

II Simpósio de Recursos Hídricos

Possibilidades e Desafios Socioambientais na Amazônia

28 de Agosto à 01 de Setembro de 2013

Rolim de Moura - RO



EIXO III

Teoria, Métodos e Linguagem de Pesquisa Socioambiental (Contribuição ao Plano de Bacia).



QUALIDADE DA ÁGUA DE TANQUES DE PISCICULTURA EM ROLIM DE MOURA - RO

Rosalvo Stachiw^I, Fabiola Ribeiro da Silva^{II}, Jhony Vendruscolo^{III}, Tatiane Fernandes Medeiros^{IV}, Vania Cristina Caffer Tavares^V, Aline Rangel Dutra^{VI}

RESUMO

No município de Rolim de Moura assim como nos demais municípios do Estado tem se tornado comum o investimento no ramo da piscicultura. Essa prática, além de manter um equilíbrio de produto disponível no mercado ao longo do ano, também mantém o preço do peixe estável. Porém, uma série de preocupações tem surgido sobre o impacto dessa atividade na qualidade da água. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água de tanques de piscicultura no município de Rolim de Moura. Os resultados mostram que a atividade da piscicultura resultou na elevação dos valores médios de todos os parâmetros analisados, contudo, permaneceram dentro do limite estabelecido pelas Resoluções do CONAMA n° 357/2005 e n° 430/2011, com exceção do parâmetro cor, o qual apresentou 42,9 acima do valor permitido.

Palavras - chave: monitoramento; peixe; produtividade.

Water quality of fishponds in Rolim de Moura – RO

ABSTRACT

In the municipality of Rolim de Moura as in other cities in the state has become commonplace in the investment business of farming. This practice, in addition to maintaining a balance of product available on the market throughout the year, also keeps

^I Professor e pesquisador, orientador do trabalho, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Rolim de Moura, Depto. Engenharia Florestal. E-mail: rosalvo_stachiw@yahoo.com.br.

^{II} Bolsista Permanência, Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Rolim de Moura.

^{III} Professor voluntário e colaborador, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Rolim de Moura, Depto. Agronomia.

^{IV} Bolsista PIBIC UNIR, Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Rolim de Moura.

^V Bolsista PIBIC UNIR, Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Rolim de Moura.

^{VI} Voluntária, Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus de Rolim de Moura.



the price of fish stable. However, a number of concerns have arisen about the impact of this activity on water quality. The research objective was to evaluate the water quality of fishponds in the municipality of Rolim de Moura. The results show that the activity of farming resulted in the increase of the average values of all parameters, however, remained within the limits established by CONAMA Resolution n° 357/2005 and n° 430/2011, except for the color parameter, which 42.9% of the values presented above allowed.

Key - words: monitoring, fish, productivity.

INTRODUÇÃO

A pesca na Amazônia é basicamente uma atividade extrativista, condicionada pelo nível das águas dos rios, com superprodução na época da “seca”, e escassez durante a época da “cheia”. Uma alternativa para minimizar os efeitos desta sazonalidade é a criação de peixes em cativeiro que, além de propiciar melhor equilíbrio entre oferta e demanda no mercado regional, contribui para incrementar a exportação (SUFRAMA, 2003). Para que uma espécie de peixe seja considerada adequada para o cultivo, ela deve apresentar características como: capacidade de produzir anualmente uma grande quantidade de alevinos, apresentarem bom crescimento em condições de cativeiro e viveiro e ser resistente ao manejo e às enfermidades mais banais (Proença e Bittencourt, 1994).

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um peixe onívoro, natural da bacia amazônica, que possui elevado valor comercial, além de características de rusticidade e desempenho produtivo, o que faz com que esta espécie se destaque para criação em cativeiro (Pereira Júnior et al., 2013).

Dentre os fatores que podem afetar a sobrevivência, reprodução, crescimento, produção ou manejo dos peixes está a qualidade da água (Melo, 1999). Por este motivo, portanto, é necessário o planejamento para manter o controle desta qualidade nos viveiros onde os peixes são cultivados, atingindo dessa forma um bom desenvolvimento e consequentemente, uma produção economicamente viável. No que se refere ao controle da qualidade da água, os parâmetros físicos e químicos e físico-químicos fundamentais em piscicultura, normalmente, são a temperatura, nitrato, nitrito, cor, turbidez, visibilidade e transparência, pH, alcalinidade, dureza, oxigênio dissolvido e amônia. Deste modo, objetivou-se com esse trabalho analisar a qualidade da água de alguns tanques de



piscicultura do município de Rolim de Moura, tendo como base os parâmetros pH, Temperatura, Amônia dissolvida, condutividade elétrica, Nitrito e Nitrato, Turbidez e Cor.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na zona rural do município de Rolim de Moura-RO, nos meses de junho a agosto de 2013. Primeiramente foi efetivada uma visita a EMATER, com o intuito de formar um banco de dados com a localização das propriedades rurais com piscicultura implantada. Após a formação do banco de dados, foram selecionadas 7 propriedades para coleta e análise de parâmetros químicos, físicos e físico-químicos da água, tendo-se como critério a criação de tambaqui em tanques construídos sobre diferentes tipos de vegetação, relevo e aspectos geográficos. Os tanques selecionados foram georeferenciados utilizando um GPS, e os pontos foram transferidos para o programa Quantum Gis 1.8.0, e juntamente com a imagem do Google Earth originou o mapa de distribuição dos pontos de coleta de amostras de água (Figura 1).

As coletas de água para as análises foram obtidas tanto na fonte de água que abastece o tanque (uma análise), quanto dentro do tanque (três análises). Também foram realizadas as coletas das amostras de água para análise em laboratório, sendo que a coleta de amostra da fonte de água foi do tipo simples (500 ml), e a do tanque foi do tipo composta (500 mL) (três pontos onde ocorreram as análises). Na primeira etapa, que aconteceu no momento da coleta, realizaram-se as análises de amônia dissolvida e temperatura, sendo usado um kit de análise, termômetro e sonda multiparâmetros Lovibond® Senso Direct 150, respectivamente. A segunda etapa ocorreu no laboratório de águas da UNIR, onde foram analisadas a cor, turbidez, condutividade elétrica, pH, nitrito e nitrato, de acordo com o Manual Prático de Análise de Água – FUNASA (BRASIL, 2006). Os resultados foram comparados com os padrões das Resoluções do CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) e nº 430/2011 (BRASIL, 2011), para verificar se a qualidade da água era compatível com o uso (criação de peixe). Além disso, os resultados foram comparados com valores considerados ótimos de crescimento para a espécie dos tanques amostrados.



No ponto de coleta número 6, o proprietário construiu o tanque em cima da nascente, não sendo possível a coleta diferenciada de nascente e tanque.

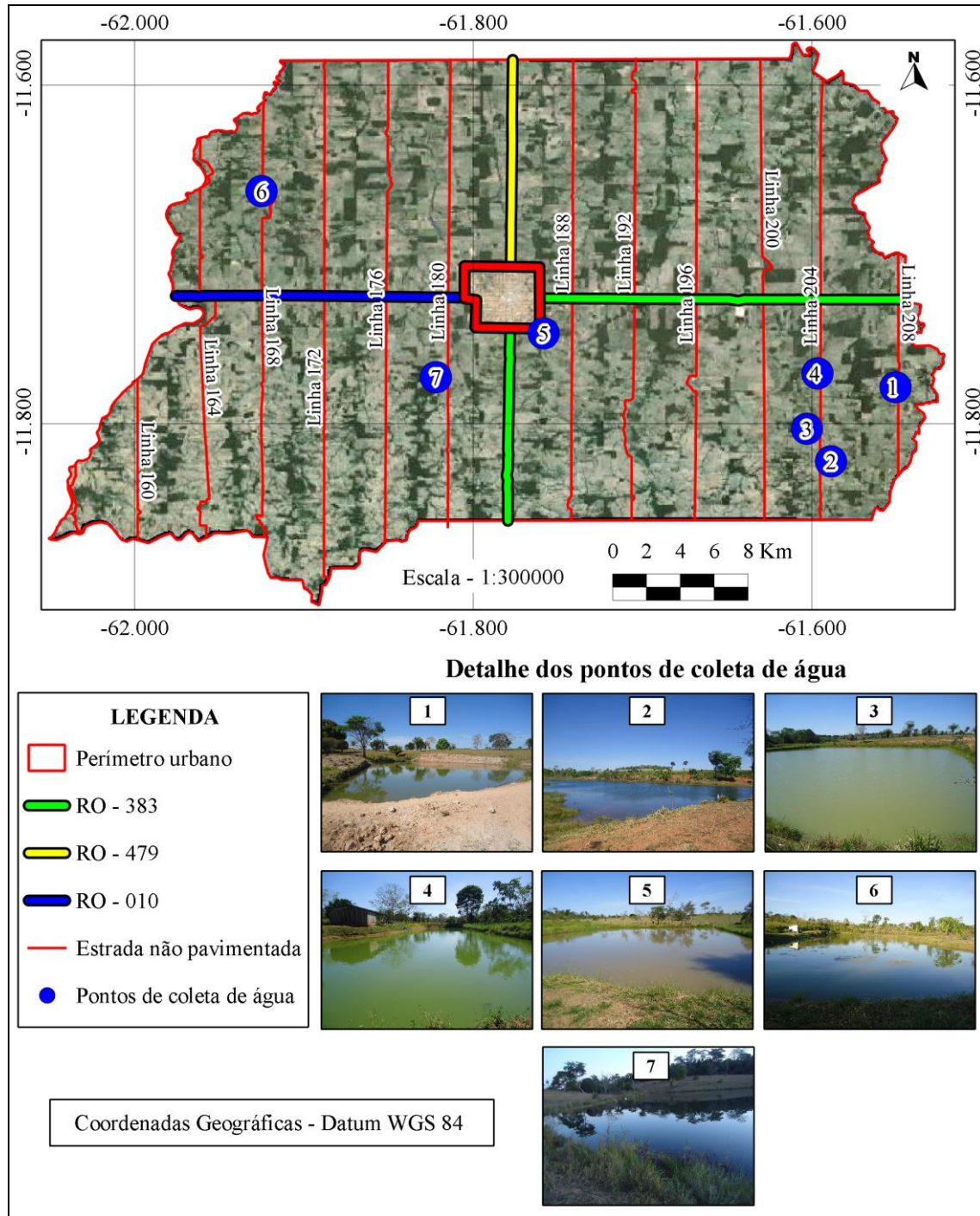


Figura 1. Pontos de coleta de amostras de água com os respectivos tanques amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES



Todos os valores de pH das amostras estavam de acordo Resolução do CONAMA n° 430/2011 (pH de 5 a 9). De um modo geral, verificou-se a tendência da elevação do pH dentro do tanque (Figura 2), que provavelmente ocorreu em função correção da acidez dos tanques via aplicação de calcário, prática comum na região. O pH ótimo para o crescimento do tambaqui encontra-se faixa de 6,5 a 7,5 (Imbiriba et al, 2000), portanto, 57% das amostras coletadas no tanque estão com pH ideal, as demais apresentam-se com valores próximos a essa faixa (Figura 2), sendo necessário a adoção de medidas que visem a correção para o valor adequado.

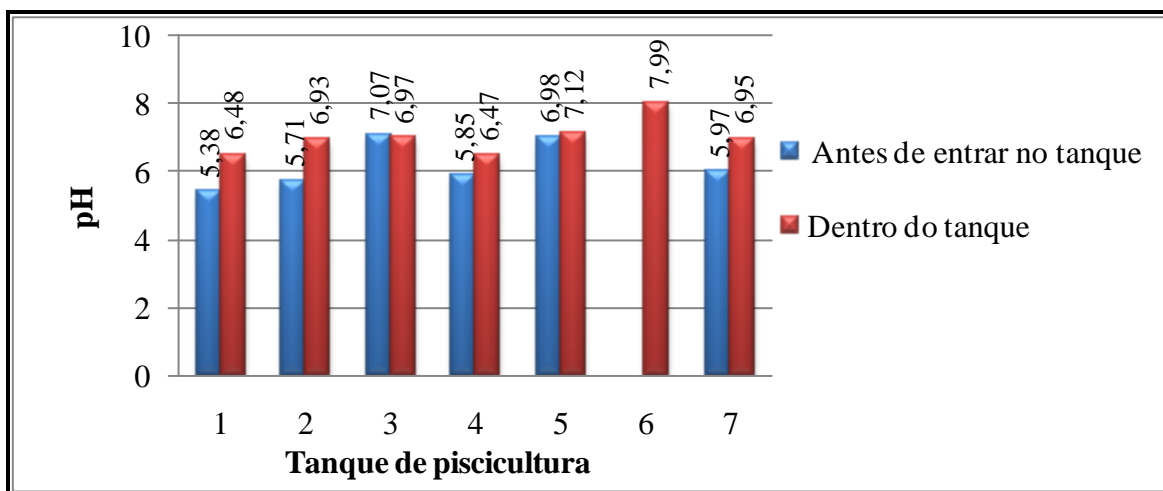


Figura 2. Valores do pH na água, antes e dentro de tanques de piscicultura em Rolim de Moura - RO.

A temperatura da água é um fator importante no cultivo de peixes por influenciar diretamente na ingestão de alimentos (Frasca Scorvo et al., 2001), onde o consumo é reduzido ou mesmo cessado com a variação da temperatura da água para além da sua faixa ideal (Schmittou, 1993). Na figura 3, observa-se que a temperatura da água tendeu a se elevar dentro do tanque, mantendo-se entre 27,9 e 31,8 °C, essa faixa de temperatura pode ser considerada ideal para criação de tambaqui, uma vez que esta espécie normalmente apresenta ótimo crescimento em temperaturas variando de 25 a 32°C (Imbiriba et al, 2000). Apesar da elevação da temperatura nos tanques, os valores permaneceram dentro do estabelecido pela Resolução do CONAMA n° 430/2011 (< 40 °C).

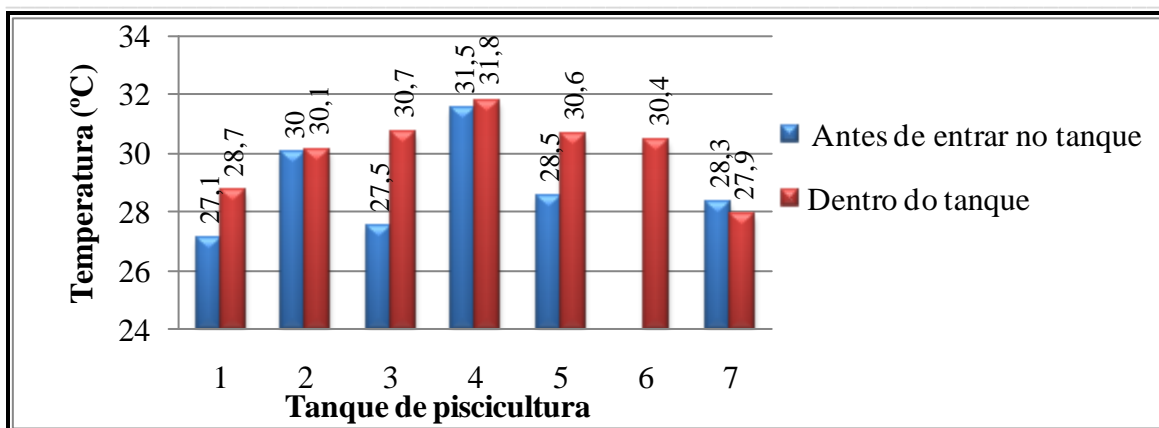


Figura 3. Temperatura da água, antes e dentro dos tanques de piscicultura em Rolim de Moura - RO.

A concentração da forma tóxica da amônia aumenta com a elevação do pH e da temperatura, de modo que, acima de 0,01 mg/l passa a afetar o crescimento e a resistência a doenças (Imbiriba et al, 2000). Verifica-se na figura 4 que todas as amostras, independente do local de coleta, apresentam níveis tóxicos de amônia, destacando-se o tanque n° 6, que provavelmente ocorreu em função do tanque ter sido construído em cima da nascente, dificultando a movimentação e até mesmo a renovação de água no mesmo. A presença de amônia dissolvida nas fontes que abastecem os tanques está relacionada com o livre acesso do gado aos recursos hídricos (Figura 1), resultando em contaminação através das fezes. A falta de mata ciliar em torno das represas e cursos d'água também afeta a qualidade da água, pois estas servem de filtro para as partículas sólidas e impurezas que vem cotas mais altas, sendo aconselhável a recuperação dessas áreas. Além disso, a alta concentração de amônia tóxica pode estar relacionada ao fato de o tanque estar em um período de quase despesca. Neste período, a concentração da amônia tende a ser elevada.

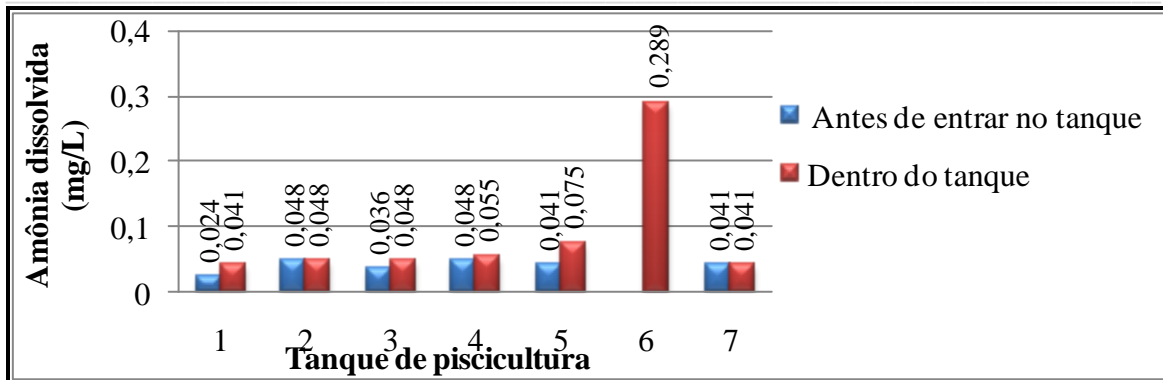


Figura 4. Amônia dissolvida na água, antes e dentro dos tanques de piscicultura em Rolim de Moura - RO.

As médias da condutividade elétrica passaram de 33,5 para 45,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, apontando o aumento da concentração de íons presente na água do tanque, porém, os valores máximos permaneceram abaixo de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 5), o que é muito importante, uma vez que níveis superiores a este indicam ambientes impactados (CETESB, 1988).

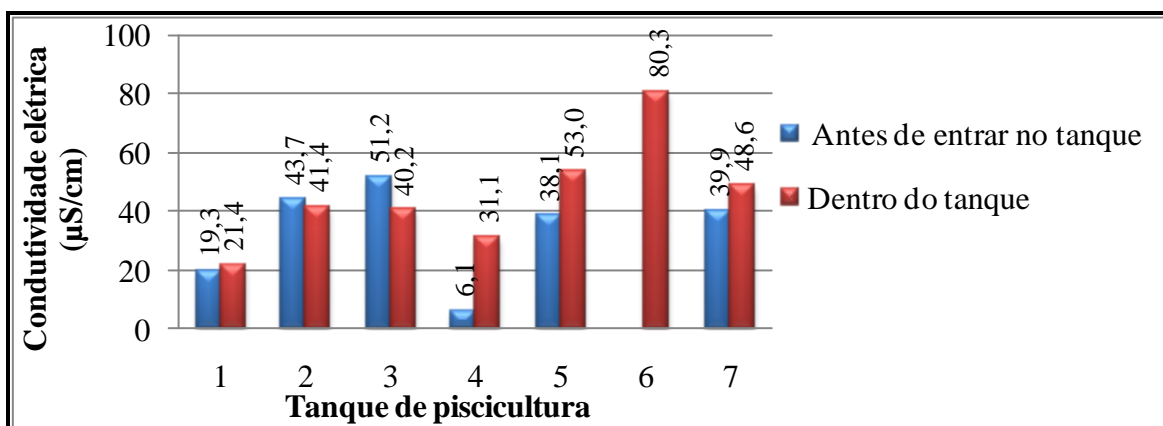


Figura 5. Condutividade elétrica, antes e dentro dos tanques de piscicultura em Rolim de Moura - RO.

Os valores de nitrito e nitrato também apresentaram aumento dentro do tanque (Tabela 1), reduzindo a qualidade da água. Entretanto, estes valores permaneceram dentro dos permitidos na Resolução CONAMA 357/2005 ($\leq 1 \text{ mg/L}$ para nitrito e $\leq 10 \text{ mg/L}$ para nitrato). O nitrito (NO_2^-) é um metabólito intermediário do processo de nitrificação, durante o qual a amônia é oxidada a nitrato (NO_3^-) através da ação de bactérias do gênero Nitrosomonas e Nitrobacter, e apresenta toxicidade em altas concentrações, por isso recomendam-se níveis inferiores a 1 mg/L (Nunes, et. al, 2005). Portanto, observa-se na



tabela 1 que o nível de nitrito também não é um fator limitante ao crescimento (valores máximos de 0,516 e 0,261 mg/L na fonte e no tanque, respectivamente).

Tabela 1. Resultados para Nitrito e Nitrato em amostras coletadas na fonte que abastece o tanque de piscicultura e dentro do tanque de piscicultura, em Rolim de Moura – RO.

Tanque de piscicultura	Nitrito (mg/L)		Nitrato (mg/L)	
	Na fonte	Dentro do tanque	Na fonte	Dentro do tanque
1	0,057	0,113	*	1,605
2	0,038	0,042	*	0,803
3	0,016	0,177	*	1,621
4	0,045	0,127	*	2,055
5	0,516	0,261	*	1,926
6	-	*	-	0,947
7	0,038	0,021	0,321	1,814

* abaixo do limite mínimo de detecção do método; - tanque construído em cima da nascente.

O valor médio de turbidez aumentou de 8,5 para 17,9 u.T. (figura 6), quando se passa da nascente para o tanque, indicando o aumento de partículas em suspensão, responsáveis por variações quantitativas e qualitativas da água. Na prática a cor e a turbidez devem ser vistas conjuntamente, pois os plânctons, tão necessários à produção de oxigênio e nutrientes aos peixes são medidos indiretamente por estes dois parâmetros. Quando a água está muito turva, o processo de fotossíntese fica prejudicado, e, conseqüentemente, a formação de plâncton como fonte de alimento para os peixes. Além disso, o excesso de partículas em suspensão pode dificultar a respiração dos peixes por aderência às brânquias (Silva, 2007). Apesar do aumento dos valores, estes permaneceram dentro dos padrões da Resolução do CONAMA n° 357/2005 (< 100 u.T.).

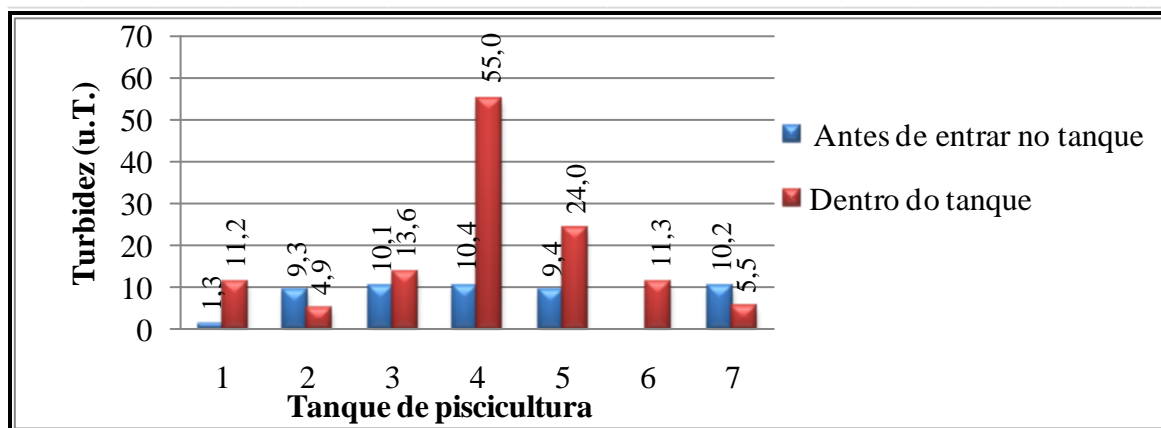


Figura 6. Turbidez da água, antes e dentro dos tanques de piscicultura em Rolim de Moura - RO.

A coloração da água se origina através dos sólidos dissolvidos e decomposição da matéria orgânica que libera compostos orgânicos complexos como ácidos húmicos e fúlvicos (75 a 85% dos casos), ferro e manganês (Pereira, 2004). O aumento da cor pode causar diminuição da transparência da água, influenciando na profundidade de penetração da luz na coluna d'água e interferindo nos níveis de oxigênio da água nos viveiros (Silva, 2007), por esse e outros motivos, a Resolução do CONAMA n° 357/2005 permite o valor de no máximo 75 mg Pt/L para cor verdadeira na piscicultura. Ao observar a figura 7, constata-se o aumento dos valores da cor pelo uso da água nos tanques, onde os valores médios passaram de 30,8 para 64,7 mg Pt/L, também verifica-se que 3 amostras coletadas dentro dos tanques, apresentaram valores acima do aceitável (pontos 3, 4 e 5, figura 1), sendo, portanto, necessário realizar a verificação das causas desses valores e consequentemente, as medidas necessárias para controlar esse parâmetro.

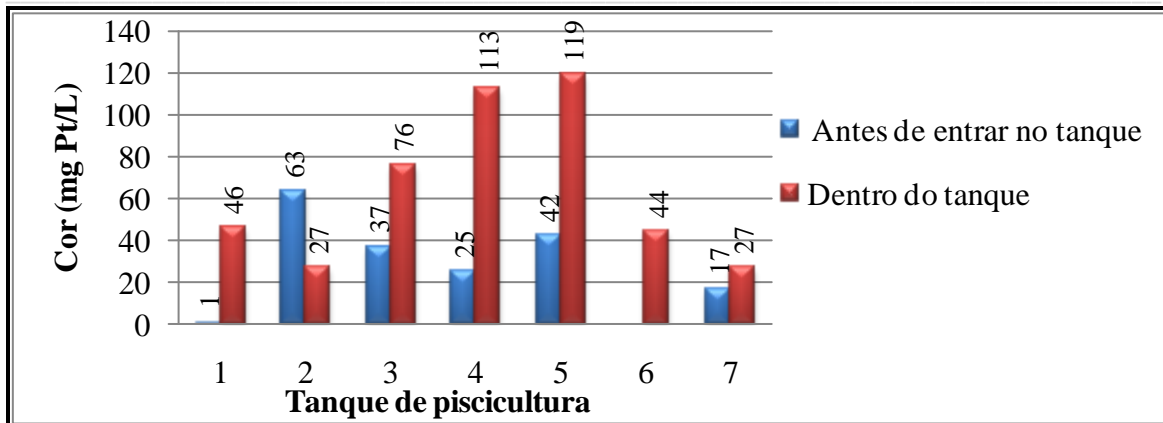


Figura 7. Cor da água, antes e dentro dos tanques de piscicultura em Rolim de Moura-RO.

CONCLUSÕES

A atividade da piscicultura resultou na mudança de qualidade da água quando se observa a fonte e o tanque, verificada através dos parâmetros químicos, físicos e físico-químicos analisados. Entretanto, os valores permaneceram dentro do limite permitido pelas Resoluções do CONAMA n° 357/2005 e n° 430/2011, com exceção à cor nos tanques 3, 4 e 5, que apresentaram valores acima do permitido com referências à citada Resolução.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 257/2005, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU n° 053, de 18 de março de 2005, p. 58-63.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA n° 357/05. Brasília.

II Simpósio de Recursos Hídricos

Possibilidades e Desafios Socioambientais na Amazônia

28 de Agosto à 01 de Setembro de 2013

Rolim de Moura - RO



CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Parâmetros Físico-Químicos: Importância Sanitária e Parâmetros de Controle. São Paulo, 1988.

FRASCA-SCORVO, C. M.; CARNEIRO, D. J.; MALHEIROS, E. B.. Efeito do manejo alimentar no desempenho do matrinxã *Brycon amazonicus* em tanques de cultivo. **Acta Amaz.**, Manaus, v. 37, n. 4, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672007000400018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 3 ago. 2013.

Google Earth. Imagem de Rolim de Moura – RO, 2010. Disponível em: <<http://www.googleearth.com.br/>>. Acesso em: 26 março. 2013.

IMBIRIBA, E. P.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; MOURA CARVALHO, L. O. D. de. Parâmetros ambientais e qualidade de água na piscicultura. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações Técnicas, 8).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de pesquisas. **Cidades 2009**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=ro>. Acesso em: 17 jul. 2013.

MELO, J.S.C. Água e Construção de Viveiros na Piscicultura. 1999, 102 p.
NANNI AS, DESCOVI FILHO L, VIRTUOSO MA, MONTENEGRO D, WILLRICH G, MACHADO PH, SPERB R, DANTAS GS, CALAZANS Y. Quantum GIS - Guia do Usuário, Versão 1.8.0 'Lisboa'. Acesso em: 26 jul. 2013. Disponível em: <http://qgisbrasil.org>.

NUNES, A. J. P., GESTEIRA, T. C. V., OLIVEIRA, G. G., LIMA, R. C.; MIRANDA, P. T. C.; MADRID, R. M. Princípios para boas práticas de manejo na engorda de camarão marinho no Estado do Ceará. Instituto de Ciências do Mar (Labomar/ UFC). Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará, 109 p, 2005.

PEREIRA JUNIOR, Geraldo et al. Farinha de folha de leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de wit) como fonte de proteína para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1818). **Acta Amaz.**, Manaus, v. 43, n. 2, June 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672013000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 Jul. 2013.

PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-UFRGS. v. 1, n. 1. P. 20-36. 2004. Disponível em: <www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf>.

PROENÇA, C. E. M.; BITTENCOURT, P. R. L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: Ibama, 1994. 196 p.

II Simpósio de Recursos Hídricos

Possibilidades e Desafios Socioambientais na Amazônia

28 de Agosto à 01 de Setembro de 2013
Rolim de Moura - RO



SILVA, N. A. Caracterização dos impactos gerados pela piscicultura na qualidade da água: estudo de caso da bacia do rio Cuiabá, MT. 2007. 105f. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, abr. 2007.

SCHMITTOU HR. High density fish culture in low volume cages. Singapore: American Soybean Association, 1993.

Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA. Potencialidades Regionais, estudo de viabilidade econômica da piscicultura. 2003. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/sumario/piscicultura.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2013.