



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - CAMPUS V**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TATIANA BARBOSA DA SILVA**

**FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS QUE INFLUENCIAM A COMUNIDADE DE  
ROTÍFERA EM SEIS RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL.**

**JOÃO PESSOA**

**2019**

TATIANA BARBOSA DA SILVA

FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS QUE INFLUENCIAM A COMUNIDADE DE ROTÍFERA EM SEIS RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Ciências biológicas.

Área de concentração: Ecologia de ecossistemas aquáticos.

Orientador: Prof. Dr. Ênio Wocyli Dantas.

Coorientador: Dr. Davi Freire da Costa.

**JOÃO PESSOA**

**2019**

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.

S586f Silva, Tatiana Barbosa da.  
Fatores abióticos e bióticos que influenciam a comunidade de Rotífera em seis reservatórios do semiárido paraibano, Brasil [manuscrito] / Tatiana Barbosa da Silva. - 2019.  
27 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, 2019.  
"Orientação : Prof. Dr. Ênio Wocylí Dantas, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."  
"Coorientação: Prof. Dr. Davi Freire da Costa, UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco"  
1. Brachionidae. 2. Condição. 3. Recurso. 4. Similaridade.  
I. Título

21. ed. CDD 551.46

TATIANA BARBOSA DA SILVA

FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS QUE INFLUENCIAM A COMUNIDADE DE ROTÍFERA EM SEIS RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Ciências biológicas.  
Área de concentração: Ecologia de ecossistemas aquáticos.

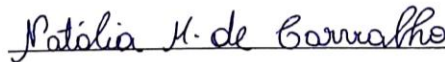
Aprovada em: 29/11/2019.

**BANCA EXAMINADORA**



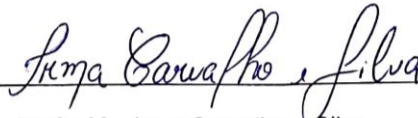
Prof. Dr. Ênio Wocylí Dantas(Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Natália Miguel de Carvalho

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)



Profa. Me. Irma Carvalho e Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>10</b>
	<b>3.1 Ambientes de estudo .....</b>	<b>10</b>
	<b>3.2 Amostragem e análises limnológicas .....</b>	<b>11</b>
	<b>3.3 Análises estatísticas .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
	<b>4.1 Fatores abióticos e bióticos (caracterização da comunidade de Rotífera).....</b>	<b>12</b>
	<b>4.2 Análise dos dados .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>

## FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS QUE INFLUENCIAM A COMUNIDADE DE ROTÍFERA EM SEIS RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL.

Tatiana B. da Silva<sup>1</sup>, Davi F. da Costa<sup>2</sup>, Ênio W. Dantas<sup>3</sup>

### RESUMO

O nicho ecológico de uma espécie compreende os fatores abióticos (condições e recursos) importantes para o crescimento e estabelecimento de uma espécie em um ecossistema. Baseado nessa teoria o presente estudo teve como objetivos: (1) descrever a densidade, riqueza e diversidade dos táxons, (2) descrever e correlacionar as condições e recursos do ecossistema com os atributos biológicos dos Rotíferos, e (3) analisar a similaridade da composição e estrutura da comunidade nos seis reservatórios. O estudo foi realizado na região semiárida em seis reservatórios localizados na bacia hidrográfica do Rio Paraíba. Nestes foram coletados os dados abióticos e bióticos nos compartimentos: Rio, Lago e Transição, durante o período de estiagem (dezembro de 2012 e fevereiro de 2013). Para determinar a diversidade de Rotíferos nos reservatórios foi calculado o índice de Shannon. Foi realizada a GLM para relacionar os recursos e condições com os atributos biológicos de Rotíferos. Baseado na similaridade foi realizado um teste de Mantel para relacionar a composição e estrutura com as condições e recursos. Para verificar os fatores que influenciam a estrutura da comunidade de Rotíferos foi realizado a análise de RDA. Os resultados desse estudo mostraram que o nicho ecológico (condições e recursos) foi importante na determinação da densidade, diversidade, riqueza, composição e estrutura da comunidade em cada reservatório.

**Palavras-chave:** Brachionidae, condição, recurso, similaridade.

### ABSTRACT

The ecological niche of a species comprises the abiotic factors (conditions and resources) important for the growth and establishment of a species in an ecosystem. Based on this theory, the present study aimed to: (1) describe the density, richness and diversity of taxa; (2) describe and correlate ecosystem conditions and resources with the biological attributes of the Rotifer; and (3) analyze the similarity of community composition and structure in the six reservoirs. The study was conducted in the semiarid region in six reservoirs located in the

Paraíba River watershed. Abiotic and biotic data were collected in the compartments: Rio, Lago and Transição, during the dry season (December 2012 and February 2013). Shannon's index was used to determine the diversity of Rotifer in the reservoirs. GLM was performed to relate resources and conditions to the biological attributes of Rotifer. Based on similarity, a Mantel test was performed to relate composition and structure to conditions and resources. To verify the factors that influence the structure of the Rotifer community, the RDA analysis was performed. The results of this study showed that the ecological niche (conditions and resources) was important in determining the density, diversity, richness, composition and structure of the community in each reservoir.

**Keywords:** Brachionidae, conditions, resources, similarity.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, cerca de 11% do território é classificado com clima semiárido, e compreende uma área de 925 mil km<sup>2</sup> (AB'SABER, 1995). A maior parte está localizada na região nordeste abrangendo uma área aproximada de 850 km<sup>2</sup>, sendo subdividida em Agreste, Curimataú, Cariri e Sertão (PEREIRA et al., 2002), apresentando-se predominantemente ocupada por vegetação arbustivo-espinhosa (LEAL et al., 2005), xerófitas, chamada de “caatinga” (Simões et al., 2008).

Os fatores climáticos que classificam o semiárido e sua vegetação são: incidências de chuvas que ocorrem apenas em curtos períodos de tempo (entre três a cinco meses por ano) sendo irregularmente distribuídas no tempo e espaço e com baixo índice pluviométricos que variam entre 200 e 800 mm de precipitação anual, com temperaturas médias que oscilam entre 25 a 30° C. (MALTCHIK, 1999, GARJULLI, ROSANA et al., 2003); e taxa de evaporação estimada em cerca de 3 m.ano<sup>-1</sup> (BARBOSA et al., 2012). Essas características definem um cenário de escassez na região nordeste, e para amenizar seus efeitos, os governos federal e estadual juntos mantêm estratégias como gestão de construção de reservatórios de água (Suassuna, 2010), para suprir as necessidades hídricas da população, contribuindo para o desenvolvimento dos estados, por levar água para o abastecimento humano, animal, irrigação, indústria, entre outras atividades (CALVALCANTE, 2003).

A construção de um reservatório ocorre pelo barramento de um rio principal, formando transição entre rios e lagos (STRASKRABA & TUNDISI, 2000). Com estrutura de três distintas regiões longitudinais chamadas de: fluvial, transição e lacustre. Como também pela

existência de duas zonas: litorânea e limnética, cada uma com suas características específicas. (BONECKER et al.; 2007; MAIA- BARBOSA et al., 2008). Todas essas características estruturais e funcionais dos reservatórios os classificam como lagos não naturais, uma vez que apresentam morfologia, morfometria, origem, dinâmica do nível da água e influxo contínuo oriundos de ecossistemas lóticos (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

Embora esses ecossistemas sejam de suma importância para o desenvolvimento regional, a sua construção implica em alterações no funcionamento dos ecossistemas lóticos, essas mudanças ocorrem nas características limnológicas físicas, químicas e biológicas do ecossistema, pelo fato de romper o gradiente contínuo dos rios. (ESTEVES, 2011). Como normalmente esses ecossistemas artificiais possuem maior tempo de residência e menor vazão de água que rios e lagos naturais, existe lenta troca de água e, por isso, maior retenção de material particulado. Podendo ocasionar aumento da concentração de matéria orgânica, inorgânica e de nutrientes (principalmente o fósforo) na coluna da água, sendo então mais susceptíveis a eutrofização (GUBIANE et al., 2011). Apresentando como fontes o escoamento superficial natural ou de esgotos, rejeitos industriais, da agropecuária ou da lixiviação de terras cultivadas enriquecidas com fertilizante. (RICKLEFS et al., 2015).

Esses fatores climáticos da região semiárida e a dinâmica de funcionamento dos reservatórios, desperta o interesse da comunidade científica na busca de entender o funcionamento desses ecossistemas. (PINTO COELHO, 2004). Uma linha de pesquisa, que abrange diversos assuntos é pelo estudo da comunidade Rotífera. Que é classificada como um Filo, composto por cerca de 2030 espécies descritas, com apenas 3 espécies marinha (grupo Seisonida) e as demais de água doce (Monogononta e Bdelloidea) (SEGERS, 2007). Pertencentes a comunidade zooplânctonica junto com Cladocera e Copepoda. Os Rotíferas são classificados como holoplânctônicos, organismos que vivem suspensos na coluna da água (DAY JR. et al., 1989). E microzooplâncton (tamanho corporal variando de 20-200µm) (HARRIS et al., 2000). Quanto ao hábito de vida, os indivíduos podem ser solitário e livre nadante, alguns poucos representantes formam colônias.

As características anatômicas do corpo destes organismos, podem apresentar três formas: globulosa, cilíndrica e vermiforme, que é dividido em três regiões (de grande importância taxonômica: cabeça, tronco e pé. Na cabeça está localizado a coroa ciliada (ou coroa), estrutura quando em movimento permite a entrada de alimento na boca, como também a locomoção. Na cavidade da boca existe uma estrutura mastigadora ou faringe muscular, chamada de mástex, que é composta por sete peças duras que formam o trophi, essa estrutura tem



grande importância na taxonomia das espécies do filo. A região do tronco é chamada de lórica e é formada por uma cutícula que pode ser fina e flexível ou grossa e rígida com ornamentações e formas diferentes. (SIPAÚBA-TAVARES & ROCHA, 2001, LUCINDA, 2003; ALMEIDA, 2006; MELO-JUNIOR *et al.*, 2007; GARRAFFONI & LOURENÇO, 2012).

Os Rotíferas têm ciclo de vida curto e se reproduzem por partenogênese podendo produzir ovos de resistência, por isso se adaptam a diversas condições ambientais, sendo considerados organismos oportunistas ou r-estrategistas (MELO-JUNIOR *et al.*, 2007; BOMFIM *et al.*, 2015). Na cadeia alimentar, essa comunidade participa da ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia aquático, por se alimentarem das algas, exercendo influência sobre a biomassa, produção e composição das espécies (ESTEVES, 1998; RIETZLER e ESPINDOLA, 1998) e por fazerem parte da alimentação de consumidores adjacentes como peixes juvenis e crustáceos (MELO-JUNIOR *et al.*, 2007; SERAFIM-JUNIOR *et al.*, 2010). E são predados por peixes por relação de oportunismo, esse fato justifica a representatividade do filo em mais 60% do microzooplâncton (protozoários, crustáceos planctônicos em desenvolvimento, como náuplios de copépodes e larvas meroplânctônicos) em regiões tropicais. Todas essas características do grupo dificulta a formação de um padrão ecológico espaço-temporal constante da composição e ocorrência das espécies, por se adaptarem rapidamente as condições ambientais (RODRIGEZ & MATSUMURA-TUNDISI, 2000).

A maioria dos estudos realizados com zooplâncton com enfoque na comunidade de Rotífera de ambientes aquáticos continentais (rios, reservatórios, açudes, viveiros e poços de água), segundo um levantamento realizado por MAURO, 2007, no estado de Pernambuco, incluindo a Região metropolitana do Recife (5 trabalhos), Zona da mata (2), Agreste (3) e Sertão (9), respectivamente. O autor analisou os estudos com base nos assuntos tratados nos textos, e apresentou os seguintes resultados: aspectos sazonais (apresentou representatividade de 81%), estado trófico do ecossistema (75%), parâmetros abióticos (68%), densidade (62%), variação espacial (37%), diversidade e equitabilidade (31%). Dentre esses resultados, alguns trabalhos abordavam mais de um tema.

Estudar uma comunidade aquática é entender os fatores que as predizem, no espaço e tempo. Como a comunidade de Rotífera, tem papel no fluxo de energia que é transferido aos demais grupos consumidores, e na ciclagem de nutrientes. Este trabalho tem como objetivo geral: Contribuir com o entendimento de padrões espaciais relacionando à similaridade nas condições e recursos (nicho ecológico) com a composição e estrutura da comunidade rotífera em seis reservatórios localizado em uma mesma bacia hidrográfica do semiárido paraibano. E específicos: (1) descrever a densidade, riqueza e diversidade dos táxons do filo Rotífera, (2)

analisar as similaridades de seis reservatórios durante a estação de estiagem no semiárido da Paraíba e verificar relações com os Rotífera. (3) descrever e correlacionar as condições e recursos do ecossistema com os atributos biológicos dos Rotífera.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

“O nicho o nicho fundamental de uma espécie é o conjunto de condições e recursos dentro do qual os indivíduos daquela espécie podem persistir.” (RICKLEFS et al., 2015).

Trabalhos como de ESKINAZI-SANT’ANA, 2007; DANTAS, 2009; VIANA, 2016; ROCHA, 2017; relacionam os fatores abióticos com o zooplâncton, além destes com base no estudo realizado por MAURO, 2014; mais da metade dos estudos tratam da relação fatores abióticos com a comunidade, demonstrando interesse relevante da comunidade científica, em entender essa dinâmica.

E poucos estudos tratam da variação espacial, que é outro aspecto importante para saber como a composição e estrutura dos táxons são organizados nos ambientes. Como não existe habitats uniformes se estendendo sobre grandes áreas, as condições e recursos são importantes para condicionar a existência de uma população no habitat (RICKLEFS et al. 2015). Os rios do semiárido é um exemplo de habitats não uniformes, uma vez que tem como característica a intermitência, que altera suas características físicas, químicas e biológicas da água, tornando o ambiente favorável ou desfavorável à uma espécie. Tendo como consequência segregação sazonal e espacial (CRISPIM & FREITAS, 2005). O período seco da região na semiárida, por causa da baixa pluviosidade que é um fator na dissimilaridade dos ecossistemas aquáticos dessa região, principalmente quando estão inseridos na mesma bacia hidrográfica.

Pelo fato da sazonalidade afetar a conectividade dos reservatórios, de modo que na estação de chuva os reservatórios se conectam pela água do rio principal, que chega a todos eles, e na estação de seca ocorre a perda da conectividade, podendo então comportar-se como manchas isoladas e tornar as condições ambientais e os efeitos do aumento da produtividade e da eutrofização únicos em cada ambiente, podendo ter diferentes impactos sobre a biodiversidade (SIMÕES et al., 2013; THOMAZ et al., 2007; BOZELLI et al. 2015; BRASIL et al. EM PREPARAÇÃO). Compreender a dinâmica populacional dos organismos e como estes respondem a essas alterações é fundamental para a entender o funcionamento do próprio ecossistema (VIEIRA et al., 2009).

Essa compreensão é de suma importância que existe uma técnica de modelagem de nicho ecológico, que permite que ecólogos mapeie espécies, de acordo com a combinação de condições específicas, podendo então prevê a ocorrência mais ampla de uma espécie em uma região (RICKLEFS et al. 2015).

Para a fauna de Rotífera, SOUZA et al., 2008 e VIEIRA et al., 2009, apontam que alterações nas variáveis físicas e químicas da água podem influenciar a composição e distribuição das suas espécies. Como as populações zooplactônicas respondem rápido as variações na massa de água, os principais fatores que influenciam o seu desenvolvimento são temperatura, condutividade elétrica, pH e concentrações dos nutrientes (TUNDISI, 1997). Além destes fatores ARCIFA, 1984, evidenciou que as populações de Rotífera são abundantes em termos de densidade em ambientes turbidos e desoxigenados.

Já as concentrações de nutrientes representam os recursos que o ambiente proporciona para o desenvolvimento das espécies, sendo qualquer substância ou fator que os organismos consomem e são necessários para seu sustento por estar relacionado com a manutenção e crescimento, tendo relação com as taxas de crescimento individual a medida que estão disponíveis para consumo. Quando a disponibilidade de recurso é reduzido no habitat, os processos biológicos são afetados de maneira a reduzir o crescimento populacional dos seus consumidores (RICKLEFS et al., 2015). Para a fauna de Rotífera o fósforo, o nitrogênio e a biomassa algal (clorofila a), representa seus recursos, uma vez que as duas primeiras variáveis estão diretamente relacionadas a produtividade primária, sendo alguns do fatores importantes para o crescimento e a reprodução das algas. O grupo tem hábito alimentar não apenas detritívoro, com também são herbívoros e se alimentam da biomassa algal, sendo importantes na transferência de energia a outros consumidores. A importância da assimilação do fósforo e nitrogênio pelos produtores e consumidores, é pelos papéis que desempenham na constituição dos ácidos nucléicos, membranas celulares, sistemas de transferência de energia, dentre outras (RICKLEFS et al. 2015).

Além dessas importâncias, a biomassa algal em reservatórios do semiárido, é amplamente mensurada pela concentração de clorofila-a, para monitorar o processo de eutrofização desses ambientes (PINTO-COELHO 1998). Como em diferentes circunstâncias, essas três variáveis (clorofila-a, N e P) podem variar consideravelmente entre sistemas, a biomassa algal pode inferir o estado trófico do ambiente. E para prever se um ambiente aquático está eutrofizado ou não, a Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 1982 traz critérios de indicação para a concentração de clorofila-a em reservatórios,

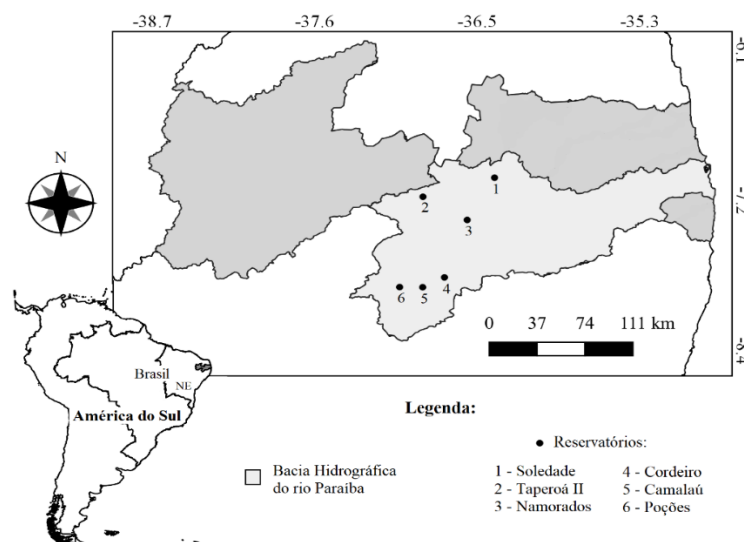
quando os valores médios são inferiores a  $20\mu\text{g Chla.L}^{-1}$  indica condição de hipotrofia, e acima de  $60\mu\text{g Chla.L}^{-1}$ , indica condição hipereutrofica. Um dos efeitos mais drásticos associados a eutrofização é a floração de cianobactérias, que podem formar grandes colônias, que são impalatáveis a maioria dos herbívoros planctônicos, gerando problemas nos aparatos de filtração (WEBSTER & PETERS, 1978). Que segundo BAY & CRISMAN 1983, SLÁDECK 1983; algumas espécies, apresentam habilidade de se alimentarem dessas algas filamentosas e são associadas a ambientes eutrofizados. Implicando na manutenção das taxas reprodutivas e sucessos de colonização de algumas espécies de Rotífera em ecossistemas eutróficos.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Ambientes de estudo

Os ambientes de estudo estão localizados na bacia hidrográfica do Rio Paraíba (latitudes  $6^{\circ}51'31''$  e  $8^{\circ}26'21''$  Sul e as longitudes  $34^{\circ}48'35''$  e  $37^{\circ}2'15''$  ao Oeste de Greenwich), abrangendo uma área de  $20.071,83 \text{ km}^2$ , apresentando quatro divisões que facilita estudos: sub bacia do Rio Taperoá, alto, médio e baixo curso (AESAs). Ao longo do seu curso apresenta 24 açudes, dentre esses, seis fizeram parte deste estudo: Sub bacia do Rio Taperoá: Namorado ( $07^{\circ}23'S$   $36^{\circ} 31'W$ ), Soledade ( $07^{\circ}03'S$   $36^{\circ} 20'W$ ), Taperoá II ( $07^{\circ} 12'S$   $36^{\circ}51'W$ ), alto curso do Rio Paraíba: Camalaú ( $07^{\circ} 53' S$   $36^{\circ}50' W$ ), Poções ( $07^{\circ} 53' S$   $37^{\circ} 00'$ ), Cordeiro ( $07^{\circ} 49' S$   $36^{\circ} 41'W$ )(**figura.1**).

**Figura 1.** Mapa do estudo da Paraíba evidenciando a Bacia hidrográfica do Rio Paraíba, onde estão localizados os reservatórios estudados.



### 3.2 Amostragem e análises limnológicas

Em cada reservatório foi realizado uma coleta no período de dezembro de 2012 e janeiro de 2013, período de estiagem. Foi coletado amostras biológica (Rotífera), e físicas e químicas da água, nos três compartimentos: Rio (P1), Transição (P2) e Lago (P3), em pontos aleatórios. Nos reservatórios de Poções, Camalaú e Cordeiro, em cada compartimento foram coletadas 3 réplicas. E nos reservatórios de TaperoáII, Namorados e Soledade apenas 1 réplica em cada compartimento. A coleta dos dados abióticos: temperatura ( $C^{\circ}$ ), oxigênio dissolvido ( $mg.L^{-1}$ ), turbidez (NTU), condutividade elétrica ( $mS/cm^{-1}$ ), salinidade (%), sólidos totais dissolvidos e pH. Foram medidos *in situ* utilizando a Sonda multiparamétrica de Horiba U. A transparência da água foi determinada pela profundidade, com Disco de Secchi (Zmádia). Para as concentrações dos nutrientes fósforo (P) e nitrogênio (N), amostra da água foi coletada, para determinação no laboratório, por meio do método para análise físico química dos nutrientes, STANDARD METHODS (APHA, 1992) e MACKERETH, 1978. Para a estimar a biomassa do fitoplâncton (clorofila-a) foi determinada pelo método CHORUS & BARTRAM, 1992.

A coleta das amostras biológicas do grupo Rotífera, foi realizada por arrastos horizontais no qual foram filtrados 50 litros de água com auxílio da rede de plâncton (abertura da malha de  $50\mu m$ ). Os materiais biológicos foram armazenados em garrafas plásticas (300 mL) e fixadas com formol 3%.

No Laboratório, os táxons foram identificados e quantificado na câmara Sedgwick-Rafter (que comporta 1ml de água na lâmina) em microscópio óptico da marca OPTON, modelo TIM-2005-T (a contagem das amostras parava quando o táxons mais abundante atingisse 100 indivíduos). A identificação taxonômica foi realizada por consultas a literaturas especializadas: NOGRADY et al. (1993), PONTIN & PONTIN (1978), RUTTENER-KOLISKO (1974) e STEMBERGER (1979). A densidade foi calculada utilizando o volume de água filtrada na coluna de água de cada ponto amostrado e o tamanho (ml) das respectivas subamostras retiradas para a análise, os resultados foram plotados em abundância absoluta ( $n^{\circ}$  de indivíduos presentes na amostra) e encontrada a abundância média relativa dos organismos dos táxons dada em  $ind.L^{-1}$ .

A diversidade nos seis reservatórios foi medida pelo índice de similaridade de Shannon Wiener (1949). O resultado foi expresso em  $bits/ind^{-1}$ , considerando os critérios:  $\geq 3,0 ind.L^{-1}$  representa alta diversidade;  $<3,0$  a  $\geq 2,0 ind.L^{-1}$  média;  $\geq 1 ind.L^{-1}$  baixa;  $<1,0 ind.L^{-1}$  muito baixa.

### 3.3 Análises estatísticas

Para relacionar os recursos e as condições (fatores), com a densidade, diversidade e riqueza de Rotífera (variáveis). Foi realizado o modelo linear generalizado (GLM). E para gerar matrizes triangulares e entender a correlação entre a composição em relação aos recursos e as condições, o índice de Jaccard foi utilizado. E a distância Bray-Curts foi utilizada para entender a estrutura em relação aos recursos e as condições. Para gerar os valores de R, foi utilizado o teste de Mantel.

As análises correspondência destendenciadas (DCA) foram realizadas sobre uma matriz de densidade que incluiu apenas os táxons considerados abundantes (>10% da densidade por amostra) com o objetivo de descrever os padrões de similaridade estrutural entre as unidades amostrais e identificar qual a análise estatística era mais indicada para inferir as relações entre os padrões de distribuição dos táxons de Rotífera e as variáveis ambientais do conjunto de dados desse estudo (se Análise de Correspondência Canônica (CCA) eixo >3 ou a Análise de Redundância (RDA) eixo <3). Logo, foi utilizada a RDA, para analisar as relações entre os padrões de distribuição espacial de cada táxon e as variáveis ambientais. O método stepwise por meio da função ordistep do R, foi utilizado. As estatísticas dos dados foram tratadas no programa R versão 3.3.1, e foi utilizado o pacote vegan, onde os dados abióticos foram padronizados e os bióticos foram inclusos os táxons com densidade acima de 10%. As variáveis: clorofila a, fósforo e nitrogênio, foram separadas como recurso; e a temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos, salinidade, separadas como condição (**tabela.1**).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Fatores abióticos e bióticos (caracterização da comunidade de Rotífera)

As condições e recursos dos seis reservatórios apresentaram pouca variação, embora a condição Turbidez (em Poções, Camalaú e Cordeiro) e o recurso clorofila-a (nos ecossistemas: Poções e Soledade) apresentaram os valores mais discrepantes. (**tabela.1**).

**Tabela 1. Variáveis abióticas (condições e recursos) mensuradas.**

	Poções	Taperoá	Namorados	Camalaú	Cordeiro	Soledade
<b>Recursos</b>						
<b>Clo-a (<math>\mu\text{g mol/L}</math>)</b>	52,03 $\pm$ 25,5	6,42 $\pm$ 11	0,01 $\pm$ 0,0	0,72 $\pm$ 1,2	6,77 $\pm$ 4,8	63,8 $\pm$ 29,5
<b>P total (<math>\mu\text{g L}^{-1}</math>)</b>	11,12 $\pm$ 1,6	1,68 $\pm$ 0,3	1,25 $\pm$ 0,3	0,95 $\pm$ 0,1	1,11 $\pm$ 0,2	3,15 $\pm$ 0,3
<b>N total (<math>\mu\text{L}^{-1}</math>)</b>	19,12 $\pm$ 0,0	8,24 $\pm$ 0,9	8,35 $\pm$ 5,4	10,16 $\pm$ 4,2	11,72 $\pm$ 5,1	18,94 $\pm$ 2,1
<b>Condições</b>						
<b>Temp(<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>	27,40 $\pm$ 2,1	26,40 $\pm$ 0,2	26,3 $\pm$ 1,1	27,21 $\pm$ 0,4	26,53 $\pm$ 0,1	25,78 $\pm$ 0,1
<b>pH (<math>\text{H}^+</math>)</b>	9,69 $\pm$ 0,7	9,1 $\pm$ 0,2	9,5 $\pm$ 0,3	9,46 $\pm$ 0,5	9,34 $\pm$ 0,5	9,22 $\pm$ 0,1
<b>Cond (<math>\text{ms/cm}^{-1}</math>)</b>	1,61 $\pm$ 0,2	1,82 $\pm$ 0,0	0,94 $\pm$ 0,1	1 $\pm$ 0,1	1,04 $\pm$ 0,1	6,32 $\pm$ 0,0
<b>Turb (NTU)</b>	243,06 $\pm$ 265,0	21 $\pm$ 13,3	20,7 $\pm$ 10,0	238,27 $\pm$ 18 5,9	123 $\pm$ 8,5	45,2 $\pm$ 9,6
<b>OD (<math>\text{mg/L}^{-1}</math>)</b>	7,03 $\pm$ 1,6	6,89 $\pm$ 0,1	6,07 $\pm$ 0,3	6,43 $\pm$ 0,6	6,35 $\pm$ 0,3	7,22 $\pm$ 0,6
<b>STD (<math>\text{g/L}^{-1}</math>)</b>	1,03 $\pm$ 0,1	1,17 $\pm$ 0,0	0,6 $\pm$ 0,1	0,6 $\pm$ 0,0	0,66 $\pm$ 0,0	4 $\pm$ 0,0
<b>Sal (%)</b>	0,08 $\pm$ 0,0	0,09 $\pm$ 0,0	0,04 $\pm$ 0,0	0,04 $\pm$ 0,0	0,05 $\pm$ 0,0	0,34 $\pm$ 0,0
<b>Sec (Zmédia)</b>	0,20 $\pm$ 0,0	0,74 $\pm$ 0,0	0,51 $\pm$ 0,1	1,56 $\pm$ 0,2	1,32 $\pm$ 0,1	0,4 $\pm$ 0,0

A fauna de Rotífera dos seis lagos artificiais que compõe a bacia do Rio Paraíba foi composta por 14 táxons (**tabela.2**), sendo: *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus caliciflorus*, *Brachionus falcatus*, *Keratella valga*, *Keratella cochlearis*, *Conochilidae sp*, *Monostila sp.*, *Lecane sp.*, *Brachionus sp.*, *Filinia terminalis*, *Hexarthra mira*, *Pompholix sp*, e dois não identificados. Praticamente todos os táxons foram comuns em cada reservatório, e a família Brachionidae, apresentou maior número de espécies, sendo representada por 8 táxons. Quanto a abundância relativa (>10%), 7 táxons foram considerados abundantes, sendo: *B. caliciflorus*, *B. falcatus*, *K. valga*, *K. cochlearis*, *F. terminalis*, *H. mira*, *Pompholix sp*.

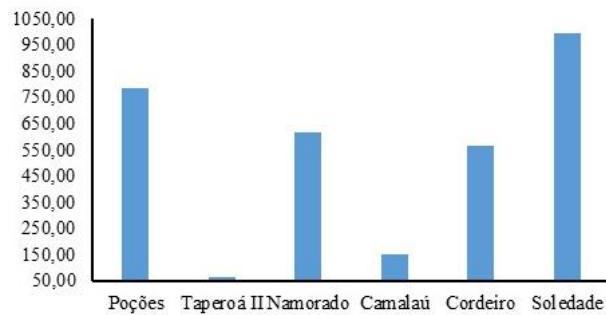
**Tabela 2.** Densidade e desvio padrão das espécies do filo Rotífera nos seis reservatórios do Rio Paraíba. Unidade ind.L<sup>-1</sup>. Legenda: táxon com \* apresentaram densidade >10%.

Família	Poções	Taperoá II	Namorados	Camalaú	Cordeiro	Soledade
<b>Brachionidae</b>						
<b>A. fissa</b>	2,26 $\pm$ 1,37	0,11 $\pm$ 0,19	1,34 $\pm$ 2,33	1,98 $\pm$ 1,80	2,81 $\pm$ 2,61	9,4 $\pm$ 8,44
<b>B. caliciflorus*</b>	172,78 $\pm$ 120,62	0,11 $\pm$ 0,19	0	93,05 $\pm$ 43,20	12,3 $\pm$ 9,39	683,49 $\pm$ 386,56
<b>B. dolabratos</b>	0	0	2,13 $\pm$ 2,62	0	5,75 $\pm$ 9,96	0
<b>B. falcatus*</b>	87,40 $\pm$ 68,48	4,00 $\pm$ 1,59	78,66 $\pm$ 65,32	8,30 $\pm$ 3,45	105,71 $\pm$ 45,87	0
<b>Brachionu. sp.</b>	0	0,11 $\pm$ 0,19	0	0	0	0

<b>K. cochlearis*</b>	0	11,63±4,70	243,85±154,57	1,74±1,59	256,85±209,94	0
<b>K. valga*</b>	16,08±15,02	1,45±1,12	3,59±6,21	9,65±2,87	4,06±1,12	0
<b>Lecanidae</b>						
<b>Lecane sp.</b>	0	0	0	0,21±0,36	10,41±15,54	0
<b>Monostila sp.</b>	0	0,86±1,50	0	0,38±0,67	0	1,36±2,36
<b>Testudinellidae</b>						
<b>Pompholix sp.*</b>	0	0	1,34±1,16	1,67±1,87	102,83±161,2	33,88±32,71
<b>Trochosphaeridae</b>						
<b>F. terminalis*</b>	504,560±348,91	43,69±22,78	108,74±60,02	26,75±14,96	5,62±5,94	1,32±2,29
<b>Hexarthridae</b>						
<b>H. mira*</b>	0	0	176,3±100,66	5,16±1,21	57,31±16,53	265,4±148,65
<b>Outras</b>						
<b>Conochiloides sp.</b>	0,18±0,31	0,10±0,16	0	0	0	0
<b>Taxon1</b>	0	1,14±1,97	0	0,41±0,72	4±6,44	0

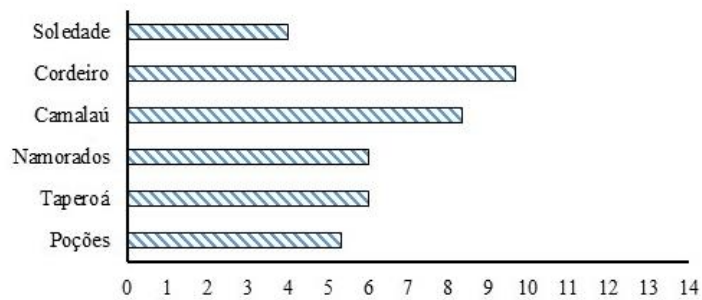
A densidade média dos reservatórios variou em: Soledade (994,85 ind/L<sup>-1</sup>), Poções (783,28 ind.L<sup>-1</sup>), Namorados (615,99 ind.L<sup>-1</sup>), Camalaú (149,53 ind.L<sup>-1</sup>), Taperoá (62,65 ind.L<sup>-1</sup>) e Cordeiro (567,16 ind.L<sup>-1</sup>). **Gráfico1.**

**Gráfico1.** Densidade média total (ind.L<sup>-1</sup>) em cada reservatório.

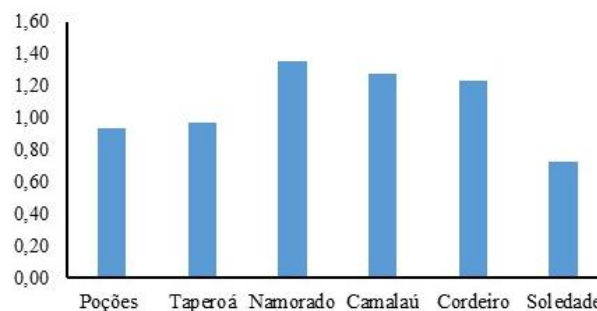


Em relação a riqueza, Cordeiro apresentou maior em número de espécies (10) e Soledade a menor (4). **Gráfico2.**



**Gráfico2.** Riqueza dos táxons presente em cada reservatório.

A diversidade média variou de 0,73 bits.ind<sup>-1</sup> a 1,35 bits.ind<sup>-1</sup>, sendo considerada baixa em todos os ambientes. **Gráfico 3.**

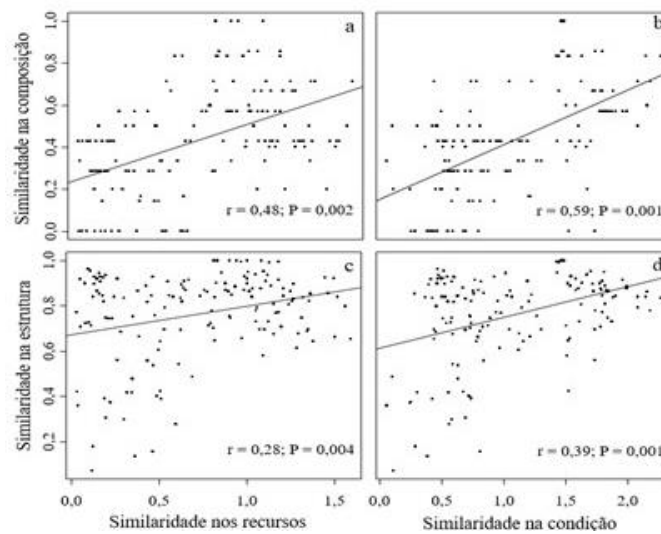
**Gráfico 3.** Diversidade média encontrada (bits.ind<sup>-1</sup>) em cada reservatório, 0,73 bits.ind<sup>-1</sup> (em Soledade) à 1,35 bits.ind<sup>-1</sup> (em Camalaú).

#### 4.2. Análise dos dados

O modelo da GLM, apontou que os recursos e condições foram importantes para a densidade e diversidade de Rotífera e para a riqueza apenas uma variável ligada a condição. Que mostrou que os fatores importantes: para a densidade ( $R^2=0,87$ ) foram: clorofila, nitrogênio, turbidez, salinidade e transparência da água. Para a diversidade ( $R=0,81$ ): o fósforo e nitrogênio, temperatura, pH, turbidez e transparência da água. E para a riqueza ( $R=0,35$ ): sólidos totais dissolvidos.

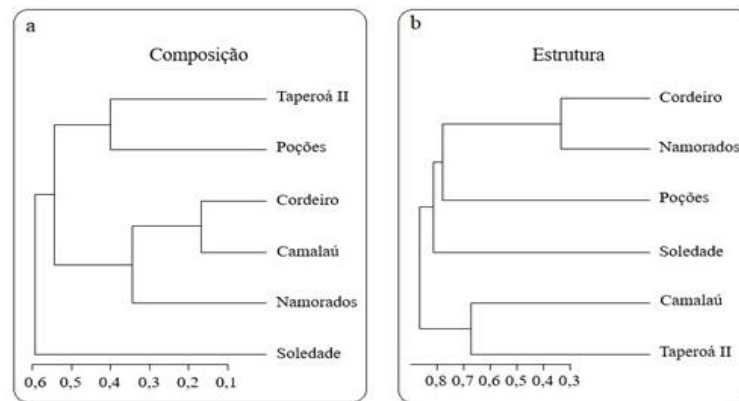
O teste de Mantel, indicou que reservatórios com valores de recursos e condições similares apresentaram maiores semelhanças na composição da comunidade ( $r_{\text{composição.recurso}}=0,48$ ;  $P=0,002$  e  $r_{\text{composição.condição}}=0,59$ ;  $P=0,001$ , respectivamente). Da mesma forma, reservatórios com valores de recursos e condições similares apresentaram maiores semelhanças na estrutura da comunidade ( $r_{\text{estrutura.recurso}}=0,28$ ;  $P=0,004$  e  $r_{\text{estrutura.condição}}=0,39$ ;  $P=0,001$ , respectivamente) (**figura.2**).

**Figura 2.** Teste de Mantel indicou que reservatórios com condições e recursos semelhantes também apresentaram estrutura e composição semelhante.



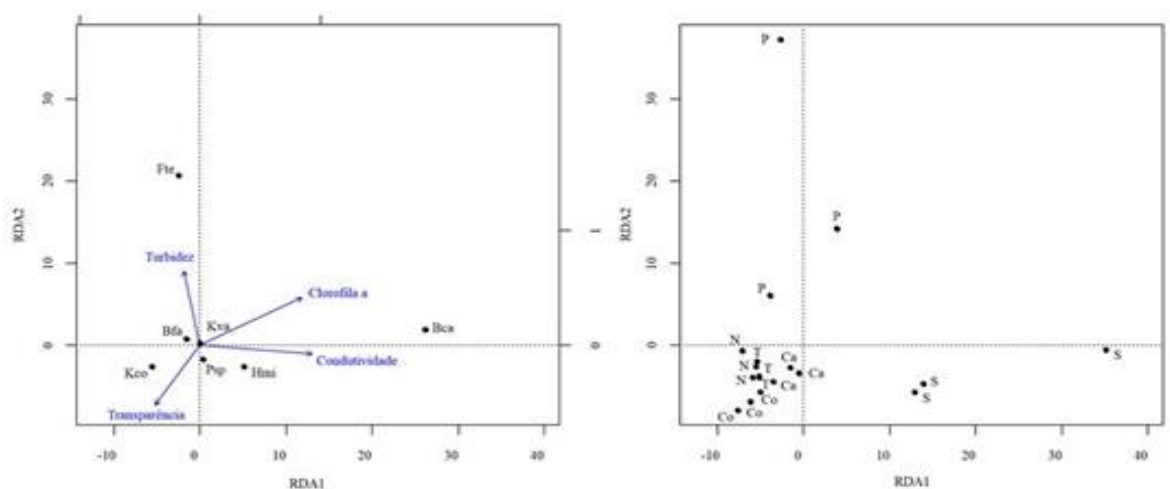
Os dendogramas (**figura.3**) para composição indicou que Taperoá II foi mais semelhante à Poções (6 espécies compartilhadas), Cordeiro foi mais semelhante à Camalaú (10 espécies compartilhadas), sendo Namorado mais parecido com os dois últimos (8 espécies compartilhadas). Soledade se diferiu dos demais pois não apresentou em sua composição a maioria das espécies que ocorreram nos demais reservatórios citados (8 espécies não ocorreram). No entanto, no dendograma para estrutura, Cordeiro foi mais semelhante a Namorados, enquanto que Camalaú foi semelhante a Taperoá II. Poções e Soledade apresentaram estrutura de comunidade mais similar com Cordeiro e Namorados do que com Camalaú e Taperoá II. Isto demonstrou que embora os reservatórios com recursos e condições similares estejam relacionados com comunidades de rotíferas mais parecidas, nos reservatórios que se diferiram na composição, os recursos e condições favoreceram que algumas espécies compartilhadas tivessem densidades muito parecidas aproximando-os em relação a estrutura de comunidade.

**Figura 3.** Dendogramas. A) composição - os agrupamentos entre os reservatórios é resultado do compartilhamento de táxons semelhantes, Soledade se diferenciou dos demais reservatórios por não apresentar espécies semelhante que os demais (total de 8 táxons). B) estrutura - os agrupamentos entre os reservatórios é resultado de semelhanças na densidade de alguns táxons compartilhados.



A RDA apontou que as condições: condutividade elétrica, transparência da água, turbidez e o recurso: clorofila, foram fatores importantes na determinação da composição das ( $P < 0,05$ ) espécies de Rotífera (**figura.4**). E os eixos 1 e 2, explicaram a maior parte da variação na matriz dos dados, gerando modelo explicativo de 73% das variáveis apontadas. Correlações entre as variáveis ambientais e biótica: O reservatório de Poções apresentou o maior valor de turbidez que favoreceu a alta densidade da espécie *F. terminalis*. Em Cordeiro e Namorados a alta transparência da água foi positivamente importante para a densidade de *K. cochlearis*. A clorofila-a e a condutividade elétrica foram importantes na dominância de *B. caliciflorus* em Soledade. Mas, em Poções a clorofila favoreceu *K. valga*, e a condutividade *H. mira* em Soledade.

**Figura 4.** Gráfico RDA. Condições e o recurso, que foram importantes para *F. terminalis* (Fte), *K. cochlearis* (Kco), *B. caliciflorus* (Bca), *K. valga* (Kva) e *H. mira* (Hmi), nos reservatórios de Poções (P), Cordeiro (Co) e Soledade (S).



## 5. DISCUSSÃO

Com base no padrão de densidade indicado por CRISPIM & WATANABE (2000), que classificam a densidade média com valores entre 5 e 100 ind.L<sup>-1</sup> e alta entre 100 e 500 ind.L<sup>-1</sup>. Nos reservatórios de Poções, Camalaú, Soledade, Namorado e Cordeiro a densidade foi considerada alta, e Taperoá II apresentou densidade média.

Quanto as espécies, os seis reservatórios de estudo localizado no curso do Rio Paraíba apresentaram poucas espécies, essa riqueza registrada pode ser considerada baixa, (BRITO, 2014) por exemplo, registrou 30 táxons, no seu estudo realizado no período seco, em cinco reservatórios localizados na Bacia do Riacho do Pontual, estado de Pernambuco. Entretanto a baixa riqueza de espécies nessa bacia deve ser uma característica na sua composição de Rotífera. PORTO, 2016, por exemplo, realizou um trabalho durante quatro anos no reservatório Epitácio Pessoa que está localizado no médio curso do rio favorecendo sua conexão com os demais reservatórios por receber água e favorecer o fluxo das espécies dos outros reservatórios até Boqueirão. No estudo foram registrados 17 táxons, incluindo todos os táxons registrados no atual trabalho, além disso, a família Brachionidae foi a mais abundante em ambos os estudos. Esta família é apontada como típica de ambientes tropicais e considerada uma das principais da América do Sul (ROCHA et al. 1995, SAMPAIO et al.2002; BRITO et al.2011; ALMEIDA et al. 2006). E a maioria dos estudos, por exemplo, CRISPIM & WATANABE. 2000; LANDA et al. 2002; AYOAGUI et al. 2003; ESKINAZI-SANT'ANNA et al .2007; MELLO et al. 2011 e DANTAS-SILVA & DANTAS, 2012, apontam que Brachionidae é uma das famílias de Rotíferos mais encontradas em reservatórios, em riqueza e densidade, e os gênero *Brachionus* e *Keratella* são os mais representativos, o presente estudo corroborou com a literatura.

A diversidade dos ambientes foi outro fator da estrutura de espécies, considerado baixo. Segundo ESTEVES, 1998 a diversidade do zooplâncton em água doce é considerada baixa, sendo resultado do reduzido número de espécies e maior densidade de indivíduos.

Em geral, trabalhos que abordam similaridade dos ecossistemas, analisam apenas a composição e estrutura dos táxons em ecossistemas diferentes, com base na sazonalidade, para evidenciar que as diferenças na comunidade entre o período seco e chuvoso, ocorrem em função da mudança nas condições e recursos do ecossistema. O padrão de agrupamento dos reservatórios no presente trabalho, mostrou que mesmo sem os organismos poderem circular entre os ecossistemas (via água) com condições mais propícias, a composição e estrutura entre os ecossistemas podem se assemelhar por terem variáveis abióticas mais parecidas, gerando similaridade espacial dos táxons. BRITO, 2014, mostrou que mesmo os ecossistemas inseridos

na mesma bacia hidrográfica o período de estiagem gera respostas diferentes da comunidade zooplanctônica às condições ambientais que estão sendo imposta, podendo refletir em dissimilaridade da composição e estrutura. E o presente trabalho corroborou com a literatura de que os fatores abióticos ambientais (condições e recursos), foram importantes na organização (composição e estrutura) dos táxons.

E segundo VIEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2009, SILVA et al., 2008, os fatores físicos e químicos do ambiente como temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH, transparência da água, condutividade elétrica, nitrogênio, fósforo e clorofila-a, entre outros fatores estão associados à complexidade do ecossistema. Sendo, estas variáveis de grande importância para caracterizar a estrutura, composição, riqueza, diversidade e densidade dos táxons de Rotífera e à comunidade zooplanctônica. O presente trabalho, corrobora nessa discussão por demonstrar como os recursos e condições ambientais nos seis reservatórios do semiárido caracterizaram os atributos da comunidade do grupo e contribui com a teoria de nicho, que relaciona a importância das variáveis abióticas para os organismos. Uma vez que as análises testadas nos seis reservatórios do Rio Paraíba, apontaram como principais fatores da presença de algumas espécies, as condições: condutividade elétrica, transparência da água e turbidez, e o recurso: clorofila-a.

No reservatório de Poções a espécie *F. terminalis* apresentou relação positiva com a turbidez. A presença desses detritos na água, além dos fatores: fósforo, nitrogênio, e sólidos totais que também apresentaram valores altos no ecossistema, representou uma fonte de nutrientes para o desenvolvimento da espécie, resultando na sua dominância. Em Cordeiro, a transparência da água (<2m) é considerada baixa, mas foi importante na dominância da espécie *k. cochlearis*. O ecossistema apresentou baixos valores de sólido totais dissolvido e fósforo, e altos valores de nitrogênio e turbidez, não implicando entre os valores mais baixos de transparência da água de todos os ambientes. Como as condições turbidez e transparência da água estão associadas a alimentação, a dominância de *F. terminalis* e *k. cochlearis* em cada ecossistema. É atribuída a razão do filo apresentar vasta alimentação como material em suspensão, detritos, ter hábito predador, com variedade de espécies que compõe o fitoplâncton, bactérias e dietas variando entre espécies distintas ou uma única espécie (SOARES, 2011; TUNDISI, 2008; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

No reservatório de Soledade os altos valores da condutividade elétrica e de clorofila-a indicou um ambiente com processo hidrodinâmico de estresse, e eutrofizado. Implicando na alta densidade das espécies *B. caliciflorus* e *H. mira*. Apesar da segunda apresentar pouco menos da metade de indivíduos da primeira, foram as espécies mais representativas. E de acordo

com MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1990, quando em um ambiente ocorre a dominância de mais de uma população de uma mesma comunidade, os picos de abundância de cada espécie ocorrem em épocas diferentes. Justificando a troca de dominância de espécies de um ambiente meso para eutrófico. Uma vez que o gênero *Hexarthra* está associado a ambientes oligo e mesoeutrófico (MARCELINO, 2007), e a espécie *B. caliciflorus* à ambiente eutrofizados (STARWEATHER, 1981), onde apresenta capacidade de coletar e ingerir cianobactérias filamentosas (SLÁDECEK, 1983), além disso apresentam capacidade de se sobressaírem em condições de elevada condutividade (BERZINS & PJESELEN, 1989).

O ecossistema também apresentou menor riqueza de espécies, comparado aos outros ambientes, que possivelmente desapareceram como consequência da presença algas tóxicas (como exemplo, cianobactérias) e/ou por entupimento do aparelho filtrador (ou mástex que é utilizado na alimentação) das demais espécies (MATSUMURA-TUNDISI, 1986).

Assim, a dominância das duas espécies, no reservatório de Soledade estão associadas a característica dos Rotíferas serem r-estrategistas, apresentando reprodução rápida para se sobressair as condições adversas (MATSUMURA-TUNDISI, 1999).

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo, realizado com a comunidade de Rotífera durante o período seco na região semiárida da Paraíba, mostraram que os reservatórios localizados na bacia hidrográfica do Rio Paraíba, foram caracterizados por baixa riqueza e diversidade, e alguns ecossistemas por alta densidade, e com dominância de espécies da família Brachionidae. A similaridade espacial da composição e estrutura nos ecossistemas ocorreu em função das condições e recursos serem semelhantes, mesmo as coletas terem sido coletadas no período de estiagem. Com padrões explicados pela condição (condutividade elétrica, transparência e turbidez da água) e recurso (clorofila-a), mostrando a importância do nicho ecológico sobre os táxons.

## 7. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. **The Caatinga Domain**. In: Monteiro, S. e Kaz, L. (ed.). Caatinga-Sertão, Sertanejos. Rio de Janeiro: Livro arte Editora, 1995, p. 37-46.
- AESA. **Comitê do Rio Paraíba**. Agencia Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2016.
- ALMEIDA, V.L. D. S.; LARRAZÁBAL, M. E. L. D; MOURA, A. D. N.; MELO-JÚNIOR, M.D. **Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil**. Iheringia, Série Zoologia, v. 96,n. 4, p. 445-45, 2006.
- AOYAGUI, A. S.M.; BONECKER, C.C LANSAC- TÔHA, F. A. & VELHO,L.F.M. 2003. **Estrutura e dinâmica dos rotíferos no reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil**. Acta Scientiarum 25 (1): 31-39.
- APHA, AWWA, WPCF,1992. **Standart Methods for the Examination of Water and Waste-water**. APHA/AWWA/WPCCF, New York, p.1193.
- ARCIFA, M. D. **Zooplankton composition of tem reservoirs in Southern Brazil**. Hydrobiologia 113:137-145. 1984.
- BAYS, S. & CRISMAN, T.L. 1983. **Zooplankton and trophic state relationships in Florida lakes**. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 40: 1813-1819.
- BONECKER, C. C. et al. **Zooplankton biomass in tropical reservoirs in southern Brazil**. Hydrobiologia, v. 579, p. 115-123, 2007.
- BONFIM, 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, n. 1,p. 45-56,2015.
- BOZELLI, R. L., THOMAZ, S. M., PADIAL, A. A., LOPES, P. M., & BINI, L. M. (2015). **Floods decrease zooplankton beta diversity and environmental heterogeneity in na Amazonian foodplain system**. Hidrobiologia, 753 (1), 233-241. <http://doi.org/10.1007/s10750-015-2209-1>.
- BRITO, M. T. S; DINIZ, L. P.; MELO JÚNIOR, M. **Fauna planctônica de cinco lagos artificiais da bacia do Riacho do Pontal, sertão de Pernambuco**. Revista Nordestina de Zoologia, Pernambuco, v. 8, n. 2, 1808-7663, ago/dez 2014.
- CALVACANTE, A.M.B. **Fragmentação da paisagem e fitodiversidade insular no reservatório Castanhão, Ceará**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: ecossistemas brasileiros, manejo e conservação, VI, 2003, Foletaleza. Anais. Fortaleza: Sociedade de Ecologia do Brasil, p.85-86. 2003.
- CHORUS, I.; BARTRAM, **Toxic cyanobacteria in water: a guide to public health significance, monitoring and management**. Monitoring and Manegement, E & F Spon, London, p. 416.1999.
- CRISPIM, M. C. & FREITAS, G. T. **Seasonal effects on zooplanktonic community in a temporary lagoon of northeast Brazil**. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 17, n. 4, p. 385-393, 2005.
- \_\_\_\_\_. & WATANABE, T. **What can dry reservoir sediments in a semi-arid region in Brazil tell us about cladocera?** Hydrobiologia, v.442, p. 101-105, 2001.

- DANTAS, E. W.; ALMEIDA, V.L.S.; BARBOSA, J. E. L.; BITTENCOURT, O. MOURA, A. N.; **Efeito das variáveis abióticas e do fitoplâncton sobre a comunidade zooplancônica em um reservatório do nordeste brasileiro.** Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 99 (2):132-141, 2009.
- DANTAS-SILVA, L. T.; DANTAS, E. W. **Rotifera of the Três Lagoas Lake Complex, João Pessoa, state of Paraíba, Brazil.** CheckList, v. 8, n. 1, p. 135-137, 2012.
- DAY JR, J.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M.; YANEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology:** A Wiley Interscience Publication. United States: Editora John Wiley & Sons, 1989. 558p.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M.; PENOSSO, R.F.; ATTAYDE, J.L.; COSTA, I.A.S.; SANTOS, C.M.; ARAÚJO, M. & MELO, J.L.S. **Águas Potiguarenses: Oásis Ameaçados.** Revista Ciência Hoje, 39: 68-71. 2006.
- \_\_\_\_\_.; MENEZES, R.; COSTA, I. S.; PANOSSO, R. F.; ARAÚJO, M.; ATTAYDE, J.L. **Composição da comunidade zooplancônica em reservatórios eutróficos do semiárido do Rio Grande do Norte.** Oecol. Bras., 11 (3): 410-421, 2007.
- ESTEVES, F DE ASSIS. **Fundamentos de Limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 226p.
- \_\_\_\_\_. **Fundamentos de Limnologia.** 3ª edição. Rio de Janeiro, RJ. Interciência, 2011.
- GARRAFFONI, A. R.; LOURENÇO, A. P. **Synthesis of Brazilian Rotifera:** na updated list of species. CheckList, v. 8, n. 3, p. 375-407, 2011.
- GUBIANI, É. A. et al. **Modelos tróficos em reservatórios neotropicais:** Testando. 2011.
- HARRIS, R. P.; WIEBE, P.H.; LENZ, J.; SKJOLDAL, H.R.; HUNTLEY, M. ICES. **Zooplankton Methodology Manual.** London: Academic Press, 2000. 684 p.
- LEAL, I. R., SILVA, J.M., TABARELLI, M. & LACHER, T. E. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil.** Megadiversidade, v. 1, p. 139-146, 2005.
- LUCINDA, I. **composição de Rotifera em Corpos D'água da Bacia do Rio Tietê-São Paulo, Brasil.** 182 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, São Paulo, 2003.
- MAIA-BARBOSA, P. M.; PEIXOTO, R. S.; GUIMARÃES, A. S. **Zooplankton in litoral waters of a tropical lake:** a revised biodiversity. Brazilian Journal of Biology, v.68, n.4, p.1069 -1078, 2008.
- MALTCHIK, L. **Biodiversidade e estabilidade em lagos do semiárido.** Ciência Hoje, vol. 25, p. 64-67. 1999.
- MARCELINO, S. C. **Zooplâncton como bioindicadores do estado trófico na seleção de áreas aquícolas para piscicultura em tanque-rede no reservatório da UHE Pedra no Rio de Contas, Jequié-BA.** 59 f. 2007. Dissertação (mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) -Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, Recife 2007.
- MARCKERETH, J. F. H. **Water Analysis:** Some Revised Methods for Limnologists. Michigan: FreshWater Biological Association, p. 121. 1978.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. **Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil.** In: HENRY, R. (ed.). Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDBIO/FAPESP, 1999. p. 39-54.
- \_\_\_\_\_.Hino, K., Rocha, O. **Características limnológicas da lagoa do Taquaral (Campinas, SP)- um ambiente hipereutrófico.** Ciências e Cultura, 38(3):420- 425. 1986.



- MELO-JÚNIOR, M.D.; ALMEIDA, V.L. D. S.; NEUMANN-LEITÃO, S., PARANAGUÁ, M.N., & MOURA, A. D. N. **O estado da arte da biodiversidade de rotíferos panctônicos de ecossistemas límnicos de Pernambuco.** Biota Neotropica, v. 7, n.3, p. 109-117, 2007.
- NOGRADY, T.; WALLACE, R. L.; SNELL, T. W. **Guide to the identification of the microinvertebrates of the continental water of the world**, v. 4: Rotifera, 1993.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (1982). **Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control.** Final Report. OECD Cooperative Programme on Monitoring of Inland Waters (Eutrophication Control). Paris, France.
- PEREIRA, I.M., L.A. DE ANDRADE, J.R.M. COSTA E J.M. DIAS. **Regeneração natural de um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano.** Acta Bot. Bras., 15: 413-426. 2001.
- \_\_\_\_\_. DE ANDRADE, M. R. DE V. BARBOSA E E. V. S. B. SAMPAIO. **Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal do agreste paraibano.** Acta Bot. Bras., 16: 357-369. . 2002.
- PINTO-COELHO, RM. **Effects of eutrophication on seasonal patterns of mesozooplankton in a tropical reservoir: a 4-year study in Pampulha lake, Brazil.** Freshwater Biology, vol. 40, no.1, p.159-173.1998.
- PONTIN, R.M.; PONTIN, R.M. **A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic Rotifers of British Isles.** Windermere: Freshwater Biological Association, 1978.
- PORTO, D. E. **Influência da sazonalidade (seca e chuva) na estrutura da comunidade zooplanctônica em reservatório do semiárido.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.
- RICKLEFS, ROBERT E. **A economia da natureza.** 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- ROCHA, Wanessa de Souza. **Diversidade e estrutura planctônica em ecossistemas aquáticos de uma região semiárida tropical: efeito dos fatores ambientais e espaciais.**2017. Tese (Doutorado em ecologia) – programa de pós-graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2017.
- RODRIGUEZ, M. P.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Variation of density, species composition and dominance of rotifers at a shallow tropical reservoir.** Revista Brasileira de Biologia, v. 60, n. 1, p. 1-9, 2000.
- RUTTENER-KOLISKO, **A plankton rotifers: biology and taxonomy.** Schweizerdart, 1974.
- SLÁDECEK V. **Rotifers as indicators of water quality.** Hydrobiologia, 100: 169-201.1983.
- SEGERS, H. **Annotated Checklist of the rotifers (Phylum Rotifera) with notes on nomenclature, taxonomy and distribution.** Zootaxa 1564: 1-104. 2007.
- SERAFIM-JUNIOR, M.; PERBICHE-NEVES, G.; BRITO, L.GHIDINI, A. R. CASANOVA, S. M.C. **Varição espaço-temporal de Rotífera em um reservatório eutrofizado no sul do Brasil.** Ilheringia: Série Zoologia, v. 100, n.3, p. 233241, 2010.
- SILVA, AMA, MEDEIROS, PR., SILVA M. C. B. C. E. BARBOSA, J. E. L. **Diel vertical migration and distribution of zooplankton in a tropical Brazilian reservoir.** Biotemas, vol. 22, no. 1, p. 49-57. 2009.

SIMÕES, N. R., LANSAC-TÔHA, F. A., & BONECKER, C. C. **Drought disturbances increase temporal variability of zooplakton community structure in floodplains.** *Internacional Review of Hydrobiology*, 98, 24-33. 2013. <http://doi.org/10.1002/iroh.201201473>.

\_\_\_\_\_. SONODA, SL. e RIBEIRO, S. M. M. S. **Spatial and seasonal variation of microcrustaceans (Cladocera and Copepoda) in intermitente rivers in the Jequeizinho River Hydrographic Basin, in the Neotropical semiarid.** *Acta Limnol. Bras.*, vol. 20, no. 3, p. 197-204. 2008.

SIPAÚ-BA-TAVARES, L.H.;ROCHA, O. **produção de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos.** São Carlos: Rima, 2001.

SOARES, F. S.; TUNDISI, J. G.; MATSUMURA- TUNDISI, T. **Checklist de Rotífera de água doce do Estado de São Paulo, Brasil.** *Biota Neotrop.*, [s.l.], v. 11, p.515-539,. FapUNIFESP dez.2011.

SOUZA, W., ATTAYDE, J. L., ROCHA, E. D. S., & ESKINAZI-SAN'ANNA, E. M. (2008). **The response of zooplankton assemblages to variations in the water quality of four man-made lakes in semiarid northeastern Brazil.** *Journal of Plankton Research*, 30 (6), 699-708. <http://doi.org/10.1093/plankt/fbn032>.

STARKWEATHER, P. L.,1980. **Aspects of the feeding behavior and trophic ecology of suspension-feeding rotifers.** *Hydrobiologia*, vol.73,p. 63-72.

STEMBERGER, R. S. **A guide to rotifers of the Laurentian Great Lakes.** Environmental Protection Agency, 1979.

STRASKRABA, M., TUNDISI, J.G. **Diretrizes para o gerenciamento de lagos.** São Carlos, Interntional Lake, Environment Committe, International Institute of Ecology, Vol.9 (gerenciamento da qualidade da água de represas). 2000. 258 p.

TOMAZ, S. M., BINI, L. M., & BOZELLI, R. L. (2007). **Floods increase similitary among aquatic habitats in river-floodplain systems.** *Hidrobiologia*, 579 (1), 1-13. <http://doi.org/10.1007/s10750-006-0285-y>.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de textos, 2008. 632 p.

Urabe, J., Kyle, M., Makino, W., Yoshida, T., Andersen, T. & Elser, J. J. 2002. **Redundaced light increases herbivore production due to stoichiometric effects of light/nutriente balance.** *Ecology*, 83:619-627.

VIANA, L. G. **Dinâmica de variáveis limnológicas em reservatório durante período de estiagem prolongada, semiárido brasileiro.** 2016. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, Campina Grande, 2016.

VIEIRA, ACB., RIBEIRO, LL., SANTOS, DPN E CRISPIM, MC. **Correlation between the zooplankton community and environmental variables in a reservoir from the Northeastern semi-arid.** *Acta Limnol. Bras.*, 2009, vol.21, no. 3, p. 349-358.

WABSTER, J. C. & PETERS, R.H. **Some size-dependent inhibitions of larger cladocerans in filamentous suspensions.** *Limnology and oceanography*, 23: 1238-1244. 1978.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Geilza e Francisco, e a minha família por me apoiarem e incentivarem a ir até o fim, mesmo diante das dificuldades.

Ao meu orientador professor Ênio Dantas, por toda a paciência e orientação nos trabalhos acadêmicos, durante todo esse período.

A todos meus colegas de laboratório, em especial à Davi Freire e Thayná Lycarião pelas oportunidades, paciência e coorientações.

Aos meus amigos e colegas, em especial Elmo (que sempre aguentou minhas chatices e eu as deles), à Camila (por sua amizade, sempre me incentivou e me ajudou). Juliana (pela amizade, que principalmente na fase final, encaramos e sempre apoiando uma à outra, “está mais perto do que nunca”), à Bárbara (que logo no início fazia parte do meu ciclo de amizade, embora nos distanciado, quando nos encontrávamos nos corredores conversávamos sobre algo, principalmente na fase final. Aula de geoprocessamento “presta atenção aí haha”) a Náthalia (por sua amizade durante essa trajetória). A Idalio, Rafaela, Sarah.

Como também, a todos meus professores e a Universidade Estadual da Paraíba por minha formação.