



# A AÇÃO DA LUMINOSIDADE E DA TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) SOBRE A DINÂMICA DO PLÂNCTON EM RESERVATÓRIOS DO NORDESTE

Nilton Leite de Souza Júnior

Erickson Dionísio dos Santos; Pricila Meirelles M. dos Santos; Raul Mário da S. Peixoto Neto

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Campus Universitário, Lagoa Nova, CEP: 59072 - 970 - Natal, RN-Brasil  
nilton\_controlador@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A caatinga é o bioma predominante na extensão territorial da região nordeste brasileira. Caracterizado por seu clima semi - árido que o confere uma irregularidade pluviométrica durante o ano, o que faz com que seus rios tenham um curso d'água temporário. Para atender a demanda hídrica da região vários rios foram represados, formando grandes reservatórios de água, conhecidos como açudes. Devido ao fluxo do rio, o acúmulo e de nutrientes e o alto tempo de residência da água, esses reservatórios apresentam um regime limnológico intermediário entre os sistemas lóticos e léticos.

Os usos múltiplos desses reservatórios englobam desde recreação até atividades econômicas como a piscicultura e irrigação de terras destinadas a culturas agrícolas, concentrando em seu entorno um grande adensamento populacional. Os efluentes gerados nas cidades formadas às margens do rio são despejados sem qualquer tratamento nesses corpos d'água. Esta deposição, juntamente com os nutrientes introduzidos pelas atividades de piscicultura bem como pela lixiviação de fertilizantes dos solos destinados a agropecuária próximas ao rio, contribuem para um aporte excessivo de nutrientes nos reservatórios conferindo a esses propriedades eutróficas.

A eutrofização artificial é um processo decorrente da entrada e do acúmulo de matéria orgânica nos ambientes aquáticos, causando um enriquecimento exagerado de nutrientes, possibilitando o crescimento acelerado de populações de microalgas e cianobactérias nesses ecossistemas. Sistemas eutróficos apresentam características como elevada concentração de nitrogênio e fósforo, alta turbidez da água e ocorrência freqüente de florações (proliferações intensas e aceleradas) de microrganismos tóxicos, principalmente das cianobactérias (Eskinazi, 2007). Praticamente todas as cianobactérias são produtoras de toxinas que alteram a qualidade da água dos ambientes aquáticos, sendo extremamente prejudiciais a saúde humana. Portanto o controle

do crescimento populacional das algas é de extrema importância para a garantia de uma boa qualidade de água nos reservatórios.

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é um peixe onívoro filtrador amplamente distribuído nos reservatórios do semi - árido brasileiro e apresenta - se como uma espécie potencialmente útil em programas de manejo visando o controle das florações de cianobactérias (Panosso et. al. 2007). Esse peixe apresenta uma característica interessante em relação ao seu hábito alimentar e seu estágio de vida. Enquanto larva, a tilápia é exclusivamente zooplânctívora, já nos estágios de vida posteriores ela assume uma postura trófica onívora, desta forma se alimentando não apenas do zooplâncton como também do fitoplâncton. Dessa forma enquanto um tipo de alimento está em baixas densidades ele pode manter suas taxas de crescimento populacional exercendo pressão de predação sobre o outro tipo. Porém a flexibilidade na dieta e na seleção alimentar exibida pelos onívoros tem consequências complexas e intrigantes para a dinâmica populacional de consumidores e suas presas (Diehl 2003).

## OBJETIVOS

O intuito do trabalho foi de encontrar padrões para crescimento populacional das algas em relação às condições abióticas, no caso o fator LUZ (alta = 100% e baixa = 25%), ou seja, o efeito da turbidez, e como tal crescimento responde a três padrões de regimes tróficos, com peixe exclusivamente zooplânctívoro, com peixe onívoro e sem peixe (tilápia). Espera - se que em condições de baixa luz e com a ação da onivoria haja uma redução da população de fitoplâncton, reduzindo a turbidez da água e contribuindo para a uma melhor qualidade da água.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre maio e junho de 2008 em 24 tanques na Estação de Piscicultura da Escola Agrícola de Jundiá (EAJ) localizada no município de Macaíba, Rio Grande do Norte. Antes do início do experimento, os tanques foram preenchidos com 250 L de água do açude contendo sua comunidade planctônica natural. Três tratamentos, com oito réplicas cada, foram alocados aleatoriamente nos tanques experimentais, sendo um tratamento controle sem adição de peixes (C), um tratamento com adição de 12 larvas de peixe (herbívoras) (L), e um tratamento com adição de 3 peixes juvenis (onívoros) (J). Com o intuito de mensurar a possível influência da luz, foram cobertos quatro tanques com uma tela que permitia uma entrada em torno de 25% de luz solar. Os outros tanques utilizados no experimento foram cobertos com telas que permitiam uma maior entrada da luz solar, totalizando em torno de 100% de luminosidade. Nos tratamentos com larva foram introduzidos doze indivíduos, no tratamento com juvenis foram três indivíduos, estes valores foram estabelecidos para manter a mesma taxa metabólica total e as atividades sociais dos peixes. Os peixes utilizados no experimento pertencem à espécie *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1757), conhecida vulgarmente por Tilápia do Nilo, um peixe onívoro que vem sendo introduzido nos ecossistemas aquáticos do Bioma Caatinga desde a década de 70 para fins de pesca e piscicultura. A Tilápia do Nilo é caracterizada como uma exótica bem sucedida no semi-árido brasileiro, formando densas populações e atingindo elevada biomassa nos ambientes onde é introduzida (Gurgel & Fernando 1994). O experimento teve uma duração de quatro semanas (30 dias) e amostragens foram realizadas semanalmente desde o início do experimento. Os tratamentos foram classificados quanto à disponibilidade de luz e estágio de vida do peixe e todos foram enriquecidos igualmente pela adição de 2ml do fertilizante agrícola a base de macronutrientes (N, P e K) e homogeneizados logo a seguir. Amostras de água foram coletadas com um tubo de PVC (com capacidade para 15 litros) em diferentes pontos de cada mesocosmo (tanques) e agrupadas em uma única amostra de aproximadamente 30 litros representativa do respectivo mesocosmo. Para a análise quantitativa de Clorofila - a, foram coletados 500 ml de água de cada tanque em um frasco de polietileno, após sua devida homogeneização. Dessa amostra integrada foram retirados 100mL de água para análise de clorofila - a. No laboratório a clorofila - a foi determinada em fluorímetro após a filtração do material particulado em filtros 934 - AH Whatman GF/C (1,5  $\mu$ m) e extração de clorofila em etanol à temperatura ambiente por 20 horas (Jespersen & Christoffersen 1987). Os filtros foram secados em estufa e pesados, obtendo - se o peso seco do plâncton. Após passar pelo espectrofotômetro, foram lidas as absorbâncias da clorofila - a e os resultados da absorbância das provas brancas foram diminuídos dos resultados de cada amostra, gerando uma curva relacionando - a com o peso seco das amostras. Os testes foram feitos utilizando ANOVA (Repeated) com o tempo sendo uma variável aleatória, o fator luminosidade (Fator A) e a introdução de peixe (Fator B), a fim de averiguar se haviam diferenças significativas. A influência de cada fator e sua possível interação foi analisada

por ANOVA (Factorial) para cada semana de coleta separadamente. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software STATISTICA 7.

## RESULTADOS

Os resultados mostram que no início do experimento não houve correlação nem diferença significativa entre o fator LUZ e as concentrações de clorofila em todos os tratamentos. No decorrer do experimento os resultados mostraram que a estrutura trófica não influenciava de forma efetiva na concentração de clorofila - a. No entanto, o fator luz explica as variações significativas nas concentrações de clorofila - a no estudo.

A partir da segunda semana, com exceção da quinta semana, observou - se uma alternância nas diferenças significativas das concentrações de clorofila de acordo com a intensidade de luz em cada tratamento, ou seja, enquanto um dos tratamentos apresentava diferenças significativas nas concentrações de clorofila em condições de luminosidades diferentes, os outros dois não apresentavam diferenças acentuadas.

Na segunda semana a diferença nas concentrações de clorofila em relação a luminosidade ficou por conta do tratamento peixe larva. Na terceira pelo tratamento sem peixe. Na quarta pelo tratamento peixe juvenil. Já na quinta semana as concentrações de clorofila nos tratamentos não apresentaram diferenças. No entanto a interação dos peixes por si só não foi significativa, pois tal diferença só foi significativa quando associado ao fator luminosidade.

Na terceira semana as concentrações de clorofila não apresentaram diferença significativa, apenas o tratamento sem peixe apresentou diferença significativa entre as diferentes condições de luminosidade. Embora em condição de alta luminosidade, as concentrações de clorofila permaneceram sempre maiores.

Na quarta semana o único tratamento que apresentou diferença significativa entre as condições de luminosidade foi o tratamento com peixes juvenis. Embora que como nas outras semanas as concentrações de clorofila permaneceram sempre mais altas nas condições de alta luminosidade. Nesta semana a interferência do peixe juvenil foi significativa quando interagindo com o fator luminosidade.

Na quinta semana interferência da luz é significativa, porém devido à alta turbidez, competição, capacidade suporte. Observar que com o juvenil o aumento foi maior, pois o juvenil é onívoro.

É importante observar que mesmo quando não há diferença significativa em diferentes condições de luz, a concentração de clorofila - a cresce ao longo do tempo em todos os tratamentos.

Os tratamentos da primeira semana não apresentaram nenhum tipo de correlação ou diferença nas concentrações de clorofila - a devido ao curto período de tempo no qual foram expostos às condições diversas de luminosidade e interações tróficas, entre as comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônica e os diferentes estágio de desenvolvimento do peixe (Figura 2). A diferença constatada nas concentrações de clorofila - a na segunda semana, entre os tratamentos larva de peixe (L) nas diferentes condições fóticas,

deve - se provavelmente ao efeito cascata (Pimm 1982) produzido pela predação da larva sobre o zooplâncton, possibilitando o crescimento populacional das algas. A ausência de significância na diferença de concentração de clorofila - a nas condições de baixa e alta luz deve - se provavelmente ao controle do zooplâncton sobre a população de algas nos tratamentos sem peixe (C). Já nos tratamentos com peixe juvenil (J) a ausência de tal diferença deve - se ao controle do peixe em ambas as comunidades de fito e de zooplâncton.

A presença da diferença significativa entre as condições de baixa luz e alta luz nos tratamentos sem peixe na terceira semana deve - se à alta disponibilidade de recurso (luz) que proporcionou o crescimento das algas nos tanques com 100% de luminosidade. Na quarta semana o tratamento sem peixe não apresentou diferença significativa nas concentrações de clorofila - a, embora permanecesse crescendo, nos padrões de luminosidade provavelmente pela turbidez causada pelo crescimento exacerbado de algas no tanque com 100% de luminosidade, tornando - o assim, semelhante ao tanque com condições de 25% de luz. Na quinta semana as concentrações de clorofila apresentaram - se maiores que a semana anterior, porém pelo mesmo motivo da quarta semana não houve diferença significativa entre as condições de luminosidade.

Nos tratamentos com as larvas de peixe da terceira semana já não havia diferença entre as condições de luz baixa e luz alta devido ao constante crescimento das algas nas condições de restrição luminosa e a diminuição do crescimento devido à estabilização trófica nas condições de alta luminosidade. Essa diferença tornou - se ainda menor com o passar das quarta e quinta semanas, embora as concentrações tenham crescido nesse tempo.

Nos tratamentos com peixes juvenis, observou - se na terceira semana pouca diferença provavelmente pelo controle dos peixes sobre as algas em ambas as condições de luminosidade, fazendo com que a densidade populacional do fitoplâncton se tornasse menor que a do zooplâncton. Isso se reflete na quarta semana onde a diferença das concentrações de clorofila - a tornou - se significativa, por uma maior predação do peixe sobre o zooplâncton, recurso mais abundante no momento, possibilitando a re - estabilização da população de algas. Na quinta semana a estabilidade trófica do sistema é retomada de forma que as concentrações

de clorofila - a voltam a não apresentar diferença significativa entre as condições de baixa e alta luminosidade.

## CONCLUSÃO

Observamos que mesmo com a concentração de clorofila - a aumentando ao longo das semanas, nos tratamentos com peixe (J) e em condições de baixa luminosidade foram constatados os menores níveis de clorofila - a nos tanques (Figura 2), o que nos leva a concluir que a presença do peixe onívoro leva as populações de alga a níveis menores se comparado a sua ausência, podendo diminuir a turbidez da água e contribuir com um melhoramento na qualidade de água dos reservatórios.

Agradecemos a Escola Agrícola de Jundiá por permitir tal experimento e apoiá - lo.

## REFERÊNCIAS

- Attayde, J.L.; Iskin, M. & Carneiro, L. 1996. O papel da onivoria na dinâmica das cadeias alimentares. *Oecologia brasiliensis*, 10 (1): 69 - 77.
- Attayde, J.L., Okun N., Brasil J., Menezes R. & Mesquita P. Impactos da Introdução da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sobre a estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos do bioma caatinga. *Oecologia Brasiliensis*, 11 (3): 450 - 461, 2007
- Diehl, S. 2003. The evolution and maintenance of omnivory: dynamics constraints and the role of food quality. *Ecology*, 84(10): 2557 - 2567.
- Eskinazi, E. M.; Panosso, R.F.; Attayde, J.L.; Costa, I. A. S.; Santos, C. M.; Araújo M. F. F. 2007. Águas Potiguarenses: Oásis Ameaçados. *Ciência Hoje*, 233 (39): 68 - 71.
- Jespersen, A.M. & Christoffersen, K. 1988. Measurements of chlorophyll - a from phytoplankton using ethanol as extraction solvent. *Archiv fur Hydrobiologie* 109: 445 - 454.
- Panosso, R.F.; Costa, I. A. S.; Souza, N.R.; Attayde, J.L.; Cunha, S.R.S & Gomes, F.C. Cianobactérias e cianotoxinas em reservatórios do estado do Rio Grande do Norte e o potencial controle das florações pela Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Oecologia Brasiliensis*.
- Pimm, S.L. 1982. Food webs. Chapman & Hall, London.