

QUALIDADE DE ÁGUAS URBANAS E RURAIS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA – MG

MAGNO JOSÉ ALVES¹, LEYSER RODRIGUES OLIVEIRA², PAULO RICARDO FRADE³,
HUMBERTO DE PAULA CUNHA⁴

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar um estudo investigativo no espaço geográfico da bacia do Rio Formiga, em Formiga, Minas Gerais, para caracterizar a qualidade das águas urbanas em diferentes pontos da mesma, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas. Como toda cidade em desenvolvimento, os problemas ambientais do município de Formiga são típicos dos municípios de médio porte. A metodologia do trabalho baseou-se em coletas de água no Rio Formiga e no Rio Mata Cavalo, em uma profundidade média de 30 cm. Foram avaliados, em duplicata, os seguintes parâmetros de qualidade da água conforme as recomendações do *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater*: DBO, DQO, OD, temperatura, cor, turbidez, pH e bactérias do grupo coliformes. Concluiu-se, que apesar de vários parâmetros atenderem a legislação para corpos de água doce “Classe 2”, DBO, cor (exceto ponto 1) e coliformes não atendem a mesma, o que enquadram estas águas na “Classe 3”.

Palavras-chave: Parâmetros físico-químicos e microbiológicos, recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

O grande número de fontes existentes e o potencial de contaminação química dos corpos hídricos são bem grandes. Holt (2000) aponta que, se por um lado a industrialização e urbanização, juntamente com a intensificação das atividades agrícolas, têm resultado no aumento da demanda da água, por outro lado aumenta a contribuição de contaminantes nos corpos d'água. Como toda cidade em desenvolvimento, os problemas ambientais do município de Formiga centram-se na área urbana, merecendo destaque aqueles relacionados a poluição dos cursos d'água, tais como lançamento in natura dos esgotos domésticos e efluentes líquidos industriais; disposição inadequada dos lixos urbanos; erosão do solo e assoreamento de material carregado; uso indiscriminado de nutrientes e defensivos agrícolas. As maiores e mais significativas rotas de contaminação são ocasionadas por emissões diretas e indiretas dos esgotos tratados e não-tratados, escoamento e deposição atmosférica e pelo processo de lixiviação do solo (NOVOTNY & OLEM, 1993; FIGUEREDO, 1996). É importante salientar que a qualidade das águas muda ao longo do ano, em função de fatores meteorológicos e da eventual sazonalidade de lançamentos de poluidores e das vazões, pois, através dos processos de escoamento e infiltração, a precipitação pluviométrica pode favorecer a contaminação dos mananciais (MACARI & AMARAL, 1997). Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo, avaliar as condições físico – químicas e microbiológicas do Rio Formiga e seus afluentes na área urbana do município de Formiga – MG, através da análise de alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos utilizados na classificação das águas, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05.

MATERIAL E MÉTODOS

Período e local das amostragens

A área de estudo está localizada na região da sub bacia do Rio Formiga, sendo esta componente da bacia do Rio Grande. A amostragem foi realizada entre os meses de junho e julho de 2010, durante quatro semanas consecutivas, sendo as amostras coletadas em pontos centrais do Rio

¹ Mestrando da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia, FEQ/UFU, magno.caxote@gmail.com

² Professor Titular, Depto. de Engenharia Ambiental, Centro Universitário de Formiga – UNIFOR/MG, leyser@unifor.br

³ Graduando em Engenharia Ambiental, UNIFOR/MG, paulorfrad@gmail.com

⁴ Graduando em Engenharia Ambiental, UNIFOR/MG, humberto5557@hotmail.com

Formiga, a uma profundidade média de 30 cm. O primeiro ponto situa-se antes da entrada do manancial no município (P1); o ponto subsequente representa o encontro do Rio Formiga com o seu principal afluente, o Rio Mata Cavallo (P2); o terceiro ponto está localizado após a área de maior oxigenação do mesmo (em perímetro urbano) (P3) e o último, o limite final do rio antes de sua foz (P4), no Lago de Furnas. As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas em duplicata, no Centro de Análises de Águas e Resíduos (CENAR) do Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG), seguindo as recomendações do *Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998). Foram avaliados os seguintes parâmetros de qualidade da água: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), oxigênio dissolvido (OD), temperatura, cor, turbidez, pH e bactérias do grupo coliformes (coliformes totais).

Análise estatística

Neste estudo, foi utilizado um delineamento em blocos casualizados (DBC), onde os pontos de amostragem foram considerados os tratamentos e os blocos os diferentes tempos de amostragem (quatro semanas). Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística através do programa estatístico SAS (*Statistical Analysis Systems*) para verificação da normalidade da distribuição dos erros e homogeneidade das variâncias. Em seguida, foi realizada a análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e, nos casos em que o teste F foi significativo, utilizou-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a verificação da qualidade das águas analisadas, foram comparados os valores obtidos com os valores limite dados pela Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1. As amostras de água coletadas em todos os pontos, apresentaram valores de pH dentro do limite estabelecido para águas de Classe 2 na Resolução CONAMA 357/05 (valores entre 6 a 9). Apesar das poucas variações do pH, diferenças significativas foram observadas, sobretudo entre o ponto 1 (pH mais alto) e os demais pontos, as quais explicam-se pelas adições de matéria orgânica e substâncias acidificantes e/ou alcalinizantes que o rio recebe, provenientes do lançamento de esgotos domésticos e/ou industriais. Além disso, possivelmente, as águas do Rio Mata Cavallo, apresentam pH inferior ao Rio Formiga, alterando, portanto o valor de pH obtido no ponto 2.

Tabela 1 - Valores dos indicadores da qualidade das águas no período das secas

Ponto	DBO (mg O ₂ .L ⁻¹)	DQO (mg O ₂ .L ⁻¹)	OD (mg O ₂ .L ⁻¹)	Turbidez (UNT)	Cor mg Pt L ⁻¹	Temp. (°C)	pH	Coliformes (NMP/ 100 mL)
1	9,4 c	58,4 c	8,5 a	16,5 c	66,6 c	16,3 a	8,2 a	1,1 × 10 ³ c
2	16,4 b	96,8 ab	7,0 b	23,2 b	115,9 b	17,3 a	7,5 b	9,6 × 10 ⁴ b
3	23,0 a	100,6 a	8,4 a	24,9 a	126,4 b	17,1 a	7,9 ab	1,2 × 10 ⁵ a
4	17,1ab	82,2b	7,2 b	23,3 b	174,9 a	17,3 a	7,9 ab	3,3 × 10 ³ c

DBO - demanda bioquímica de oxigênio; DQO - demanda química de oxigênio; OD - oxigênio dissolvido; Temp. - temperatura. As médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A turbidez é o grau de espalhamento da luz, provocada pelos sólidos em suspensão que turvam a água (SANTOS, 2000). Através dos resultados de turbidez, constatou-se que o ponto 3 apresentou o maior valor, seguido pelos pontos 2 e 4 e, finalmente, o ponto 1. Entretanto, os mesmos apresentam valores abaixo do permitido pela resolução do CONAMA 357/05 (até 100 UNT- Unidade Nefelométrica de Turbidez) para águas de classe 2. A maior carga de matéria orgânica despejada no ponto 3, uma vez que está localizado no perímetro urbano, pode explicar os maiores valores obtidos para o parâmetro turbidez, bem como os obtidos para a DBO e DQO (BRASIL, 2005).

A Resolução CONAMA 357/05, estabelece para águas de classe 2, um valor de OD não inferior a 5 mg L⁻¹ O₂. Os menores valores foram obtidos nos pontos 2 e 4 (média de 7,1 mg L⁻¹ O₂), sendo, portanto, superiores ao estabelecido pelo órgão. Nos pontos 1 e 3 foram constatado os maiores

valores de OD, o que pode ser explicado, no ponto 1, pela ausência dos poluentes já discutidos anteriormente e, no ponto 3, pela presença de uma queda d'água poucos metros anteriores ao local de coleta, o que favoreceu sua oxigenação. Não foram observadas variações na temperatura da água entre os pontos amostrados, sendo verificado um valor médio de 17°C .

Os parâmetros DBO, cor (exceto para o ponto 1) e coliformes encontram-se fora dos limites estipulados pela legislação, que estabelece valores máximos de, respectivamente, 5 mg L⁻¹ O₂; 75 mg Pt L⁻¹ e 1000 coliformes por 100 mL. No perímetro urbano, os valores elevados da DBO e coliformes podem ser explicados pelos esgotos que não recebem nenhum tipo de tratamento e, assim que se processa a autodepuração, quedas significativas nos valores desses índices foram observados. No primeiro ponto de amostragem, o valor foi inferior obtido para a cor em relação aos demais pontos, pode ser explicado pelos baixos lançamentos de resíduos orgânicos, tais como esterco de currais e esgotos de propriedades rurais.

CONCLUSÃO

Os valores de pH, turbidez e OD encontram-se dentro do limite estabelecido para águas de classe 2 na Resolução CONAMA 357/05. Em relação à cor, com exceção do ponto 1, os demais pontos amostrados apresentam valores em desconformidade com os limites estabelecidos na resolução CONAMA 357/2005 para a “Classe 2”. Os valores de DBO e coliformes são superiores aos limites máximos estabelecidos pelo órgão vigente, enquadrando, portanto, estas águas na “Classe 3”

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

APHA. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 18a ed. Washington: American Public Health Association, 1998.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução N° 357, de 17 de março de 2005**. Brasília: DOU n° 53, de 18 de março de 2005, Seção 1, p. 58-63. 2005.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1**. Lavras: DEX/ UFLA, 2007. (Software estatístico)

FIGUEIREDO, D. M. **A Influência dos fatores climáticos e geológicos e da ação antrópica sobre as principais variáveis físicas e químicas do Rio Cuiabá, Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 147 p.1996. (Dissertação de Mestrado)

HOLT, M. S. Sources of Chemical Contaminants and Routes into the Freshwater Environment. **Food and Chemical Toxicology**, v.38, pp. 21-27. 2000.

MACARI, M; AMARAL, LA. Importância da qualidade da água e tipos de bebedouros para frangos de corte. In: **Manejo de Frangos de Corte**. Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas - FACTA, p. 101-120. 1997.

NOVOTNY, V.; OLEM, H. **Water Quality – Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution**. New York: John Wiley and Sons, Inc., 372 p. 1993.

SANTOS, A.C. Noções de Hidroquímica. In: FEITOSA, F.A.C.; FILHO, J.M. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 2. Ed. Fortaleza: CPMR/REFO, 2000. cap. 5, p.81-108.