



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**FERNANDA GEZIELLE DE OLIVEIRA**

**FATORES DETERMINANTES PARA A DIVERSIDADE DE ZOOPLÂNCTON EM  
TANQUES DE PEDRA NA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA**

**AREIA**

**2022**

**FERNANDA GEZIELLE DE OLIVEIRA**

**FATORES DETERMINANTES PARA A DIVERSIDADE DE ZOOPLÂNCTON EM  
TANQUES DE PEDRA NA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão  
de Curso apresentada à  
Universidade Federal da  
Paraíba como requisito  
parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Gomes Barbosa

**Coorientador:** Prof. Dr. Carlos Luis Lopez Lozada

**AREIA**

**2022**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

O48f Oliveira, Fernanda Gezielle de.  
Fatores determinantes para a diversidade de zooplâncton em tanques de pedra na região semiárida brasileira / Fernanda Gezielle de Oliveira. - Areia, 2022.  
33 f. : il.

Orientação: Luciana Gomes Barbosa.  
Coorientação: Carlos Luis Lopez Lozada.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Ciências Biológicas. 2. Tanques de pedra. 3. Fatores bióticos e abióticos. 4. Comunidade zooplanctônica. I. Barbosa, Luciana Gomes. II. Lozada, Carlos Luis Lopez. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA CDU 573(02)

FERNANDA GEZIELLE DE OLIVEIRA

FATORES DETERMINANTES PARA A DIVERSIDADE DE ZOOPLÂNCTON EM  
TANQUES DE PEDRA NA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA

Trabalho de Conclusão  
de Curso apresentada à  
Universidade Federal da  
Paraíba como requisito  
parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Aprovado em 17 de junho de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

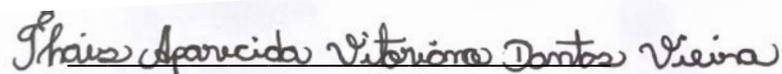


---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Gomes Barbosa (Orientadora) – UFPB

---

Prof. Dr. Carlos Luis Lopez Lozada (Coorientador) – ESPOL



Ma. Thais Aparecida Vitoriano Dantas – PPGECO/UFRN



---

Me. Aloisio Otavio Ferreira – MUNDI Biologia

Aos meus pais, Raimunda Fernandes e João Batista de Oliveira, por todo o apoio, amor e dedicação.  
Obrigada por me apoiar e incentivar em busca dos meus objetivos.

A minha avó, Elsa Fernandes, por ser minha fonte de inspiração e fé!

Aos meus familiares, que me lembram diariamente a importância e os valores da família.

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, por essa conquista que jamais imaginei alcançar.

Aos meus Pais, por cada aventura e dificuldade que embarcamos juntos ao longo dos anos para que eu pudesse alcançar essa conquista. Meus mais sinceros agradecimentos pelo apoio e incentivo em cada passo durante essa jornada, por não me deixar cair nos momentos difíceis, por cada socorro prestado e por cada auxílio em trabalhos e coletas.

A minha família (avó, tios, tias, primos, Lara e agregados), por me inspirar diariamente a ser alguém melhor, que nunca desiste. Especialmente agradeço a Lara, pelo companheirismo e sua capacidade de melhorar meus dias com sua energia e carinho incondicionais e indispensáveis na minha vida.

Ao Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade de uma formação acadêmica e profissional.

A minha orientadora, Luciana Barbosa, e a equipe do NULIBAC, por me dar a oportunidade de acompanhar seus trabalhos e me acolher. Por acreditar na minha capacidade quando nem eu mesma o fiz e por me apoiar, guiar e direcionar a ser uma profissional e pessoa competente e sempre em busca de evolução.

Agradeço aos professores do corpo docente da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, especialmente aos docentes dos departamentos de Biociências e de Fitotecnia e Ciências ambientais, por compartilhar seus conhecimentos e experiências que tanto contribuíram para minha formação profissional.

A minha madrinha, Maria do Socorro, pelo seu papel fundamental no início dessa jornada e pelos conselhos e ajudas disponibilizados em momentos difíceis ao longo do caminho até o presente momento.

A minha parceira de laboratório e fiel dupla que ouviu muitos “O que é isso Jenifer? Socorro!”, muito obrigada por cada contagem de amostras, cada debate, por me ajudar a segurar as pontas, por me acompanhar em cada perrengue e por me socorrer quando eu não sabia mais para onde correr.

Aos meus colegas de turma e futuros Biólogos: Emelyne, Emanuelle, Jenifer, Lauryellen, Lorena e Thiago. Obrigada por cada momento dentro e fora da universidade, por contribuírem para que, apesar dos tropeços, tudo desse certo. Agradeço por cada risada subindo as ladeiras, cada nervosismo e desesperos compartilhados, cada experiência trocada, pelo companheirismo e principalmente meus mais sinceros agradecimentos por tornarem essa jornada mais leve e menos cansativa.

Agradeço aos meus amigos, os que conquistei aqui e os que deixei em algum lugar para realizar esse sonho, por torcerem por mim e me distrair nos momentos que precisava espairecer.

Por fim, agradeço a todas as pessoas do meu convívio que contribuem de alguma forma para que meus sonhos e objetivos, como esse trabalho, sejam realizados.

**Muito Obrigada!**

“Rios podem significar o destino, ou o alcance do conhecimento, ou fazer com que nos deparemos com o que seria melhor não saber.”

(Sob um céu branco: A natureza no futuro – Elizabeth Kolbert)

## RESUMO

Os tanques de pedra de água doce incluem todos os tipos de depressões que ocorrem em substratos rochosos que retêm água doce. São encontradas ao redor do mundo, em todos os principais biomas, apresentando graus variáveis de isolamento e conectividade, sendo em sua maioria habitats temporários que ocorrem em regiões semiáridas ou temperadas. Dessa forma, o hidroperíodo e seu hidrorregime são os principais fatores estruturantes em águas temporárias. Entre as comunidades dos ecossistemas temporários, fitoplâncton é o coletivo de microrganismos fotossintéticos, que possuem uma relação estreita com as características ambientais e a localização geográfica das piscinas. Além disso, a atividade alimentar do zooplâncton exerce grande influência na proliferação do fitoplâncton. O zooplâncton é um grupo que apresenta sensibilidade frente às mudanças ambientais e desempenham papel importante na cadeia alimentar, transferindo massa e energia de produtores primários para níveis tróficos superiores. Levantou-se a hipótese de que a estrutura espacial da comunidade zooplanctônica apresenta estreita relação com a disponibilidade de algas palatáveis. Dessa forma, o objetivo foi analisar o efeito dos fatores bióticos e abióticos na diversidade de zooplâncton presentes em tanques de pedras na região semiárida brasileira. Foram selecionados 12 tanques de pedra localizados em Casserengue - PB, onde foram realizadas amostragens de água, fitoplâncton e zooplâncton durante o mês de março de 2019. O fitoplâncton foi classificado quanto a sua palatabilidade, com base em seu tamanho, e quanto a seus grupos funcionais. Já para zooplâncton foram realizados cálculos de densidade e frequência. No geral, os tanques de pedra apresentaram níveis de isolamento variados, características rasas, altas temperaturas e pH alcalino. Para as comunidades biológicas, foram identificadas 12 espécies de fitoplâncton pertencentes a 4 Classes. Em relação a palatabilidade, todos os grupos taxonômicos do fitoplâncton observados se encontram dentro do intervalo estabelecido. Além disso, observou-se a presença de zooplânctons dos grupos Copepoda, Ostracoda, Cladocera e Rotífera, com maiores densidade de Ostracodas e menos densidades de Cladocera. A frequência de ocorrência foi constante na Classe dos ostracodes, enquanto a maioria dos demais táxons apresentou ocorrência acidental ao longo dos pontos estudados. Portanto, os resultados evidenciam que os tanques que possuem conexões apresentaram grupos taxonômicos de zooplâncton semelhantes, enquanto tanques mais isolados na paisagem apresentaram uma diversidade maior de grupos zooplanctônicos provavelmente devido a diferença das características locais, como condutividade, profundidade, STD e temperatura. Identificamos uma maior densidade de zooplâncton associada as maiores biomassas fitoplanctônicas indicando um potencial de pressão de herbivoria nestes tanques.

**Palavras-chave:** tanques de pedra; fatores bióticos e abióticos; comunidade zooplanctônica.

## ABSTRACT

Freshwater rock pools include all types of depressions that occur in rocky substrates that hold freshwater. They are found all over the world in all major biomes and are known by different names, have varying degrees of isolation and connectivity, and are mostly temporary habitats that occur in semi-arid or temperate regions. Thus, the hydroperiod and its hydroregime are the main structuring factors in temporary waters. Among the communities of temporary ecosystems, phytoplankton is the collective of photosynthetic microorganisms, which have a close relationship with the environmental characteristics and the geographic location of the pools. In addition, zooplankton feeding activity exerts a great influence on phytoplankton proliferation. Zooplankton is a group that is sensitive to environmental changes and plays an important role in the food chain, transferring mass and energy from primary producers to higher trophic levels. It was hypothesized that the spatial structure of the zooplankton community is closely related to the availability of palatable algae. Thus, the aim was to analyze the effect of biotic and abiotic factors on the diversity of zooplankton present in rock pools in the Brazilian semiarid region. Twelve rock pools located in Casserengue - PB were selected, where samples of water, phytoplankton and zooplankton were carried out during the month of March 2019. Phytoplankton were classified according to their palatability, based on their size, and according to their functional groups. For zooplankton, density and frequency calculations were performed. Overall, rock pools showed varying levels of isolation, shallow characteristics, high temperatures and alkaline pH. For biological communities, 12 phytoplankton species belonging to 4 Classes were identified. Regarding palatability, all observed phytoplankton taxonomic groups are within the established range. In addition, the presence of zooplankton from the Copepoda, Ostracoda, Cladocera and Rotifera groups was observed, with higher densities of Ostracodas and lower densities of Cladocera. The frequency of occurrence was constant in the Class of ostracods, while most of the other taxa presented accidental occurrence along the studied points. Therefore, the results show that the pools that have connections showed similar taxonomic groups of zooplankton, while more isolated pools in the landscape showed a greater diversity of zooplankton groups, probably due to the difference in local characteristics, such as conductivity, depth, STD and temperature. We identified a higher density of zooplankton associated with higher phytoplankton biomass indicating a potential for herbivory pressure in these pools.

**Keywords:** rock pools; biotic and abiotic factors; zooplankton community.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de distribuição dos Tanques de pedra, localizados no Município de Casserengue, PB. ....	15
Figura 2 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos ao longo dos tanques em $\text{mgL}^{-1}$ . ....	20
Figura 3 - Grupos funcionais do fitoplâncton distribuídos por tanque. ....	20
Figura 4 - Densidade dos grupos zooplanctônicos ao longo dos tanques. *Tanque 4- Amostras perdida. ....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Coordenadas geográficas dos pontos de coletas, área em m <sup>2</sup> de cada ambiente e volume do mês de março. A presença ou ausência de girinos é justificada por 1 ou 0 em sequência. ....	16
Tabela 2- Variáveis ambientais e limnológicas obtidas ao longo da paisagem monitorada durante o mês de março. ....	19
Tabela 3- MDL, GALD e volume celular do fitoplâncton. ....	21
Tabela 4- Grupos taxonômicos de zooplâncton e seu registro nos tanques de pedra. Onde 0- Ausente; 1- presente. * Amostra perdida. ....	32
Tabela 5- Grupos taxonômicos de fitoplâncton e seu registro nos tanques de pedra. Onde 0- Ausente; 1- presente. ....	33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
3.1.	ÁREA DE ESTUDO .....	15
3.2.	AMOSTRAGEM .....	16
3.3.	VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS E METEOROLÓGICAS .....	17
3.4.	GEORREFERENCIAMENTO.....	17
3.5.	VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS .....	17
3.6.	ANÁLISES DAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS .....	17
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
4.1.	FATORES FÍSICO-QUÍMICOS .....	19
4.2.	FITOPLÂNCTON .....	19
4.3.	ZOOPLÂNCTON.....	21
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>27</b>
	<b>ANEXO</b> .....	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Tanques de Pedra são depressões erodidas que ocorrem em uma matriz rochosa (BRENDONCK et al., 2016) em substratos rochosos que retêm água doce. A maioria desses habitats depende da precipitação para enchimento, enquanto outros podem ser alimentados por rios ou água subterrânea (BRENDONCK et al., 2010). São encontrados em todo o mundo em todos os principais biomas e são conhecidos por diferentes nomes, apresentam graus variáveis de isolamento e conectividade, sendo em sua maioria habitats temporários que ocorrem em regiões semiáridas ou temperadas (JOCQUE; VANSCHOENWINKEL; BRENDONCK, 2010). O hidroperíodo (desde a inundação inicial até a secagem) e sua variação, frequência e periodicidade (hidrorregime) são os principais fatores estruturantes em águas temporárias. O hidroperíodo é importante na determinação da riqueza de espécies e estrutura da comunidade, enquanto o hidrorregime pode exercer uma pressão seletiva significativa sobre as populações e comunidades (HULSMANS et al., 2008).

Pequenos sistemas aquáticos são gerenciáveis, fáceis de amostrar e geralmente ocorrem em grandes números ao longo de importantes gradientes ecológicos, como latitude, altitude, carregamento de nutrientes e conectividade, contribuindo para a popularidade de seu uso como sistemas de estudo (BRENDONCK et al., 2010).

A teoria mais difundida para explicar os padrões de riqueza de espécies é a relação espécies-área, onde a riqueza de espécies aumenta progressivamente com o aumento da área (LOPES; CALIMAN, 2008). Porém, as interações ecológicas em lagos e lagoas rasas podem levar a padrões de riqueza de espécies que são opostos aos previstos pela teoria clássica. No nível da paisagem, pequenos lagos podem abrigar uma diversidade surpreendentemente alta de espécies (SCHEFFER et al., 2006).

As cadeias alimentares em águas temporárias são relativamente curtas, embora seu comprimento possa variar com o tipo de habitat e sua heterogeneidade temporal (WILLIAMS, 2006). A riqueza de táxons segue diferentes trajetórias em piscinas de diferentes hidroperíodos, e os processos de colonização também podem diferir (ANUSA et al., 2012). Diante do exposto, compreende-se que os peixes são raros em lagos pequenos e isolados, provavelmente como resultado de uma maior probabilidade de morte combinada com sua baixa capacidade de colonização (SCHEFFER et al., 2006).

Entre as comunidades dos ecossistemas temporários, fitoplâncton é o coletivo de microrganismos fotossintéticos, é a parte fotoautotrófica do plâncton e um grande produtor

primário de carbono orgânico nos extratos pelágicos (ou zonas pelágicas) dos mares e das águas interiores (REYNOLDS, 2006). Na estrutura das comunidades, estas possuem uma relação relativamente estreita com a composição iônica do ambiente, bem como relações significativas com o nitrogênio total e a localização geográfica das piscinas (SOININEN et al., 2007).

O zooplâncton de ambientes aquáticos continentais é constituído na sua maioria por protozoários, rotíferos, cladóceros e copépodos, os quais desempenham papel importante na cadeia alimentar, transferindo massa e energia de produtores primários para níveis tróficos superiores (PEREIRA et al., 2011). Além disso, apresentam sensibilidade frente às mudanças ambientais e podem responder rapidamente aos mais diversos tipos de impactos, através da alteração na composição e diversidade, como no aumento ou diminuição da densidade da comunidade (DANTAS-SILVA; DANTAS, 2013).

A atividade alimentar do zooplâncton exerce grande influência na proliferação do próprio fitoplâncton e bacterioplâncton, pelos efeitos simultâneos de herbivoria e reciclagem de nutrientes. As interações entre os níveis tróficos podem modular os impactos das adições de nutrientes (DANTAS-SILVA; DANTAS, 2013).

Como os organismos fitoplanctônicos constituem o primeiro elo da cadeia alimentar, tanto na comunidade planctônica quanto em outras comunidades aquáticas, fornecendo alimentos para os consumidores primários, a herbivoria sobre esses organismos é exercida principalmente por cladóceros, calanóides e rotíferos, que são organismos filtradores (BEYRUTH, 1996). Além disso, os grupos zooplanctônicos possuem diferentes modos de pastejo e tipos de alimentação, assim, mudanças na comunidade zooplanctônica têm efeitos diretos sobre o fitoplâncton (SEVERIANO et al., 2021).

As metacomunidades são redes de comunidades bióticas locais nas quais a dispersão intercomunitária e as interações intracomunitárias afetam a persistência e o turnover das espécies (LEIBOLD et al., 2004). Embora várias espécies dentro de teias alimentares tenham potencial para se dispersar, seus métodos e taxas de dispersão podem variar amplamente, devido a diferenças nas características comportamentais e fisiológicas (PELLOWE-WAGSTAFF; SIMONIS, 2014).

Os organismos que habitam os ecossistemas de águas interiores desenvolveram diversas estratégias ativas e passivas para ultrapassar a barreira representada pela terra circundante, dispersar e colonizar novos ambientes (INCAGNONE et al., 2015). O fitoplâncton depende de um vetor de transporte (físico ou biológico) para dispersar-se, esses organismos tem alto potencial de dispersão passiva pelo vento através de estágios de repouso ou células vivas e

também são dispersos entre ambientes através de vários animais, como aves aquáticas (NASELLI-FLORES et al., 2016).

O zooplâncton de ambientes temporários apresenta estágios de vida adormecidos resistentes à seca que se acumulam no sedimento, reconhecidos como propágulos ou banco de ovos (BRENDONCK et al., 2017). Além de servir para superar períodos desfavoráveis ao longo do tempo através da dormência, os ovos dormentes são geralmente também os propágulos dominantes de dispersão do zooplâncton (INCAGNONE et al., 2015). Além do mais, apesar dos sinais que desencadeiam a quebra de dormência na região neotropical serem pouco conhecidos, os ovos dormentes provenientes de poças temporárias parecem reagir rapidamente ao reumidecimento do sedimento hospedeiro (IGLESIAS et al., 2016). Esses propágulos são transportados por vetores de dispersão como animais, correntes de água e vento (BILTON et al., 2001). De forma que, esses ovos podem aderir aos organismos em contato com a água ou com organismos que caminham sobre o sedimento úmido. As aves aquáticas, por exemplo, podem dispersar diversos táxons e um grande número de zooplâncton dormentes aderidos a seus pés, penas, bico ou através de seus tratos intestinais, atuando assim na disseminação de espécies locais (DE MORAIS JUNIOR et al., 2019).

Assim, quais os efeitos dos fatores bióticos e abióticos sobre a estrutura da comunidade de zooplâncton nos tanques de pedra? Levantamos a hipótese de que a estrutura espacial da comunidade zooplânctônica, devido a teia trófica mais curta nestes ecossistemas e ausência de pressão de predadores, apresenta estreita relação com a disponibilidade de algas palatáveis. Predição: Em escala espacial, tanques mais isolados, menores e mais rasos apresentam maior densidade de algas e conseqüentemente mais herbívoros.

## **2 OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Analisar o efeito dos fatores bióticos e abióticos na diversidade de zooplâncton presentes em tanques de pedras na região semiárida brasileira.

### **Objetivos específicos**

- Realizar inventário da diversidade de espécies de fitoplâncton e zooplâncton nos tanques, associando as variáveis físicas e químicas.
- Avaliar os efeitos dos fatores bióticos e abióticos sobre a comunidade zooplânctônica presentes nos tanques de pedra.

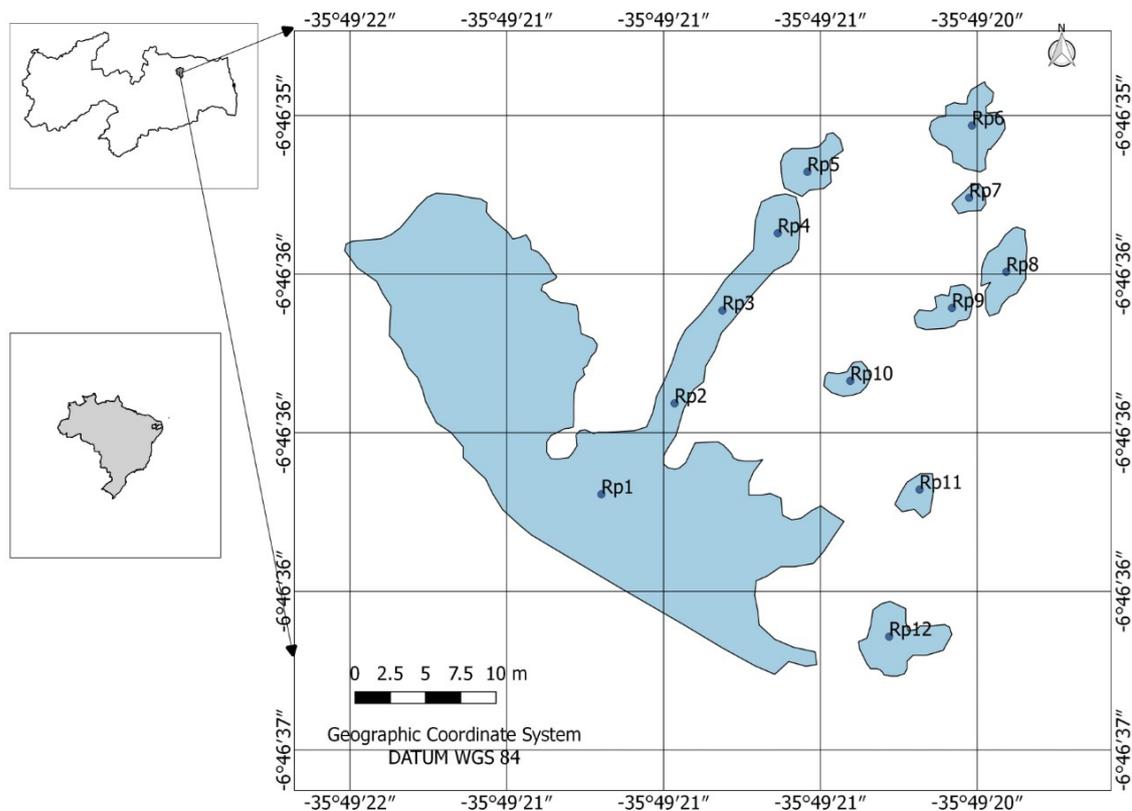
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudo

Os tanques do Valério (Fig.1) são tanques de pedra localizados no município de Casserengue ( $6^{\circ} 46' 58''$  S  $35^{\circ} 49' 15''$  O) no estado da Paraíba (Brasil), o município está localizado na Região Geográfica Intermediária de João Pessoa e na Região Imediata de Guarabira. A área de unidade territorial de Casserengue é de 202,761 km<sup>2</sup> com densidade demográfica de 35,05 hab/km<sup>2</sup>, e localiza-se distante 102 km da capital paraibana (IBGE, 2017).

Os tanques do Valério estão localizados na região semiárida e seu regime climático é quente, com chuvas de inverno. O período chuvoso compreende os meses de fevereiro a agosto, com precipitação média anual da ordem de 750mm (CPRM, 2005). Inseridos no domínio da Caatinga (IBGE, 2019), a região apresenta cobertura vegetal característica de Caatinga Hipoxerófila com pequenas áreas de Florestas Caducifólia (CPRM, 2005).

Figura 1 - Mapa de distribuição dos Tanques de pedra, localizados no Município de Casserengue, PB.



### 3.2. Amostragem

Ao todo foram selecionados 12 tanques de pedra distribuídos ao longo da paisagem. As amostragens de água, fitoplâncton e zooplâncton foram realizadas durante o mês de março de 2019.

Para a amostragem de organismos zooplanctônicos, utilizou-se um recipiente de 20 litros para a coleta de água (Volume filtrado = 100 L), seguido de filtração com uma rede de abertura de malha de 64  $\mu\text{m}$ . Após coletados, esses organismos foram armazenados em garrafas e fixados com formalina 4%.

Amostras para análise quantitativa de fitoplâncton foram obtidas a partir de amostragens integradas de três pontos em cada tanque. A coleta foi realizada na subsuperfície dos tanques de pedra, sendo posteriormente fixadas com lugol (5%).

Utilizou-se de redes de arrasto para a coleta e amostragem de peixes ao longo dos tanques de pedra bem como armadilhas menores (puçás) para investigação de ocorrência de peixes. No entanto, a partir de nossa investigação, a ocorrência desses organismos nos tanques de pedra estudados não foi observada.

Tabela 1- Coordenadas geográficas dos pontos de coletas, área em  $\text{m}^2$  de cada ambiente e volume do mês de março. A presença ou ausência de girinos é justificada por 1 ou 0 em sequência.

Tanque	Latitude	Longitude	Área ( $\text{m}^2$ )	Volume ( $\text{m}^3$ )	Girinos
<b>Tanque 1</b>	06°46'36,4"	35°49'21,0"	413,5356	413,5356	1
<b>Tanque 2</b>	06°46'36,1"	35°49'20,8"	18,275	5,4825	0
<b>Tanque 3</b>	06°46'36,0"	35°49'20,7"	5,6	3,64	0
<b>Tanque 4</b>	06°46'35,8"	35°49'20,6"	19,62	15,696	1
<b>Tanque 5</b>	06°46'35,7"	35°49'20,5"	14,26	8,556	1
<b>Tanque 6</b>	06°46'35,6"	35°49'20,1"	51,2	20,48	0
<b>Tanque 7</b>	06°46'35,7"	35°49'20,2"	3,51	1,404	1
<b>Tanque 8</b>	06°46'35,9"	35°49'20,1"	24,5	14,7	0
<b>Tanque 9</b>	06°46'36,1"	35°49'20,2"	9	6,3	0
<b>Tanque 10</b>	06°46'36"	35°49'20,5"	10,85	6,51	0
<b>Tanque 11</b>	06°46'36,2"	35°49'20,4"	4,59	2,295	0
<b>Tanque 12</b>	06°46'36,9"	35°49'20,3"	38,955	7,791	0

### **3.3. Variáveis hidrológicas e meteorológicas**

Informações hidrometeorológicas foram obtidos junto aos técnicos da Gerência Executiva de Monitoramento e Hidrometria da AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba/SECTMA).

### **3.4. Georreferenciamento**

Para o mapeamento e georreferenciamento dos tanques de pedra, foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 5 e os dados obtidos analisados no programa ERDAS v. 10. Os mapas (Fig. 1) foram elaborados no Laboratório de Topografia e Geoprocessamento da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II.

### **3.5. Variáveis limnológicas**

As amostragens para determinação de temperatura (°C), condutividade ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), pH, oxigênio dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ ), turbidez e sólidos totais dissolvidos (STD) foram realizadas in situ através de sonda multiparamétrica. O coeficiente de atenuação vertical da luz ( $k$ ) foi calculado por meio da relação  $k = 1,7 \times \text{ZDS}^{-1}$  (Poole & Atkins, 1929) e a zona eufótica ( $Z_{eu}$ ) foi calculada empiricamente multiplicando o valor obtido pelo disco de Secchi (10% de incidência de luz) por 2,7 (Cole, 1983). A razão entre  $Z_{eu} / Z_{mix}$  foi utilizada como índice de avaliação de viabilidade de luz na camada de mistura (Jensen et al. 1994).

### **3.6. Análises das comunidades biológicas**

A análise taxonômica do fitoplâncton e algas perifíticas foi realizada através de microscópio binocular marca Zeiss, modelo Axioskop A-2, com câmara-clara e ocular-de-medição digital acopladas ao sistema óptico do microscópio. Os organismos foram identificados com auxílio de bibliografia especializada e, sempre que possível, em nível específico ou infraspecífico. Para as desmídias, foram consultados, basicamente, os trabalhos de Teiling (1967), Croasdale et al. (1983), Prescott (1975) e Prescott et al. (1972, 1975, 1977, 1981, 1982); para as Chlorococcales, os de Komárek & Fott (1983) e Comas (1996); e para as Cyanobacteria, os de Komárek & Anagnostidis (1999) e Anagnostidis & Komárek (1988). O sistema de classificação adotado foi o de van-den-Hoek et al. (1998). A quantificação do fitoplâncton e algas perifíticas foi realizada conforme Utermöhl (1958) e o tempo de sedimentação de acordo com Lund et al. (1958) que definiu 4 h para cada centímetro de altura da câmara. O cálculo para a densidade dos organismos seguiu Ros (1979). A classificação dos

grupos funcionais do fitoplâncton seguiu Reynolds et al. (2002). O fitoplâncton foi classificado como fração comestível (espécies preferencialmente menores que 20  $\mu\text{m}$ ) e fração não comestível (espécies maiores que 50  $\mu\text{m}$ ) com base em Sterner (1989).

A classificação da Máxima dimensão linear (MDL) de acordo com Sieburth; Smetacek e Lenz (1978) foi:

Classe 1: <10  $\mu\text{m}$  (ultraplâncton)

Classe 2: entre 11 e 20  $\mu\text{m}$  (nanoplâncton)

Classe 3: entre 21 e 50  $\mu\text{m}$  (microplâncton)

Classe 4: > 50  $\mu\text{m}$  (plâncton de rede)

Volume celular:

Classe 1: < 10<sup>2</sup>  $\mu\text{m}^3$

Classe 2: entre 10<sup>2</sup> e 10<sup>3</sup>  $\mu\text{m}^3$

Classe 3: entre 10<sup>3</sup> e 10<sup>4</sup>  $\mu\text{m}^3$

Classe 4: > 10<sup>4</sup>  $\mu\text{m}^3$

A maior dimensão linear axial (sigla GALD em inglês) foi analisada através dos critérios estabelecidos por Lewis e Riehl (1982).

A quantificação do zooplâncton foi realizada através de microscópio óptico em câmara de Sedgewick-Rafter de capacidade de 1 mL. Além disso, a densidade do zooplâncton (ind/L) foi determinada a partir da contagem total de subamostras (três a cinco réplicas), até que o coeficiente de variação atinja um valor inferior a 20% no caso das espécies mais abundantes. A densidade das espécies nas amostras foi calculada multiplicando-se a média das densidades nas réplicas das subamostras pelo fator de concentração das mesmas e posteriormente dividindo-se este produto pelo volume de água filtrado em cada amostra. A frequência de ocorrência foi calculada multiplicando-se a densidade por cem e posteriormente se dividiu esse valor pela densidade total por tanque, para obter um valor final em porcentagem. De acordo com o valor da frequência de ocorrência, baseado em Dajoz (1973) as espécies foram classificadas como: constantes, se ocorrerem em mais de 50% das amostras; acessório, se ocorrer em mais de 25% e menos de 50% das amostras e acidental ou rara, se ocorrer em menos de 25% das amostras. Os organismos zooplânctônicos foram identificados ao maior nível taxonômico possível com auxílio de bibliografia especializada (Rocha & Matsumura Tundisi (1976), Santos-Silva (2000), Koste (1978), Silva & Matsumura-Tundisi (2005), Elmoor-Loureiro (1997) e Reid (1985)).

## 4 RESULTADOS

### 4.1. Fatores físico-químicos

Os tanques de pedra monitorados durante o período de março apresentaram níveis de isolamento variados, rasos ( $Z_{\max} = 1$  m). Em geral, as temperaturas nos tanques foram altas e o pH apresentou características alcalinas, com variações de 7,05 a 9,7 (Tabela 2). Como esses ambientes possuem profundidade máxima de 1 m, não há diferenças de temperatura nas camadas ao longo da coluna d'água.

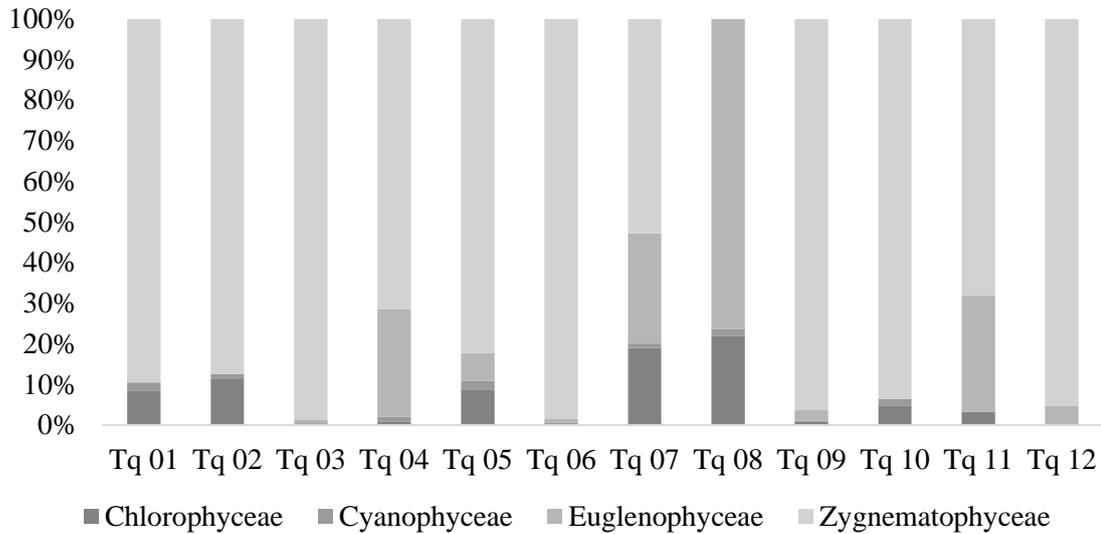
Tabela 2- Variáveis ambientais e limnológicas obtidas ao longo da paisagem monitorada durante o mês de março.

Tanque	Profundidade máxima (m)	pH	STD (mg/L)	Condutividade ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	T(°C)	Zeü
Tanque 1	1	7,55	82	166	27°C	2,7
Tanque 2	0,3	7,05	97	209	31°C	0,81
Tanque 3	0,65	9,29	84	167	29,3°C	1,755
Tanque 4	0,8	9,7	81	159	29,5°C	2,16
Tanque 5	0,6	9,7	63	126	29,6°C	1,62
Tanque 6	0,4	7,79	64	32	33,5°C	1,08
Tanque 7	0,4	7,71	38	76	32°C	1,08
Tanque 8	0,6	7,6	15	30	31,1°C	1,62
Tanque 9	0,7	7,27	27	53	30,8°C	1,89
Tanque 10	0,6	7,26	13	27	30,7°C	1,62
Tanque 11	0,5	7,31	20	41	33,1°C	1,35
Tanque 12	0,2	7,66	106	213	34,3°C	0,54

### 4.2. Fitoplâncton

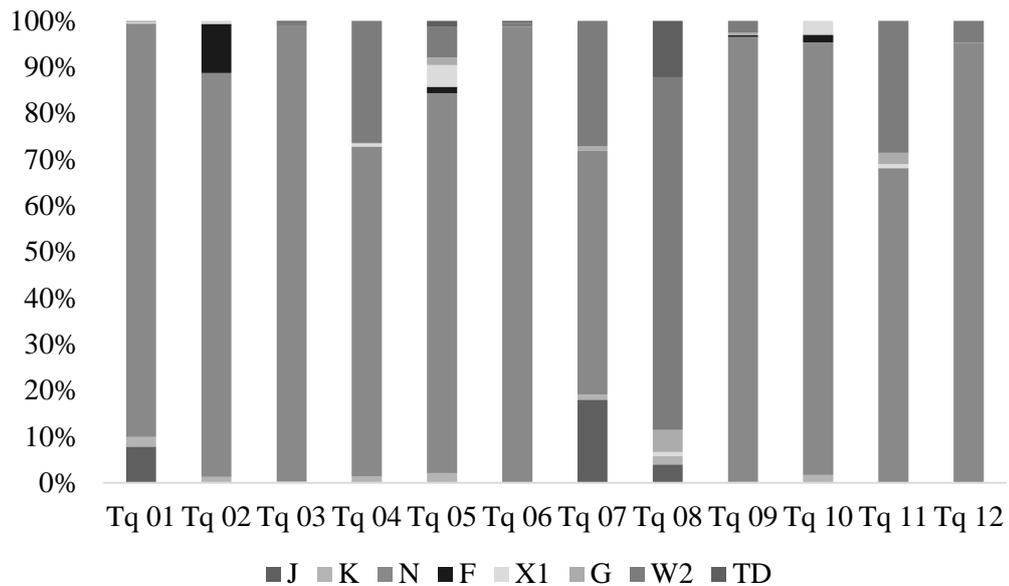
Identificamos 12 espécies de fitoplâncton pertencentes as Classes Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae e Zygnematophyceae. Desses grupos taxonômicos, observou-se maior biomassa total de Zygnematophyceae em todos os tanques de pedra, exceto o Tanque 08 onde esse grupo esteve ausente (Fig.2). A Classe Euglenophyceae apresentou a segunda maior biomassa total, foi predominante no Tanque 08 e esteve ausente nos tanques 01, 02 e 10. Além disso, para a Classe Chlorophyceae observamos baixos valores de biomassas total, mas esse grupo taxonômico só foi ausente no Tanque 12. Já a Classe Cyanophyceae foi representada por *Synechococcus sp1* e esteve presente em todos os tanques exceto o ponto 11. Verificar material em anexo (Tabela 5) para ver a relação detalhada das espécies encontradas nos tanques.

Figura 2 - Distribuição dos grupos fitoplanctônicos ao longo dos tanques em mgL<sup>-1</sup>.



No total 8 grupos funcionais (F, G, J, K, N, TD, W2 e X1) foram observados, o grupo mais abundante nos tanques foi N, representado por *Cosmarium sp1*, *Cosmarium sp2* e *Cosmarium sp3* (Fig.3). Além disso, houve a ocorrência de *Elakatothrix* (F), *Tetraedron gracile* (G), *Coelastrum indicum* e *Pediastrum simplex* (J), *Synechococcus sp1* (K), *Oedogonium* (TD), *Trachelomonas volvocina* e *Trachelomonas sp2* (W2) e *Monorraphidium* (X1).

Figura 3 - Grupos funcionais do fitoplâncton distribuídos por tanque.



Em relação a palatabilidade dos grupos fitoplânctônicos, todas as espécies observadas se encaixam no intervalo estabelecido (<50  $\mu\text{m}$ ) de possível alimento para a comunidade zooplânctônica apresentando maior sensibilidade à predação. Na categoria ultraplâncton (<10  $\mu\text{m}$ ) observou-se uma espécie (*Synechococcus sp.1*) e a categoria nanoplâncton (entre 11 e 20  $\mu\text{m}$ ) contém 8 do total de espécies observadas (ver Tab. 3), classificando-as como fração comestível (espécies preferencialmente <20  $\mu\text{m}$ ). Além do mais, 2 das espécies observadas (*Coelastrum indicum* e *Oedogonium sp.*) pertencem a categoria micropoplâncton (21 a 50  $\mu\text{m}$ ) com tamanho maior que as espécies preferencialmente palatáveis, mas ainda dentro do intervalo de possíveis fontes alimentares. O intervalo de variação da maior dimensão linear axial, registrou categorias próximas ao da máxima dimensão linear.

Tabela 3- MDL, GALD e volume celular do fitoplâncton.

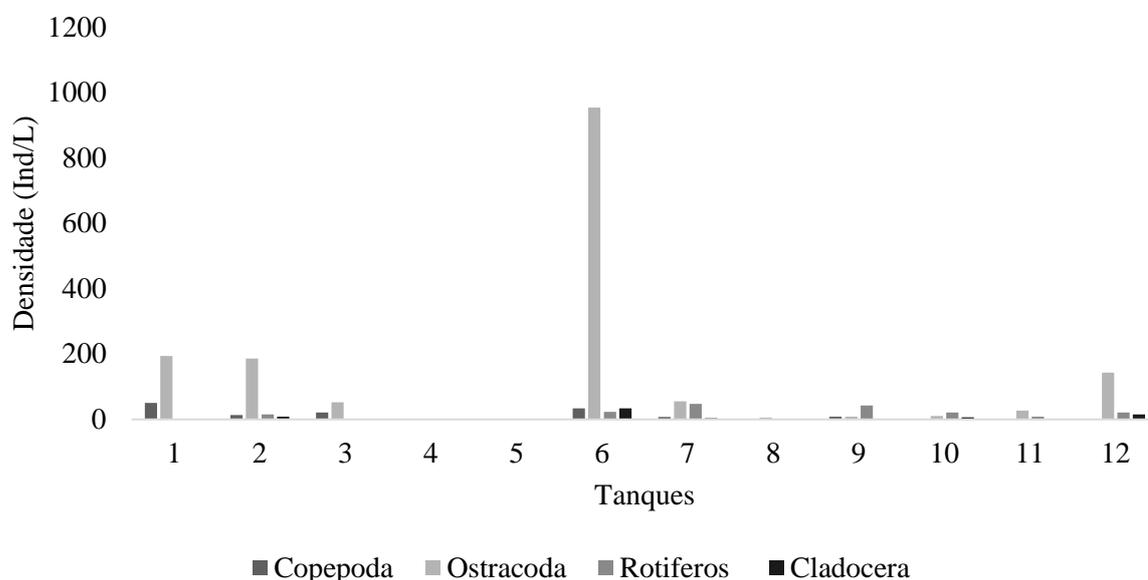
MDL	GALD	Volume celular
<b>Microplâncton</b>		
<i>Coelastrum indicum</i>	>20 $\mu\text{m}$	Classe 2
<i>Oedogonium sp.</i>	>20 $\mu\text{m}$	Classe 2
<b>Nanoplâncton</b>		
<i>Elakatothrix sp. 1</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 1
<i>Monorraphidium</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 1
<i>Pediastrum simplex</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 1
<i>Tetraedron gracile</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 1
<i>Trachelomonas volvocina</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 2
<i>Cosmarium sp.1</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 1
<i>Cosmarium sp.2</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 2
<i>Cosmarium sp.3</i>	5–20 $\mu\text{m}$	Classe 1
<b>Ultraplâncton</b>		
<i>Synechococcus sp.1</i>	3–5 $\mu\text{m}$	Classe 1

### 4.3. Zooplâncton

No mês de março, ao longo dos tanques de pedra estudados observou-se a presença de zooplânctons dos grupos Copepoda, Ostracoda, Cladocera e Rotífera. Entre os grupos dominantes, uma maior densidade de Ostracodas (1637,76 Ind/L) e rotíferos (182,18 Ind/L) foi observada, enquanto Cladocera foi o grupo menos presente nas amostras analisadas, com densidade de 70,22 indivíduos por litro (Fig. 4). Entre os tanques, as fases larvais (Náuplio) e juvenis (Copepoditos) de Copepoda foram dominantes apesar da presença de *Notodiptomus nordestinus*, *Notodiptomus cearensis* e *Thermocyclops sp.*, já no grupo dos rotíferos predominou a presença de indivíduos do gênero *Ascomorpha* e *Brachionus dolabratus* e *Lecane quadridentata*. Apesar de ser o grupo menos abundante, entre os cladóceros observamos a dominância de indivíduos do gênero *Alona* na maioria dos tanques. Além disso, em relação a outros grupos, em 4 tanques (01, 04, 05 e 07) observou-se a presença

de girinos (Tabela 1). Verificar material em anexo para ver a relação detalhada das espécies encontradas nos tanques.

Figura 4 - Densidade dos grupos zooplancctônicos ao longo dos tanques. \*Tanque 4- Amostras perdida.



Quanto a frequência de ocorrência, a Classe dos ostracodes foi constante (>50% de frequência de ocorrência) na maioria dos pontos analisados, exceto os tanques de pedra 7, 9 e 10. Os grupos zooplancctônicos considerados acessórios (25% a 50% de frequência de ocorrência) foram representados por Ostracoda no tanque 7 (48,6%), *Ascomorpha sp.* e *Brachionus dolabratus dolabratus* no tanque 9 com frequência de 35,8% e 34% respectivamente, e *Lecane quadridentata* (32,4%) e Ostracoda (27,3%) no tanque 10. Dos 23 grupos taxonômicos observados, incluindo náuplios e copepoditos, a maioria dos táxons (10 espécies de rotíferos, 3 espécies de Copépodos da Ordem Calanoida e 3 da Ordem Cyclopoida e 5 espécies de Cladóceros) apresentou ocorrência acidental ao longo dos pontos estudados.

## 5 DISCUSSÃO

Os tanques que possuem conexões apresentaram grupos taxonômicos de zooplâncton semelhantes, enquanto tanques mais isolados na paisagem apresentaram uma diversidade maior de grupos zooplancctônicos, isso se deve provavelmente ao isolamento geográfico, que promoveu uma diferenciação das características locais, entre as quais condutividade, profundidade, STD e temperatura. O que corrobora com o estudo de Soininen et al. (2007), que evidenciou que tanto a estruturação das comunidades de zooplâncton quanto de fitoplâncton são afetadas pela localização geográfica e por fatores ambientais, como condutividade, pH e

nitrogênio total. Além disso, o tanque de pedra maior (Tanque 1) se conectou aos tanques 2, 3, 4 e 5 (Fig. 1) durante o período de cheia (março), que corresponde ao período deste estudo, dessa forma, isso pode ter influenciado no aumento da dispersão do plâncton ao longo desses tanques devido a conectividade das piscinas. Este é um dos fatores que podem explicar a semelhança entre os grupos que predominam nesses tanques. Em contrapartida, os pontos 6, 7, 8, 9, 11 e 12 encontram-se mais isolados na paisagem, nesses casos outros meios de dispersão passiva podem ser mais efetivos na dispersão (INCAGNONE et al., 2015; DE MORAIS JUNIOR et al., 2019).

Entre os fatores que controlam a diversidade do fitoplâncton estão a intensidade luminosa, temperatura, sedimentação e distribuição vertical dos organismos na coluna d'água, disponibilidade de nutrientes no meio aquático e competição, além da predação pelo zooplâncton (MULLER et al. 2012). Dessa forma, os tanques de pedra estudados apresentaram características ambientais que favorecem o florescimento do fitoplâncton, como temperaturas elevadas com máxima de 34,3° C e penetração da luz até o fundo do tanque. Outras características limnológicas como a condutividade, disponibilidade de nutrientes e outras condições também afetam essas comunidades, pois cada grupo de organismos fitoplanctônicos tem diferentes requerimentos fisiológicos e variam quanto as suas respostas aos parâmetros físicos e químicos do ambiente (SOUSA et al., 2015).

O grupo funcional dominante N possui sensibilidade a estratificação e ao aumento do pH (REYNOLDS, 2002). Além do pH alcalino, esses tanques são muito rasos, então não há estratificação térmica ao longo do corpo d'água, portanto, com essas características é possível compreender que a profundidade dos tanques de pedra afeta diretamente a temperatura e a zona eufótica (Zeu) encontradas nesses ambientes.

Os ostracodes possuem uma colonização extremamente eficiente devido a resistência e à capacidade de diapausa dos ovos, bem como ao seu modo de reprodução partenogenética (ROSSI et al., 2003). Além do seu hábito alimentar caracterizado por serem comedores de detritos, se alimentando principalmente de material vegetal em decomposição, também podendo variar para hábitos filtradores e carnívoros (DE MIRANDA, 2008). Esses são fatores relevantes para compreender sua dominância e frequência de ocorrência observadas entre os tanques de pedra aqui estudados, pois esses organismos estavam presentes em todos os pontos estudados desde os ambientes mais profundos até os tanques mais rasos e menos favoráveis à comunidade fitoplanctônica. Além do mais, a ocorrência de ostracodes é influenciada pelo pH da água, possivelmente devido à natureza calcária de suas valvas (ou conchas) que pode limitar sua tolerância a pH mais baixo (KULKARNI et al., 2019), porém, como os 12 pontos aqui

estudados apresentaram pH com características alcalinas, esse provavelmente não foi um fator limitante sobre a ocorrência desses organismos.

Os rotíferos apresentaram a segunda maior densidade, apesar de sua notável diferença em comparação com Ostracoda, com frequências de ocorrência acidentais em todos os tanques de pedra. Esses organismos são conhecidos por produzirem ovos de repouso resistentes, que surgem associados às alterações desfavoráveis das condições ambientais (ESTEVES, 1988). Entre os herbívoros zooplancctônicos, os rotíferos se alimentam de detritos, bactérias, ciliados e algas (ALVES, 2011). Geralmente, a maioria dos táxons de algas que sofrem pastoreio de cladóceros e copépodos (nanoplâncton unicelular, desprotegidos) também tem alta suscetibilidade ao pastoreio de rotíferos, já que sua alimentação geralmente consiste em pequenas células com cerca de 20  $\mu\text{m}$  de diâmetro ou menos (STERNER, 1989), classes de tamanho compatíveis com a maioria das algas fitoplanctônicas identificadas. Esses organismos apresentam grande capacidade de adaptação a variados níveis e ambientes aquáticos (HICKMAN et al., 2013) e suas características fornecem a esses organismos a capacidade de estarem presentes nos mais diversos ambientes, mesmo que em baixas intensidades.

Além disso, os cladóceros e copépodos também não apresentaram densidades e frequências significativas. Entre os copépodos, os calanóides tem como principal fonte de alimento o fitoplâncton, utilizando eventualmente detritos (ESTEVES, 1988), enquanto os Cyclopoida são considerados onívoros raptoriais, pois apresentam aparelhos bucais adaptados para capturar partículas maiores (MATSUMURA-TUNDISI & SILVA, 1999). Os copépodos calanóides tem seletividade por algas entre 10 e 50  $\mu\text{m}$  (STERNER, 1989), o que torna todas as espécies de fitoplâncton identificadas suscetíveis a sua predação. A ocorrência das maiores densidades desses organismos nos tanques estudados está associada ao maior tanque e ao ponto com maiores biomassas de algas, esses ambientes tem variáveis ambientais relativamente diferentes, o que nos leva a crer que as comunidades de copépodos não são estruturadas apenas pelas condições ambientais. Em seu estudo com tanques de pedra temporários indianos, Kulkarni et al. (2019) observaram que os copépodos não sofreram influencias significativas a filtros ambientais, possivelmente devido sua maior tolerância a fatores como o pH e a salinidade. Dessa forma, nossos resultados parecem estar de acordo com as observações desses autores, apesar da necessidade de investigações mais profundas a respeito dos fatores que regulam a comunidade de copépodos nos tanques do Valério para esclarecer esse ponto.

Entre os fatores apontados como reguladores da população de cladóceros destaca-se a temperatura, o regime de precipitação e as alterações causadas pelo período das chuvas no corpo d'água, como turbidez, regime de gases, disponibilidade e diversidade de alimento (ESTEVES,

1988). Esses organismos são capazes de selecionar seu alimento por tamanho e por características do fitoplâncton (como cobertura gelatinosa, paredes celulares duras, colônias, longos, filamentos, etc.) (ALVES, 2011). Em adição, existe um consenso de que partículas com cerca de 3 a 20  $\mu\text{m}$  de comprimento e sem espinhos ou coberturas protetoras são altamente suscetíveis ao pastejo de cladóceros (STERNER, 1989).

O tanque com maior densidade total de organismos zooplanctônicos foi o tanque de pedra 6, onde também houve a maior biomassa de fitoplâncton. Esse ponto apresentou uma das menores profundidades (0,4 m) entre os ambientes estudados em conjunto com baixo índice de condutividade e alta temperatura (33,5), o fato de a maior densidade de zooplâncton ter ocorrido no mesmo ambiente em que a maior biomassa de algas ocorreu é um indicativo do potencial pressão de herbivoria nestes tanques, o que traz direcionamentos positivos para a nossa hipótese.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciam que o isolamento geográfico provavelmente promoveu uma diferenciação das características locais nos tanques de pedra, o que influenciou a riqueza das espécies zooplanctônicas nesses ambientes. Além disso, houve uma tendência de maiores densidades de zooplâncton associada ao aumento da biomassa da comunidade fitoplanctônica em tanques mais rasos e isolados na paisagem, o que pode indicar o potencial de herbivoria como um fator influenciador da comunidade de zooplâncton. A partir desse trabalho, compreende-se que investigações e análises mais aprofundadas a respeito dessas características aqui levantadas são fundamentais para esclarecer quais fatores bióticos e abióticos influenciam a comunidade zooplanctônica em tanques de pedra.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Rachel Cristina Prehl, **Inter-relações entre zooplâncton e fitoplâncton mediante herbivoria na Lagoa do Camargo (zona de desembocadura do Rio Paranapanema na Represa de Jurumirim)**. 2011. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, Botucatu, 2011.

ANAGNOSTIDIS, Konstantinos & KOMÁREK, J. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. **Arch Hydrobiol Suppl**, v. 80, p. 327-472, 1988.

ANUSA, A; NDAGURWA, H.G.T. & MAGADZA, C.H.D. The influence of pool size on species diversity and water chemistry in temporary rock pools on Domboshawa Mountain, northern Zimbabwe. **African Journal of Aquatic Science**, 2012, 37(1): 89–99.

BEYRUTH, Zuleika. **Comunidade fitoplanctônica da represa de Guarapiranga:1991-1992. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para a reabilitação da qualidade ambiental**. 1996. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BILTON, David T.; FREELAND, Joanna R. & OKAMURA, Beth., Dispersal in freshwater invertebrates. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 32, p. 159–181, 2001.

BRENDONCK, Luc; JOCQUE,Merlijn; HULSMANS, Ann & VANSCHOENWINKEL, Bram. Pools “on the rocks”: Freshwater rock pools as model system in ecological and evolutionary research. **Limnetica**, v. 29, n. 1, p. 25–40, 2010.

BRENDONCK, Luc; LANFRANCO, Sandro; TIMMS, Brian & VANSCHOENWINKEL, Bram. Invertebrates in Rock Pools. In: BATZER, Darold & BOIX, Dani (eds) **Invertebrates in Freshwater Wetlands**. Springer, Cham. 2016. p. 25–53.

BRENDONCK, Luc; PINCEEL, Tom; ORTELLS, Raquel. Dormancy and dispersal as mediators of zooplankton population and community dynamics along a hydrological disturbance gradient in inland temporary pools. **Hydrobiologia**, v. 796, n. 1, p. 201-222, 2017.

COLE, G. **Textbook of limnology**. London: The C.V. Mosby Co. p.436, 1983.

COMAS, A. Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. [The freshwater Chlorococcids of Cuba.] Stuttgart: J. Cramer. 192p., il. **Bibliotheca Phycologica**, 1996.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Casserengue, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CROASDALE, Hannah T.; BICUDO, Carlos Eduardo; PRESCOTT, Gerald Webber. **A synopsis of North American desmids**. University of Nebraska Press, 1983.

DAJOZ, R., 1973, **Ecologia geral**. 3 ed. Vozes, Petrópolis, 471p.

DANTAS-SILVA, Lays 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 MIRANDA, Fabricia Sousa. **Ocorrência de ostracoda no médio Rio Doce/MG e revisão do estado da arte do estudo desse grupo no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

DE MORAIS JUNIOR, Cláudio Simões; DINIZ, Leidiane Pereira; SOUSA, Francisco Diogo Rocha et al. Bird feet morphology drives the dispersal of rotifers and microcrustaceans in a Neotropical temporary pond. **Aquatic Sciences**, v. 81, n. 4, p. 1-9, 2019.

ELMOOR-LOUREIRO, Lourdes Maria Abdu. **Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil**. Brasília: Universa, 1997. 156p.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

HICKMAN et al. **Princípios integrados de Zoologia**. 15. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2013.

HULSMANS, Ann; VANSCHOENWINKEL, Bram; PYKE, Chris et al. Quantifying the Hydroregime of a Temporary Pool Habitat: A Modelling Approach for Ephemeral Rock Pools in SE Botswana. **Ecosystems**, v. 11, p. 89-100, 2008.

IBGE. **Panorama do município de Casserengue – PB**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/casserengue/panorama>. Acesso em: 08 maio 2022.

IGLESIAS, Carlos; BONECKER, Claudia; BRANDÃO, Luciana et al. Current knowledge of South American cladoceran diapause: A brief review. **International Review of Hydrobiology**, 101(3-4), 91-104, 2016.

INCAGNONE, Giulia; MARRONE, Federico; BARONE, Rossella et al. How do freshwater organisms cross the “dry ocean”? A review on passive dispersal and colonization processes with a special focus on temporary ponds. **Hydrobiologia**, v. 750, n. 1, p. 103–123, 2015.

JENSEN, P.; JEPPESEN, E.; OLRİK, K. & KRISTENSEN, P. Impact of nutrients and physical factors on the shift from cyanobacterial to chlorophyte dominance in shallow Danish lakes. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 51, n. 8, p. 1692-1699, 1994.

JOCQUE, Merlijn; VANSCHOENWINKEL, Bram & BRENDONCK, Luc. Freshwater rock pools: a review of habitat characteristics, faunal diversity and conservation value. **Freshwater Biology**, v. 55, n. 8, p. 1587-1602, 2010.

KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. **Stuttgart: Fisher**, 1999.

KOMÁREK, J. & FOTT, B. Chlorophyceae (grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. (org.). **Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematic und Biologie**. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, v. 7, 1044 p., 1983.

KOSTE, Walter. **Rotatória. Die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk, begründet von Max Voigt. Überordnung Monogononta.** Gebrüder Borntraeger. Berlin, Estugarda, 1978.

KULKARNI, Mihir R.; PADHYE, Sameer M.; RATHOD, Rahul B. et al. Hydroperiod and species-sorting influence metacommunity composition of crustaceans in temporary rock pools in India. **Inland Waters**, v. 9, n. 3, p. 320-333, 2019.

LEIBOLD, Matthew A.; HOLYOAK, Marcel; MOUQUET, Nicolas et al., The metacommunity concept: a framework for multi-scalecommunity ecology. **Ecology Letters**, v. 7, p. 601–613, 2004.

LEWIS, W. M. & RIEHL, W. Phytoplankton composition and morphology in Lake Valencia, Venezuela. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, v. 67, p. 297-322, 1982.

LOPES, Paloma Marinho; CALIMAN, Adriano. A contribuição de ecossistemas lênticos para o entendimento da importância de processos regionais e locais sobre padrões geográficos de biodiversidade. Rio de Janeiro: **Publicação da Sociedade Brasileira de Limnologia**, v. 6, p. 30, 2008.

LUND, J. W. G.; KIPLING, C. & LE CREN, E. D. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. **Hydrobiologia**, v. 11, n. 2, p. 143-170, 1958.

MATSUMURA-TUNDISI, T. & SILVA, W.M., Crustáceos copépodos planctônicos. In: JOLY, C.A & BICUDO, C.E.M. (orgs). **Invertebrados Terrestres**. vol. V Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: FAPESP, 1999.

MÜLLER, Carla Cristine; CYBIS, Luiz Fernando & RAYA-RODRIGUEZ, Maria Teresa. Monitoramento do fitoplâncton para a qualidade de água para abastecimento público – estudo de caso de mananciais do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. v.17, n. 2, p. 203–211, 2012.

NASELLI-FLORES, Luigi; TERMINE, Rosa; BARONE, Rossella. Phytoplankton colonization patterns. Is species richness depending on distance among freshwaters and on their connectivity?. **Hydrobiologia**, v. 764, n. 1, p. 103-113, 2016.  
New York Botanical Garden, Bronx, New York, 1972.

PELLOWE-WAGSTAFF, Kara E.; SIMONIS, Joseph L. The ecology and mechanisms of overflow-mediated dispersal in a rock-pool metacommunity. **Freshwater biology**, v. 59, n. 6, p. 1161-1172, 2014.

PEREIRA, Ana Paula Sousa; VASCO, Anderson Nascimento do; BRITTO, Fábio Brandão et al. Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplancônica na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil. **Ambiente & Água- An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 6, n. 2, p. 191-205, 2011.

POOLE, H.H. & ATKINS, W.R.G. Photo-electric measurements of submarine illumination throughout the year. **Journal of the Marine Biological Association of India**, v. 16, p. 297-324, 1929.

PRESCOTT, Gerald Webber; BICUDO, Carlos Eduardo; CROASDALE, Hannah T. et al. **A Synopsis of North American Desmids: Desmidiaceae: Placodermae**. v. University of Nebraska press, 1975.

PRESCOTT, Gerald Webber; CROASDALE, Hannah T. & VINYARD, W. C. **Desmidiales, Part I, Saccodermae, Mesotaeniaceae**. North American Flora, series II, part 6. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, 1972.

PRESCOTT, Gerald Webber; CROASDALE, Hannah T. & VINYARD, W.C. **A Synopsis of North American Desmids**, part II, Desmidiaceae: Placodermae, sect. 2. University of Nebraska Press, Lincoln, 1977.

REID, Janet W., Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Bolm. Zool.**, São Paulo, v. 9, p. 17-143, 1985.

REYNOLDS, Colin S., **The Ecology of Phytoplankton**. Cambridge University Press, 2006.

REYNOLDS, Colin S.; HUSSAR, Vera; KRUK, Carla et al. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. **Journal of plankton research**, v. 24, n. 5, p. 417-428, 2002.

ROCHA, O.; MATSUMURA TUNDISI, T., **ATLAS DO ZOOPLANCTON (Represa di Broa, São Carlos). Vol. I - COPEPODA**. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1976.

ROSSI, Valeria; BENASSI, Giorgio; VENERI, Marco et al., Ostracoda of the Italian ricefields thirty years on: New synthesis and hypothesis. **Journal of Limnology**, v. 62, n. 1, p. 1-8, 2003.

SANTOS-SILVA, E.N., **Revisão das espécies do "complexo nordestinus" (Wright, 1935) de Notodiaptomus Kiefer, 1936 (Copepoda: Calanoida: Diaptomidae)**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SCHEFFER, M.; VAN GEEST, G.J.; ZIMMER, K. et al. Small habitat size and isolation can promote species richness: Second-order effects on biodiversity in shallow lakes and ponds. **Oikos**, v. 112, n. 1, p. 227-231, 2006.

SEVERIANO, Juliana dos Santos; AMARAL, Camila Bezerra; DINIZ, Anamaria Silva et al. Species-specific response of phytoplankton to zooplankton grazing in tropical eutrophic reservoirs. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 33, 2021.

SIEBURTH, John McN; SMETACEK, Victor; LENZ, Jürgen. Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. **Limnology and Oceanography**, v. 23, p. 1256-1263, 1978.

SILVA, W.M. & MATSUMURA-TUNDISI, T., Taxonomia, ecologia e distribuição geográfica das espécies do gênero *Thermocyclops* Kiefer, 1927 (Copepoda, Cyclopoida) no Estado de São Paulo, Brasil, com descrição de uma nova espécie. **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, p. 521-531, 2005.

SOININEN, Janne; KOKOCINSKI, Mikolaj; ESTLANDER, Satu et al. Neutrality, niches, and determinants of plankton metacommunity structure across boreal wetland ponds. **Ecoscience**, v. 14, n. 2, p. 146-154, 2007.

SOUSA, Eliane Brabo; GOMES, Aline Lemos; CUNHA, Celly Jenniffer da Silva et al. Dinâmica Sazonal do Fitoplâncton do Parque Estadual do Charapucu (Afuá, Arquipélago do Marajó, Pará, Brasil). **Biota Amazônia**, v. 5, n. 4, p. 34-41, 2015.

STERNER, Robert W., The role of grazers in phytoplankton succession. In: **Plankton ecology**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1989. p. 107-170.

TEILING, Einar. The desmid genus *Staurodesmus*: a taxonomic study. **Arkiv för Botanik**, v. 6, p. 467-629, 1967.

UTERMÖHL, Hans. Zur Vervollkommnung der quantitative Phytoplankton: Methodik. Mitteilung. **Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie** v. 9, p. 1-38. 1958.

WILLIAMS, D. Dudley. **The biology of temporary waters**. Oxford University Press, 2006.

## ANEXO

Tabela 4- Grupos taxonômicos de zooplâncton e seu registro nos tanques de pedra. Onde 0- Ausente; 1- presente. \* Amostra perdida.

	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4*	Tanque 5	Tanque 6	Tanque 7	Tanque 8	Tanque 9	Tanque 10	Tanque 11	Tanque 12
<b>Copepoda</b>												
<i>Copepodito calanoida</i>	1	0	1		0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Copepodito cyclopoida</i>	1	0	1		0	1	0	0	1	1	1	0
Náuplio	1	1	1		0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	1	0	1		0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Notodiaptomus nordestinus</i>	1	0	0		0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Thermocyclops decipiens</i>	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thermocyclops sp.</i>	0	0	0		0	1	0	0	1	0	0	0
<b>Rotifera</b>												
<i>Ascomorpha sp.</i>	0	1	0		0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Brachionus dolabratus</i>	0	0	0		0	0	0	0	1	1	1	0
<i>dolabratus</i>												
<i>Cephalodella sp.</i>	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Keratella tropica</i>	1	1	1		1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lecane M. quadridentata</i>	1	1	0		0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Lecane sp.</i>	0	1	0		0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Lepadella sp.</i>	0	0	0		0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Lindia sp.</i>	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proaltes sp.</i>	0	1	0		0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Ptygura sp.</i>	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cladocera</b>												
<i>Alona sp.</i>	0	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Alonella sp.</i>	0	0	1		0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Chydorus sp.</i>	0	0	0		0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Diaphanosoma sp.</i>	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moina sp.</i>	1	0	1		0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Ostracoda</b>												
	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Total de espécies registradas</b>	10	11	10		3	11	9	9	13	9	7	7

Tabela 5- Grupos taxonômicos de fitoplâncton e seu registro nos tanques de pedra. Onde 0- Ausente; 1- presente.

	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	Tanque 5	Tanque 6	Tanque 7	Tanque 8	Tanque 9	Tanque 10	Tanque 11	Tanque 12
<b>Chlorophyceae</b>												
<i>Coelastrum indicum</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Elakatothrix</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Monorraphidium</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Oedogonium</i>	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pediastrum simplex</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tetraedron gracile</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<b>Cyanobacteria</b>												
<i>Synechococcus sp.1</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<b>Euglenophyceae</b>												
<i>Trachelomonas sp.2</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Trachelomonas volvocina</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<b>Zygnematophyceae</b>												
<i>Cosmarium sp.1</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Cosmarium sp.2</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cosmarium sp.3</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total de espécies registradas</b>	6	6	6	7	7	6	5	6	6	4	5	4