



Rotíferos como indicadores da qualidade de água em cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) com utilização de águas salobras

Rotifers as indicators of water quality in tilapia farming (*Oreochromis niloticus*) with the use of water brackish

Tatiane Bezerra de OLIVEIRA*, Tâmara de Almeida e SILVA & Laíse dos Santos TERRA NOVA

Curso Especialização em Aquicultura, Universidade do Estado da Bahia - UNEB

*Email: tattyanebo@hotmail.com

Recebido em 20 de outubro de 2014

Resumo - O presente trabalho teve como objetivos identificar as espécies de rotíferos indicadores da qualidade de água em cinco tanques pré-moldados ($V=5.000$ L), bem como as suas densidades, abundâncias relativas e frequências de ocorrências em áreas de cultivos de tilápias em um sistema de recirculação com águas salobras. Foram realizadas coletas das variáveis abióticas ($T^{\circ}C$, O_2 , condutividade, salinidade e pH), nos dias 1, 15 e 30 de maio de 2014 e das variáveis bióticas em diferentes densidades de estocagens de tilápias ($T1=230$, $T2=330$, $T3=430$, $T4=530$, $T5=630$). As amostras de plâncton foram obtidas a partir de uma filtração de 25 litros água/tanque em um coletor com abertura de malha de $65 \mu m$, o material foi fixado em formol neutro a 4%. As variáveis abióticas analisadas não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$). Os rotíferos foram representados por dezessete espécies, sendo o gênero *Lecane* o grupo dominante em número de espécies, comumente encontrado em áreas litorâneas e em locais eutrofizados. A maior densidade foi registrado no T2 às 16h15 ($12,45 \text{ org.m}^{-3}$), fato decorrente da grande densidade do rotífero *Proalides tentaculatus* que totalizaram $19,66 \text{ org.m}^{-3}$. A menor densidade média ocorreu no T3 às 16h30 com $2,37 \text{ org.m}^{-3}$. Quanto abundância e a frequência de ocorrência, o rotífero *Proalides tentaculatus* é dominante e muito frequente. Das 16 espécies registradas destacam-se *Conochilus unicornis*, *Hexarthra mira* e *Lecane Lunar* como indicadores de ambientes mais oligotróficos, *Lecane sp.* é indicadora de eutrofização e poluição orgânica enquanto os rotíferos *Proalides tentaculatus* e as espécies do gênero *Brachionus* são bioindicadoras de ambientes eutrofizados.

Palavras-Chave: aquicultura, piscicultura, zooplâncton.

Abstract - The present study aimed to identify the rotifer species indicators of water quality in five precast ponds ($V = 5000$ liters), as well as their densities, relative abundances and frequencies of occurrence in areas of tilapia farming in a recirculation system with brackish water. It was conducted collects of abiotic parameters (temperature, oxygen, conductivity, salinity and pH) measured on May 01th, 15th and 30th in 2014 and biotic parameters in different stocking densities of tilapia ($T1 = 230$, $T2 = 330$, $T3 = 430$, $T4 = 530$, $T5 = 630$). The plankton samples were obtained from filtration of 25 water liter per pond at a catcher with mesh openings of $65 \mu m$, the material was fixed in 4% neutral formaldehyde. Abiotic parameters analyzed did not show significant difference ($p > 0.05$). Rotifers were represented by seventeen species, being the gender *Lecane* the dominant group in number of species, commonly found in coastal areas and eutrophic sites. The highest average density value was recorded in T2 at 16.15 (12.45 org.m^{-3}), a fact due to the large density of rotifer *Proalides tentaculatus* totaling 19.66 org.m^{-3} . The lowest average density was found in T3 16.30 with 2.37 org.m^{-3} . In relation to the abundance and frequency of occurrence, the rotifer *Proalides tentaculatus* generally been classified as dominant and very frequent. Seventeen species recorded stand out *Conochilus unicornis*, *Hexarthra mira* and *Lecane Lunar* as indicators of more oligotrophic environments, *Lecane sp.* is an indicator of eutrophication and organic pollution while rotifers *Proalides tentaculatus* and the gender *Brachionus* are bioindicators of eutrophic environments.

Keywords: aquaculture, fish farming, zooplankton.



Introdução

Segundo Rocha & Vital (2012), entre as modalidades da aquicultura encontra-se a piscicultura, que se refere ao cultivo de peixes. Para esta atividade é de vital importância o conhecimento e controle das variáveis da água, uma vez que, a condição de vida dos peixes está diretamente ligada a esses fatores (Sipaúba-Tavares, 1992). E assim outra ferramenta utilizada para aferição da qualidade da água são os organismos indicadores ambientais (bioindicadores), como o fitoplâncton, zooplâncton, as macrófitas aquáticas, os peixes e os macroinvertebrados bentônicos (Cerqueira, 1999).

De acordo com Veado (2008), em relação à comunidade zooplanctônica pode ser considerada um indicador de impacto ambiental, uma vez que, com a introdução de poluentes na água, há modificações ambientais e o zooplâncton reage a estas. Desta maneira, podem existir alterações nas funções vitais normais e/ou de composição química, admitindo assim estimar as condições ambientais. A mesma autora ainda afirma que a comunidade zooplanctônica é utilizada como indicadores biológicos, por causa do seu curto ciclo de vida, alta sensibilidade e grande presença no meio aquático.

Giovanini e Azevedo (2010) dizem que a mesma comunidade participa do desempenho na ecologia dos ambientes aquáticos como elemento da conservação da qualidade da água, através da filtragem do fitoplâncton.

A comunidade zooplanctônica limnética é composta essencialmente por Protozoa, Rotifera, Insecta e Crustacea (microcrustáceos), sendo este último constituído especialmente pelos Copepoda, Cladocera e Ostracoda (Marcelino, 2007).

Os rotíferos são compostos por organismos aquáticos que têm pouca ou nenhuma locomoção, sendo sua distribuição associada com a movimentação da coluna d'água (Margalef, 1983).

A importância dos rotíferos na comunidade zooplanctônica está relacionada à sua alta reprodução e conversão da produção primária, utilizada pelos consumidores secundários, podendo chegar a produzir até 30% da biomassa total do plâncton (Andreoli e Carneiro, 2005). Loureiro et al (2011) citam que a dominância dos rotíferos são comumente citados quando há um acréscimo na eutrofização.

Em relação a sua importância para aquicultura está associado ao fato que são usados como alimento para peixes jovens e crustáceos (Neumann-Leitão e Souza, 1987).

Deste modo, as tilápias cultivadas têm grande importância como fontes de proteínas e renda para muitas populações que vivem em torno dos ecossistemas de Paulo Afonso e municípios circunvizinhos do semiárido nordestino. Com o emprego dessa nova alternativa tecnológica de



cultivo (tanques pré-moldados), hoje inutilizável, mas com grande potencial de viabilidade econômica, tem como conceito-chave promover com as intensificações desses cultivos, adoção de novos modelos de desenvolvimento tecnológicos que trarão consequências vantajosas não só no âmbito ambiental, mas principalmente no social, atendendo a populações carentes do semiárido baiano, que sobrevivem com menos de um salário mínimo por mês. Acredita-se que essa tecnologia irá beneficiar não apenas os piscicultores de Paulo Afonso, mas também municípios circunvizinhos, pelo fato desses locais serem na atualidade um dos maiores produtores de tilápias do Nordeste fazendo-se necessário o estudo sobre a qualidade ambiental utilizando as comunidades zooplancônicas, em especial os rotíferos como bioindicadores e as variáveis físico-químicas.

De acordo com o que foi exposto, o presente trabalho teve como objetivos identificar as espécies de rotíferos indicadores da qualidade de água em cinco tanques pré-moldados, bem como sua densidade, abundância relativa e frequência de ocorrência em áreas de cultivo de tilápias em um sistema de recirculação com águas salobras.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em cinco tanques circulares ($V= 5.000$ litros) (Figura 1), duas vezes ao dia (manhã e tarde), com recirculação de água salobra em diferentes densidades de cultivos de tilápias (T1=230, T2=330, T3=430, T4=530, T5=630) e ração ofertada como apresentada na Tabela 1, onde também foram mensurados as variáveis abióticas (temperatura, oxigênio, condutividade, salinidade e pH) nos dias 1, 15 e 30 de maio de 2014 com uma sonda limnológica.



Figura 1. Vista dos tanques pré-moldados no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura-CDDTA, UNEB, Paulo Afonso, estado da Bahia.



Tabela 1. Dados de proteína bruta (PB), tamanhos (mm) de rações, peso (g), total de ração fornecida (Kg) e tempo de cultivo previsto (dias), em cada etapa nos tanques pré – moldados com recirculação de água em cultivo de tilápias.

Ração (PB)	Pelet (mm)	Peso do peixe (g)	Total de ração a ser fornecida (Kg)	Tempo previsto (dia)
40%	1,7 a 2	5 a 20	150	35
36 ou 35%	4	21 a 120	623	42
32%	6 a 8	121 a 750	3336	105

Total de ração a ser ministrada no cultivo = 4109 kg

Ração ofertada=5 vezes ao dia

As variáveis bióticas foram obtidos a partir de uma filtração de 25 litros água/tanque em um coletor com abertura de malha de 65 μm , sendo o material coletado colocado em frascos plásticos e imediatamente fixado em formol neutro a 4% e depois armazenados no Laboratório de Qualidade de Água situado no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura (CDTA) da Universidade do Estado da Bahia – *Campus VIII* em Paulo Afonso – BA.

Para a identificação e contagem dos organismos, cada amostra foi colocada em um béquer, num volume concentrado de 50 ml, homogeneizando e retirando-se duas sub-amostras de 2 ml, e então contada em câmara do tipo Sedgewick-Rafter, analisada sob microscópio óptico.

No estudo taxonômico e ecológico do zooplâncton foram consultadas, dentre outras, as seguintes obras especializadas: Hlstrom (1938), Arora (1966), Koste (1978); Lansac-Tôha *et al.* (2000), Mizuno (1968), Neumann-Leitão (1985/86), Neumann-Leitão *et al.* (1989) dentre outras.

Após essas etapas foram calculadas: densidade (org.m^{-3}), abundância relativa ($\geq 50\%$ dominante, $50\% \mid 30\%$ abundante $30\% \mid 10\%$ pouco abundante e $< 10\%$ raro) e frequência de ocorrência ($> 70\%$, muito frequente; 70% a 40% , frequente; 40% a 10% , pouco frequente e $< 10\%$ esporádico) das espécies zooplanctônicas.

Foram também calculados os desvios padrão das variáveis abióticas e bióticas (densidades) utilizando-se o programa Biostatic 5.0.

Resultados e Discussão

VARIÁVEIS ABIÓTICAS

Nos tanques de cultivo de tilápias do CDTA em água salobra as variáveis analisadas não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$).

A temperatura da água (Tabela 2) oscilou entre 25,10 a 27,50 °C (Desvio Padrão $\pm 0,73$), com o valor mais elevado no T5 no dia 30/05/14 as 16h00. Esses valores são considerados altos, para Ricklefs (2001), temperaturas mais elevadas, fazem com que os organismos cresçam e nadem



mais rápido, assim como digerir e assimilar melhor o alimento, trazendo aspectos favoráveis na produtividade biológica. Kubitzka (2003) afirma que a faixa ideal para o cultivo de tilápias está entre 27 a 32 °C, em quase todo o acompanhamento do trabalho a faixa esteve abaixo do recomendado de acordo com o autor citado, entretanto não interferiram no desempenho dos peixes.

Para os rotíferos a temperatura é diretamente proporcional ao ciclo de vida, quanto maior a temperatura, o ciclo dos rotíferos será mais rápido (Moreira, Vargas, Ribeiro e Zimmermann, 2001).

Tabela 2. Valores da temperatura da água nos tanques do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura nos dias 1, 15 e 30 de maio de 2014.

Data	T1- 10h00	T1- 16h00	T2- 10h00	T2- 16h00	T3- 10h00	T3- 16h00	T4- 10h00	T4- 16h00	T5- 10h00	T5- 16h00
1/mai	25,10	26,00	25,10	26,00	25,10	25,80	25,10	26,00	25,10	25,80
15/mai	25,20	26,80	26,00	27,30	26,00	27,00	26,10	27,10	26,00	27,20
30/mai	25,30	26,40	25,40	26,80	26,10	27,40	26,20	27,30	26,20	27,50

Entre todos os componentes químicos, o oxigênio dissolvido é considerado o mais importante, pois o mesmo é essencial para a vida dos organismos aquáticos, quando está abaixo do que é recomendado pode reduzir ou até mesmo atrasar o desenvolvimento, a qualidade alimentar, podendo aumentar casos de doenças e de morte (Kubitzka, 2003; Rocha, Rosa & Cardoso, 2004).

No presente estudo, o oxigênio dissolvido apresentou valores que variaram de 2,41 a 3,35 mg/L (DP±0,22) (Tabela 3), o que se encontra abaixo do que é considerado adequado para a espécie, que é acima de 4 mg/L (Arana, 1997). Mas, Kubitzka (2000) afirma que a espécie estudada (tilápia) tolera concentrações mais baixas de oxigênio dissolvido na água.

Tabela 3. Valores do oxigênio dissolvido nos tanques do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura nos dias 1, 15 e 30 de maio de 2014.

Data	T1- 10h00	T1- 16h00	T2- 10h00	T2- 16h00	T3- 10h00	T3- 16h00	T4- 10h00	T4- 16h00	T5- 10h00	T5- 16h00
1/mai	2,52	2,41	2,72	2,64	2,89	2,89	3,06	2,97	3,12	3,35
15/mai	2,49	2,46	2,62	2,58	2,68	2,66	2,73	2,94	2,81	2,95
30/mai	3,02	2,77	3,00	2,81	2,93	2,76	3,04	2,91	3,05	2,81

A salinidade mostrou valores que variaram de 2,98 a 3,19‰ (DP±0,07) (Tabela 4), o que está dentro da faixa para que a espécie cultivada tenha um bom desempenho, pois de acordo com Kubitzka (2005) a tilápia pode ser cultivada em água doce, salobra ou salgada, tendo sua eficácia na reprodução de até 15‰.



Tabela 4. Valores de salinidade (%) nos tanques do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura nos dia 1, 15 e 30 de maio de 2014.

Data	T1- 10h00	T1- 16h00	T2- 10h00	T2- 16h00	T3- 10h00	T3- 16h00	T4- 10h00	T4- 16h00	T5- 10h00	T5- 16h00
1/mai	3,00	2,98	3,00	2,98	3,00	2,98	3,00	2,98	3,00	2,98
15/mai	2,99	3,02	2,99	3,00	2,99	3,01	2,98	3,07	2,99	3,02
30/mai	3,13	3,19	3,15	3,17	3,10	3,12	3,10	3,12	3,10	3,12

Em se tratando de pH, Ramos (2007) diz que é uma das variáveis ambientais mais complexa de se explicar, devido as diversos fatores que podem interferir na dinâmica da mesma, como por exemplo a temperatura, processos de decomposição da matéria orgânica por causa do arraçoamento, a respiração dos peixes, dentre outros.

No presente estudo, o pH da água apresentou o valor mínimo de 7,49 no T1 as 10h00 e o máximo (8,26) também no T1 às 10h00 (Tabela 5), o que está dentre da faixa ideal para a vida aquática que varia entre 6,0 - 9,0 (Branco, 2008), e está dentro da faixa considerado ótima (6,0 a 8,5) para a criação de tilápias (Leonardo, et al, 2009).

Tabela 5. Valores do pH nos tanques do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura nos dia 1, 15 e 30 de maio de 2014.

Data	T1- 10h00	T1- 16h00	T2- 10h00	T2- 16h00	T3- 10h00	T3- 16h00	T4- 10h00	T4- 16h00	T5- 10h00	T5- 16h00
1/mai	8,07	8,26	8,07	8,22	8,09	8,14	8,12	8,13	8,03	8,02
15/mai	7,93	7,94	7,87	7,98	7,76	7,77	7,77	7,74	7,76	7,75
30/mai	7,63	7,49	7,89	7,83	7,86	7,83	7,90	7,77	7,75	7,68

Apesar de algumas variáveis se mostraram um pouco abaixo do que são considerados por alguns autores como ideal para o cultivo de tilápias, as mesmas apresentaram um ótimo desenvolvimento.

Várias metodologias para aferir a qualidade da água estão relacionadas a variáveis químicas e biológicas, e vêm sendo desenvolvidas em diversos lugares do mundo. A junção dos métodos químicos e biológicos permite uma avaliação mais completa (Esteves, 1988).

VARIÁVEIS BIÓTICAS

No cultivo de tilápias em águas salobras foram registrados dezessete espécies de Rotifera: *Rotaria* sp., *Harringia* sp., *Anuraeopsis navicula* (Rousselet, 1911), *Brachionus* sp., *Cephalodella* sp, *Conochilus unicornis* (Rousselet, 1892), *Proalides tentaculatus* (Beauchamp, 1907), *Hexarthra mira* (Hudson, 1871), *Lecane bulla* (Gosse, 1851), *Lecane clara* (Bryce, 1892), *Lecane luna* (O.F. Müller, 1776), *Lecane lunaris* (Ehrenberg, 1832), *Lecane pyriformis* (Daday, 1897), *Lecane unguolata* (Gosse 1887), *Lecane* sp, *Proales* sp. e *Trichocerca pusilla* (Jennings 1903).



Neste estudo o gênero *Lecane* foi o grupo que apresentou o maior número de espécies (7), que são comumente encontrados em áreas litorâneas e em locais eutrofizados (Segers, 2004), assim como em regiões limnéticas com maior frequência na coluna da água (Pejler, 1995). Este gênero também é comum em outras pesquisas sobre a comunidade zooplancônica (Almeida *et al.*, 2006).

De acordo com Moreira, Vargas, Ribeiro & Zimmermann (2001) altas densidades de rotíferos são importantes nas primeiras fases de vida dos peixes, devido ao seu tamanho e por apresentarem alto valor proteico. Todavia neste estudo observaram-se pequenas densidades de rotífero, isso pode ter sido acarretado.

O maior valor médio ocorreu no T2 às 16h15 ($12,45 \text{ org.m}^{-3}$) ($DP \pm 3,13$), fato decorrente da grande densidade do rotífero *Proalides tentaculatus* (Beauchamp, 1907) com total de $19,66 \text{ org.m}^{-3}$. A menor densidade média foi encontrada no T3 as 16h30 com $2,37 \text{ org.m}^{-3}$ ($DP \pm 0,32$) (Figura 2).

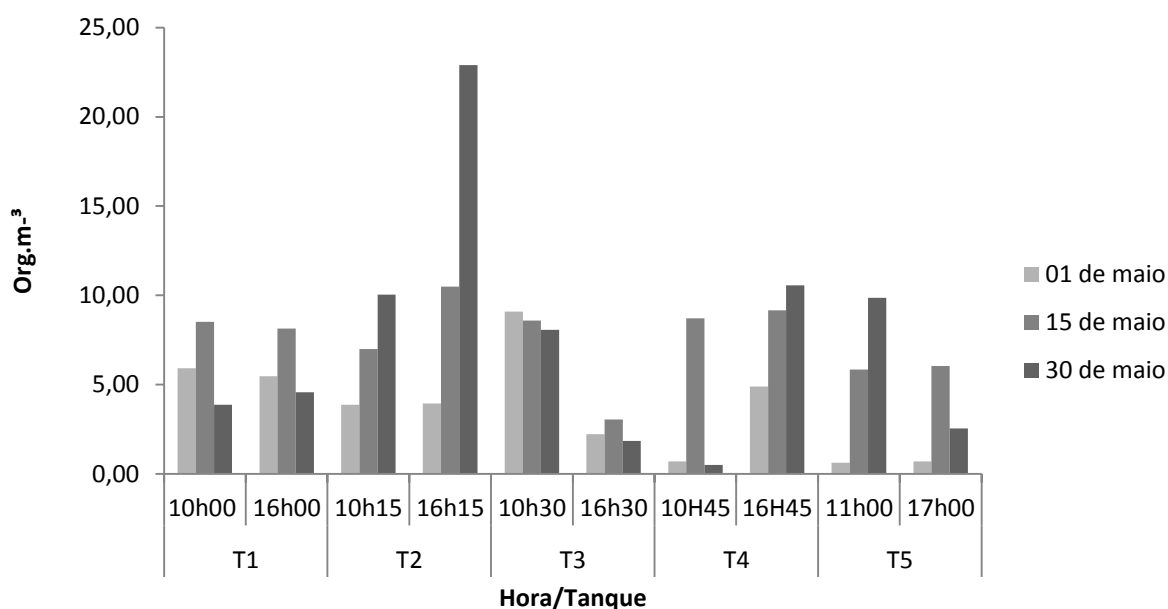


Figura 2. Valores de densidade dos rotíferos nos tanques do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura nos dias 1, 15 e 30 de maio de 2014.

Em relação à abundância relativa, *Proalides tentaculatus* em geral foi classificado como dominante (Figura 3). O rotífero *Lecane lunaris* foi dominante no dia 15 de maio no T3 as 16h30, no dia 1 de maio foi abundante no T4 as 10h45 e no T5 as 17h00, 15 de maio no T1 as 16h00, e no dia 30 de maio no T4 as 10h45. *Hexarthra mira* foi abundante apenas no T1 no dia 30 de maio as 16h00, assim como *Conochilus unicornis* apenas no T5 no dia 30 de maio as 17h00. *Lecane* sp também foi abundante no dia 15 de maio no T1 as 14h00.

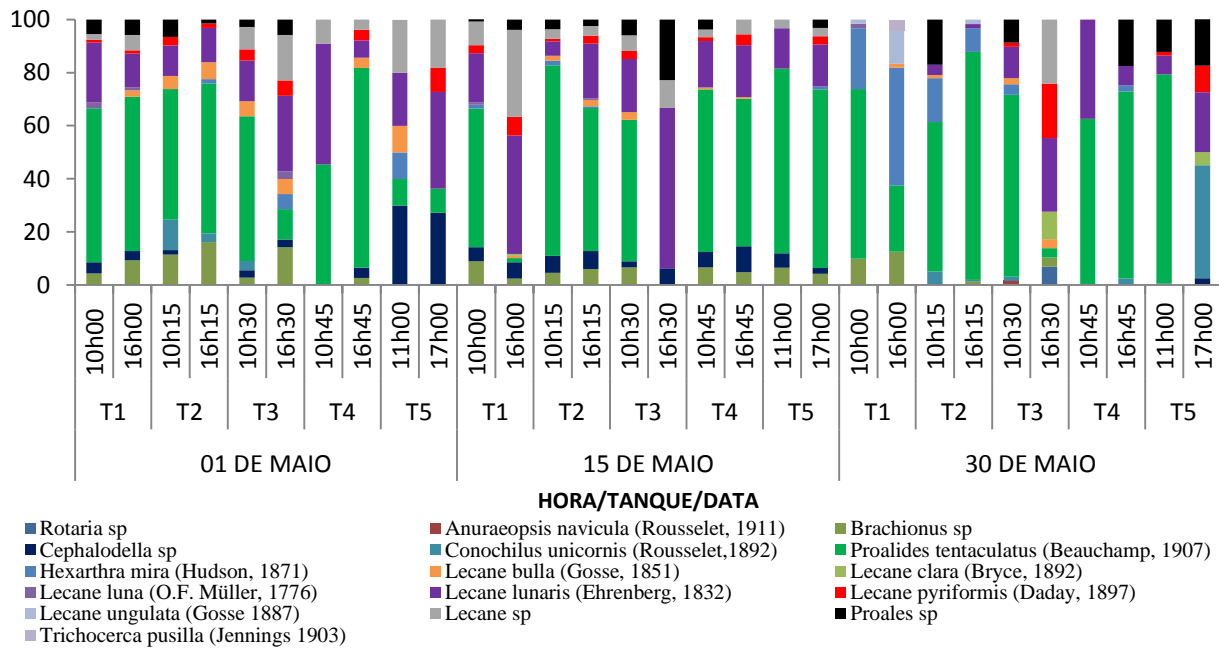


Figura 3. Abundância relativa dos rotíferos nos tanques do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura nos dias 1, 15 e 30 de maio de 2014.

Assim 37% de Rotífera foram muito frequentes, 29% frequente e 34% pouco frequente. De um modo geral os muitos frequentes foram representados por: *Brachionus* sp., *Cephalodella* sp., *Proalides tentaculatus*, *Lecane lunaris*, *Lecane pyriformis* *Lecane* sp. e *Proales* sp. Os frequentes: *Brachionus* sp., *Cephalodella* sp., *Conochilus unicornis*, *Hexarthra mira*, *Lecane bulla*, *Lecane pyriformis* e *Proales* sp. Os pouco frequente *Rotaria* sp., *Anuraeopsis navícula*, *Brachionus* sp., *Cephalodella* sp., *Conochilus unicornis*, *Hexarthra mira*, *Lecane bulla*, *Lecane clara*, *Lecane luna*, *Lecane pyriformis*, *Lecane unguolata*, *Lecane* sp., e *Trichocerca pusilla* (Figura 4, 5 e 6).

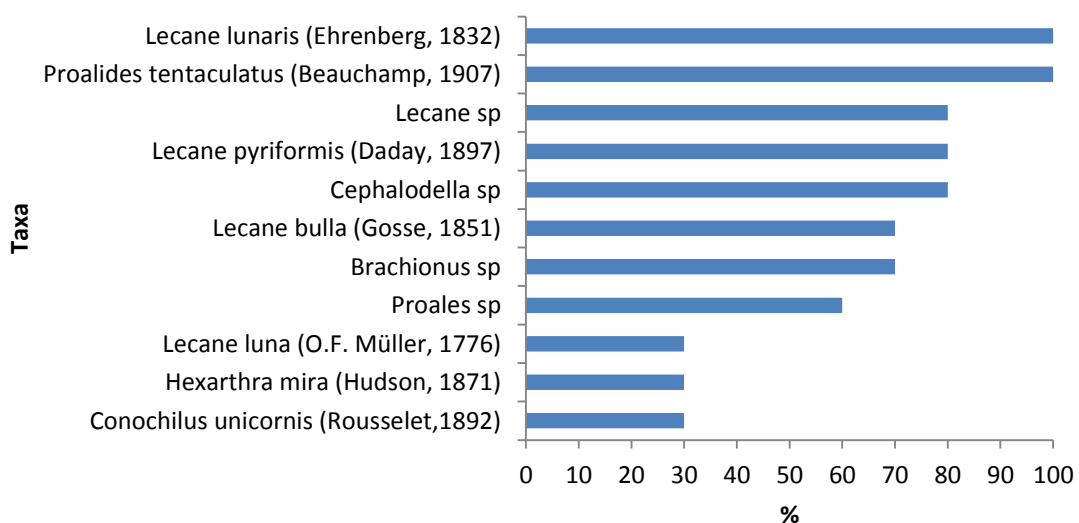


Figura 4. Frequência de ocorrência no dia 1 de maio de 2014.

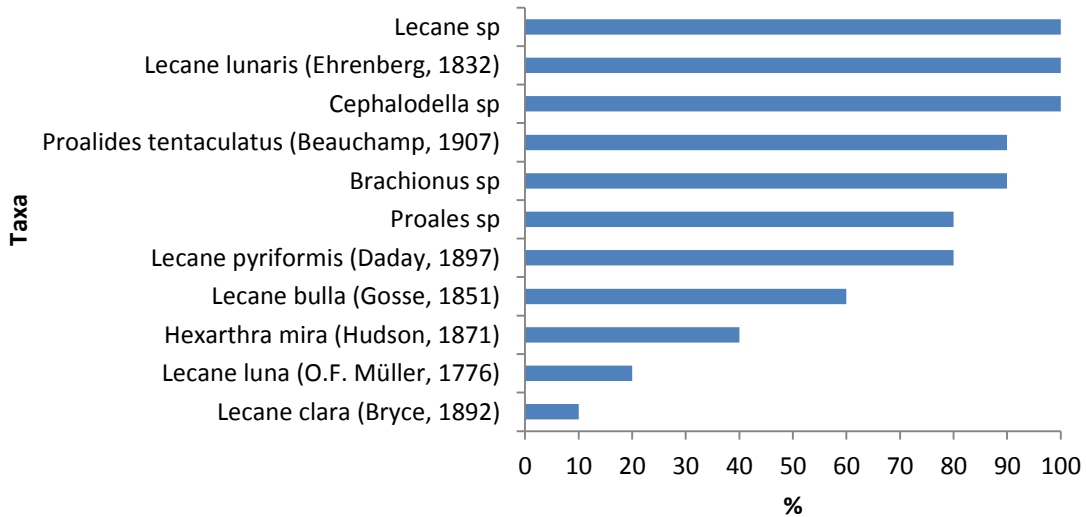


Figura 5. Frequência de ocorrência no dia 15 de maio de 2014.

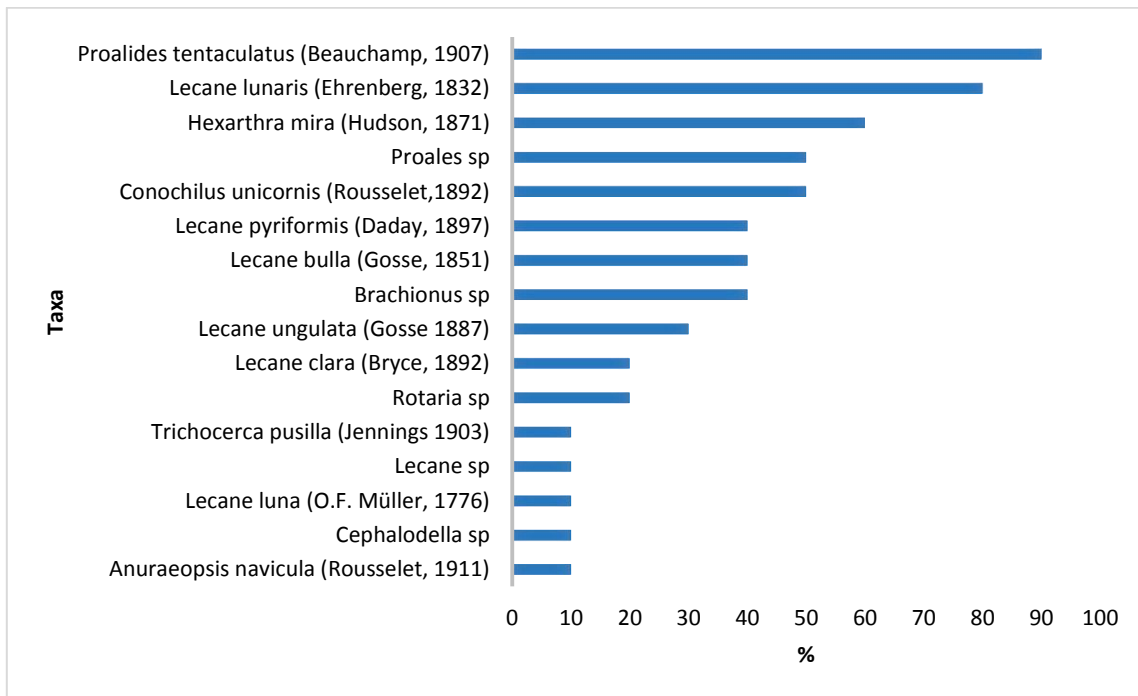


Figura 6. Frequência de ocorrência no dia 30 de maio de 2014.

Caleffi (1994) afirma que em se tratando de densidade dos rotíferos, a mesma suporta variações temporais associadas a uma grande capacidade de tolerância as mudanças ambientais.

O estudo das comunidades zooplancônicas, notadamente a de Rotifera em cultivo de peixes podem prover subsídios importantes em relação tanto as condições tróficas do sistema, quanto à disponibilidade do alimento natural para os peixes e a qualidade da água (Lazzaro, 1987).

Das dezessete espécies registradas destacaram-se: *Conochilus unicornis*, *Hexarthra mira* e *Lecane Lunaris*, que de acordo com Silva (2013) e Sousa et al (2008) são consideradas como



indicadores de ambientes mais oligotróficos. Além dessas espécies destacou-se também, *Lecane* sp. é indicadora de eutrofização e poluição orgânica (Perereira *et al.*, 2011), enquanto os rotíferos *Proalides tentaculatus* e as espécies do gênero *Brachionus* são biondicadoras de ambientes eutrofizados (Ejsmont-Karabin, 2012; Eler *et al.*, 2003).

Segundo Mason (1998) um ambiente oligotrófico indica uma baixa concentração de nutrientes, além de uma baixa produtividade primária, ao contrário de um ambiente eutrófico.

Assim, com base nas espécies de rotíferos registradas, pode-se deduzir que o sistema de tanques pré-moldados de águas salobras para cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) estão eutrofizados, uma vez que o rotífero *Proalides tentaculatus* mais representativo (frequência, abundância e densidade) foi considerado indicador de ambientes com essas características, sendo esses organismos considerados uma excelente ferramenta para avaliar os impactos provenientes da piscicultura. Apesar dessas condições adversas o cultivo de peixe proporcionou bons índices de eficiência produtiva.

Referências

- Almeida, V. L. S.; Larrazabal, M. E. L.; Moura, A. N. & Melo-Junior, M. (2006). Rotifera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. *Iheringia*, Sér. Zool., 96(4) 445-451.
- Andreoli, C. V. & Carneiro, C. (2005). Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados. Curitiba: Sanepar/ FINEP.
- Arana, L. V. (1997). *Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Branco, E.S. (2008). *Influência das Variáveis Ambientais na Comunidade Fitoplanctônica Estuarina*. Recife: Editora Universitária da UFPE.
- Caleffi, S. (1994). *A Represa de Guarapiranga: Estudo da Comunidade Zooplanctônica e Aspectos da Eutrofização* [Dissertação de Mestrado]. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública, USP.
- Côrtes, G.F. (2009). *Produção e utilização de diferentes fontes de alimento vivo na fase inicial de larvicultura do neon gobi (Elacatinus figaro)* [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis (SC): Universidade de Santa Catarina.
- Ejsmont-Karabin, J. (2012). The usefulness of zooplankton as lake ecosystem indicators: rotifer trophic state index. *Pol. J. Ecol.*, 60 2 339-350. Regular research paper.



- Eler, M. N., Pareschi, D. C., Espíndola, E. L. G., & Barbosa, D. S. (2003). Ocorrência de Rotifera e sua relação com o estado trófico da água em pesque-pague na bacia do rio Mogi-Guaçu-SP. *Boletim Técnico do CEPTA*, 16: 41-56.
- Esteves, F. A. (1988). *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Editora Interciência/FINEP
- Giovanini, F.B. & Azevedo, F. (2010). Levantamento faunístico da comunidade zooplanctônica do Distrito de Piracema (Bacia do Ribeirão Paranavaí/PR). In: *Anais do XIX Encontro Anual de Iniciação Científica*. Guarapuava-PR.
- Koste, W. (1978). *Die Rädertiere Mitteleuropas*. Stuttgart: Borntraeger.
- Kubitza, F. (2003). *Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões*. Jundiaí: Gráfica Editora Degaspari.
- Kubitza, F. (2005). Tilápia em água salobra e salgada: uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. *Panorama da Aquicultura*, 15(88): 14-18
- Kubitza, F. (2000). *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. Jundiaí: Acqua & Imagem.
- Leonardo, A.F.G.; Tachibana, L.; Corrêa, C.F.; Gonçalves, T. G. & Baccarin, A.E. (2009). Qualidade da água e desempenho produtivo de juvenis de tilápia-do-nilo em viveiros, utilizando-se três sistemas de alimentação. *Rev. Acad., Ciênc. Agrar. Ambiental*, 7(4): 383-393.
- Mason, C.F. (1998). *Biology of Freshwater Pollution*. Longman Ed., 3rd edition. Addison, Wesley, Logman, Harlow.
- Marcelino, S.C. (2007). *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* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Margalef, R. (1983). *Limnologia*. Barcelona: Omega.
- Moreira, H.L.M., Vargas, L., Ribeiro, R.P., & Zimmermann, S. (2001). *Fundamentos da Moderna Aquicultura*. Canoas: Ed Ulbra.
- Neumann-Leitão, S. & Souza, F.B.V.A. (1987). Rotíferos planctônicos do açude de Apipucos. Recife-PE (Brasil). *Arq. Biol. Tecnol. (Braz. J. Biol.)* 30(3):393-418.
- Pejler, B. (1995). Relation to habitat in rotifers. *Hydrobiologia* 313: 267-278.



- Ramos, C.A.R. (2007). *Qualidade ambiental, distribuição e densidade do mesozooplâncton do estuário de Guarajá-Miri, Vigia de Nazaré, NE do estado do Pará* [Dissertação de Mestrado]. Manaus (AM): Universidade Federal Rural da Amazônia.
- Rocha, B.C.G & Vital, T. (2012). A piscicultura em tanque-rede no município de Petrolândia - PE: um arranjo produtivo local em construção. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 5(3): 475-492.
- Rocha, J. C.; Rosa, A. H. & Cardoso, A. A. (2004). *Introdução à química ambiental*. Porto Alegre: Bookman.
- Ricklefs, R.E. (2001). *A Economia da Natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Segers, H. (2004). Rotifera: Monogononta. In: Yule, C.M. & Yong, H.S. (Ed.). *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*. Kuala Lumpur: Academy of Sciences of Malaysia.
- Sipaúba-Tavares, L.H. (1992). Limnologia e Piscicultura. *Ciência Zootécnica*, 7(1): 15-17.
- Sousa, W., Attayde, J.L., Rocha, E.S. & Eskinazi S.E.M., (2008). The response of zooplankton assemblages to variations in lakes in semi-arid northeastern Brazil. *Journal of Plakton Research*, 30(6): 699-708.
- Silva, L. T. D. (2013). *Zooplâncton como indicador de estado trófico em reservatórios no semiárido* [Dissertação de Mestrado]. João Pessoa (PB), Universidade Estadual da Paraíba.
- Veado, L. (2008) *Variação Espaço-Temporal do Zooplâncton do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu, SC* [Dissertação de Mestrado]. Itajaí (SC): Universidade do Vale do Itajaí.