

INFLUÊNCIA DO LOCAL DE AMOSTRAGEM NOS VALORES DE VARIÁVEIS DE QUALIDADE DE ÁGUA EM UMA SEÇÃO TRANSVERSAL DO RIO CATOLÉ-BA

Tarcila Neves Generoso¹, Micael de Souza Fraga¹, Flavia Mariani Barros², Cristiano Tagliaferri³, Raul Castro Carrielo Rosa²

1. Graduandos em Eng. Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
e-mail : tarcila_neves@yahoo.com.br

2. Professor Doutor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB,
Itapetinga-BA

3. Professor Doutor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Vitória
da Conquista-BA

RESUMO

O crescimento demográfico interfere diretamente na composição dos recursos hídricos disponíveis, podendo ocasionar danos aos mesmos e, por conseguinte, à saúde pública. O monitoramento das variáveis de qualidade de água nos permite obter grandes volumes de dados que por consequência gera uma avaliação no que diz respeito a sua qualidade. Desta forma, é imprescindível, para a caracterização da qualidade da água, a localização correta dos pontos de amostragens. O objetivo do presente trabalho foi verificar, em diferentes épocas, a diferença entre as concentrações de algumas variáveis de qualidade de água, coletadas em pontos distintos de uma seção transversal do rio Catolé. Para realização deste trabalho, o perfil transversal escolhido foi dividido em 14 subseções, demarcadas a cada dois metros. No centro de cada subseção foi realizada a coleta de água. Em cada amostra coletada foram analisadas as variáveis pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez e sólidos totais dissolvidos. Todas as variáveis avaliadas apresentaram, graficamente, diferenças na concentração em relação ao ponto de coleta e em relação à época avaliada.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos hídricos; poluição; local de amostragem.

INFLUENCE OF SAMPLING POINT IN THE VARIABLES OF WATER QUALITY IN A CROSS SECTION OF THE CATOLÉ RIVER

ABSTRACT

Population growth affects the composition of available water resources, may cause damage to themselves and therefore public health. The monitoring of water quality variables allows us to obtain large volumes of data that consequently generates an assessment regarding their quality. Thus, it is indispensable for the characterization of water quality, the correct location of sampling point. So, this study was conducted to determine, at different times, the difference between the concentrations of some water quality variables, collected at different points in a cross section of the Catolé river. For this study, the chosen profile was divided into 14 subsections. In the center of each subsection was collecting water. In each sample collected were analyzed variables pH, dissolved oxygen, conductivity, turbidity and total dissolved solids. All variables evaluated, graphically, presented differences in relation to the collect point and in relation to the yearly time.

KEYWORDS: Water resources; pollution; sampling point.

INTRODUÇÃO

O termo 'poluição' se refere a uma infinidade de elementos e materiais que venham a causar alterações no meio ambiente a fim de prejudicar a sobrevivência dos ecossistemas. De acordo com a Lei Federal Brasileira n. 6.938/1981 (BRASIL, 1981) a poluição é definida como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matéria ou energia de desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Com o aumento desordenado da concentração populacional, maiores são as alterações e impactos causados ao ambiente, de forma que, conhecer as variáveis afetadas é de suma importância para que o inconveniente seja solucionado. Cada atividade gera poluentes característicos, com diferentes implicações na qualidade do corpo receptor. Os efeitos de um determinado poluente no ambiente dependem, entre outros fatores, de suas concentrações, do tipo de corpo de água que o recebe e dos usos da água.

A qualidade da água é um aspecto que assegura determinado uso ou conjunto de usos, sendo representada por características de natureza física, química e biológica. Estas determinadas características, quando são mantidas dentro de certos critérios ou padrões, viabilizam a utilização da água para diferentes tipos de uso.

Segundo ARCOVA et al. (1998), os vários processos que controlam a qualidade da água de determinado manancial fazem parte de um frágil equilíbrio, motivo pelo qual, alterações de ordem física, química ou climática, na bacia hidrográfica, podem modificar a sua qualidade. Desta forma, a localização dos pontos de coleta para amostragem da qualidade da água é feita com base nos objetivos a serem alcançados. Quando os objetivos do estudo são de identificar e quantificar o efeito poluidor que uma cidade pode causar a um rio ou então o nível de potabilidade da água a ser fornecida para a população, que geralmente são os propósitos primários para os estudos, são necessárias precauções para a escolha do local apropriado para a coleta. Os critérios adotados para assegurar essa qualidade têm por objetivo fornecer uma base para o desenvolvimento de ações que, se devidamente implementadas para a população, garantirão a segurança do fornecimento de água mediante a eliminação ou a redução da concentração mínima de constituintes na água conhecidos por serem perigosos à saúde (D'ÁGUILA et al., 2000).

As coletas de água são, geralmente, feitas na calha central do rio na profundidade de 15 a 30 cm (CETESB, 1988). Portanto, em determinados casos, esse tipo de amostragem pode não ser satisfatória para determinados tipos de estudo. A princípio, para a determinação do local a ser amostrado deve-se avaliar a homogeneidade das variáveis a serem analisadas, caso contrário faz-se necessário a realização de amostragens que permitam definir o valor das concentrações das substâncias avaliadas em diferentes partes da mesma seção do rio, obtendo assim vários valores em um mesmo perfil transversal. As interações entre as diversas variáveis mensuradas numa amostra de água constitui no ponto de partida para

avaliação da qualidade da água, desde que estas interações sejam obtidas de uma distribuição amostral no espaço e no tempo das variáveis do sistema a ser estudado (HARMANCIOGLU et al., 1998).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar, em diferentes épocas, a diferença entre as concentrações de algumas variáveis de qualidade de água, coletadas em pontos distintos de uma seção transversal do rio Catolé.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na micro bacia hidrográfica do rio Catolé delimitada por uma quadrícula com as coordenadas geográficas 14° 37' 40" S e 40° 52' 32" W no canto inferior esquerdo, e 14° 37' 40" S e 40° 05' 44" W no canto superior direito. O rio Catolé nasce no planalto de Vitória da Conquista, próximo à cidade de Barra do Choça, e dirige-se à calha do rio Pardo, no sentido Nordeste-Sudeste, com seção de controle a jusante à cidade de Itapetinga. O rio Catolé banha aproximadamente 9,5 km da cidade, onde recebe um bom percentual de carga poluidora.

A seção transversal do rio Catolé, na qual foram escolhidos os pontos de amostragem, se situa aproximadamente 50 metros a montante do local de captação de água do SAAE, no município de Itapetinga-Ba.

Para a avaliação das variáveis de qualidade da água, as coletas das amostras foram realizadas nos meses de junho, julho, agosto e setembro. Na seção transversal foram definidas 14 subseções de amostragem sendo estas demarcadas de dois em dois metros cada uma. No centro de cada uma das 14 subseções, foi realizada a amostragem por integração vertical, com o auxílio de um amostrador de sedimentos modelo DH 48.

As amostras de água foram acondicionadas em garrafas apropriadas e preservadas segundo metodologia descrita em APHA (2005), sendo levadas diretamente para o Laboratório de Água e Solo da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a realização das análises.

Em cada amostra coletada foram quantificadas as variáveis: pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e turbidez. A medição da turbidez foi realizada por meio do turbidímetro marca HANNA modelo HI 93703, enquanto as análises das outras variáveis foram realizadas com o auxílio da sonda multiparâmetro marca HANNA modelo OX 9828, sendo as metodologias baseadas em APHA (2005). A partir dos resultados obtidos, foram traçados gráficos e realizada análise dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as variações das diferentes variáveis de qualidade de água em função do ponto de amostragem, para as diferentes épocas avaliadas. Com relação à variação do pH (Figura 1a) pode-se verificar que houve variações tanto entre os diferentes pontos amostrados quanto às diferentes épocas avaliadas, sendo que no mês de julho o rio apresentou, em média, valores de pH menores, comparados aos meses de junho, agosto e setembro.

Corpos hídricos não poluídos geralmente apresentam variações de pH próximo da neutralidade. O pH altera a solubilidade e, por isso, a disponibilidade de muitas substâncias, afetando a toxicidade de substâncias como metais e formas

disponíveis de nitrogênio (CORADI et al, 2009). O tipo de solo que a água percorre e também o tipo de poluição química da água, além da qualidade do ambiente, também influenciam a concentração desses íons e alteram os valores de pH (MATHEUS et al., 1995, apud DONADIO et al., 2005).

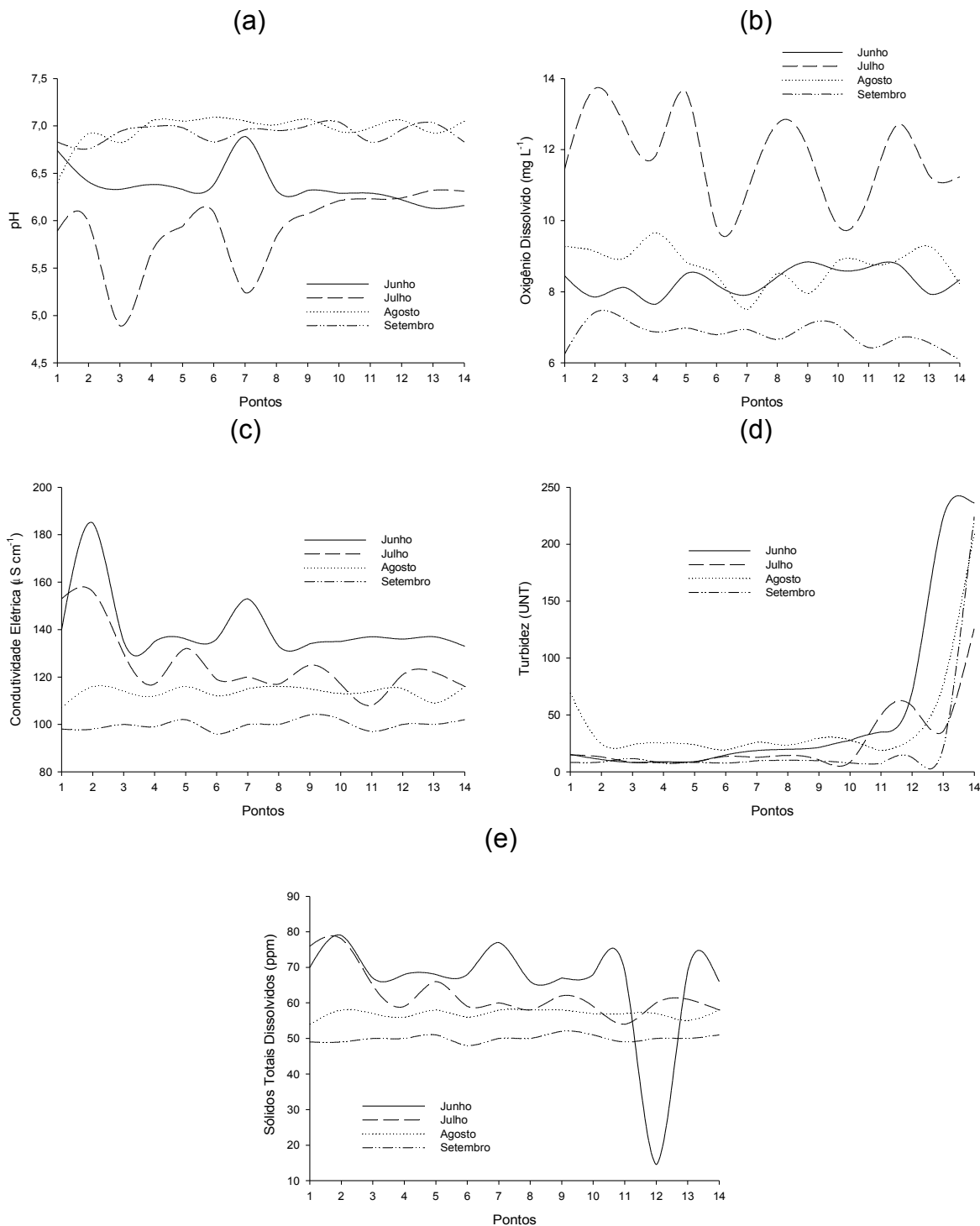


FIGURA 1. Concentrações de pH (a), oxigênio dissolvido (b), condutividade elétrica (c), turbidez (d) e sólidos totais dissolvidos (e), em diferentes pontos de

amostragem e em diferentes épocas, em uma seção transversal do rio Catolé-BA.

O valor médio do pH da coleta realizada no mês de julho foi inferior aos valores estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005, na qual indica que, para manutenção da vida aquática, o pH deve situar-se entre 6,0 e 9,0 (BRASIL, 2005). Os valores baixos de pH podem estar ligados à qualidade do solo e também à vegetação existente nesse ponto, que, por decomposição da matéria orgânica, pode diminuir o pH da água pela liberação de gás carbônico e pela formação do ácido carbônico a partir dele (PALHARES et al., 2000, apud DONADIO et al., 2005; BUENO et al., 2005). BRANCO (1986) ressalta também que o ácido carbônico pode também ser introduzido pelas águas da chuva e pelo ar atmosférico.

O oxigênio dissolvido (Figura 1b) apresentou grandes variações nos valores, tanto em relação aos diferentes pontos de coleta, quanto em relação às diferentes épocas avaliadas. As maiores concentrações de oxigênio dissolvido no mês de julho podem estar ligadas ao fato de que, neste mês, as temperaturas foram menores em comparação aos outros meses de coleta. Segundo VON SPERLING (1996) a relação inversa entre a variação anual da concentração de oxigênio dissolvido e a temperatura, é decorrente do fato de que a solubilização do oxigênio na água é função inversa à temperatura. Desta forma, nos meses de temperaturas mais elevadas, a menor solubilização desse gás acarreta teores mais baixos deste na água. O aumento da temperatura também acarreta elevação nas taxas de decomposição e, como consequência, pode ocorrer a diminuição dos teores de oxigênio no meio. O mês de setembro foi o que apresentou menores taxas de oxigênio dissolvido.

BARROS et al. (2010), avaliando a diferença das concentrações de diversas variáveis em amostras coletadas em diferentes pontos de uma seção transversal do rio Turvo Sujo-MG também encontraram grandes variações na concentração do oxigênio dissolvido, assim como constatado no presente trabalho.

Em relação à condutividade elétrica (Figura 2c) pode-se notar que houve maior variação nos pontos localizados próximos à extremidade direita da seção durante os meses de junho e julho. Alguns fatores como a geologia da bacia e o regime das chuvas podem influenciar a composição iônica dos corpos de água. Os sais presentes na água, segundo AYERS & WESTCOT (1991), originam-se da dissolução ou intemperização das rochas e solos, incluindo a dissolução lenta do calcário, do gesso e outros minerais; na beirada dos rios podem ocorrer maiores variações da concentração da condutividade elétrica, visto que estas estão diretamente ligadas às margens do mesmo, local que contém maior quantidade de sais e que podem mais rapidamente serem alocados para dentro do rio. Desta maneira, não é recomendado que sejam coletadas amostras para avaliação da condutividade elétrica muito próximas às extremidades da seção transversal. Os meses de agosto e de setembro se mantiveram com poucas variações de condutividade, visto que no mês de setembro ocorreram os menores níveis.

Na Figura 2d pode-se notar que em média, os valores de turbidez, nas diferentes épocas avaliadas, foram próximos, porém, ao se analisar os diferentes pontos, pode-se notar que houve alta variação na extremidade esquerda do rio, provavelmente devido à presença de algas, da grande quantidade de matéria orgânica e de sólidos em suspensão, quando comparado aos outros pontos de

coleta. A turbidez não depende estritamente da concentração de sedimentos em suspensão, mas também de outras características do sedimento, tais como tamanho, composição mineral, cor e quantidade de matéria orgânica (SANTOS, 2001). No mês de junho foram obtidos os maiores valores de turbidez, enquanto que no mês de setembro os menores.

Em relação aos sólidos totais dissolvidos (Figura 2e), pode-se verificar que esta variável apresentou pequena variação entre as diferentes épocas e os diferentes pontos avaliados, exceção deve ser feita ao ponto 12 do mês de junho, que obteve valor bem abaixo em relação aos outros pontos. Os sólidos dissolvidos na água indicam a presença de sais, ácidos minerais e outros contaminantes que despejados no curso hídrico podem aumentar a demanda química e bioquímica de oxigênio nas águas, levando à depleção do oxigênio dissolvido no meio. Além disso, os sólidos totais dissolvidos podem demonstrar a carga de poluentes lançadas no curso de água. O mês de setembro apresentou as menores concentrações de sólidos totais dissolvidos, em média, em relação aos outros meses, fato este que pode ter ocorrido devido a menor precipitação ocorrida neste mês quando comparado aos demais meses avaliados.

CONCLUSÕES

Tendo por base os resultados obtidos e considerando-se as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que: - Todas as variáveis avaliadas apresentaram, graficamente, diferenças na concentração em relação ao ponto de coleta e em relação à época avaliada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed. New York: APHA, WWA, WPCR, 1995. 1268 p.

ARCOVA, F.C.S.; CESAR, S.F.; CICCIO, V. Qualidade da água em microbacias recobertas por floresta de Mata Atlântica, Cunha, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, São Paulo, v.10, n.2, p.185-96, 1998.

AYRES, R. S.; WESCOT, D. W. **Qualidade da água na agricultura**. Tradução de GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado). Campina Grande: UFPB, N.29, 1991.

BARROS, F. M.; MARTINEZ, M. A.; MATOS, A. T.; CECON, P. R.; FRAGA, M. S. (2010). Variáveis de qualidade de água influenciadas pelo ponto de amostragem em um perfil transversal do Rio Turvo Sujo-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, CONBEA, 2010, Vitória, **Anais...** Vitória, 2010. Cd Rom. BRASIL.

BRANCO, S. M. **Hidrologia aplicada à engenharia sanitária**. 3.ed. São Paulo: CETESB/ ASCETESB, 1986. 616 p.

BRASIL. 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.

BRASIL. Lei Federal Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1981.

BUENO, L. F.; GALBIATTI, J. A.; BORGES, M. J. Monitoramento de variáveis de qualidade da água do Horto Ouro Verde – Conchal – SP. **Rev. Eng. Agríc.** v. 25, n. 3, p. 742-748, 2005.

CETESB (COMPANHIA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). Guia **de coleta e preservação de amostras de água**. São Paulo, CETESB, 1988. 150p.

CORADI, P. C.; FIA, R.; RAMIREZ, O. P. Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas-RS, Brasil. na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1.967-1.978, 2009.

D'ÁGUILA, P. S.; ROQUE, O. C. C; MIRANDA, C. A. S.; FERREIRA, A. P. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do município de Nova Iguaçu. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 791-798, 2000.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; DE PAULA, R. C. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego rico, São Paulo, Brasil. **Rev. Eng. Agríc.** v.25, n. 1, p. 115-125, 2005.

HARMANCIOGLU, N.B.; OZKUL, S.A.; ALPASLAN, M.N. Watermonitoring and network design. In: HARMANCIOGLU, N.B.; SINGH, V.P.; ALPASLAN, M.N. (Ed.) **Environmental data management**. The Hague: Kluwer Academic Publishers, 1998. p.61-100. (Water Science Technology Library, 27).

SANTOS, A. R. dos. **Caracterização morfológica, hidrológica e ambiental da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, micro região de Viçosa, MG**. Tese (Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001. 125p.