda tão escassos na literatura, principalmente no Bioma de Floresta Atlântica no Nordeste Brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- AGGIO, Carlos Eduardo Gonçalves. **Influência de macro-fatores na estruturação da comunidade zooplanctônica em riachos sub-tropicais**. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- ALLAN, J. D. Life history patterns in zooplankton. **The American Naturalist**, v. 110, n. 971, p. 165-180, 1976.
- Allan, J. D.; Castillo, M. M. **Stream ecology: Structure and function of Running Waters**. 2. ed. Springer, 2007.
- ANDRADE, Luciana Paes. **Distribuição espacial e temporal da comunidade de crustáceos de águas intersticiais de um igarapé amazônico e um riacho da Mata Atlântica**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.
- ANGERMEIER, P. L.; SCHLOSSER, I. J. Species-Area Relationship for Stream Fishes. **Ecology**, v. 70, n. 5, p. 1450–1462. 1989.
- ARAÚJO, A.P.; NOGUEIRA, E.M.S. Zooplâncton como bioindicador das águas do reservatório natural do povoado Olhos D'água do Souza, Glória, Bahia, Brasil. **Revista Ouricuri**. v. 6, n. 2, p. 1-16, 2017.
- ARCIFA, M. S.; NORTHCOTE, T. G.; FROEHLICH, O. Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic Brazilian reservoir. **Journal of Tropical Ecology**, v. 7, n. 2, p. 257-268, 1991.
- BARBOSA, P. M. M.; MENENDEZ, R. M.; PUJONI, D. G. F.; BRITO, S. L.; AOKI, A.; BARBOSA, F. A. R. Zooplankton (Copepoda, Rotifera, Cladocera and Protozoa: Amoeba Testacea) from natural lakes of the middle Rio Doce basin, Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14., p. 1-20. 2014.
- BARBOSA, Júlia Curraladas. **Influências ambientais e espaciais sobre a comunidade zooplanctônica em riachos do Cerrado**. 2018. Monografia (Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, 2018.
- BOMFIM, F. F.; SCHWIND, L. T. F.; BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A. Variação espacial de rotíferos planctônicos: diversidade e riqueza de espécies. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 19, p. 45-56. 2015.
- BONAR, S. A.; FEHMI, J. S.; MERCADO-SILVA, N. OUP CORRECTED PROOF – FINAL, 14/10/2010, SPi An overview of sampling issues in species diversity and abundance surveys. **Biological Diversity**, 2011.

- BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; STAUB, A. Qualitative study of Rotifers in different environments of the high Parana River floodplain (Ms), Brazil. **Revista Unimar**, v. 16, n. 1, p. 1-16, 1994.
- BONECKER, C. C.; BONECKER S. L. C; BOZELLI R.L.; LANSAC-TÔHA F.A.; VELHO L.F. Zooplankton composition under the influence of liquid wastes from a pulp mill in middle Doce River (Belo Oriente, MG, Brazil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 39, n. 4, p. 893-901. 1996.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; CÂMARA, I. G. Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil. **FBCN**, p. 86. 1996.
- COOPER, A. B. Nitrate Depletion in the Riparian Zone and Stream Channel of a Small Headwater Catchment. **Hydrobiologia**. v. 202, n. 1, p.13-26. 1990.
- COSTA, Damião Ferreira. **Zooplâncton de riachos de cabeceiras de áreas de proteção ambiental do cerrado, Distrito Federal, Brasil Central**. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2018.
- CYR, H.; DOWNING, J.A. Empirical relationships of phytomacrofaunal abundance to plant biomass and macrophyte bed characteristics. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. v. 45, n. 6, p. 976-984. 1988.
- CZERNIAWSKI, R. Zooplankton community changes between forest and meadow sections in small headwater streams, NW Poland. **Biologia**, v. 68, n. 3, , p. 448-458. 2013.
- DANTAS-SILVA, L.T.; DANTAS, E.W. Zooplâncton (Rotifera, Cladocera e Copepoda) e a eutrofização em reservatórios do nordeste brasileiro. **Oecologia Australis**. v. 17, n. 2, p. 53-58. 2013.
- DE PAGGI, S. B. J.; DEVERCELLI, M. Land use and basin characteristics determine the composition and abundance of the microzooplankton. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 218, n. 1, p. 93-108. 2011.
- DIAS, T. S.; FIALHO, C. B. Biologia alimentar de quatro espécies simpátricas de Cheirodontinae (Characiformes, Characidae) do rio Ceará Mirim, Rio Grande do Norte. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 99, p. 242-248, 2009.
- DUGGAN, I.C., GREEN, J.D.; SHIEL, R.J. Distribution of rotifers in North Island, New Zealand, and their potential use as bioindicators of lake trophic state. **Hydrobiologia**. v. 446, n. 1, 155-164. 2001.
- ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universa, 1997.
- ESTEVEZ, F. A. Fundamentos de limnologia, 3. ° ed. Rio de Janeiro. **Interciência**. 826p, 2011.

FISCHER, J. R.; PAUKERT, C. P. Effects of sampling effort, assemblage similarity, and habitat heterogeneity on estimates of species richness and relative abundance of stream fishes. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 66, n. 2, p. 277–290. 2009.

FREITAS, J. S.; JOKO, C. Y. Comunidade zooplancônica do vale do Paranã. In: Silva, M. J. M. (org.). **Inventário da biota aquática com vistas a conservação e utilização sustentável do Bioma Cerrado (Serra e Vale do rio Paranã)**. Brasília, 2008. p. 105-110.

FRYER, G. Evolution and adaptive radiation in the Chydoridae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences**, v. 254, n. 795, p. 221-385, 1968.

FRYER, G. Evolution and adaptive radiation in the Macrothricidae (Crustacea: Cladocera): a study in comparative functional morphology and ecology. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences**, v. 269, n. 898, p. 137-274, 1974.

FULONE, L. J.; VIEIRA, L. C. G.; VELHO, L.F.M.; LIMA, A. F. Influence of depth and rainfall on testate amoebae (Protozoa-Rhizopoda) composition from two streams in northwestern São Paulo state. **Acta Limnologia Brasiliensia**, v. 20, n. 1, p. 29-34. 2008.

GALVES, W. A. N. N. E. R.; JEREP, F. C.; SHIBATTA, O. A. Estudo da condição ambiental pelo levantamento da fauna de três riachos na região do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), Londrina, PR, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, n. 1, p. 55- 65. 2007.

GARCÍA-CHICOTE, J.; ARMENGOL, X.; ROJO, C.. Zooplankton species as indicators of trophic state in reservoirs from Mediterranean river basins. **Inland Waters**, v. 9, n. 1, p. 113-123. 2019.

GOMES, L. F.; BARBOSA, J. C., BARBOSA, H. O.; VIEIRA, M. C.; VIEIRA, L. C. G. Environmental and spatial influences on stream zooplankton communities of the Brazilian Cerrado. **Community Ecology**, v. 21, p. 25-31. 2020.

GOUVEIA, R. S. D.; LIRA, G. L. A.; RAMOS, T. P. A.; MEDEIROS, E. S. F. Ichthyofauna of the Reserva Biológica Guaribas and surrounding areas, state of Paraíba, Brazil. **Check List**, v. 13, n. 5, p. 581. 2017.

GUTIERREZ, M. F.; SIMÕES, N. R.; FRAU, D.; SAIGO, M.; LICURSI, M. Responses of stream zooplankton diversity metrics to eutrophication and temporal environmental variability in agricultural catchments. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, n. 12, p. 1-17, 2020.

ILOBA, K. I. Vertical distribution of Rotifera in the Ikpoba Reservoir in southern Nigeria. **Tropical Freshwater Biology**. v.11, n.1, p. 69-89. 2002.

JEPPESEN, E.; JENSEN, J.P.; SØNDERGAARD, M.; LAURIDSEN, T.; PEDERSEN, L.J.; JENSEN, L. Top-down control in freshwater lakes: the role of nutrient state, submerged macrophytes and water depth. **Hydrobiologia**. v. 342, p. 151-164, 1997.



KÖPPEN, W. 1936. Das geographische System der Klimate, p. 1-44. In: KÖPPEN, W. e GEIGER, W. (Eds.), **Handbuch der Klimatologie**, vol. I, Tiel C. 394 p

KOROVCHINSKY, N.M. Sididae & Holopedidae. **SPB Academic Publishing, Amsterdam**, v. 4, p. 82. 1992.

KOSTE, W.; SHIEL, R. J. Rotifera from australian inland waters. II. Epiphanidae and brachionidae (Rotifera: Monogononta). **Invertebrate Systematics**, v. 1, n. 7, p. 949-1021, 1987.

KUMAR, N. J. L.; DAS, M.; MUKHERJI, R.; KUMAR, R. N. Assessment of zooplankton diversity of a tropical wetland system. **International Journal of Pharmaceutical and Life Sciences**, v. 2, p. 983–990. 2011.

LAIR, N. A review of regulation mechanisms of metazoan plankton in riverine ecosystems: aquatic habitat versus biota. **River Research and Applications**, v. 22, n. 5, p. 567–593. 2006.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. M.; LIMA, A. L.. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplanctônica. **VAZZOLER, AEAM et al.**, p. 117-155, 1997.

LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; BONECKER, C. C. Estrutura da comunidade zooplanctônica antes e após a formação do reservatório de Corumbá-GO. **R. HENRY. Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista/Fundibio, p. 347-374. 1999.

MARGALEF, R. **Limnología**. Barcelona, Espanha: Omega, 1010 p, 1983.

MARMOREK, D. R.; KORMAN J. The Use of Zooplankton in a Biomonitoring Program to Detect Lake Acidification and Recovery. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 69, n. 3-4, p. 223-241. 1993.

MCCUNE, B.; GRACE, J. B. Analysis of Ecological Communities. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.: **MjM Software Desing**. p. 300. 2002.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PC-ORD. Multivariate Communities. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.: **MjM Software Desing**. 1999.

MEDEIROS, E. S. F.; SILVA, M. J.; RAMOS, R. T. C. Application of catchment and local-scale variables for aquatic habitat characterization and assessment in the Brazilian semi-arid region. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 3, p. 13-20. 2008.

MELO, Thaís Xavier. **Preditores ambientais do zooplâncton em poças temporárias de um rio intermitente**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2013.

- MEERHOFF, M.; MAZZEO, N.; MOSS, B.; RODRÍGUEZ-GALLEGO, L. The structuring role of free-floating versus submerged plants in a subtropical shallow lake. **Aquatic Ecology**, v. 37, n. 4, p. 377-391, 2003.
- MIRANDA, Viviane Bernardes dos Santos. **A comunidade zooplancônica de diferentes biótopos de um riacho costeiro em área de Mata Atlântica, Maricá, Rio de Janeiro**. 2018. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- MITTERMEIER, R. A., P. R. Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, J. Brooks, C. G. Miittermeier, J. Lamourux & G. A. B. Fonseca. 2004. **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cemex, Washington, DC.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Manejo Reserva Biológica Guaribas. Fase 2. Brasília – DF. 2003
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: ATUALIZAÇÃO - PORTARIA MMA nº 9, DE 23 DE JANEIRO DE 2007**. 2007.
- MORETTO, Evandro Mateus. **Diversidade zooplancônica e variáveis limnológicas das regiões limnética e litorânea de cinco lagoas do Vale do Rio Doce-MG, e suas relações com o entorno**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos 2001.
- MOZZER, G. B. **Comparação de comunidades zooplancônicas e variáveis físicas e químicas entre ambientes lênticos e lóticos na Bacia do Rio Descoberto, DF**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, A. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. **Nature**, p. 853-858. 2000.
- NIMER, E. Climatologia da região nordeste. **Climatologia do Brasil**, p. 315–361. Estatística, F.I.B.d.G.e., Ed., Rio de Janeiro, Brazil, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1989.
- OLIVEIRA, Clarissa Barbosa. **Zooplâncton em córregos sob diferentes usos da terra na bacia do Rio Preto (Distrito Federal e Goiás)**. 2009. Dissertação ( Mestrado em ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo 2009.
- NEVES, G. P.; JÚNIOR, M. S. Zooplâncton de um trecho do Rio Laranjinha (Bacia do Rio Paranapanema), Estado do Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 29, n. 68/69. 2007.
- RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009

SAMPAIO, E.V.; ROCHA, O.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J.G. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema River, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 525-545. 2002.

SANTOS-WISNIEWSKI, M.J.; ROCHA, O.; GÜNTZEL, A.M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Cladocera Chydoridae of high altitude water bodies (Serra da Mantiqueira), in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 4, p. 681-687. 2002.

SCHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 1984.

SCHEFFER, M.; RINALDI, S.; HUISMAN, J.; WEISSING, F.J. Why plankton communities have no equilibrium: solutions to the paradox. **Hydrobiologia**, v. 491, n. 1, p. 9-18. 2003.

SENDACZ, S. Distribuição geográfica de alguns organismos zooplanctônicos na América do Sul. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 6, p. 31-41, 1993.

SERAFIM-JÚNIOR, M.; PERBICHE-NEVES, G.; BRITO, L.; GHIDINI, A. R. Zooplâncton do rio Itajaí-Açu a jusante da cidade de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 28, n. 65, p. 47-56. 2006.

SMIRNOV, N.N. Cladocera: The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the world. **SPB Academic Publishing, Amsterdam**. 1996.

Tabarelli, M., Melo, M.D.V.C. & Lira, O.C. **A Mata Atlântica do nordeste**. In: Campanili, M. & Prochnow, M. (eds.). Mata Atlântica - uma rede pela floresta. RMA, Brasília, p. 1-17. 2006.

TEIXEIRA, Francisco Keilo. **Ictiofauna da bacia do Rio Mundaú: dieta e morfologia do trato digestório de cinco espécies da família Characidae**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2015.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de textos, p. 631, 2008.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINGS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Canadian journal of fisheries and aquatic sciences**, v. 37, n. 1, p. 130-137. 1980.

VELHO, L. F. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; BINI, L. M. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 411, p. 103-113. 1999.

VIEIRA, A. C. B.; RIBEIRO, L. L.; SANTOS, D. P. N.; CRISPIM, M. C. Correlation between the zooplanktonic community and environmental variables in a reservoir from the Northeastern semi-arid. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 21, n. 3, p. 349-358. 2009.

WALKS, D.J.; CYR, M. Movement of plankton through lake – stream systems. **Freshwater biology**, v. 49, n. 6, p 745–759. 2004.

WEBBER, M.K.; ROFF, J.C. Annual structure of the copepod community and its associated pelagic environment off Discovery Bay, Jamaica. **Marine Biology**. v. 123, n. 3, p. 467-479, 1995.

WETZEL, R.G. **Limnology: lakes and river ecosystems**. 3.ed. San Diego: Academic Press, 2001.

WETZEL, R. G.; LIKENS, G.E. **Limnological Analyses**. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1991.