

RECURSOS HÍDRICOS

MONITORAMENTO DE VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS EM UMA SEÇÃO TRANSVERSAL DO RIO CATOLÉ GRANDE, ITAPETINGA, BAHIA.

Lídia Raiza Sousa Lima Chaves Trindade – lidiaraiza@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Romário Oliveira de Santana – engenheiro.romario@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Alison Silva dos Santos – alisonss@outlook.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Natália Andrade Silvão – naty_andrade18@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Flávia Mariani Barros – mariamariani@yahoo.com.br
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Jhones da Silva Amorin – jhones_sa@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Stênio Rocha de Carvalho – steniophn@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Nicole Lopes Bento – nicolelbento@gmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Filipe Leal Rangel – filipe_rangel2008@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Larissa Dias Rebouças – larii.reboucas@gmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Daniel Pedro Silva Cardoso – daniel-psc@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo a avaliação da qualidade da água do Rio Catolé Grande, localizado no município de Itapetinga, por meio da quantificação de variáveis físico-químicas em diferentes tipos de vazão. As amostras de água foram integradas a diversas profundidades em vários setores verticais ao longo da seção, localizada à montante em relação ao perímetro urbano. A velocidade do fluxo foi medida com o auxílio do molinete e a vazão foi calculada pelo produto da velocidade pela área da seção. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: pH, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e sólidos totais

dissolvidos. Dentre as variáveis observadas o pH, a turbidez e o oxigênio dissolvido apresentaram valores dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para rios de Classe 2. Para condutividade elétrica apenas a segunda e quarta campanha apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Para sólidos, a resolução não estipula valores limites, não sendo viável comparar os resultados obtidos no presente estudo com a mesma.

Palavras-chave: Limnologia, Qualidade de água, Recursos hídricos

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Segundo Albuquerque (2001), a água utilizada pela humanidade provém de mananciais, lagos, rios e lençóis subterrâneos, correspondendo a uma pequena parte da água disponível para utilização da população. O contato do homem com essas fontes é direto e constante. Por consequência disso, esses lugares são os mais poluídos com esgotos, resíduos industriais e agrotóxicos. As fontes que levam à degradação da qualidade da água podem ser classificadas em pontuais, que são aquelas caracterizadas pelos efluentes domésticos e industriais, e em difusas, que são os resíduos provenientes da agricultura (fertilizantes, herbicidas, inseticidas, fungicidas, entre outros), o escoamento superficial (urbano e rural) (CETESB, 2009).

A gestão integrada de bacias hidrográficas assume uma importância cada vez maior, à medida que a degradação ambiental se intensifica afetando a disponibilidade de água e comprometendo a qualidade dos corpos hídricos, descentralizando as ações e permitindo que os diversos usuários organizem seus atos, visando o desenvolvimento social e econômico de forma sustentável (Barbosa et al., 2003). Sendo assim, os princípios da gestão ambiental, que buscam o equilíbrio entre a produtividade dos recursos e o desenvolvimento social (Espíndola et al., 2000) ligados às técnicas de monitoramento ambiental constituem-se ferramentas indispensáveis para a elaboração de planos e estratégias de manejo que visem a conservação e recuperação de ambientes naturais e degradados.

De acordo com Barbosa (1994), um programa de monitoramento ecológico pode então ser definido como uma tentativa de identificar mudanças nas variáveis bióticas e abióticas de forma a gerar propostas de manejo que vise viabilizar o uso futuro dos recursos existentes. Assim, abrange tecnicamente a coleta periódica associada à análise de dados e informações de qualidade da água para propósitos de efetivo gerenciamento dos ecossistemas aquáticos (BISNAS, 1990). Dentre as variáveis de importância para a avaliação da qualidade da água destacam-se o pH, a condutividade elétrica, a temperatura, o oxigênio dissolvido, o nitrato, dentre outros (Gomes et al, 2011).

Diante o exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água em uma seção transversal do rio Catolé Grande, localizado no município de Itapetinga, por meio da quantificação das variáveis limnológicas em diferentes níveis de vazão.

2. METODOLOGIA

O local do presente estudo está situado na bacia hidrográfica do Rio Catolé Grande, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Pardo, que está integralmente localizada na região sudoeste da Bahia. O Rio Catolé nasce no planalto de Vitória da Conquista, próximo à cidade

de Barra do Choça, dirigindo-se à calha do Rio Pardo no sentido Nordeste-Sudeste, com seção de controle a jusante da cidade de Itapetinga - BA. As coletas das amostras foram realizadas em uma seção transversal localizada à montante da captação de água do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, em que não há contribuição por fontes pontuais de poluição hídrica.

A amostragem foi feita segundo a norma NBR 9897 (ABNT, 1987), a qual preconiza que as amostragens devam ser realizadas de acordo com a largura e profundidade da seção delimitada para a pesquisa no rio, sempre no período da manhã. Seguiram-se os procedimentos desta norma, em que as amostragens devem ser integradas ou a diversas profundidades em vários setores verticais ao longo da seção.

As amostras de água foram acondicionadas em garrafas apropriadas e preservadas segundo metodologia descrita em APHA (2005), sendo levadas diretamente para o Laboratório de Dispersão de Poluentes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a realização das análises, seguindo as recomendações de coleta, preservação e transporte das amostras ao laboratório. Em cada amostra coletada foram quantificadas as variáveis: condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos, turbidez.

A turbidez foi determinada em laboratório, pelo método nefelométrico, utilizando-se um turbidímetro, Marca Digimed, modelo DM-TU – 0 a 1000 UNT. O pH da água foi obtido pelo método eletrométrico, com peagâmetro marca Digimed, modelo DM - 22. A condutividade elétrica foi obtida por meio de condutivímetro marca Digimed, modelo DM - 32. As concentrações de oxigênio dissolvido foram obtidas utilizando-se o método Winkler modificado pela azida sódica. Os sólidos totais foram obtidos pelo método gravimétrico.

Utilizou-se o método convencional do molinete hidrométrico, para a determinação da velocidade média de escoamento do curso de água na seção transversal do Rio Catolé em estudo. A vazão da seção transversal foi obtida pelo produto de sua área, determinada por meio de levantamento batimétrico, com a velocidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de turbidez em função da vazão para uma seção transversal do Rio Catolé. Analisando-se a Tabela 1, pode-se observar que os valores de turbidez ocorreram pequenas variações em relação a vazão, apresentando um valor mínimo de 6,79 NTU com a menor de vazão de 2,28 e um valor máximo de 10,45 NTU na segunda semana, que apresentou maior vazão, de todas as datas observadas.

Tabela 1: Médias dos valores de turbidez para diferentes níveis de vazão em uma seção transversal do Rio Catolé Grande.

Campanha de Coletas	Vazão (m³s⁻¹)	Turbidez (NTU)
08/04/2015	2,66	10,45
15/04/2015	2,41	5,89
23/04/2015	2,00	8,32
30/04/2015	2,28	6,79

Na primeira campanha de coleta, houve aumento na precipitação o que pode ter ocasionado elevação da turbidez, conseqüentemente, foi a data que obteve maior vazão, indicando maior interatividade com ações antrópicas nesta data, afinal, a turbidez é significativamente afetada pelas condições hidrológicas do ambiente. Segundo Arcova e Cicco (1999), com o

aumento da precipitação e consequente aumento dos sólidos em suspensão, ocorrem picos nos valores de turbidez nos meses chuvosos, pois eles impedem o feixe de luz de penetrar na água. Mesmo tendo ocorrido variações nos valores de turbidez, estes estiveram abaixo de 100 UNT, valor recomendado pela resolução 357/05 do CONAMA para água doce classe II.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de condutividade elétrica em função da vazão para uma seção transversal do rio, em diferentes datas. A data de coleta com maior vazão (2,66), apresentou maior condutividade elétrica.

Tabela 2: Médias dos valores de condutividade elétrica para diferentes níveis de vazão em uma seção transversal do Rio Catolé Grande.

Campanha de Coletas	Vazão (m³s⁻¹)	Condutividade Elétrica (μS/cm)
08/04/2015	2,66	103,16
15/04/2015	2,41	95,89
23/04/2015	2,00	100,34
30/04/2015	2,28	99,79

As resoluções CONAMA 357/05 e 430/11, não estabelecem valores para condutividade elétrica, então nesse caso utiliza-se o valor estabelecido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), que é 100 μS/cm, sendo que ambientes com condutividade elétrica acima desse valor são considerados impactados. Os valores de condutividade elétrica encontrados da segunda e quarta campanha de coleta de 95, 89 e 99,79 μS/cm estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A primeira e terceira campanhas de coleta apresentam valores acima do padrão estabelecido, entre 103,16 e 100,34 μS/cm, evidenciando a má qualidade do rio, pressupondo que a área de estudo tenha recebido um maior aporte de nutrientes do solo, ocasionando no aumento dos valores de condutividade elétrica, nestas datas. Brigante e Espínola (2003) afirmam que, em geral, pode-se considerar que as águas mais poluídas apresentam maior condutividade elétrica devido ao aumento de conteúdo mineral.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados de pH em função da vazão para uma seção transversal do Rio Catolé. Nota-se que a amplitude média foi pequena variando entre 8,86 e 7,72, indicando valores aceitáveis segundo a Resolução CONAMA n.º 357/05 que estipula valores de pH entre 6 e 9 para todas as classes de qualidade de água doce.

Tabela 3: Médias dos valores de pH para diferentes níveis de vazão em uma seção transversal do Rio Catolé Grande.

Campanha de Coletas	Vazão (m³s⁻¹)	pH
08/04/2015	2,66	8,86
15/04/2015	2,41	8,75
23/04/2015	2,00	8,46
30/04/2015	2,28	7,72

Barreto (2013), analisando a qualidade da água também do Rio Catolé Grande em uma seção transversal em diferentes épocas em 2011, evidenciou que os valores de pH atendem a Resolução CONAMA 357/05, a qual estabelece o valor mínimo em 6,0 e máximo em 9,0 para

as águas doces de Classe 2. Para Von Sperling (1996), altos valores de pH em águas podem estar associados ao material geológico dos locais que tiveram contato, ao lançamento de efluentes de caráter básico ou à proliferação de algas no meio.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados de oxigênio dissolvido em função da vazão para uma seção transversal do Rio Catolé em diferentes campanhas de coleta.

Tabela 4: Médias dos valores de oxigênio dissolvido para diferentes níveis de vazão em diferentes épocas em uma seção transversal do Rio Catolé Grande.

Campanha de Coletas	Vazão (m³s⁻¹)	OD (mg/L)
08/04/2015	2,66	5,80
15/04/2015	2,41	6,46
23/04/2015	2,00	6,18
30/04/2015	2,28	6,18

Observa-se que o menor valor de concentração de oxigênio obtido foi de 5,80 mg L⁻¹, valor dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/2005, em que a concentração de oxigênio dissolvido não deve ser inferior a 5,0 mg L⁻¹, assim, a montante do rio Catolé em relação a variável OD, encontra-se na condição de qualidade água doce classe 2, indicando a ocorrência de boa oxigenação, o que pode ser devido a produção de atividade fotossintética. Esta concentração alta pode também estar relacionado devido a temperatura mais baixa e, portanto, com maior capacidade de solubilizar oxigênio.

Santos et al. (2011) analisando a qualidade da água no mesmo rio, em um período compreendido entre maio de 2010 e fevereiro de 2011, observaram uma variação de oxigênio dissolvido de 5,9 e 8,9 mg/L, corroborando com os resultados encontrados.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados de sólidos totais em função da vazão para uma seção transversal do Rio Catolé. Os valores de sólidos totais variaram entre 100,00 e 69 mg L⁻¹. A resolução CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) não estipula valores limites para as concentrações de sólidos totais.

Tabela 5: Médias dos valores de sólidos totais para diferentes níveis de vazão em diferentes épocas em uma seção transversal do Rio Catolé Grande.

Campanha de Coletas	Vazão (m³s⁻¹)	Sólidos Totais (mg/L)
08/04/2015	2,66	82,00
15/04/2015	2,41	100,00
23/04/2015	2,00	69,00
30/04/2015	2,28	90,00

O monitoramento dos sólidos dissolvidos totais é de fundamental importância para um corpo hídrico; segundo a CETESB (2009), nos estudos de controle de poluição das águas naturais, principalmente nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, as determinações dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas, o que favorece a interpretação dos dados. Os valores encontrados mostram que a contribuição dos sólidos neste ambiente

aquático, provavelmente, é de origem natural, provenientes do arraste de partículas que desagregam do solo e chegam por meio do escoamento superficial.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados obtidos pode se concluir que, os valores encontrados para turbidez estão abaixo do limite estabelecido pela resolução 357/05 do CONAMA para água doce classe II. A condutividade elétrica apresentou valor em conformidade com o recomendado pela CETESB apenas para segunda e quarta campanha de coleta, as demais estão acima do limite permitido, indicando maior concentração de íons. Os valores de oxigênio dissolvido observados não tiveram variações significativas, estando dentro do limite estabelecido pela CONAMA para rios classe 2.

Os valores de pH estão dentro da faixa de valores para águas de Classes 1 a 4 estabelecidos pela resolução CONAMA (6 a 9). Para sólidos, a resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valores limites, não sendo possível comparar os resultados obtidos no presente estudo com a legislação.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo apoio financeiro concedido para realização desta pesquisa. À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela estrutura e bolsas concedidas.

5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

ALBUQUERQUE, Suzana A. **Educação Ambiental – Cartilha Ecológica**, Curitiba, 2001/2002.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 Ed. New York: APHA, WWA, WPCR, 2005.

ARCOVA, F.C.S.; Cicco, V. 1999. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, (56): 125-134.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9897**: planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - procedimento. Rio de Janeiro, 1987.

BARBOSA, C. F. et al. **Sistema de gestão de recursos hídricos através de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em Áreas de Proteção Ambiental Municipal (APA ou APAM)**. Campinas: UNICAMP/Instituto de Geociências – IG, 2003. 39 p. Trabalho de Graduação.

BARBOSA, F. A. R. Programa brasileiro para conservação e manejo de águas interiores: síntese das discussões. **Acta limnologica brasiliensia**, Botucatu, v. 5, n. 1, p. 211-222, jun. 1994.

BARRETO, L. V. **Estado trófico em uma seção do rio Catolé Grande sob diferentes níveis de vazão.** Itapetinga - BA, 57 p. (Mestrado em ciências ambientais). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013

BISNAS, A. K. **Monitoramento eficiente de lagos.** Shiga: ONU, p. 541, 1990.

BRASIL 2005. **Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente).** Resolução n.º 357, 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

BRIGANTE, J.; ESPINDOLA, E. L.G. **Liminologia Fluvial.** Um estudo no rio Mogi Guaçu. RIMA, 2003.278p.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2002/CETESB.** Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. São Paulo: CETESB, p. 4, 2009.

ESPÍNDOLA, E. L. G. et al. **A bacia hidrográfica do rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar.** São Carlos: Rima, 2000. 188 p.

GOMES, D. P. P.; ROCHA, F. A.; BARROS, F. M.; AMORIM, J. S. Avaliação de indicadores físico-químicos em uma seção transversal do rio Catolé em diferentes épocas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, p. 1093-1098, 2011.

SANTOS, Q. R.; FRAGA, M. S.; ULIANA, E. M.; REIS, A. S.; BARROS, F. M. Monitoramento da qualidade da água em uma seção transversal do rio Catolé, Itapetinga-BA. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, p. 1503-1519, 2013.