**QUALIDADE DA ÁGUA E DOS SEDIMENTOS DA PISCICULTURA ASSOCIAÇÃO DOS PISCICULTORES DO SERROTE PRETO/APS, PETROLÂNDIA, PERNAMBUCO**

**Valdicléa de Souza Silva¹ ; Jackson Holanda de Oliveira²; Fagner Barros Barbosa³; Cacio Marcelo Miranda4; Patrícia Barros Pinheiro5; Adriana Maria Cunha da Silva6\*.**

¹ clea.truka@gmail.com. Graduanda em Engenharia de Pesca/UNEB; 2 jacksom\_holanda@hotmail.com. Graduando em Engenharia de Pesca/UNEB; ³ fagnerbarrosb@hotmail.com. Graduando em Engenharia de Pesca/UNEB; 4 c2m.engenharia@hotmail.com. Graduando em Engenharia de Pesca/UNEB; 5 patriciabarros\_pinheiro@hotmail.com. Docente de Engenharia de Pesca/UNEB; 6 adricunha@hotmail.com. Engenheira de Pesca/Presidente da AEP-BA/Docente da UNEB

**RESUMO**

Foram avaliadas as variáveis físicas e químicas da água e a taxa de sedimentação na piscicultura so Serrote Preto com média de 27 tanques, posicionados em uma área de 1 ha de espelho d’água, no Reservatório de Itaparica. Amostragens mensais foram realizadas no período de maio a agosto de 2017 em cinco estações de coleta ao longo da passarela de 60 m. As câmaras foram posicionadas por 24 horas obedecendo a um intervalo de 12 horas para filtragem da matéria orgânica depositada, sendo 12 horas no período diurno e 12 horas no período noturno. A temperatura da água (ºC), oxigênio dissolvido (mg.L), pH foram determinados com sonda multiparâmetros de leitura direta em cada ponto de amostragem, nos seguintes perfis: superfície e fundo, nos quatro pontos por um período de 24 horas obedecendo a intervalos de 2 em 2 horas entre as aferições. As maiores taxas de sedimentação foram no mês de julho/17 no qual se encontravam na água 29 tanques, com uma taxa média de 0,3778 mg.cm-2 dia. Em relação aos parâmetros da qualidade da água houve pouca variação entre os valores aferidos, onde a temperatura oscilou de 23,3 °C a 27,3°C, o pH de 6,55 a 7,24 e o oxigênio dissolvido de 2,15 mg.L a 5,44 mg.L. Entretanto as oscilações não ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação Conama 357/05 para criação de peixes em águas classe II. De forma geral, a piscicultura em tanques-rede provocou uma perturbação de baixa intensidade no sistema aquático. A área do reservatório onda está localizada a associação de piscicultores demonstrou ser eficiente na capacidade de assimilação das perturbações provocadas pelo processo de produção, mitigando o impacto da carga orgânica do uso da ração e do metabolismo dos peixes.

**Palavras chave:** taxa de sedimentação; tilápia; parâmetros

**ABSTRAT**

The physical and chemical variables of the water and the sedimentation rate were evaluated in the Serrote Preto fish farm with an average of 27 tanks, positioned in an area of ​​1 ha of water mirror, in the Itaparica Reservoir. Monthly samplings were carried out in the period from May to August of 2017 in five collection stations along the 60 m catwalk. The chambers were positioned for 24 hours following a 12 hour interval for filtration of the deposited organic matter, being 12 hours in the daytime period and 12 hours in the night period. The temperature of the water (ºC), dissolved oxygen (mg.L), pH were determined with multiparameter direct reading probe at each sampling point, in the following profiles: surface and bottom, at four points for a period of 24 hours obeying Intervals every 2 hours between the measurements. The highest sedimentation rates were in the month of July / 17 in which 29 tanks were in the water, with an average rate of 0.3778 mg.cm-2 day. Regarding the water quality parameters, there was little variation between the measured values, where the temperature ranged from 23.3 ° C to 27.3 ° C, the pH from 6.55 to 7.24 and the dissolved oxygen from 2, 15 mg.L to 5.44 mg.L. However, the oscillations did not exceed the limits established by Conama 357/05 legislation for fish farming in class II waters. In general, fish farming in net tanks has caused a low intensity disturbance in the aquatic system. The area of ​​the reservoir wave is located the association of fish farmers has shown to be efficient in the assimilation capacity of the disturbances provoked by the production process, mitigating the impact of the organic load of the fish feed and metabolism.

**Key words:** sedimentation rate; Tilapia; Parameters

1. **INTRODUÇÃO**

 A disponibilidade de água e sua qualidade podem limitar o desenvolvimento econômico. Assim sendo, dentro do território nacional devem-se prevenir as perdas hídricas e providenciar mecanismos e procedimentos para economia de água nos sistemas de distribuição. Quantidade e qualidade da água estão relacionadas. Os problemas de qualidade da água são determinados, em grande parte, pelas atividades existentes nas bacias hidrográficas. Focos de poluição claramente detectáveis (pontuais) devem ser monitorados, porém, certas vezes, eles podem ser ultrapassados em importância pela poluição difusa, não pontual, tais como a agricultura e erosão (TUNDISI, 2000).

Sedimentos atuam como vetores que transferem nutrientes e poluentes dos ecossistemas terrestre para os aquáticos. Uma vez presentes no ecossistema aquático, os sedimentos passam a ter papel importante para a biota através do fornecimento de nutrientes e energia. Além disso, os sedimentos também cumprem uma função na regulação da qualidade da água por sua capacidade de reter e liberar poluentes (POLETO e MERTEN, 2006).

O aumento da deposição de materiais interfere nos processos físicos, químicos e microbiológicos e na própria perda da capacidade de armazenamento da água. O transporte e a deposição de sedimentos são processos dominantes em reservatórios, influenciando de forma significativa a resposta ecológica do sistema.

O processo de sedimentação em reservatórios, entretanto, ainda não é totalmente conhecido, mas torna-se necessária sua compreensão para se estabelecer o gerenciamento dos recursos hídricos. Os estudos sobre sedimentação tornaram-se frequentes nos tempos atuais devido à necessidade de definição orçamentária para o manejo e gerenciamento da água. Esses quando possuem um objetivo de mostrar o padrão de sedimentação e a variação entre as taxas de acumulação do sedimento, tornam-se ferramentas importantes para prevenir a perda da capacidade de armazenamento (RAO et al., 1989).

A utilização racional visando a conservação dos ecossistemas aquáticos, é um dos aspectos centrais da limnologia moderna. Neste sentido, a geração de informações, através de estudos apropriados, pode contribuir para que se estabeleçam planos e critérios que viabilizem a utilização racional desses ecossistemas. O estabelecimento de critérios de qualidade de água está intimamente ligado ao conhecimento ecológico, sendo, desta forma possível extrair as características impactadas dos ecossistemas. O ponto alto desses estudos é a construção de um modelo ecológico que possa selecionar uma tecnologia adequada, a fim de solucionar ou minimizar os problemas específicos do local.

 As áreas próximas aos sistemas de pisciculturas em tanques-rede recebem grande parte dos efluentes gerados por essa atividade, que irão ser depositadas na forma de sedimentos orgânicos (BEVERIDGE, 2004).

Devido a estes fatos, a análise do sedimento é uma boa ferramenta para detectar mudanças limnológicas induzidas por piscicultura em tanques-rede. Assim, estudos relacionados à instalação de tanques-rede e qualidade da água são importantes para entender melhor a dinâmica e a relação do ambiente com esta modalidade de piscicultura (ROJAS e WADSWORTH, 2007; MALLASEN e BARROS, 2008), encontrar meios de mitigar os impactos negativos decorrentes da multiplicidade de sua utilização e ordenar a atividade com o uso racional da água e a conservação do meio ambiente.

 Considerando-se que a Piscicultura Associação do Serrote Preto tem 10 anos desde a sua instalação no Reservatório de Itaparica e que desde essa época até agora não foram realizadas análises relacionados com o uso e ocupação do solo, torna-se necessário verificar o comprometimento da qualidade de água, assim a integração dos estudos da taxa de sedimentação com os fatores limnológicos poderá contribuir para a compreensão da dinâmica deste sistema.

 O presente trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade dos sedimentos de fundo do reservatório de Itaparica, assim como a qualidade da água bruta afluente e a taxa de sedimentação do rio, onde se localiza a Piscicultura Associação dos Piscicultores do Serrote Preto/APS da cidade de Petrolândia.

# 2- MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se geograficamente em Latitude 8°59'12.15"S e Longitude 38°17'42.26"W , no Município de Petrolândia, Estado de Pernambuco, Brasil, estando inserida no reservatório de Itaparica e ocupa uma área de 01 hectare.

No período de maio a agosto de 2017 foram realizadas coletas para as análises dos sedimentos e das variáveis. As coletas foram feitas em 4 (quatro) pontos dentro da área na piscicultura, nos quais forma posicionadas as 5 (cinco) câmaras de sedimentação instaladas a 70 % da profundidade total.



Figura 01- Localização da Associação dos Piscicultores do Serrote Preto/APS- Reservatório de Itaparica

As câmaras foram posicionadas por 24 horas obedecendo a um intervalo de 12 horas para filtragem da matéria orgânica depositada, sendo 12 horas no período diurno e 12 horas no período noturno. A cada 12 horas as câmaras eram recolhidas e feitas às filtragens do material em filtro biológico com 85 gr/m2, sendo obtidos posteriormente os valores de peso seco para cada tubo.

A temperatura da água (ºC), oxigênio dissolvido (mg.L), pH foram determinados com sonda multiparâmetros de leitura direta em cada ponto de amostragem, nos seguintes perfis: superfície e fundo, nos quatro pontos por um período de 24 horas obedecendo a intervalos de 2 em 2 horas entre as aferições.

No Laboratório de Geologia e Sedimentologia/LAGES da Universidade do Estado da Bahia/UNEB as amostras dos filtros foram colocadas em estufa a 80° C para secagem e feita novamente a pesagem para obtenção da matéria orgânica seca de cada tubo.

# Nos pontos onde foram posicionadas as câmaras, também foram coletas amostras de sedimento com auxílio de Draga Van Veen na qual cerca de 300 gramas de sedimento foram coletados e acondicionados em sacos plásticos etiquetados para posterior feitura da análise granulométrica. No LAGES uma sub amostra foi colocada em estufa para secagem por um período de 24 horas a uma temperatura de 80° C. Posteriormente foi realizado o peneiramento para separação das frações granulométricas e identificação do material.

# 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises das cinco câmaras utilizadas demonstraram que existe um padrão de sedimentação da matéria orgânica para os dois turnos estudados. Tanto o primeiro turno, período correspondente da manhã, como no segundo turno, período correspondente ao período noturno a taxa de sedimentação foi praticamente uniforme para as cinco câmara utilizadas, ficando evidente que a composição do material em suspensão foi totalmente de matéria orgânica, quer seja na forma de ração não aproveitada pelos peixes e também de efluentes as excretas e os metabólitos (Tabela 01).

Tabela 01 – Taxa de sedimentação para as cinco câmaras de sedimentação instaladas.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Meses** | **Câmara 1****mg.cm-2.dia** | **Câmara 2****mg.cm-2.dia** | **Câmara 3****mg.cm-2.dia** | **Câmara 4****mg.cm-2.dia** | **Câmara 5****mg.cm-2.dia** |
| **Maio 1°**  **2°**  | 0,5357 | 0,3912 | 0,2354 | 0,1108 | 0,0843 |
| 0,3677 | 0,3059 | 0,3413 | 0,1722 | 0,1896 |
| **Junho 1°** **2°** | 0,2575 | 0,1199 | 0,1143 | 0,1431 | 0,1580 |
| 0,2296 | 0,2147 | 0,1239 | 0,2060 | 0,2212 |
| **Julho 1°** **2°** | 0,2836 | 0,0765 | 0,1546 | 0,1652 | 0,4834 |
| 0,4983 | 0,4983 | 0,6598 | 0,2545 | 0,7047 |
| **Agosto 1°** **2°** | 0,1289 | 0,1657 | 0,1960 | 0,1094 | 0,2115 |
| 0,0686 | 0,1468 | 0,4896 | 0,3035 | 0,5588 |

 Analisando a taxa diária de sedimentação das câmaras e a quantidade de tanques instalados a cada mês é possível ver uma relação diretamente proporcional em termos numéricos, ou seja, quanto maior a quantidade de tanques instalados, maior a taxa diária de material em suspensão que será depositado no fundo do leto do reservatório.

Figura 02 – Material em suspensão depositado no 1° Turno (manhã).

Figura 03 – Material em suspensão depositado no 1° Turno (manhã).

As maiores taxas de sedimentação foram no mês de julho/17 no qual se encontravam na água 29 tanques, com uma taxa média de 0,3778 mg.cm-2 dia (Tabela 02). No entanto, as taxas foram consideradas médias em relação a outros estudos. Alves e Baccarin (2005) obtiveram taxas médias variando de 0,20 a 1,21 mg.cm-2 dia de material em suspensão em uma área do reservatório de Nova Avanhandava com tanques rede instalados para produção de tilápia (160 tanques).

Tabela 02 – Média diária de deposição de material para os quatro meses de coletas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Meses** | **Maio – 27 tqs** | **Junho – 25 Tqs** | **Julho – 29 Tqs** | **Agosto – 27 Tqs** |
| **Taxa****mg.cm-2 dia** | 0,2735 | 0,1787 | 0,3778 | 0,2378 |

De acordo com Alves e Baccarin (2005), o escoamento superficial e o manejo inadequado durante a alimentação dos peixes, contribuíram para o aumento das taxas de sedimentação do material em suspensão.

Comparativamente, os valores obtidos no presente estudo indicam que a hidrodinâmica do sistema respondeu de forma eficiente ao aporte de material particulado oriundo do escoamento superficial da bacia hidrográfica e da carga orgânica do empreendimento, sendo que não foram detectados valores que alterassem a qualidade da água a ponto de comprometer o ambiente aquático.

Os parâmetros da qualidade da água aferidos na nictimeral apresentam valores mínimos e máximos para a funcionalidade da piscicultura de acordo com as demandas específicas dos peixes Tabela 03.

Tabela 03 – Parâmetros da qualidade da água nos meses maio, junho, julho e agosto/17

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetro** | **Local**  | **Profundidade** | **Meses** |
| **Maio/17** | **Junho/17** | **Julho/17** | **Agosto/17** |
| **Temperatura****°C** | **Ponto 1** | **Superfície** | 27,3 | 25,4 | 23,3 | 25,9 |
| **Fundo** | 27,1 | 25,4 | 23,3 | 23,8 |
| **Ponto 2** | **Superfície** | 27,0 | 25,4 | 23,3 | 23,9 |
| **Fundo** | 27,1 | 25,4 | 23,3 | 23,8 |
| **Ponto 4** | **Superfície** | 27,2 | 25,4 | 23,3 | 23,9 |
| **Fundo** | 27,2 | 25,4 | 23,4 | 23,9 |
| **Ponto 5** | **Superfície** | 27,3 | 25,4 | 23,5 | 24,0 |
| **Fundo** | 27,1 | 25,4 | 23,3 | 23,9 |
| **Oxigênio** **Dissolvido****mg.L** | **Ponto 1** | **Superfície** | 3,75 | 4,25 | 3,35 | 2,15 |
| **Fundo** | 4,08 | 4,39 | 2,88 | 2,15 |
| **Ponto 2** | **Superfície** | 3,75 | 4,74 | 2,71 | 2,33 |
| **Fundo** | 3,75 | 4,22 | 3,02 | 2,68 |
| **Ponto 4** | **Superfície** | 3,70 | 5,18 | 2,84 | 2,84 |
| **Fundo** | 3,68 | 5,21 | 3,29 | 2,86 |
| **Ponto 5** | **Superfície** | 3,39 | 5,38 | 2,90 | 2,61 |
| **Fundo** | 3,35 | 5,44 | 3,36 | 2,94 |
| **pH** | **Ponto 1** | **Superfície** | 6,55 | 6,75 | 6,74 | 6,83 |
| **Fundo** | 6,73 | 6,88 | 6,84 | 6,95 |
| **Ponto 2** | **Superfície** | 6,65 | 6,95 | 6,90 | 7,03 |
| **Fundo** | 6,65 | 7,01 | 6,98 | 7,10 |
| **Ponto 4** | **Superfície** | 6,78 | 6,94 | 6,95 | 7,17 |
| **Fundo** | 6,78 | 7,07 | 6,98 | 7,24 |
| **Ponto 5** | **Superfície** | 7,06 | 7,11 | 7,02 | 7,20 |
| **Fundo** | 7,14 | 7,21 | 7,05 | 7,17 |

Despejos de origem predominantemente orgânica proporcionam os maiores aumentos em termos de DBO em um corpo de água (BASSOI e GUAZELLI, 2004). Porém, durante todo o estudo, os valores de oxigênio dissolvido variaram de um mínimo de 2,15 mg.L a 5,44 mg.L no mês de junho/17, no qual demonstra que provavelmente, os resíduos orgânicos da piscicultura foram assimilados sem comprometimento do oxigênio dissolvido disponível..

Para Arana (2004), a faixa de pH desejada deve estar entre 6,5 e 9,0, e segundo Kubitza (2000), o ideal para o cultivo de tilápias deve ser mantido na faixa de 6,0 a 8,5 (KUBITZA, 2000), valores que foram encontrados para esse período do trabalho, sendo o mínimo de 6,55 e o máximo de 7,21.

A temperatura da água e o oxigênio dissolvido não variaram com a profundidade como há circulação de água dentro do reservatório, a temperatura não oscila bruscamente e está diretamente ligada ao perfil do oxigênio.

A temperatura da água apresentou variação de 23,3 a 23,5ºC no período de vinte quatro horas no mês de julho, sendo os menores valores encontrados e uma variação global entre 23,3 e 27,3 °C durante os quatro meses estudados. Para espécies tropicais, a faixa adequada de temperatura geralmente varia de 28 a 32ºC (KUBTIZA, 2000). Portando, apesar da diferença nos valores encontrados esse fator não foi limitante para a criação de peixes nesse período chuvoso e com predominância de ventos frios para a região do sertão baiano.

Os sedimentos analisados demonstram uma variação entre a granulometria de areia média a areia fina para os quatro pontos de coleta, sendo esse composto principalmente de matéria orgânica e grão de quartzo.

O local onde foi instalada a piscicultura apresentou características hidrodinâmicas favoráveis, que permitiram a dispersão dos nutrientes oriundos da carga orgânica da criação de tilápias em tanques-rede. De acordo com FERNANDES et al*.* (2001) e ROSS et al*.* (2010), a escolha do local para a implantação dos tanques rede deve priorizar a troca de água eficiente.

Além disso, na piscicultura utilizaram-se rações de boa qualidade, com controle de manejo alimentar específico para cada fase de crescimento do peixe e para cada unidade de criação, permitindo uma redução do material particulado e das perdas de nutrientes para o sistema aquático.

**4- CONCLUSÃO**

A piscicultura Associação dos Piscicultores do Serrote Preto/APS, localizado no reservatório de Itaparica, provocou perturbações de baixa intensidade na qualidade da água sem, entretanto, comprometer o ambiente aquático.

A área do reservatório no qual está instalada a piscicultura foi eficiente na capacidade de assimilação das perturbações na qualidade de água provocadas pelo processo de produção atualmente empregado, mitigando o impacto da carga orgânica do uso da ração e do metabolismo dos peixes.

# As variações dos parâmetros limnólogicos demonstram que o ambiente está em equilíbrio e que mesmo havendo a intervenção humana introduzindo práticas zootécnicas, não há prejuízo na qualidade da água.

# 5- AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todo grupo da Associação dos Piscicultores do Serrote Preto/APS pelo recebimento e acolhimento a equipe do LAGES/UNEB.

# 6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, R.C.P. e BACCARIN, A.E. 2005. Efeito da produção de peixes em tanques-rede sobre sedimentação de material em suspensão e de nutrientes no córrego do Arribada (UHE Nova Avanhandava, Baixo Rio Tietê, SP). In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. São Carlos: **Rima.**

p.329-347.

ARANA, L. V. **Fundamentos de aquicultura**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004. 348p.

BASSOI, L.J. e GUAZELLI, M.R. 2004 **Controle ambiental da água**. In: PHILIPPI, A.JR.; ROMÉRO, M.A.; BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole. p.53-99. BEVERIDGE, M. 1996 **Cage aquaculture**. 2th ed. Oxford: Fishing News Books. 346p.

BEVERIDGE, M.C.M. **Cage Aquaculture**. 3a ed. Blackwell Publishing, Oxford, USA. 2004.

BRANCO, S. M.; ROCHA, A. A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas**. São Paulo: Edgard Blücher; CETESB, 1977. 185p.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: F. Kubitza, 285p, 2000.

MALLASEN, M. e BARROS, H.P. 2008 Piscicultura em tanques-rede na concentração de nutrientes em um corpo d’água. In: CYRINO, J.E.P.; FURUYA, W.M.; RIBEIRO, R.P.; SCORVO FILHO, J.D. Tópicos especiais em biologia aquática e aquicultura III. Jaboticabal: **Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática**. p.79-85.

FERNANDES, T.F.; ELEFHTERIOU, A.; ACKEFORS, H.; ELEFHTERIOU, M.; ERVIK, A.; SANCHESMATA, A.; SCANLON, T.; WHITE, P.; COCHRANE, S.; PEARSON, T.H.; READ, P.A. 2001 The scientific principles underlying the monitoring of the environmental impacts of aquaculture. **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, 17: 181-193.

POLETO, C.; MERTEN, G. H. (Org.) **Qualidade dos sedimentos**. Porto Alegre: ABRH, 2006. 397p.

RAMOS, I.P.; A.P. Vidotto-Magnoni and E.D. Carvalho. Influence of cage fish farming on the diet of dominant fish species of a Brazilian reservoir (Tietê River, Hogh Paraná River basin). **Acta Limnologica Brasiliensia** 20 (3): 245-252.

ROJAS, A. e WADSWORTH, S. 2007 A review of cage aquaculture: Latin America and the Caribbean. In: HALWART, M.; SOTO D.; ARTHUR, J.R. Cage aquaculture: regional reviews and global overview. **Fisheries Technical Paper** nº. 498. Rome: FAO. p.70–100.

ROSS, L.G.; FALCONER, L.L, MENDOZA, A.C.; PALACIOS, C.A.M. 2010 Spacial modelling for freshwater cage location in the Presa Adolfo Mateos Lopez (El Infiernillo), Michoacán, México. **Aquaculture Research**, Berlin, 42 (5): 1-11.

THORNTON, K. W. Sedimentary process. In: THORNTON, K. W.; KIMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Ed.). **Reservoir limnology: ecological perspectives**. New York: John Wiley Sons, 1990. p. 43-69.

TUNDISI, J. G. (Ed.). **Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos**. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 2000. v. 1, 184p.