

C.D.U. 639.3

ESTUDOS DE ALGUNS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E DO PLÂNCTON DA ÁGUA DE TANQUES DO CENTRO DE PESQUISAS ICTIOLÓGICAS "RODOLPHO VON IHERING" DO DNOCS (PENTE-COSTE - CEARÁ - BRASIL).

Francisca de Assis Pinheiro Nogueira *

RESUMO

Este trabalho consta de um estudo de água de oito tanques de concreto destinados a ensaios do cultivo intensivo e do semi-intensivo de peixes e macrocrustáceos, fornecendo uma visão da interrelação dos componentes do ambiente aquático em condições naturais.

O estudo abrange fatores físico-químicos fundamentais ao desenvolvimento da flora e da fauna aquáticas, destacando-se a temperatura; pH, oxigênio dissolvido; salinidade e fósforo.

Dentre a flora foram estudadas as algas e identificados quarenta e seis gêneros ocorrentes e predominantes, pertencentes às classes *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae* e *Bacillariophyceae* ou *Diatomaceae*.

Em relação à fauna os grupos zooplantônicos presentes compreenderam *Copepodo*, *Rotífero*, *Cladocero* e *Protozoário*.

INTRODUÇÃO

De maneira geral, as técnicas de criação de peixes e macrocrustáceos, assim como o incremento da produção pela utilização de uma nova espécie ou pelo fornecimento da ração suplementar ou fertilizantes exigem, além dos estudos da biologia das espécies, a identificação das condições do meio, cujo conhecimento é fundamental na fase da criação das larvas, principalmente, para as espécies de reprodução provocada, quando a influência de nutrientes naturais é muito mais expressiva.

* Eng^a Agrônoma do Centro de Pesquisas Ictiológicas da Diretoria de Pesca e Piscicultura do DNOCS.

Gurgel (1975), através de um levantamento sobre os estudos limnológicos no Nordeste do Brasil, considerou esta região o berço da Limnologia no nosso País, com os primeiros estudos datando de 1933. O mesmo autor, em 1965, publicou um estudo sobre o plâncton do açude Amanari (Maranguape-CE) e, em 1970 realizou determinações físico-químicas da água do referido açude.

Em 1965 técnicos do DNOCS deram prosseguimento aos estudos limnológicos do açude "Paulo Sarasate" e do "Pereira de Miranda", ambos no Estado do Ceará.

Melo & Chacon (1976) ao realizarem estudos biológico-pesqueiros no açude Soledade, Paraíba, determinaram os principais parâmetros físico-químicos da sua água, fazendo algumas observações sobre o plâncton de superfície e de profundidade.

Verifica-se que os estudos eram voltados para a limnologia de açudes, merecendo registro, como exceções, as pesquisas realizadas por Nogueira (1976, no prelo), em tanques de concreto com criação de crustáceos, alimentados com ração suplementar, e Augusto & Melo (1976, no prelo), que estudaram o plâncton dos viveiros fertilizados, quimicamente, e estocados com híbridos de tilapias.

O propósito deste estudo é determinar as condições físico-químicas da água de tanques, bem como a ocorrência do plâncton, visando à obtenção de informações que servirão de base para a elaboração do esquema da fertilização ou mesmo do fornecimento do alimento suplementar a larvas e a pequenos alevinos criados em tanques de concreto.

O Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho Von Ihering" da Diretoria de Pesca e Piscicultura do DNOCS, localizado a 90 km de Fortaleza, no Município de Pentecoste, ocupa uma gleba de 180 ha. A sua área útil de pesquisa é constituída por mais de 100 (cem) viveiros, construídos em solo natural, revestido de piçarra, com áreas variando de 0,04 ha a 0,5 ha.

Em menor escala, além das instalações auxiliares e dos dois pequenos açudes de 2,5 e 16,0 hectares, respectivamente, possui o referido Centro pequenas unidades de criação formadas por tanques de concreto com áreas de 4 m² a 33 m².

B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 37 (1) : 41 - 62, jan./jun. 1979

Os viveiros são destinados ao desenvolvimento dos sistemas da criação intensiva ou semi-intensiva de peixes e macrocrustáceos, podendo também serem usados na manutenção de reprodutores e de estudos de aclimatização de espécies, enquanto que os pequenos açudes destinam-se a estudos de balanceamento de população, competição de espécies de grande porte.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de plâncton (horizontal e vertical) e de água, em condições naturais, foram coletadas, em oito tanques de concreto simples, medindo 3,0 m x 11,0 m x 0,70 m, nos meses de junho, setembro e novembro de 1977 e janeiro de 1978 (período correspondente, aproximadamente, ao final das precipitações pluviais de um ano e ao início do próximo ciclo de chuvas).

Os tanques foram abastecidos pelo açude "Pereira de Miranda", Pentecoste, Ceará, através de canais abertos de concreto armado. Após o abastecimento inicial, os tanques receberam pequenas quantidades de água para compensar as perdas por evaporação, não sendo desenvolvido nele ensaio algum de criação de peixes ou macrocrustáceos.

Na coleta do plâncton utilizou-se uma rede de malha 75 micra, retirando-se amostras horizontais e verticais. As amostras horizontais foram coletadas na superfície, fazendo-se arrasto, em zig-zag em toda a extensão ambiental, enquanto que as amostras verticais foram retiradas nas caixas da coleta dos tanques.

Após a homogeneização das amostras, foi utilizado, para as determinações quanti-qualitativas, 1 ml de cada amostra. Do total de organismos encontrados nos oito tanques foram obtidos valores médios para cada mês de coleta, por classe encontrada. Uma relação de indivíduos, por tanques e por mês, foi registrada em gráficos.

As amostras de água foram coletadas com vidros escuros, capacidade de 100 cc, com exceção da coleta para oxigênio dissolvido em que foi usada a garrafa de Kmmmerer.

As determinações físico-químicas estudadas abrangeram os seguintes parâmetros:

B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 37 (1) : 41 - 62, jan./jun. 1979

Temperatura (termômetro a álcool dividido em 0,1° C); pH (Padrão W.A. Taylor); salinidade (segundo SWINGLE, 1969); oxigênio dissolvido (método de Winkler); amônia em N (pelo reagente de Nessler, segundo A. P. H. Association, 1971); nitritos em N (reagente de GRIESS-Ilosva, inserido em Bier, 1975); sulfato (método do cloreto de bário); fosfato (método de Atkins, modificado por Deniges-Allport, 1969) e sílica (pelo método da amônia).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características da água dos tanques analisados mostraram-se semelhantes às do açude "Pereira de Miranda" (Shell, 1968), pouco interferindo o acondicionamento da água em áreas diminutas, nos parâmetros físicos e nos teores de seus nutrientes naturais.

— Parâmetros físicos e químicos (Figuras de I a IV)

O pH, com variações de 7 a 9,0, apresentou uma alcalinidade comum ao açude "Pereira de Miranda" e a outros açudes públicos no Estado do Ceará. Esta alcalinidade contribui para a proliferação de microorganismos que servem de alimento natural para os peixes (Fontenele, 1976), permitindo a implantação de uma piscicultura para qualquer fim sem necessidade da prática de calagem.

O oxigênio dissolvido alcançou valores de 6,0 a 11,7 ppm e a temperatura variou de 25 a 27° C. Mesmo se sabendo que a tolerância dos peixes tropicais às baixas taxas de oxigênio é influenciada fortemente pela temperatura, verificou-se que os tanques apresentaram valores mínimos de oxigênio que permitem a criação de peixe com uma lâmina d'água de 0,50 a 0,70 m de altura. Nas temperaturas registradas, a criação das espécies dos gêneros *Sarotherodon*, *Tilapia*, *Prochilodus* e *Colossoma* é realizada normalmente.

No que se refere à salinidade, esta apresentou, durante o período estudado, variações de 300 a 500 ppm. Estes valores encontrados não influenciam o desenvolvimento da criação de peixes. Melo (1976), encontrou valores mais elevados para a salinidade do açude de Soledade, sem contudo ocasionar prejuízos à ictiofauna presente. Para Doudoroff e Kantz, referidos por Brown (1957), os peixes d'água doce suportam meios com salinidade de até 4.000 ppm, portanto, bem mais elevadas do que as observadas.

As concentrações de sulfato e de nitritos variam de 2,5 a 24,0 ppm e 0,00 a 0,08 ppm, respectivamente, atingindo índices maiores em novembro.

Quanto ao fósforo constatou-se valores mínimo de 0,00 ppm e máximo de 0,45 ppm, sendo este último valor observado em novembro. Muito embora se saiba que os valores do fósforo dependem de variáveis que influenciam a sua concentração na água (Wheaton, 1977), não há perspectiva de que os níveis de fósforo possam chegar a valores limitantes para a produção de algas em ambientes semelhantes aos estudados.

— Plâncton (Figura de V a XII)

Com relação à composição do plâncton, houve maior predominância do fitoplâncton através das classes *Chlorophyceae* (algas verdes), *Cyanophyceae* (algas azuis) e *Bacillariophyceae* ou *Diatomaceae* (marrom esverdeada).

Na classe *Chlorophyceae* ocorrem 23 gêneros dos quais 13 com incidência em ambas as amostras, enquanto que os gêneros *Euastrum*, *Mougeotia*, *Scenedesmus* e *Pediastrum* foram encontrados somente na amostra vertical.

O gênero *Cosmarium* ocorreu em ambas as amostras, em todos os meses, com exceção do mês de janeiro, registrando a maior densidade (80 indivíduos/ml) no mês de novembro na amostra horizontal.

O gênero *Microspora* foi observado em todos os meses na amostra horizontal e na vertical ocorreu em setembro e novembro. As maiores incidências desse gênero foram na amostra horizontal em junho, com 75 indivíduos/ml, e novembro, com 60 indivíduos/ml. O gênero *Spirogyra* foi observado em todos os meses na amostra horizontal e na amostra vertical somente não observado em junho. Em ambas as amostras a sua maior incidência foi em setembro, registrando oito indivíduos/ml, na amostra horizontal. O gênero *Chlorella* ocorreu em todos os meses, em ambas as amostras, com boa representação relativa. A maior densidade desse gênero foi de quatorze indivíduos/ml, em janeiro, na amostra horizontal. O gênero *Scenedesmus* ocorreu em todos os meses somente na amostra horizontal, com boa incidência relativa. O gênero *Ulothrix* foi freqüente em todos os meses, na amostra horizontal e na vertical, só não ocorreu em junho. A sua maior incidência foi de vinte indivíduos/ml na amostra vertical, em janeiro.

– *Cyanophyceae*

Na classe *Cyanophyceae* registraram-se gêneros dos quais onze ocorreram em ambas as amostras. Na amostra vertical houve ausência do gênero *Lyngbya*.

Os gêneros *Anabaena*, *Anacystis*, *Agmenellum*, *Aphanizomenon*, *Phormidium* e *Oscillatoria* foram encontrados em todos os meses, na amostra horizontal. Na amostra vertical os gêneros *Anabaena* e *Aphanizomenon* não ocorreram em junho.

Em termos quantitativos verificou-se que as maiores incidências aconteceram na amostra horizontal, registrando-se os maiores valores para os gêneros *Anacystis* (setenta e três indivíduos/ml), e o *Aphanizomenon* (vinte e quatro indivíduos/ml), em junho; os gêneros *Phormidium* e *Oscillatoria* (sessenta e um indivíduos/ml); *Anabaena* (trinta e dois indivíduos/ml) e *Agmenellum* (vinte e sete indivíduos/ml) foram encontrados com maior incidência no mês de novembro.

– *Bacillariophyceae*

A classe *Bacillariophyceae* apresentou gêneros com ocorrência em ambas as amostras, incidindo os gêneros *Pinnularia*, *Frustulia*, *Navicula*, *Caloneis* e *Cyclotella*, em todos os meses.

Em termos quantitativos destacam-se os gêneros *Tabellaria* (dezesete indivíduos/ml), *Rhizosolenia* (dez indivíduos/ml), em setembro, e *Coscinodiscus* (onze indivíduos/ml), em junho, na amostra horizontal, enquanto na amostra vertical verificou-se maiores densidades para o gênero *Navicula* (quatorze indivíduos/ml), em junho, e *Amphora* (vinte indivíduos/ml), em novembro.

A ausência de alguns gêneros, observada nas amostras verticais foi, provavelmente, uma consequência de um ou mais fatores responsáveis pela irregularidade da distribuição do plâncton em uma mesma massa d'água, podendo ser, segundo sugere Welch (1952), a ação do vento, a temperatura e a luz.

– *Zooplankton*

Tanto na amostra horizontal como na vertical foi constatada a ocorrência dos grupos *Copepodo*, *Rotífero*, *Protozoário* e *Cladocero*, com predominância de *Copepodo* e *Rotífero*. A maior densidade de *Copepodo* (cento e sessenta e oito indivíduos/ml) foi observada em junho, enquanto que o *Rotífero* atingiu o maior índice de incidência (cento e sessenta e cinco indivíduos/ml), em novembro, ambos na amostra vertical (Figuras XI e XII).

CONCLUSÕES

A facilidade da coleta do plâncton e da água do ambiente controlados (tanques), permite o conhecimento sistemático dos fatores limnológicos fundamentais aos experimentos com criação de peixes e de crustáceos.

As determinações físico-químicas demonstraram que a água de tanques, com pequenas áreas e altura de 0,50 a 0,70m, não sofreu variações acentuadas no período de junho/77 a janeiro/78. O oxigênio dissolvido variou de 6,0 a 11,7 ppm; o pH de 7 a 9,0 a temperatura de 25,0 a 27,0; a salinidade atingiu valores de 300 a 500 ppm e não influenciou negativamente no comportamento de peixes e crustáceos de água doce; as concentrações de nitritos oscilaram entre 0,00 e 0,08 ppm; as de sulfato entre 2,5 a 24,0 ppm; as de fosfato entre 0,00 a 0,45 ppm; e as de sílica de 3,3 a 13,5 ppm.

A composição do plâncton variou, na maioria das vezes, com as concentrações de nitritos, sulfato, fosfato e sílica, conforme demonstram os dados de novembro.

Na classe *Chlorophyceae* houve predominância de algas pluricelulares filamentosas. Das algas unicelulares predominaram os gêneros *Cosmarium* e *Chlorella*.

Na classe *Cyanophyceae*, entre os gêneros predominantes, com exceção de *Phormidium*, foram encontradas as espécies com propriedades tóxicas não se verificando, entretanto, concentrações significativas que provocassem a mortandade de outros organismos aquáticos.

A classe *Bacillariophyceae* ou *Diatomaceae* apresentou uma estratificação comum nas amostras em todo período do estudo. Os gêneros

Coscinodiscus, *Navicula* e *Pinnularia* foram freqüentes em todos os meses nas amostras horizontal e vertical. Na amostra horizontal, quantitativamente, predominaram os gêneros *Coscinodiscus*, *Tabellaria*, *Rhyzosolenia*, *Navicula* e *Amphora*, e na amostra vertical os gêneros *Navicula* e *Amphora*.

O Zooplankton apresentou (quatro) grupos nas amostras horizontal e vertical, com predominância dos grupos *Copepodo* e *Rotífero*.

Estudos complementares deverão ser realizados por um período maior, a fim de que se possa avaliar a produtividade dos organismos planctônicos em função da utilização de fertilizantes ou de ração suplementar na criação de peixes e de macrocrustáceos, em tanques de concreto.

SUMMARY

This research consists of study of samples of water taken from 8 concrete pools bound for tests of intensive and semiintensive cultivation of fish and macrocrustácea, providing a sight of the relationship of the component parts of the aquatic environment under natural conditions.

The research comprehends physical chemical agents that are essential to the growth of the water plants and animals, especially temperature; pH; O₂; salinity and phosphorus.

Among the plants that had been studied were identified 46 genres of occurent and dominant algae belonging to the following groups *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae* ou *Diatomaceae*.

In relation to the animals the zooplankton groups consisted of *Copepoda*, the *Rotífera*, the *Cladocero* and the *Protozoa*.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1 — AMERICAN Public Health Association Standart. *Methods for the examination of water and, wastewater*, 13 ed. New York, 1972. 874 p.
- 2 — AUGUSTO, José Afonso Mendes & MELO, Hélio Augusto Rezende de. *Estudos preliminares sobre o plâncton de viveiros fertilizados quimicamente e estocados com o híbrido de tilapia hornorum x tilapia nilotica*. Fortaleza, 8 f. (no prelo).

B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 37 (1) : 41 - 62, jan./jun. 1979

- 3 — BICUDO, Carlos E. M. & BICUDO, Rosa M. I. *Algas de águas continentais brasileiras*. São Paulo, Fundação Brasileira para Desenvolvimento do Ensino de Ciências, 1970, 228 p.
- 4 — BENOIT, Richard J. et alii. *A Limnological reconnaissance of an impoundment receiving heavy metals, with emphasis on diatoms and fish*.
- 5 — BROWN, Margaret E. *The Physiology of fishes*. New York, Academic Press, 1957. v. 2.
- 6 — FONTENELE, Osmar. Aproveitamento das áreas irrigadas, salinizadas, de recuperação antieconômica com a criação de peixes. *Boletim Técnico do DNOCS*, Fortaleza, 34 (1) : 79 - 86, jan/jun. 1976.
- 7 — GURGEL, José Jarbas Studart. Aspectos limnológicos do açude Amanari, em Maranguape, Ceará, Brasil: estudos físico-químicos. *Boletim Técnico do DNOCS*, Fortaleza, 28 (1) : 31-47, jan/jun. 1970.
- 8 — _____. Contribuição ao estudo quantitativo do Plâncton do açude Amanari, em Maranguape, Ceará, Brasil. *Boletim Técnico do DNOCS*. 33 (13-14) : 401-408 jan/jun. 1965.
- 9 — _____. Pesquisa e ensino da limnologia no Nordeste, especialmente no Ceará. *Boletim Técnico do DNOCS*. Fortaleza, 33 (1) : 31-40, jan/jun. 1975.
- 10 — JOLY, Aylton, Brandão. *Gêneros de algas de água doce da Cidade de São Paulo e arredores*. São Paulo, Instituto de Botânica, 1963.
- 11 — MELO, Hélio Augusto Rezende de & CHACON, João de Oliveira. Exame biológico-pesqueiro do açude público "Soledade" (Soledade, PB) Brasil: *Boletim Técnico do DNOCS*. 34 (1) : 3-26, jan/jun. 1976.

B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 37 (1) : 41 - 62, jan./jun. 1979

- 12— NOGUEIRA, Francisca de Assis Pinheiro. *Estudo preliminar da composição do plâncton em tanques com criação de camarão canela *Macrobrachium Amazonicum*. (Heller, 1862). Fortaleza, 7f. (no prelo).*
- 13— SILVA, José William Bezerra & CHACON, João de Oliveira. *O Centro de Pesquisas Ictiológicas. (Pentecoste, Ceará, Brasil), suas instalações e seus quatro primeiros anos de funcionamento. (1973 - 1977). s.n.t. 80p.*
- 14— SWINGLE, H. S. *Methods of analysis for water, Organic Matter and Pond Bottom Soils used in fisheries research.* Auburn Ala, Auburn University, 1968, 119p.
- 15— SWINGLE, H. S. & SHELL, E. W. *Techniques for the development of systems of aquaculture.* Alabama, Internacional Center of Aquaculture, s.d. 79f.
- 16— WHEATON, Frederick W. *Aquacultural Engineering.* New York, John Wiley & Sons, 1977. 708 p.
- 17— WELCH, Paul S. *Plankton. Limnology.* 2. ed. New York, Mcgraw Hill, 1952. 538 p.





