

Avaliação da sustentabilidade ambiental e do uso de água na criação de tambaqui em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí

Sandro Dan Tatagiba^{1*}, Suzy Simone da Silva², Thais Azevedo Cardoso³, Mary Helen Pestana da Costa⁴

¹Instituto Federal Catarinense, Campus Videira – Videira/SC. E-mail: sandro.tatagiba@ifc.edu.br;

^{2,3,4}Instituto Federal do Pará, Campus Tucuruí – Tucuruí/PA.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi de investigar as propriedades químicas e físicas da água em ambiente de criação de tambaqui em tanques-rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHT) e comparar os dados obtidos com os fornecidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005. Para isso foi instalado um experimento num delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, constituídos da área de criação de peixes em tanques-rede e área controle (cerca de 400 metros a montante da área de criação de peixes em tanques-rede), utilizando-se quatro repetições. Foram avaliados as seguintes propriedades físicas e químicas: temperatura, condutividade elétrica, pH, alcalinidade, turbidez, oxigênio dissolvido, além das concentrações de amônia, nitrato, nitrito, nitrogênio total, fósforo total e ortofosfato. De acordo com os resultados, observou-se que a criação de tambaquis em tanques-rede foi eficiente em assimilar as perturbações na água provocadas pela produção de tambaquis, mitigando o impacto da carga orgânica do uso da ração e do metabolismo dos peixes, não comprometendo a qualidade da água do reservatório.

Palavras-chave: *Colossoma macropomum*; monitoramento ambiental; piscicultura.

Evaluation of environmental sustainability and water use in the creation of tambaqui in cages in the reservoir of the Tucuruí hydroelectric

Abstract: The objective of this work was to investigate the chemical and physical properties of water in a tambaqui breeding environment in net tanks in the reservoir of the Tucuruí Hydroelectric Power Plant and to compare the data obtained with those provided by the Resolution of the National Council for the Environment (CONAMA) 357/2005. For this purpose, an experiment was set up in a completely randomized design with two treatments, consisting of the fish rearing area in net cages and the control area (about 400 meters upstream of the fish rearing area in net cages), using four repetitions. The following physical and chemical properties were evaluated: temperature, electrical conductivity, pH, alkalinity, turbidity, dissolved oxygen, in addition to ammonia, nitrate, nitrite, total nitrogen, total phosphorus and orthophosphate concentrations. According to the results, it was observed that the rearing of tambaquis in net-tanks was efficient in assimilating disturbances in the water caused by the production of tambaqui, mitigating the impact of the organic load of feed use and fish metabolism, not compromising the quality of the water in the reservoir.

Key words: *Colossoma macropomum*; environmental monitoring; pisciculture.

Introdução

A criação de peixes em tanques-rede é uma modalidade de criação intensiva, que utiliza elevada densidade de estocagem e, por isso, exige constante renovação de água para a dispersão dos resíduos sólidos da ração e dos metabólicos dos peixes no ambiente. Estes resíduos aumentam, principalmente, as concentrações de nitrogênio e fósforo na água e de sedimentos, podendo promover um processo de eutrofização artificial, que ocasiona a deterioração da qualidade da água, podendo inviabilizar o próprio empreendimento, interferindo diretamente na dinâmica do ecossistema aquático, quando não praticado de forma sustentável, sendo a principal problemática do cultivo em tanques-rede.

Em virtude das emissões de compostos orgânicos e inorgânicos oriundos da criação de peixes em tanques-rede para o ambiente aquático não serem passíveis de tratamento, os estudos que avaliam os impactos causados por esta atividade aquícola são importantes para se identificar alterações na estrutura e no

funcionamento dos reservatórios, além de fornecer informações relevantes para minimizar possíveis conflitos pelo uso do recurso hídrico.

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, torna-se, então, fundamental. Assim, o objetivo deste trabalho é investigar as propriedades químicas e físicas da água em ambiente de criação de tambaqui em tanques-rede no reservatório da UHT, comparando com os dados fornecidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005, a fim de serem utilizadas como subsídio para a gestão dos recursos pesqueiros e na adoção de estratégias de manejo e conservação.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na RM Ilha Água Azul, localizado no sítio Ilha de Tucuruí, Caripe, que produz tampaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques-rede, na área do reservatório da UHT, no município de Tucuruí, estado do Pará.

A área de estudo da piscicultura cobre cerca de 200 m² de espelho d'água, apresentando 12 tanques-rede, sendo 10 tanques com volume de 19,8 m³ (3,0 x 3,0 x 2,2 m) utilizados para o crescimento e engorda dos tambaquis e 02 tanques com volume de 24 m³ (6 x 6 x 2,2 m), utilizados como berçário para o desenvolvimento inicial dos alevinos, com volume de 8,8 m³ (2 x 2 x 2,2 m). Nos tanques-rede utilizados para o crescimento e engorda dos tambaquis foi usada uma densidade de estocagem de aproximadamente 100 tambaquis m³ de tambaqui, estimando um consumo de ração em 1,5 toneladas por mês.

A coleta das amostras e as análises *in situ* foram realizadas no horário compreendido entre as 8h e 11h, a 1,5m de profundidade, utilizando a garrafa coletora de Van Dorn. A água coletada foi armazenada em garrafas de polietileno esterilizadas com capacidade de 1,5L e mantidas resfriadas em caixa térmica de isopor. Foram realizadas avaliações *in situ* da temperatura da água e a condutividade elétrica. Após a coleta, parte da água seguiu para o laboratório de Qualidade da Água do Instituto Federal do Pará, para a realização das análises de pH, turbidez, alcalinidade total e oxigênio dissolvido, além das análises da concentração de nutrientes dissolvidos, avaliando-se as concentrações de: nitrogênio amoniacal total, nitrato e nitrito, ortofosfato, fósforo total e nitrogênio total.

O experimento foi instalado num delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, são eles: área de criação de peixes em tanques-rede (Constituído pelos pontos de coleta de água 01, 02 e 03) e controle (Constituído pelos pontos de coleta de água 04, 05 e 06, à cerca de 400 metros a montante da área de criação de peixes em tanques-rede), utilizando-se quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste t ($P \leq 0.05$) utilizando o software SAS versão 6.12.

Resultados e Discussão

Os valores das variáveis abióticas estudadas estão apresentados na Tabela 1. Para espécies de peixes tropicais, a faixa adequada de temperatura geralmente varia de 28 a 32 °C (KUBITZA, 1999). Observa-se que a faixa de temperatura encontrada na área de criação em tanques-rede de tambaqui e controle, manteve-se dentro dos limites ótimos para o crescimento e desenvolvimento dos tambaquis. O choque térmico é extremamente perigoso para os ovos, larvas e alevinos. Os peixes de águas tropicais geralmente apresentam o apetite máximo entre 24 a 28°C se alimentando bem, podendo ocorrer mortalidade em temperaturas superiores a 32°C (KUBITZA, 1999).

A condutividade elétrica fornece importantes informações sobre o metabolismo que ocorre no interior dos tanques-rede, ajudando a detectar fontes poluidoras no sistema. Quando seus valores são altos, indicam grau de decomposição elevado e valores reduzidos indicam acentuada produção primária (algas e microrganismos aquáticos), sendo, uma maneira de avaliar a disponibilidade de nutrientes nos ecossistemas aquáticos. O valor de condutividade desejável em piscicultura encontra-se entre 0,02 a 0,1 µS/cm, enquanto que para o pH está compreendido entre 6,5 a 9,0, sendo que valores acima ou abaixo podem prejudicar o desenvolvimento e crescimento. Já para a alcalinidade recomenda uma taxa mínima de 20 mg.L de CaCO₃, pois águas que apresentam valor abaixo têm baixo poder tampão (KUBITZA, 1999).

Tabela 01- Média \pm desvio padrão (DP) das variáveis da água no interior dos tanques-rede (Área de criação) e cerca de 400 metros a montante da área de criação de piscicultura (Controle).

Variáveis estudadas	Área de Criação Tanques-rede Média \pm DP	Controle Média \pm DP	CONAMA N° 357
Temperatura da água (°C)	30,5 \pm 0,06	30,6 \pm 0,10 ^{ns}	N.A
Condutividade elétrica (μ S cm)	0,04 \pm 0,01	0,03 \pm 0,01 ^{ns}	N.A
pH	6,4 \pm 0,30	6,69 \pm 0,09 ^{ns}	6,0 - 9,0
Alcalinidade (mg/L de CaCO ₃)	0,66 \pm 0,03	0,68 \pm 0,03 ^{ns}	N.A
Turbidez (NTU)	1,27 \pm 0,44	0,64 \pm 0,44*	< 100
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,91 \pm 0,11	4,10 \pm 0,85 ^{ns}	> 5,0
Amônia (mg/L)	0,13 \pm 0,01	0,12 \pm 0,01 ^{ns}	< 0,70
Nitrato (mg/L)	0,23 \pm 0,05	0,45 \pm 0,24 ^{ns}	< 10,0
Nitrito (mg/L)	0,06 \pm 0,03	0,08 \pm 0,02 ^{ns}	> 1,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,21 \pm 0,08	0,55 \pm 0,25 ^{ns}	N.A
Fósforo total (mg/L)	0,04 \pm 0,03	0,05 \pm 0,02 ^{ns}	< 0,1
Ortofosfato {mg/L(PO ₄) ₃ }	0,09 \pm 0,10	0,87 \pm 0,06*	N.A

Médias dos tratamentos seguidas de (ns) não são significativas e asteriscos (*) são significativamente diferentes pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade.

N.A = Não se aplica nos parâmetros limites individuais da Resolução CONAMA N° 357 de 17 de Março de 2005.

Os baixos valores de oxigênio dissolvido encontrados no presente trabalho podem estar relacionados com o local de instalação da área de piscicultura no corpo de água, onde a circulação de água é pequena, no braço do reservatório, circundado por uma topografia de morros, impossibilitando a circulação de ar, localizado em uma área com água parada. Apesar dos baixos valores encontrados nos tratamentos, eles podem ser considerados toleráveis para a vida aquática. Segundo Kubitzka (1999), os valores de oxigênio dissolvido considerados apropriados para um bom desenvolvimento da ictiofauna e dos demais organismos do ecossistema aquático, deve estar em torno de 3 a 4 mg/L.

O nitrogênio é um dos elementos químicos que constituem as proteínas. Quando se apresenta em forma de nitrato, podem ser mais facilmente assimilados pelas plantas, tanto terrestres como aquáticas. Portanto, o nitrato é importante para o desenvolvimento do fitoplâncton, pois, após serem absorvidos, são transformados em proteínas. O nitrato não é tóxico para os peixes, mesmo em elevadas concentrações, por isso, não representa qualquer risco para a piscicultura. Já o nitrito pode ser estressante para os peixes na concentração de 0,1 mg/L; com uma concentração de 0,5 mg/L, o sangue pode adquirir uma cor chocolate, conhecida como doença do sangue marrom, que mata os peixes por asfixia (KUBITZA, 1999). Já o fósforo presente nos efluentes de atividades aquícolas provém dos alimentos, muitas vezes adicionado em excesso nas rações para garantir a disponibilidade para os peixes, acarretando assim, maior quantidade de fezes, excrementos e sobras de ração, sendo sedimentado na água. Entretanto, para um bom desenvolvimento dos organismos aquáticos, as concentrações de fósforo total nos sistemas de piscicultura devem ser menores que 0,5 mg/L, valores estes considerados ideais para a criação de tambaquis em tanques-rede no reservatório da UHT.

Conclusão

A criação de tambaquis em tanques-rede não comprometeu a qualidade da água do reservatório. Entretanto, são necessárias boas práticas de manejo e monitoramento ambiental constante para a criação de peixes de forma sustentável de acordo com a Resolução 357 de 17 de março de 2005 do CONAMA. A área do braço do reservatório no rio Tocantins, local da atividade de piscicultura foi eficiente na capacidade de assimilação das perturbações na qualidade de água provocada pelo processo de produção atualmente empregado, mitigando o impacto da carga orgânica do uso da ração e do metabolismo dos peixes.

Referências bibliográficas

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, 2005. Resolução n° 357. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em 27 fev. 2021.

KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes**. Esalq-USP. Jundiaí. 1999. 97p