

## INFLUÊNCIA DA MORFOMETRIA DE DOIS VIVEIROS UTILIZADOS NA AQUICULTURA NOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA

*Willes Marques Farias<sup>1</sup>, Samuel Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Atanásio Alves do Amaral<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Federal do Espírito Santo - IFES - Campus de Alegre. Localizado na Rodovia Cachoeiro – Alegre. Fazenda Caixa D'Água, Distrito de Rive, Município de Alegre, Espírito Santo. willes.marques@hotmail.com; atmaral@gmail.com

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA-UFES. Localizado no Alto Universitário, s/nº - Cx Postal nº16 Guararema. CEP: 29500-000, Alegre - Espírito Santo. samuelfd.silva@yahoo.com.br

**Resumo-** Objetivou-se com esse presente trabalho avaliar a influência da morfometria de dois viveiros utilizados na aqüicultura nos parâmetros de qualidade de água, através de análises físico-químicas da água, ponderando se os níveis situam-se em taxas aceitáveis, de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece os padrões de qualidade de água para o ambiente aquático. Foram realizadas análises em condições de campo, no mês de Março de 2011, no Setor de Aqüicultura do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre. Os parâmetros analisados foram: Temperatura da água (°C), Transparência (cm), pH (Potencial Hidrogeniônico), Alcalinidade (mg L<sup>-1</sup>), Turbidez (NTU), Dureza Total (mg L<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>) e Oxigênio Dissolvido (mg L<sup>-1</sup>), com o auxílio de equipamentos de análises e procedimentos laboratoriais. Deste modo, observou-se que as formas irregulares dos viveiros estudados não influenciam drasticamente nos parâmetros de qualidade de água analisados, pois em ambos os viveiros, os parâmetros mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos, ou próximos das taxas aceitáveis estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

**Palavras-chave:** Análise Morfométrica; Análise Físico-Química; Qualidade da Água; Resolução CONAMA nº 357 de 2005; Métodos químicos e Biológicos.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### Introdução

Nos últimos anos tem ocorrido um relativo interesse em estudos dos ecossistemas aquáticos em função de variáveis relacionadas com as suas respectivas características morfométricas (FANTIN–CRUZ et al., 2008; BRIGHENTI, 2009).

A aqüicultura é uma atividade agrícola crescente em nosso País que consiste na arte de criar e multiplicar animais e plantas aquáticas. Para o sucesso deste empreendimento é fundamental que a água utilizada apresente boa qualidade (KUBITZA, 1998).

Segundo Oliveira (2002), é importante monitorar a qualidade da água utilizada na aqüicultura, pois as condições inadequadas de qualidade de água resultam em prejuízo ao crescimento, à reprodução, à saúde, à sobrevivência, e à qualidade dos peixes, comprometendo o sucesso dos sistemas aquaculturais. Inúmeros são as variáveis e os processos envolvidos com a qualidade da água.

Com o crescente desenvolvimento da aqüicultura, a qualidade da água vem tomando impulso de grande interesse, visto que quando em condições inadequadas acarretará problemas no cultivo, reduzindo a produtividade e podendo até

mesmo levar os organismos cultivados à morte (SIPAÚBA-TAVARES et al., 2003). O conhecimento de parâmetros da qualidade da água, como oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação de oxigênio, pH, temperatura da água, transparência etc., constitui-se em uma importante ferramenta para conferir o sucesso a esta atividade (SILVA et al., 2006).

Os viveiros de criação de peixes, por exemplo, são ecossistemas dinâmicos que apresentam baixa profundidade e fluxo contínuo de água, afetando diretamente as variáveis limnológicas ao longo do dia e resultando em um balanço contínuo entre os processos fotossintéticos e respiratórios das comunidades aquáticas presentes no meio (SIPAÚBA-TAVARES et al., 1994). Sendo que esses sistemas possuem uma comunidade composta por diversos organismos altamente dependentes da qualidade da água, o que torna o monitoramento dos parâmetros limnológicos imprescindível para a produção de peixes (LACHI & SIPAÚBA-TAVARES, 2008).

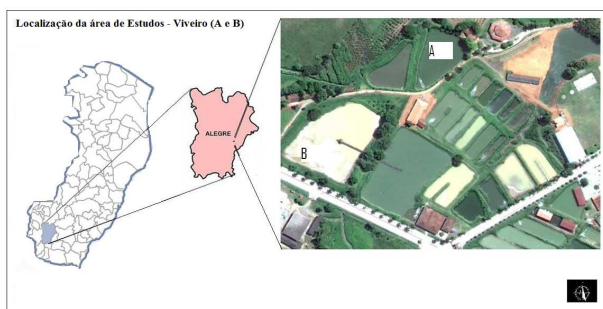
Para maior entendimento da ecologia dos sistemas de criação de peixes é indispensável o estudo da qualidade da água e sua inter-relação com a produtividade aquática. Indicando a dependência desses organismos pelas condições

físicas e químicas do meio, os quais, particularmente nesses ambientes, estão sujeitos a grandes oscilações determinadas pelo próprio dinamismo dos viveiros (SANTEIRO, 2005).

Desta forma, justifica-se o presente trabalho, que tem como objetivo aferir a influência da morfometria de dois viveiros utilizados no sistema de produção aquícola, nos parâmetros de qualidade de água.

## Metodologia

A área de estudo está localizada no Setor de Aqüicultura do Instituto Federal do Espírito Santo Ifes – Campus de Alegre, localizado nas coordenadas geográficas aproximadas de 20° 45' 30" latitude Sul e 41° 27' 23" longitude Oeste, como mostrado na Figura 1.



**Figura 1:** Localização da área de estudos (Viveiro A e B).

Foram coletadas amostras de água em dois viveiros (A e B), em seguida, foram imediatamente levadas ao laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde foram analisados os seguintes parâmetros: temperatura da água (°C), com auxílio de um termômetro de mercúrio; transparência (cm), com auxílio de um disco de Secchi; pH (Potencial Hidrogeniônico), com auxílio de um pHmetro; a alcalinidade (mg L<sup>-1</sup>), turbidez (NTU), dureza Total (mg L<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>) e oxigênio dissolvido (mg L<sup>-1</sup>), foram aferidos através de análises laboratoriais.

As análises laboratoriais seguiram a metodologia proposta por FUNASA (2006), que consistem nos seguintes procedimentos: para análise da alcalinidade total, foram tomadas 50 mL das amostras e colocadas no Erlenmeyer, em seguida, adicionou-se três (3) gotas de Solução Indicadora de Verde de Bromocresol / Vermelho de Metila, logo após, seguimos com a Titulação com o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 0,02N até a mudança da cor azul-esverdeada para rósea, o volume total de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gasto (V) em mL foi avaliado de acordo com a (Fórmula 1).

$$\text{mg L}^{-1} \text{ de CaCO}_3 = V \cdot 20. \quad (1)$$

em que,

V = Volume gasto com ácido sulfúrico.

Para a turbidez, calibrou-se o turbidímetro de acordo com as instruções do fabricante, quando a concentração de turbidez é menor que 40 UTN, é preciso agitar a amostra suavemente e esperar até que as bolhas de ar desapareçam e colocá-la na célula de amostra do turbidímetro, faz necessária a leitura da turbidez diretamente na escala do instrumento ou na curva de calibração apropriada. Quando a medida de turbidez esta acima de 40 UTN deve-se diluir a amostra com um ou mais volumes de água isenta de turbidez até que a turbidez da amostra diluída fique entre 30 e 40 NTU. Logo, faz-se necessária a leitura e em seguida deve-se multiplicar o resultado pelo fator de diluição (Fórmula 2).

$$\text{UTN} = \frac{A \cdot (B+C)}{C} \quad (2)$$

em que,

A = Turbidez da amostra diluída;

B = Volume da diluição (mL);

C = Volume da amostra tomada para a diluição;

UTN = Unidade de Turbidez Nefelométrica.

Para a dureza, coletou-se 25 mL da amostra e diluímos para 50 mL com água destilada em balão volumétrico, logo após, transferiu-se para um Becker de 100 mL e adicionou-se de 1 a 2 mL da solução tampão para elevar o pH a 10 ± 0,1, em seguida, transferiu-se para um frasco Erlenmeyer de 250 mL e adicionou-se aproximadamente 0,05 gramas de indicador Eriochrome Black T, Após realizar todo o processo descrito anteriormente, titulou-se com EDTA 0,01 Mol agitando continuamente até o desaparecimento da cor púrpura avermelhada e o aparecimento da cor azul (final da titulação), em seguida, foi feito um branco com água destilada, feito isto, realizou-se a subtração do volume de EDTA gasto na titulação do branco do volume de EDTA gasto na titulação da amostra. A diferença é o volume que será aplicado ao cálculo (Fórmula 3).

$$\text{mg L}^{-1} \text{ CaCO}_4 = \frac{\text{mL de EDTA} \cdot 1000 \cdot F_c}{\text{mL da amostra}} \quad (3)$$

em que,

F<sub>c</sub> = Fator de correção do EDTA.

Para a análise do oxigênio dissolvido, utilizamos o método de Winkler, modificado com azida-sódica. Enchemos o frasco de DBO completamente e colocamos a tampa com cuidado para que não formasse bolhas, no mesmo momento, adicionou-se 2 mL da solução de sulfato manganês e homogeneizamos, em seguida,

adicionou-se 2 mL de solução de azida-sódica e tornamos a homogeneizar, logo após, adicionou-se 2 mL de ácido sulfúrico e levamos, imediatamente, o frasco para um lugar escuro por 30 minutos, após o prazo, colocamos 100 mL da amostra e titulamos com o tiossulfato de sódio 0,025 N. O volume gasto com o tiossulfato de sódio é o resultado para depositar (Fórmula 4).

$$OD = (T \times N \times 8 \times 1000) / \{100 \times [(vol. frasco - 4) / vol. frasco]\} \quad (4)$$

em que,

T = Volume de Tiossulfato de Sódio gasto na titulação;

N = Normalidade do Tiossulfato de Sódio - 0,025N;

8 = Equivalente - grama de oxigênio;

1000 = Correção do volume para litro;

100mL = Volume de amostra usado na titulação;

300mL = Volume do frasco de DBO;

4mL = Volume de Sulfato Manganês + Azida utilizada para fixar o oxigênio.

Os resultados obtidos foram trabalhados e comparados em relação aos parâmetros aferidos para ambos os viveiros estudados.

## Resultados

A Tabela 1 demonstra os resultados aferidos em relação aos parâmetros analisados nos viveiros em estudo.

**Tabela 1:** Parâmetros aceitáveis estabelecidos pelos autores descritos.

Parâmetros Analisados	Valores de controle
Temperatura (°C)	<40
Transparência (cm)	40 a 60
pH (Potencial Hidrogeniônico)	6,5 a 9,0
Alcalinidade (mg L <sup>-1</sup> )	>20
Turbidez (NTU)	Até 40
Dureza Total (mg L <sup>-1</sup> de CaCO <sub>3</sub> )	>20
Oxigênio Dissolvido (mg L <sup>-1</sup> )	>5,0 e <12,0

Fonte: SIPAÚBA-TAVARES (1994); OLIVEIRA (2002); SILVA et al. (2011); Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

A Tabela 2 apresenta os resultados aferidos durante as análises realizadas com reagentes analíticos e aparelhos para a análise de campo.

**Tabela 2:** Valores obtidos para ambos os viveiros estudados.

Parâmetros Analisados	Viveiro A	Viveiro B
Temperatura (°C)	30	32
Transparência (cm)	24	31
pH (Potencial Hidrogeniônico)	7,74	7,19
Alcalinidade (mg L <sup>-1</sup> )	28	22
Turbidez (NTU)	59,42	34,02
Dureza Total (mg L <sup>-1</sup> de CaCO <sub>3</sub> )	182,16	245,52
Oxigênio Dissolvido (mg L <sup>-1</sup> )	12,67	10

## Discussão

A temperatura da água é um dos fatores mais importantes nos fenômenos químicos e biológicos existentes em um viveiro. Todas as atividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, reprodução, alimentação, etc.) estão intimamente ligadas à temperatura da água (DIAS-KOBERSTEIN et al., 2004; HEIN & BRIANESE, 2004; SILVA et al., 2006), fazendo uma análise da tabela acima, podemos observar que os valores obtidos mantiveram-se em níveis aceitáveis, ou seja, não afetam o desenvolvimento dos organismos cultivados.

Segundo Oliveira (2002), a transparência (capacidade de penetração de luz) da água pode ser usada como um indicativo de densidade planctônica e da possibilidade de ocorrência de níveis críticos de oxigênio dissolvido durante o período noturno, águas com transparência maior que 60 cm permitem a penetração de grande quantidade de luz em profundidade, favorecendo o crescimento de plantas aquáticas submersas e algas filamentosas. Portanto, na ausência de um oxímetro e de um sistema de aeração de emergência, recomenda-se manter a transparência da água entre 40 e 60 cm. Os valores obtidos nos estudos realizados demonstraram transparência de 24 e 31 cm para os viveiros A e B, respectivamente, ou seja, deve-se interromper ou reduzir os níveis de arrastamento diário ou as dosagens de fertilizantes e esterco aplicados, bem como aumentar o intervalo entre estas aplicações, promovendo a renovação da água.

De acordo com Oliveira (2002) a escala de pH compreende valores de 0 a 14. Como regra geral, valores de pH de 6,5 a 9,0 são mais adequados a produção de peixes. Valores abaixo ou acima desta faixa podem prejudicar o crescimento e a reprodução e, em condições extremas, causar a morte dos peixes, fazendo referência a tabela

disposta acima, observa-se que para ambos os viveiros, obteve-se valores adequados de pH.

De acordo com Limberger & Corrêa (2005), o oxigênio dissolvido é um dos fatores de maior importância na qualidade de água de viveiros de produção, pois taxas reduzidas desse gás podem comprometer a sobrevivência da fauna aeróbica aquática, na aquicultura, os níveis permitidos situam-se entre 5 e 12 mg L<sup>-1</sup>, sendo que valores abaixo e acima destes são progressivamente perigosos para a vida dos peixes; quando analisado os valores obtidos para a concentração de oxigênio dissolvido na água, observa-se valores acima do estabelecido para o viveiro A, podendo este comprometer o sucesso da atividade, porém, para o viveiro B, encontrou-se valores situados dentro dos níveis estabelecidos, não comprometendo a produtividade do viveiro.

### Conclusão

De acordo com o desenvolvimento do presente trabalho, foi possível observar que as formas irregulares dos viveiros estudados não influenciam de maneira drástica nos parâmetros de qualidade de água analisados, pois em ambos os viveiros os parâmetros mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos, ou próximos das taxas aceitáveis estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

Os principais parâmetros analisados demonstram-se excelentes valores, comparados aos da resolução CONAMA nº 357 de 2005 que estabelece os padrões de qualidade de água para o ambiente aquático.

### Referências Bibliográficas

-BRIGHENTI, L. Avaliação limnológica da lagoa central (município de Lagoa Santa – MG): Uma abordagem espacial. Belo Horizonte; UFMG, 2009, 91p.

-DIAS-KOBERSTEIN, T. C. R.; CARNEIRO, D. J.; URBINATI, E. C. Comportamento alimentar de alevinos de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) por meio das observações do tempo de retorno do apetite e do tempo de saciação dos peixes em duas temperaturas de cultivo. *Revista Acta Scientiarum*, v.26, n.3, p.339-344, 2004.

-FANTIN-CRUZ, I.; LOVERDE-OLIVEIRA, S.; GIRARD, P. Caracterização morfométrica e suas implicações na limnologia de lagoas do Pantanal Norte. *Revista Acta Science*, v.30, n.2, p.133-140, 2008.

-FUNASA, Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 2006.

HEIN, G.; BRIANESE, R. H. Modelo EMATER de Produção de Tilápias. Toledo – PR, 2004.

-KUBITZA, F. Qualidade da água na produção de peixes - parte I. *Panorama da Aquicultura*, Janeiro/fevereiro, 1998.

-LACHI, G. B.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Qualidade da água e composição fitoplanctônica de um viveiro de piscicultura utilizado para fins de pesca esportiva e irrigação. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.34, n.1, p.29-38, 2008.

-LIMBERGER L.; CORRÊA, G. T. Diagnóstico ambiental do ribeirão Lindóia (Londrina-PR). Aspectos físico-químicos e bacteriológicos. *Revista eletrônica da associação de geógrafos brasileiros*, v.2, n.2, ano2, 2005.

-OLIVEIRA, A. M. B. M. S. Qualidade de Água na Produção de Peixes. ESALQ/USP, São Paulo, SP, 2002, 12p.

-SANTEIRO, R. M. Impacto ambiental da piscicultura na qualidade da água e na comunidade planctônica. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jaboticabal - São Paulo, 2005, 93p.

-SILVA, V. K.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. Qualidade da água na Piscicultura. Tese de Graduação. UFLA – Departamento de Zootecnia. Lavras - Minas Gerais, 2006.

-SILVA, S. F.; FERREIRA, T. S. J.; SILVA, P. C.; CAETANO, M. S.; FARIAS, W. M.; SILVA, G. C. Monitoramento das concentrações tóxicas dos efluentes gerados por um viveiro de piscicultura com análises físico-químicas da água. I Congresso Brasileiro de Fitossanidade - CONBRA, 2011, Jaboticabal - SP. Anais do I Congresso Brasileiro de Fitossanidade, p.1-4, 2011.

-SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia aplicada à aquicultura. São Paulo: Funep, 1994.

-SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; BACHION, M. A.; ROCHA, O. Estudo do crescimento populacional de três espécies zooplanctônicas em laboratório e o uso de plâncton na alimentação de alevinos de *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Astyanax scabripinis paranae* (lambari). *Revista UNIMAR*, v.16, n.3, p.189-201, 1994.

-SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; GOMES, J. P. F.; BRAGA, F. M. S. Effect of liming management on the water quality in *Colossoma macropomum*

# XVINIC

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

# XI EPG

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

# VINIC Jr

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior

(“Tambaqui”) ponds. *Acta Limnologica Brasiliensia*,  
v.15, n.3, p.95-103, 2003.

-Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de  
2005. Publicada no DOU nº 53, de 18 de Março de  
2005, Seção 1, páginas 58 - 63.