



INFLUÊNCIA DE CODETERMINANTES LIMNOLÓGICOS NA ALIMENTAÇÃO DA TILÁPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) EM UM AÇUDE LOCALIZADO NA REGIÃO SEMI - ÁRIDA

R. J. Araujo - Júnior¹

G. J. M. Araujo²; J. E. L. Barbosa³; C. R. Diniz⁴; B. S. O. Ceballos³

¹ Universidade Estadual da Paraíba, Pós - graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. Av. das Baraúnas, nº 351, Bodocongó, 58109 - 753, Campina Grande - PB, Brasil.

²Mestranda do Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente-PRODEMA/UEPB

³Professor (a) Doutor (a) do Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba.

⁴Professora Doutora do Departamento de Enfermagem da Universidade Estadual da Paraíba.

Fone: +55 83 9999 8369-ronaldojustino@gmail.com

INTRODUÇÃO

Em regiões áridas e semi - áridas, a sobrevivência de espécies e a manutenção de comunidades biológicas e ecossistemas é dada sob condições climáticas extremas, uma vez que estas áreas apresentam naturalmente baixos índices pluviométricos, concentrados apenas em poucos meses do ano, bem como elevadas taxas de evaporação em seus corpos hídricos. Nos ecossistemas aquáticos, essas variações climáticas juntamente com os impactos antrópicos tem provocado profundas e significativas alterações nos ambientes naturais, interferindo diretamente na dinâmica das comunidades de seres aquáticos bem como na sobrevivência de muitos destes, inclusive peixes. Uma das principais causas destas alterações é o aporte excessivo de nutrientes em corpos aquáticos decorrente da deficiência e precariedade dos sistemas de saneamento. Essa entrada alóctone de nutrientes constantemente provoca alterações tróficas nesses ambientes, alterando assim o comportamento alimentar de várias espécies ícticas, podendo levar até a extinção de algumas destas. Vários estudos ratificam os impactos negativos provocados pela ação antrópica e pela falta de políticas efetivas nas áreas de saneamento, inclusive no Nordeste do Brasil, como é o caso do açude Soledade onde estudos realizados detectaram ocorrência de elevadas concentrações de nutrientes, florações de algas tóxicas e índices de diversidade de peixes quase nulos, características próprias de ambientes eutróficos, sendo também noticiado através de jornais, uma mortandade massiva de peixes, fato que marcou o início deste estudo (Melo e Chacon, 1976; Ceballos, 1995; Lazzarro *et al.*, 1998; Medeiros E Maltchik, 1998; Cardoso, 2006).

OBJETIVOS

Caracterizar a dieta de *Oreochromis niloticus* de um ecossistema aquático eutrofizado do semi - árido brasileiro enfatizando a influência dos codeterminantes limnológicos sobre a alimentação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O açude Soledade localiza - se no Nordeste do Brasil, no estado da Paraíba (7°04'S e 36°22'W). Apresenta uma capacidade de acumulação em torno de 27.804.000 m³, perfazendo uma área de 541ha. O reservatório é utilizado para irrigação, pesca e abastecimento d'água do município de mesmo nome. A média pluviométrica é de 300 mm/ano e o clima da região é semi - árido, quente de tendência tropical, com temperaturas médias entre 25°C e 30°C (PARAÍBA, 2000).

Coletas das amostras de água

As amostras foram coletadas em duas épocas, seguindo o ciclo pluviométrico da região; uma em Outubro de 2006 (período seco) e outra em Junho de 2007 (período chuvoso), sendo realizadas na zona limnética em quatro profundidades distintas, segundo o índice de extinção da luz (PA=100%; PB=50%; PC= 1% de Luminosidade, respectivamente e PD= Profundidade Máxima do reservatório).

As variáveis analisadas foram Temperatura, Transparência, pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido, Amônio, Nitrito, Nitrato, Orto - fosfato Solúvel, Clorofila a e Índice de Estado Trófico, utilizando a metodologia e literatura clássica propostas em APHA (1995). As análises do Fitoplâncton Quali - quantitativo foram realizadas com base

em Bicudo e Menezes (2006) As informações sobre precipitação pluviométrica e volume acumulado para o reservatório foram obtidas junto a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba-AESA

Coletas dos peixes e análises dos conteúdos estomacais

Os indivíduos foram capturados com uma tarrafa de malha 3 cm de entrenós opostos e fixados em campo com formol a 10%. Após serem transportados ao Laboratório, foram analisados os aspectos morfométricos, sendo posteriormente eviscerados, para estudo dos conteúdos nos estômagos. Os itens alimentares foram classificados e quantificados segundo a literatura clássica, utilizando - se câmaras de Sedgewick - Rafter ao microscópio óptico, nos aumentos de 100x e 400x.

RESULTADOS

As chuvas foram concentradas nos de fevereiro e abril e apesar da ocorrência destas, houve uma redução do volume total acumulado de aproximadamente 50% em relação ao período seco. Esse aspecto foi confirmado através dos dados de profundidade que para o Outubro/06 foi de 5,0m e para Jun/07 foi de 3,22m.

O ambiente apresentou padrões distintos para as duas épocas de coleta. As diferenças foram ratificadas através dos índices de diferença das análises de significância (ANOVA) que variaram de extremamente significantes para a temperatura, o pH, a Condutividade Elétrica, a Clorofila e Feofitina; a muito significantes para o Nitrito e o Orto - fosfato.

No mês correspondente ao período seco, o ambiente foi caracterizado como sendo Hipereutrófico (IET médio = 77,81), apresentando águas mais quentes (Média 25,8°C e CV = 0,8), com baixa transparência (0,15m), extremamente alcalinas (pH=9,1) e maiores teores de oxigênio dissolvido (Média 7,7 mgO₂/L). Neste período também foram observadas maiores concentrações de nutrientes inorgânicos (com exceção do Nitrato) e maiores índices de clorofila e feofitina. Estes dois últimos aspectos corroboraram com os dados encontrados para densidade algal.

Em junho após as chuvas, o ambiente apresentou leve redução no índice de estado trófico (IET médio = 68,3), o que refletiu no aumento da transparência (0,22m), aumento da condutividade elétrica e redução nas concentrações dos nutrientes inorgânicos, com exceção do nitrato, observando que as chuvas influenciaram diretamente na dinâmica do reservatório através da diluição dos nutrientes.

A densidade fitoplanctônica não variou significativamente entre os períodos amostrados ($p = 0,4169$), entretanto em relação às outras classes, cerca de 95% de todos indivíduos foram pertencentes à classe Cyanophyceae, em ambos os meses amostrados, sendo esta diferença extremamente significativa ($p < 0,0001$). As espécies mais representativas foram *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*, com estas últimas exclusivas para o período seco. De acordo com Takenaka (2007), estes organismos preferem ambientes de águas quentes, com pH elevado, e abundância de nutrientes, condição esta bastante evidente no período seco, no açude soledade.

Para a análise dos aspectos biométricos e conteúdo estomacal, foram capturados 90 indivíduos ao total, sendo 26 coletados no mês de Outubro/06 (período seco) e 64 em junho/07 (período após as chuvas). No período seco, 9 dos exemplares coletados apresentavam sinais de letargia e /ou óbito recente, todavia em Junho/07 todos indivíduos foram capturados vivos e sadios não apresentando sinais de enfermidades, letargia ou óbito.

Apesar do registro de valores elevados, para densidade fitoplanctônica, no período seco, foi observado um comportamento inverso com relação aos padrões de alimentação dos peixes, sendo registrados indivíduos com maior peso ($X=78g$), comprimento padrão ($X=12cm$), com conteúdos estomacais mais expressivos ($X=3,62cm^3$) e maior diversidade nos itens alimentares, encontrados após o período chuvoso (mês de Junho/07), onde as concentrações dos nutrientes foram menores, refletidas em um menor índice de estado trófico. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Kahllaf *et. al.* (2000) onde comparou aspectos fisiológicos e biométricos entre épocas distintas, estudo este realizado em um canal de drenagem no Egito. Vários autores atestam como influências negativas e de stress, concentrações elevadas de nutrientes, sobretudo para nitrito e amônio, principalmente em presença de um pH alcalino, para alimentação e sobrevivência de tilápias (Hosny, 1987; Akel, 1989; Bakhoum E Faltas, 1994; Popma E Masser, 1999), condições estas similares as observadas no período seco deste estudo. A presença de algas potencialmente produtoras de toxina (*Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*) pode estar diretamente ligada ao baixo índice de alimentação e a mortandade massiva de peixes no açude, fato registrado no início do presente estudo. Em seus trabalhos, Takenaka (2007), ressalta vários trabalhos os quais atestam a identificação de cepas tóxicas nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco. A não indicação para ocorrência de cepas tóxicas no estado da Paraíba pode estar atribuída, entre outros fatores, a falta de estudos direcionados a este problema e investimentos por parte dos órgãos fomentadores do âmbito da pesquisa.

CONCLUSÃO

O mês de Outubro de 2006 (período seco) apresentou uma combinação de condições ambientais (pH), nutrientes (Amônio, Nitritos) e densidades algais (*Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*) as quais refletiram diretamente na dinâmica do reservatório, particularmente expressada na influência dos padrões fisiológicos, biométricos bem como na sobrevivência das tilápias no açude. Após as chuvas, as tilápias apresentaram padrões alimentares e biométricos totalmente distintos, com evidências de melhor desenvolvimento sem nenhum registro de mortandade, sendo este aspecto diretamente associado à diluição dos nutrientes, redução da densidade e modificação da população de algas e na modificação do estado trófico, tornando o ambiente menos crítico para o desenvolvimento desta espécie. A carência de estruturas no sistema de saneamento e a ausência de uma política efetiva de gestão das águas desse açude contribuíram massivamente para o distúrbio ambiental registrado.

É de extrema urgência e necessidade a adoção de medidas preventivas no gerenciamento dessas águas como forma prudente de minimizar e/ou evitar a ocorrência e recorrência de eventos de natureza similar, uma vez que não somente a continuação e sobrevivência das comunidades biológicas daquele ecossistema aquático estariam em risco, mas também a vida e o bem-estar da população humana que habita nos arredores deste reservatório, os quais fazem uso de suas águas e do pescado ali produzido naturalmente.

REFERÊNCIAS

- American Public Health Association (APHA). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19 ed. DC, Washington, 1995, 1155p.
- Akel, E.H.K. Effect of water pollution on Tilapia population in Lake Mariut. M. Sc. Thesis, Fac. Sci., Alexandria Univ., Egypt. 1989.
- Bakhoun, S.A. & Faltas, S.N. The influence of water pollution upon the growth performance of *Oreochromis aureus* (Steind.) in Lake Mariut, Egypt. *Bull. Nat. Inst. Oceanogr. & Fish.*, A.R.Egypt, 20 (1) : 275 - 283, 1994.
- Bicudo, C. E. D. E Menezes, M. *Gêneros de Algas de águas continentais do Brasil*. São Carlos: RiMa, 2006.
- Ceballos, B.S.O. Utilização de indicadores microbiológicos na tipologia de ecossistemas aquáticos do trópico semi-árido. Tese de Doutorado. USP - São Paulo, 1995, 192 p.
- Hosny, C.F. Studies on fish population in Lake Manzalah. Ph. D. Thesis, Fac. Sci., Alexandria Univ., Egypt. 1987.

Khallaf, E. D, Galal, A. M. And Authman, M. *The biology of oreochromis niloticus in a polluted canal*. Ger. Soc. Zool., Egypt, 2000.

Lazzaro, X.; Bouvy, M.; De Oliveira, V.S; Dinetz - Collart, O. Trophic level relationships in the pelagic food webs of five reservoirs of the Brazilian Northeast semiarid region. Special Session on Biotic Processes in Large Lakes, XXVII SIL Congress, Dublin, Irlanda. 1998, p. 8 - 14.

Medeiros, E. S. F.; Maltchik, L. Implications of hydrological extremes in fish reproductive period in a temporary river of Brazilian semiarid (Taperoá, PB). Anais do 6 Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 1998, p. 329 - 339.

Melo, H.A.R. E Chacon, J.O. Exame biológico - pesqueiro do açude público "Soledade" (Soledade, PB) Brasil. *Boletim Técnico do DNOCS*, Fortaleza, 34(1):3 - 26, 1976.

Popma, T. J. E Masser, M. Tilapia : Life History and Biology. In : SOUTHERN REGIONAL AQUACULTURE CENTER. United States Department of Agriculture, Cooperative States Research, nº 283. 1, 1999.

PARAÍBA. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado da Paraíba: Região do Cariri Ocidental-Estudos Hidrológicos. Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais/SUDEMA -Superintendência de Desenvolvimento do Meio Ambiente. João Pessoa-PB, 2000, 58p.

Takenaka, R.A. Toxicity evaluation of *Microcystis aeruginosa* cultures and natural cyanobacteria blooms from reservoirs of Tietê River, SP. 2007. 330p. Thesis (Doctoral)-School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2007.