



ANÁLISE DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA, COMO BIOINDICADORA DA QUALIDADE DA ÁGUA, NO AÇUDE PADRE AZEVEDO, FAZENDA PACATUBA, SAPÉ, PARAÍBA.

K. P. P. Araújo ¹

M.C. Crispim ¹; L.J.S. Lourenço ¹

1 - Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Cidade Universitária, CCEN/DSE 58059 - 900, João Pessoa, Paraíba, Brasile - mail: ccrispim@hotmail.com Telefone: (83) 3216 7776

INTRODUÇÃO

O ambientes aquáticos são extremamente importantes para a manutenção da sua biota e para o uso humano, incluindo o consumo. A manutenção da qualidade da água é necessária para que ela possa ser usada para os múltiplos usos.

De acordo com Von Sperling (1996) e Rebouças (1997) é evidente que as águas continentais são um recurso natural limitado. No nordeste brasileiro, esta limitação torna - se ainda mais grave pela seca provocada principalmente pela irregularidade das precipitações pluviométricas. Alguns autores apontam o intenso desenvolvimento populacional, industrial e agropecuário, como causadores da degradação da qualidade da água, principalmente em relação ao estado trófico dos ecossistemas (Hutchinson, 1967).

A fauna límnic é composta por organismos que ocupam diferentes nichos na coluna d'água e no substrato, e que em condições de equilíbrio desempenham funções particulares que contribuem para a manutenção da teia trófica aquática. Ocupando o segundo e terceiro níveis tróficos da teia alimentar pelágica, o zooplâncton constitui uma das comunidades mais abundantes e diversificadas do ecossistema aquático, já que apresenta inúmeras espécies pertencentes a vários filos (Raymont, 1980). Estes organismos atuam na reciclagem de nutrientes e na regulação das populações fitoplanctônicas, através do aumento da taxa de consumo. Além disso, constituem um dos elementos básicos da dieta alimentar de muitas espécies de peixes zooplancófagos (Xie & Yang, 2000) e de todas as formas larvares da biota aquática. Dentre os taxa que compõem esta fauna destacam - se, principalmente, os microcrustáceos planctônicos Copepoda e Cladocera e os asquelmintos Rotifera, importantes componentes das teias alimentares, atuando como consumidores primários e/ou secundários.

Compreender a dinâmica destes organismos é de grande importância, pois, são fonte de alimento para larvas de espécies de interesse comercial, como também, são intensamente consumidas por espécies exploradas pela pesca artesanal, com-

ercial e amadora tanto na natureza, como em viveiros ou em tanques de piscicultura. Além disso, algumas espécies vêm sendo utilizadas como indicadores de condições ambientais. Na região Nordeste, onde a falta de água é uma realidade, os açudes são utilizados para várias finalidades. Segundo Esteves (1998) Os açudes apresentam função também, no fornecimento de proteína animal para as populações locais, através da produção de peixes (piscicultura). A piscicultura representa uma significativa importância do ponto de vista de produção de alimentos, especialmente os que contêm altos conteúdos protéicos, em consequência do crescente aumento populacional e da necessidade de acréscimo de proteína animal para o consumo humano. Embora seja observada uma deterioração na qualidade da água pela introdução de peixes em ambientes naturais (Gophen *et al.*, 1999), esta é uma prática muito difundida no Nordeste brasileiro, e, atualmente, o cultivo em tanques - rede tem sido estimulado pelos governos estaduais, contudo sem estudos prévios sobre as características limnológicas desses ambientes, colocando em risco a sua qualidade da água, mesmo sendo utilizados para usos múltiplos, inclusive o consumo humano.

OBJETIVOS

Estudos com a comunidade zooplanctônica são de grande importância, pois fornecem dados valiosos a respeito de mecanismos de colonização e organização desta comunidade (Landa; Mourguês - Scurter, 2000) e neste caso, por serem organismos que respondem rapidamente às alterações ambientais, serão usados para avaliar o impacto do cultivo de tilápias em tanques - rede no Açude Padre Azevedo da Fazenda Pacatuba, Sapé, Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Caraterização da área de estudo

O Açude Padre Azevedo da Fazenda Pacatuba está localizado no município de Sapé, distando sete quilômetros da sede do município. Geograficamente o açude está localizado no quadrante 07° 02' 20.41" S, 035° 11' 15.03" W / 07° 04' 07.12" S e 035° 09' 59.43" W.

O espelho de água do açude abrange uma área de 2.317.000 m² com volume de 11.500.000 m³ (DNOCS, 1940) e um perímetro de 15.380 m (AES/A 2005). Está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraíba (Governo do Estado da Paraíba, 1985 e 2003; DNOCS, 1940). O riacho Una, afluente do açude Padre Azevedo tem uma bacia hidrográfica de 45 km² (DNOCS, 1940).

O clima da região é do tipo ar quente e úmido com chuvas de outono a inverno, classificado segundo W. Koepen. O relevo é uma depressão sublitorânea (escudo rebaixado e aplainado, modelado em colinas baixas com topo plano e ou convexo). O solo é arenoso e ou areno - argiloso de baixa fertilidade, lixiviados (podzólicos e latossolos) sobre os sedimentos do terciário e possui uma altitude entre 100 e 200 metros (PARAÍBA, 2003). O açude é exposto a grandes correntes de vento, que sopram o dia todo, provocando uma boa mistura na água.

A maior finalidade desse corpo aquático é fornecer água para a irrigação do canal da Fazenda Pacatuba, o desenvolvimento da piscicultura em tanques - rede é uma atividade de agregação de valor à utilização do reservatório.

A unidade de produção de tilápias em tanques - rede da Piscicultura Pacatuba, instalada no açude Padre Azevedo, fazenda Pacatuba, possuía inicialmente um conjunto de 300 tanques - rede, com volume útil de 4m³ cada. Atualmente em virtude da degradação da qualidade da água o número de tanques usados diminuiu bastante.

Inicialmente os tanques - rede são peixados com 800 peixes de 70 gramas, densidade de 200 peixes/m³, posteriormente são realizadas três repicagens para diminuir as quantidades para 700 peixes, densidade de 175 peixes/m³, e 600 peixes, densidade de 150 peixes/m³.

Coletas e análises de zooplâncton

Nesse ambiente foram determinados os pontos de coleta, P.1, P.2, P.3 e P.4 nos quais foram realizadas amostragens em três réplicas. Os pontos de coleta foram determinados em função da corrente eólica predominante. Os pontos P.1 e P.2 estão localizados no cultivo, o Ponto P.3 a jusante do cultivo e o P.4 a montante. O vento geralmente sopra do P.1 para o P.4. Salientamos aqui que existe a formação de ilhas entre o P.1 e o P.4, o que forma um estrangulamento no açude, deixando o P.4 mais isolado. Por conta disso, e da maior distância entre este e os outros pontos, este foi considerado o controle.

O período de estudo correspondeu aos meses de Fevereiro a Setembro de 2007. Foram realizadas coletas uma vez por mês. Os organismos zooplânctônicos foram coletados pela filtragem de 15L de água à superfície por uma rede de plâncton com malha de 45 µm, com auxílio de um balde e acondicionados em frascos de plástico. Foram filtrados apenas 15 litros por ser o suficiente para ter uma amostra rica em indivíduos, sobrando muito dos 100 indivíduos mínimos necessários para a contagem, e para evitar a mortalidade de organismos sem necessidade. Os animais foram fixados no

campo, com uma solução final de formaldeído a 4%, saturado com açúcar, para prevenir alterações morfológicas em alguns organismos (Haney & Hall, 1973).

A análise qualitativa foi realizada através da identificação taxonômica dos organismos, sempre que possível ao nível de espécie, através de microscopia óptica, utilizando chaves taxonômicas e consultas segundo bibliografia especializada (Koste, 1972; Ruttner - Kolisko, 1974; Elmoor - Loureiro, 1997). Sub - amostras aleatórias foram tomadas de cada réplica, com uma pipeta de Hensen - Stempel (1 mL) e as contagens realizadas em uma câmara de contagem de Sedgewick - Rafter. Os valores apresentados são as médias das réplicas para cada ponto de amostragem.

RESULTADOS

A diversidade da comunidade zooplânctônica no açude estudado neste trabalho, foi considerada baixa, comparada com outras comunidades zooplânctônicas em outros açudes. Isso pode ter sido uma consequência de um pequeno período analisado (8 meses), associado ao elevado estado trófico do açude.

Ao longo do período de estudo foram identificadas 15 espécies de Rotifera, 3 de Cladocera, e estiveram presentes 2 Ordens de Copepoda: Cyclopoida e Calanoida. As espécies de Rotifera foram: *Asplanchna sp.*, *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus caudatus*, *Brachionus havanaensis*, *Brachionus urceolaris*, *Cephalodella sp.*, *Filinia terminais*, *Keratella tropica*, *Lecane bulla*, *Lecane luna*, *Lepadella patella*, *Polyarthra dolichoptera*, *Polyarthra vulgaris* e *Rotaria sp.* Os Cladocera registrados foram: *Ceriodaphnia cornuta*, *Diaphanosoma sinulosum* e *Moina minuta*.

Dos grupos ocorrentes, os Rotifera predominaram em espécies e abundância no zooplâncton total. Entre os oito meses estudados foi o grupo mais abundante em cinco deles: março (2.045,06 Ind.L - 1), maio (1.533,59 Ind.L - 1), junho (1.393,70 Ind.L - 1), agosto (3.707,44 Ind.L - 1) e setembro (2.052,13 Ind.L - 1). Em seguida Copepoda foi mais abundante em três meses: em fevereiro (2.226,70 Ind.L - 1), abril (1.685,68 Ind.L - 1), julho (1.537,68 Ind.L - 1) e Cladocera não predominou em mês algum.

A comunidade zooplânctônica apresentou dois picos de densidade, um em Março (final do período seco) e outro maior em Agosto, final do período chuvoso. Observa - se a influência das chuvas excepcionais que caíram na região a partir de fevereiro, sobre a comunidade zooplânctônica, quando a densidade total de indivíduos chegou a 4.579,25 ind.L - 1, no mês de agosto. O primeiro pico de densidade em março esteve relacionado com o aumento do estado trófico, que se verifica ao longo do Verão, fazendo aumentar a produção de alimento pelo fitoplâncton, logo depois o excesso de predação pelo zooplâncton, associado ao início das chuvas no Inverno, fez com que a disponibilidade alimentar diminuísse, fazendo as densidades do zooplâncton diminuírem também.

No final do período chuvoso, com a entrada de nutrientes, lixiviados pela chuva, as microalgas do fitoplâncton se recuperaram e passaram a aumentar a oferta de alimento ao zooplâncton, que aumenta por sua vez, quando foi registrado o segundo pico de densidade. Segundo Basu & Pick

(1996) regiões sujeitas a perturbações no volume hídrico, com grandes influxos periódicos de água, por ocasião destes, ocorre uma diminuição nas biomassas planctônicas tanto por estresse mecânico como por alterações na qualidade ambiental (Lake, 2003).

Os valores de densidades registrados para os pontos 1 e 2 foram semelhantes, no espaço e ao longo do tempo, apresentando alternância de abundâncias entre rotíferos e copépodos de fevereiro a abril e daí em diante predominância de Rotífera, com densidades semelhantes. As densidades máximas de rotíferos foram cerca de 1200 Ind.L - 1 nestes pontos. No ponto 3 os rotíferos foram mais abundantes em Fevereiro e Março, mas nos restantes dos meses apresentou densidades menos elevadas, sendo o seu pico máximo de rotíferos cerca de 1000 Ind.L - 1. Já no ponto 4 verificou - se um padrão diferenciado, em que os copépodos foram mais abundantes ao longo do estudo, principalmente nos primeiros meses, sendo a densidade máxima alcançada por este grupo com cerca de 800 Ind.L - 1.

Dentre os rotíferos encontrados destacamos a presença de espécies indicadoras da qualidade ambiental de acordo com a literatura, como indicadoras de ambientes eutrofizados, como por exemplo, *B. calyciflorus* (Pejler, 1983), *K. tropica* e *Polyarthra dolichoptera* (Crispim & Boavida, 1995), porém algumas espécies de Brachionus e de Keratella também são encontradas em ambientes mesotróficos, logo não podemos afirmar que sua presença indique que o ambiente esteja eutrofizado, sendo necessário comparar com as densidades apresentadas. No entanto, a presença de *B. angularis* e *B. urceolaris* que são também espécies indicadoras de eutrofização, revela que este ambiente encontra - se num estado trófico elevado. Associado à presença de espécies indicadoras de eutrofização, podemos considerar as elevadas densidades em que estas espécies foram registradas, o que por si já indica uma alta produtividade no sistema aquático. No que se refere aos Copepoda Cyclopoida, foi observada uma maior abundância durante todo o estudo, o que pode ser explicado pela característica onívora de seus copepoditos e herbívoros de suas formas naupliares (Percarrari *et. al.*, 2004). Além disso, a elevada densidade de rotíferos, presas destes animais, favoreceu o aumento das suas populações. Os copépodos ciclopoideos são mais comuns em ambientes com um estado trófico mais avançado (Ganon & Stemberg 1978; Landa & Mourguês - Schurter, 2000).

A análise de distância realizada ao longo de todo o período e locais de amostragem revelou que as menores distâncias foram registradas entre o P4, nos meses de estiagem. Isto revela que quando o ambiente aquático se apresenta mais seco, em consequência da evaporação e da retirada de água para a irrigação, o P4 apresenta - se significativamente mais distante dos outros, embora no período chuvoso, isso não seja tão evidente, e o P4 tenha apresentado semelhança com outros pontos.

Analisando mensalmente, o P4 apresentou sempre distâncias maiores em relação aos outros 3 pontos analisados.

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados analisados, alguns aspectos conclu-

sivos podem ser evidenciados:

- A comunidade zooplanctônica do Açude foi composta por espécies de rotífera (15), cladóceras (3) e copépoda foram identificados ao nível de ordem (2), sendo os rotífera *K. tropica* e copépoda na fase naupliares as formas dominantes no ambiente em termos de densidade;
- Os índices de biodiversidade foram menos elevados no período chuvoso, quando comparados com o período seco;
- O ambiente apresentou elevadas espécies indicadoras de eutrofização, tendo suas maiores densidades no período de seca, quando o estado trófico tende a aumentar;
- Desta forma, podemos concluir com este trabalho que as comunidades se alteraram ao longo do tempo, e no espaço, revelando a forte interferência da sazonalidade, principalmente associada às taxas de precipitação pluviométrica, que se refletiram em diferentes volumes do açude.
- Os pontos localizados perto dos cultivos em tanques - rede, foram mais semelhantes, e apresentaram maiores densidades das comunidades zooplanctônicas, comparando com o P4.

REFERÊNCIAS

- Crispim, M. C.; Boavida, M. J.** Comparison of rotifer communities in Maranhão Reservoir (Portugal) before its complete emptying and refilling. *Hydrobiologia*, v.313/314, p. 325 - 332, 1995.
- El Moor - Loureiro, L. M. A.** Manual de identificação dos cladóceros límnicos do Brasil. Brasília: UCB, 100p, 1997.
- Esteves, F. A.** Fundamentos de Limnologia. 2a. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 602p. 1998.
- Gannon, J. E. & Stemberger, R. S.** Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. *Trans.Amer.Micr.Soc.* v. 97, p. 16 - 35, 1978.
- Gophen, M., Walline, P., Ostrovsky, I., Azoulay, B.; Easton, J.** Waterquality and fishery management in Lake Kinneret, Israel. In: **TUNDISI, J. G.; Straškraba, M.** (ed.). Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos: Brazilian Academy of Sciences, International Institute of Ecology and Backhuys Publishers, p. 493 - 503, 1999.
- Haney, J. S.; Hall, D. J.** Sugar - coated Daphnia: a preservation technique for Cladocera. *Limnology and Oceanography*, v. 18, p. 331 - 333, 1973.
- Hutchinson, E. G.** A treatise on limnology: Introduction to lake biology and limnoplankton. London, John Wiley & Sons. V. 2, 1115p. 1967.
- Koste, W.** Rotatorien aus Gewässern Amazoniens. *Amazoniana* v. 3, n. 3/4, p. 258 - 505, 1972.
- Landa, G. G. & Mourguês - Schurter, L. R.** Caracterização da comunidade zooplanctônica de um sistema artificial (represa zootecnia), no campus da Universidade Federal de Lavras-MG. *Acta Limnol. Bras.* 12 : 69 - 83, 2000.
- Percarrari, A., Arcifa, M. S., & Rodrigues, R. A.** Diel vertical migration of Copepods in a Brazilian lake:

a mechanism for decreasing risk of Chaoborus predation?
Braz.J.Biol. v. 64, n. 2, p. 289 - 298, 2004.

Raymont, J. E. G. Plankton and productivity in the oceans: Zooplankton. Oxford, New York, Toronto. Pergamon Press. 824p. 1980.

Rebouças, A. C. Águas na região Nordeste: desperdício e escassez. *Estudos Avançados*. V.11, n.29, p. 127 - 154, 1997.

Ruttner - Kolisko, A. Plankton Rotifers: Biology and Taxonomy. *Die Binnengewässer* v. Supplement 26, n. 1 -

146, 1974.

Von Sperling, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 243p. vol.1. 1996.

Xie, P. & Yang, Y., 2000. Long - term changes of Copepoda community (1957 - 1996) in a subtropical Chinese lake stocked densely with planktivorous filter - feeding silver and bighead carp. *J. Plankton Res.*, 22: 1757 - 17