

Análise temporal e espacial da qualidade da água na bacia hidrográfica do Zerede, Timóteo-MG

Naraisa Moura Esteves Coluna¹

Herly Carlos Teixeira Dias ¹

Joana Angélica Cavalcanti Pinheiro ¹

¹Universidade Federal de Viçosa – UFV

Departamento de Engenharia Florestal Campus Universitário, 36570-000 - Viçosa – MG, Brasil.

naraisa_ufv@yahoo.com.br

herly@ufv.br

joana_florestaufv@yahoo.com.br

RESUMO: A água é fundamental à manutenção da vida, sendo um recurso de múltipla utilização. A qualidade da água depende das condições naturais e da ocupação do solo na bacia hidrográfica.. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química da água da bacia hidrográfica do córrego Zerede, MG. As análises foram realizadas no Laboratório do Meio-Ambiente- LCP, UFV/Viçosa. Os parâmetros avaliados foram pH, condutividade elétrica (Ce), OD (oxigênio dissolvido), DQO (demanda química de oxigênio). De acordo, com a caracterização físico-química efetuada nesse trabalho, pode-se concluir que a qualidade da água está nos padrões da Resolução CONAMA 357 enquadrando nas classes especial e classe I.

Palavra-Chave : demanda química de oxigênio, oxigênio dissolvido, qualidade da água.

ABSTRACT: The water is fundamental to the maintenance of life, being a resource of multiple uses. The water quality depends on the natural conditions and soil occupation in a hydrographic basin. This study's objective is to evaluate water physicochemical quality of Zerede Creek hydrographic basin in the State of Minas Gerais. The analyses were accomplished in an environmental laboratory (LCP, UFV/Viçosa). The parameters analyzed were pH, electric conductivity (Ec), dissolved oxygen (DO), and chemical oxygen demand (COD). This water physicochemical quality characterization showed a high quality level. It can be concluded that water quality of Zerede Creek is in the accordance with Class I standards as determined by CONAMA Resolution 357.

Key-word: chemical oxygen demand, dissolved oxygen, water quality.

1.0 Introdução

A água é fundamental à manutenção da vida, sendo um recurso de múltipla utilização. O homem apresenta certa dependência da água em qualidade e quantidade. A qualidade da água depende das condições naturais e da ocupação do solo na bacia hidrográfica.

Em vista que, a qualidade desejável da água é em função do seu uso previsto existe uma política normativa nacional de uso da água. A resolução número 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005), estabelece parâmetros que definam limites aceitáveis de elementos estranhos, considerando os diferentes usos.

A qualidade da água pode ser expressa através de parâmetros, que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas. Estes parâmetros podem ser turbidez, cor, pH, condutividade elétrica (Ce), oxigênio dissolvido (OD), sólidos suspensos, demanda bioquímica por oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO).

A qualidade da água em determinado ponto de um rio é produto da qualidade da água em um ponto anterior modificada por diversos fatores atuantes no trecho que separa os pontos. Estes fatores podem ser características físicas e geomorfológicas do leito do rio, misturas da água com qualidades diferentes, presença de vegetação ciliar, regime climático, presença de comunidades e pelas interferências antrópicas (Sé, 1992; Arcova e Cicco, 1999; Anido, 2002).

Assim esse trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade físico-química da água da bacia hidrográfica do córrego Zerede.

2.0 Metodologia

A bacia hidrográfica do córrego Zerede (BHCZ), que por sua vez compõe a bacia do rio Doce, está, na sua maior parte, inserida na Fazenda Maanaim, no município de Timóteo, na região do vale do rio Doce, Estado de Minas Gerais, (Figura 01) nas coordenadas geográficas: 19° 30' 36" Latitude Sul e 42° 38' 16" Longitude Oeste.

O clima é tropical de altitude com chuvas de verão, verões quentes chuvoso com inverno seco (Cw), da classificação de Köppen. Os verões são quentes com temperaturas máximas médias de 38 °C e invernos secos com temperaturas mínimas médias de 8 °C. A precipitação anual varia entre 1300 a 1500 mm e a umidade relativa varia entre 53% a 90%

A Fazenda Maanaim possui uma área de aproximadamente 135 ha. O relevo é predominantemente montanhoso a forte ondulado com uma altitude média de 420 m, sendo que o ponto mais alto está a 647 m de altitude

Foram coletadas amostras de água em duas ocasiões diferentes, sendo realizadas 2 coletas em 2005 (30 de março e 6 de junho) e mais 2 coletas em 2007 (1 de maio e 5 de julho, sendo que em todas as ocasiões as coletas foram realizadas entre às 9:30 e 12:00 horas e no mesmo dia encaminhadas para Laboratório onde foram armazenadas em freezer até a conclusão das análises. Para determinar as características físico-química da água foram realizadas análises de pH, a condutividade elétrica e a turbidez, OD e DQO. Para tal, foram coletadas amostras em cinco pontos distintos ao longo do córrego Zerede em diferentes épocas do ano.

Para determinar o pH, a condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$) e a turbidez, respectivamente, foram utilizados pHmetro, condutivímetro e turbidímetro, da marca Digimed.

As análises de OD e DQO seguiram o padrão do Standard Methods for the Examination of Waste e Wastewater. A determinação da OD ($\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$) foi baseada no método de Winkler. Este método consiste em quantificar a liberação de iodo da amostra. Para medir a concentração final de oxigênio dissolvido, a amostra foi titulada com solução padronizada de tiosulfato de sódio e utilizou-se o amido como indicador. O método para a determinação da DQO em baixa concentração ($\text{mg O}_2 \text{ consumido L}^{-1}$), consiste em oxidar a matéria-orgânica em uma mistura fervente de ácido sulfúrico com excesso conhecido do agente oxidante, o dicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). As leituras foram realizadas por meio de espectrofotômetro.

3.0 Resultados e Discussões

3.1 Condutividade Elétrica (Ce)

Apresenta-se nas **Figura 1 e 2** os valores de condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$). Os valores referentes à condutividade elétrica foram inferiores a $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ (**Figura 1**), podendo ser classificados como baixos o que é típico de cursos d'água que drenam áreas de litologia constituída por rochas resistentes ao intemperismo, como granitos e gnaisses (Arcova et al., 1998). Sendo que apenas o ponto 4 possuiu valor entorno de $90 \mu\text{S cm}^{-1}$. A provável causa se deve a possível influencia da estrada que corta acima desse ponto.

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a $100 \mu\text{S cm}^{-1}$ indicam ambientes impactados. A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água (CETESB, 2007).

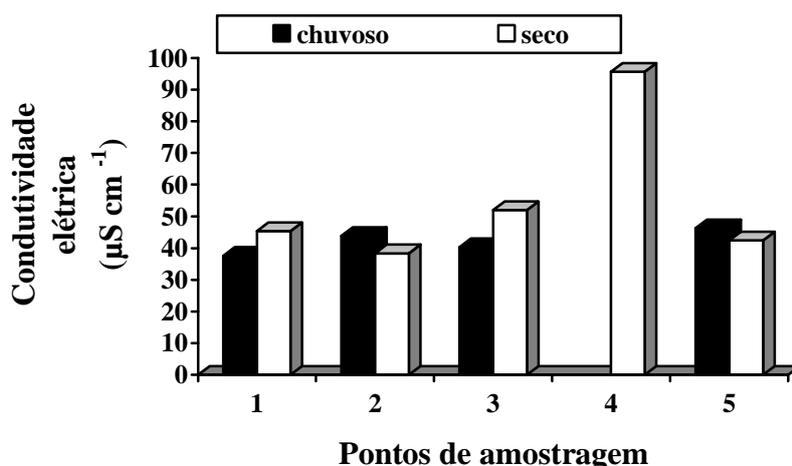


Figura 1 - Análise Espacial da condutividade elétrica na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

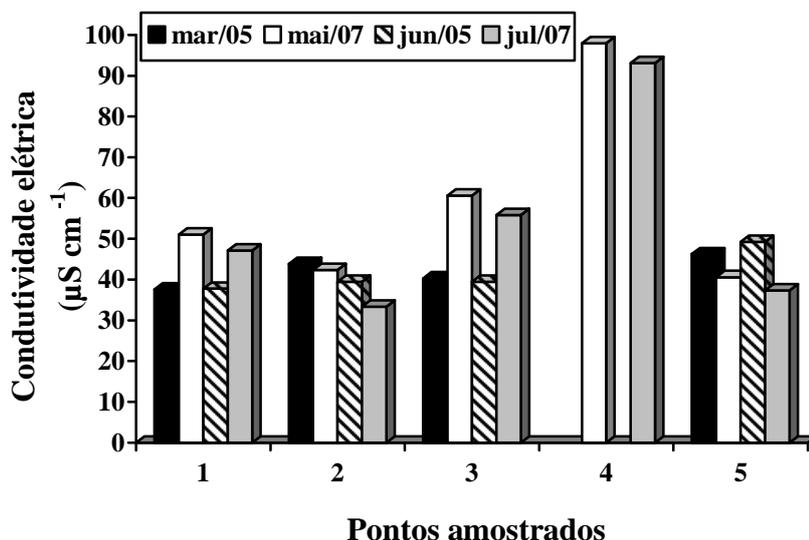


Figura 2 – Análise Temporal da condutividade elétrica na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

3.2 OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD)

Os valores de oxigênio dissolvido, para a estação chuvosa, estão representados na **Figura 3**. Observa-se que esses valores ficaram situados em torno de 8 mg L^{-1} . Para a estação seca, no inverno, embora se esperasse, com a redução dos níveis de temperatura da água, um aumento da concentração de oxigênio dissolvido, isto não ocorreu, possivelmente devido a vazão do córrego que em época de cheia aumenta a velocidade da correnteza, aumentando o turbilhamento da água e, conseqüentemente a dissolução do oxigênio atmosférico.

Na **Figura 4** observa-se que na análise feita em junho de 2005 o oxigênio dissolvido está abaixo de 8 mg L^{-1} , o que era esperado, isso pode ter ocorrido pela influência da temperatura e da altitude.

O oxigênio dissolvido é de essencial importância para os organismos aeróbios (que vivem na presença de oxigênio). Esses organismos fazem uso do oxigênio nos seus processos

respiratórios durante a estabilização reduzindo a sua concentração no meio. É o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos (Von Sperling, 2005).

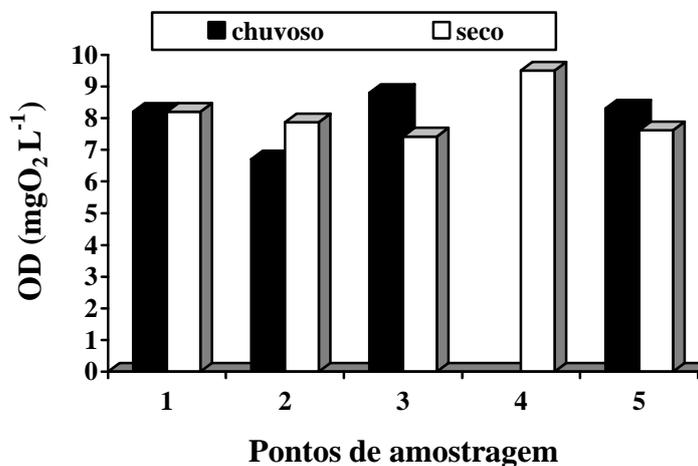


Figura 3 – Análise Espacial do Oxigênio Dissolvido na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

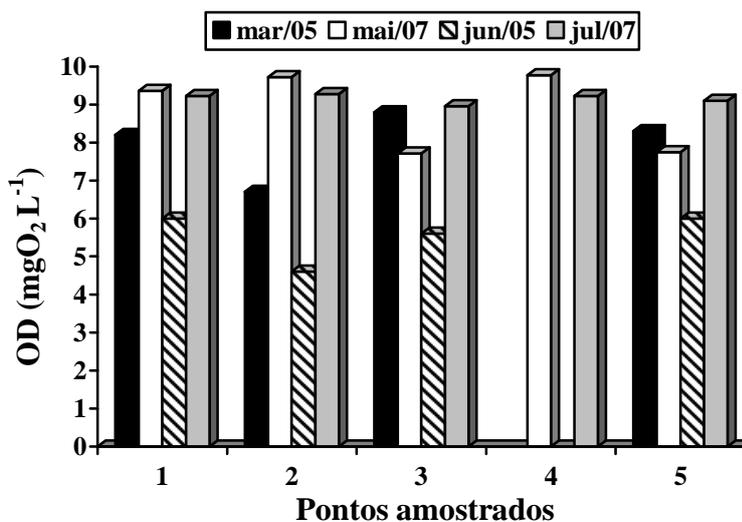


Figura 4 – Análise Temporal do Oxigênio Dissolvido na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

3.3 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)

Observa-se na **Figura 5** um aumento na DQO no período chuvoso, isso se dá de fato pelo aumento do escoamento superficial, provavelmente pelo maior carreamento de nutrientes. Durante a estação seca não se constatou a presença de matéria orgânica no curso d'água. Demonstrando que a bacia hidrográfica está isenta de contaminação orgânica.

Nas análises observadas na **Figura 6**, observa-se a falta de dados para o período de 2005, devido a mudança de metodologia para o período foi utilizado o método para altas concentrações já no período de 2007 foi analisado a metodologia para baixas concentrações.

Corresponde a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar quimicamente a matéria-orgânica carbonácea utilizando fortes agentes oxidantes. Em condições ácidas. Sendo um dos parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água por matéria-orgânica (Von Sperling, 2005).

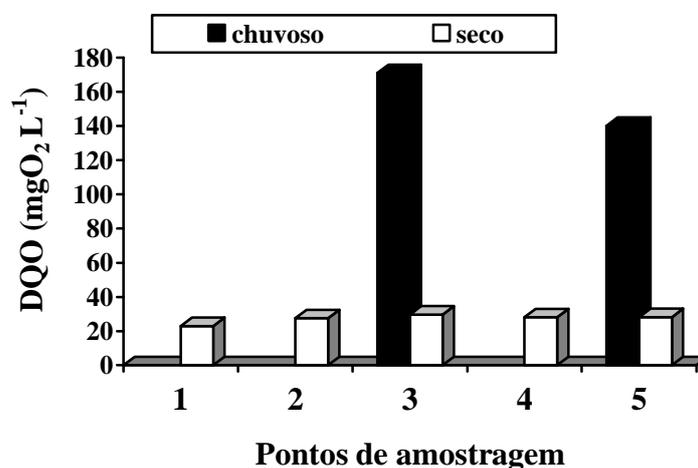


Figura 5 – Análise Espacial da DQO na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

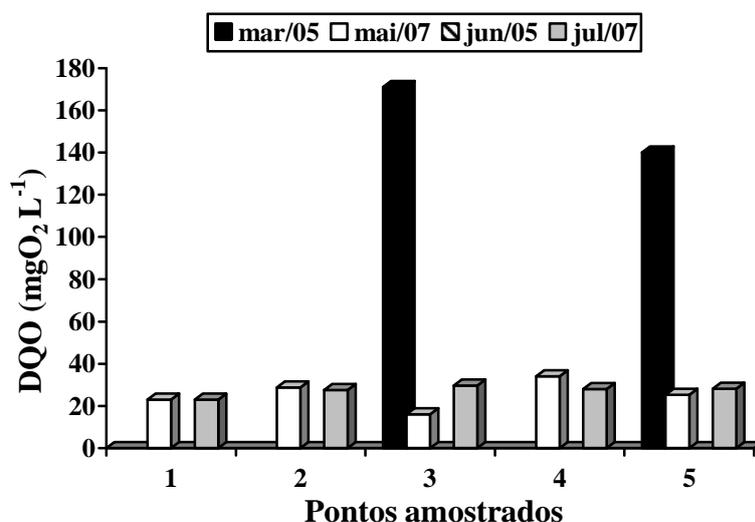


Figura 6 – Análise Temporal da DQO na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

3.4 pH

A variável pH apresentou um comportamento semelhante para todos os pontos amostrados no final da estação chuvosa (março de 2005) com valores próximos à neutralidade. Para a estação seca observou-se, de uma forma geral, um aumento do pH no ponto 4, possivelmente por influência da estrada próxima ao local.

Representa a concentração de íons hidrogênio H⁺ (e, escala antilogarítmica), dando uma indicação de acidez, neutralidade ou alcalinidade. A influência do pH sobre os

ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies (CETESB, 2007).

Também o efeito indireto é muito importante podendo, determinadas condições de pH contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais, tanto de acordo com a legislação federal (Antiga Resolução nº 20 do CONAMA, de junho de 1986).

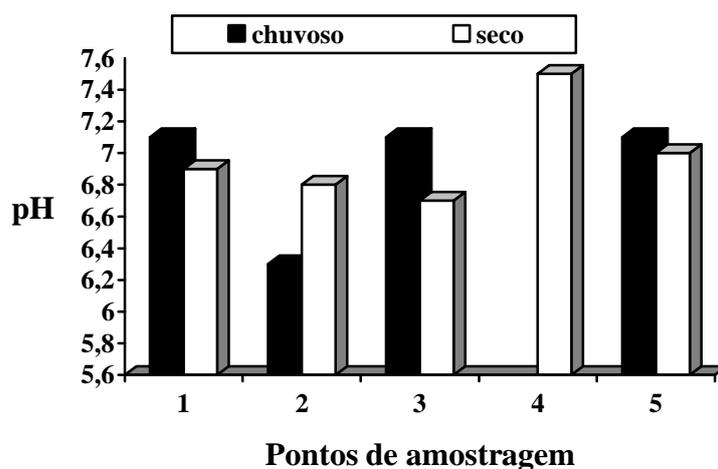


Figura 7 – Análise Espacial do pH na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

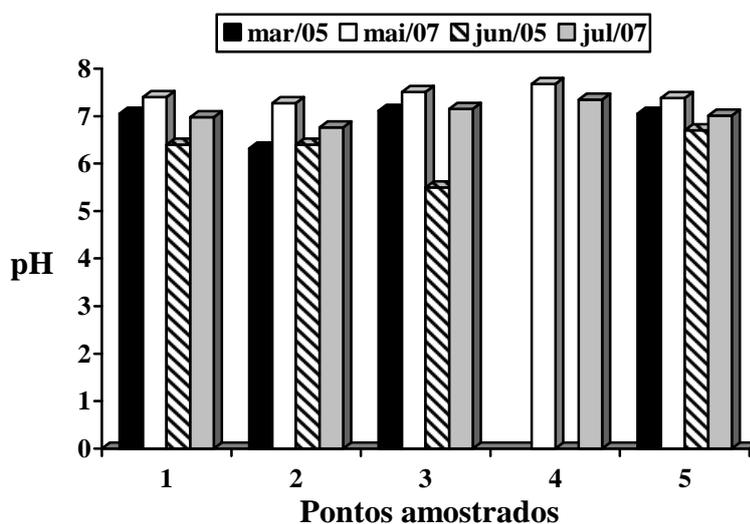


Figura 8 – Análise Temporal do pH na bacia hidrográfica do córrego Zerede, Timóteo MG.

3.5 Conclusão

Buscando-se classificar as variáveis estudadas dentro na Resolução 357 do CONAMA, percebe-se que a variável pH permaneceu entre a faixa de 6 a 9, normal para a Classe I. Para o

oxigênio dissolvido todos os pontos foram classificados dentro da Classe I na estação chuvosa de 2005, enquanto que na estação seca somente os Pontos 1 e 5 permaneceram nesta classe, sendo os Pontos 2, 4 e 5 classificados como Classe II e o Ponto 3 como Classe III. Para as duas coletas de 2007, todos os pontos foram classificados na Classe I.

4.0 Referência Bibliográfica

Anido, N.M.R. **Caracterização hidrológica de uma microbacia experimental visando identificar indicadores de monitoramento ambiental.** 2002 69 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Arcova, F.C.S.; Cicco, V. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, n.56, p.125-134, dez. 1999.

Arcova, F.C.S.; César, S.S.; Cicco, V. Qualidade da água em microbacias recobertas por florestas de mata atlântica, Cunha, SP. **Revista Instituto Floresta de São Paulo**, v. 10, n.2, p.185-196, 1998.

APHA. **Standard methods for the examination of waste e wastewater.** 20a. ed. Washington: American Public Health Association, 1988.

Von Sperling, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** 2ª ed. Belo Horizonte: DESA, UFMG,1996. 243p. (v.1, Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).

CONAMA. **Livro das Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.** 1ª ed. Brasília: MMA, 2006. 808p

CETESB. **Variáveis de qualidade das águas.** Disponível em: <<http://www.cetesb.org.br>>. Acesso em: 13 de setembro de 2007.

Sé, J. **Monjolinho e sua bacia hidrográfica com entregadores de sistemas ecológicos: um conjunto de informações para o início de um processo de pesquisa ecológica de educação, planejamento e gerenciamento ambientais a longo prazo.** 1992. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.