

CAPACIDADE DE DILUIÇÃO, DECAIMENTO DE MATÉRIA ORGÂNICA E QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO VERDE, EM TRÊS CORAÇÕES - MG

Dener de Souza Borges¹

Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques²

Eunice Musa Neves dos Santos³

Jean Luis de Oliveira⁴

Recursos Hídricos e Qualidade de água

Resumo

A poluição dos rios, dentre outros meios, está diretamente ligada ao lançamento inadequado dos efluentes sanitários e indústrias, podendo comprometer a qualidade da água. Assim, objetivou-se avaliar a capacidade de diluição e autodepuração e comparar com o índice de qualidade de água do Rio Verde, no município de Três Corações-MG. Séries históricas de qualidade de água para o rio Verde/MG e de vazão foram obtidas junto ao IGAM, (2015 a 2017) para análise da capacidade de diluição e autodepuração e para o IQA. Para verificação da autodepuração foi estimada a carga orgânica remanescente (DBO). Foram consideradas a vazão, contribuição per capita de esgoto de 0,054 kg. hab.dia⁻¹ de DBO que é lançada no corpo hídrico, faixa de eficiência de remoção definida de acordo com DN COPAM/CERH 01/2008 e as concentrações limites de DBO para classe 2. Aplicou-se o modelo matemático para simular a autodepuração da matéria orgânica, contemplando o cálculo da carga acumulada na seção de controle da bacia de contribuição, considerando o abatimento de carga orgânica tratada. O Rio verde apresenta capacidade de diluição considerada ótima, assim o lançamento dos efluentes não é suficiente para alterar a classe do corpo d'água. Houve decaimento de matéria orgânica, sendo que a distância para que carga orgânica esteja no limite para a classe 2 é de 10,5 Km. O IQA no período monitorado apresentou-se como médio e as concentrações de DBO abaixo de 3 mg.L⁻¹ e OD acima de 6,8 mg.L⁻¹

Palavras-chave: Disponibilidade hídrica; Vazão de Esgoto; Autodepuração

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNINCOR, denerborges7@hotmail.com.

² Prof. Dra. Recursos Hídricos, Universidade Vale do Rio Verde – UNINCOR, roeflorestal@hotmail.com.

³ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNINCOR, eunicemusa@hotmail.com.

⁴ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNINCOR, oliveiraj55@yahoo.com.

INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são essenciais no processo de desenvolvimento e sobrevivência da sociedade de modo geral. Com o crescimento populacional, conseqüentemente aumenta a demanda e deterioração desses recursos, principalmente dos recursos hídricos.

A poluição dos rios, dentre outros meios, está diretamente ligada ao lançamento inadequado dos efluentes sanitários e industriais, podendo comprometer a qualidade da água. Devido ao uso e ocupação do solo de forma desordenada e sem um planejamento adequado, ocorre alterações da qualidade da água, podendo torna-la imprópria para o consumo humano, bem como a transmissão de diversas doenças de veiculação hídrica. Von Sperling (2005) cita que o lançamento de efluentes originados de estações de tratamento de esgoto (ETE) em corpos d'água, pode impactar o corpo receptor, e por isso é motivo de grande preocupação para a maioria dos países.

Segundo Silva et al. (2007) as águas superficiais tem capacidade de recuperação ou autodepuração decorrentes de alguns fatores, dentre os mais relevantes a velocidade das águas, vazão, profundidade e quantidade de oxigênio dissolvido. Devido as alterações ocorridas nas características da água, a autodepuração é o fenômeno responsável por restabelecer o estado inicial do curso d'água, mantendo o equilíbrio do meio aquático posterior ao lançamento de efluentes.

Objetiva-se com este trabalho avaliar a capacidade de diluição e autodepuração e comparar com a qualidade de água Rio Verde no município de Três Corações-MG, pertencente à Unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos - UPGRH GD-4.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange o rio Verde, no município de Três Corações. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) o município trata aproximadamente apenas 28% do esgoto coletado.

Séries históricas de qualidade de água para o rio Verde/MG e de vazão foram obtidas junto ao IGAM, no período de monitoramento de 2015 a 2017 para análise da capacidade de diluição e autodepuração e para o IQA. Para a determinação do IQA (Eq. 1)

foram considerados um conjunto de nove parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade de água e seus respectivos pesos de acordo com sua importância relativa no cálculo do IQA: oxigênio dissolvido, coliformes fecais; potencial hidrogenionico; demanda bioquímica de oxigênio; fosfato total; temperatura da água; nitratos; turbidez e sólidos totais. Foi realizada a análise temporal para acompanhamento da evolução do IQA ao longo do período de monitoramento, conforme IGAM.

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i} \quad (1)$$

Em que: q_i = qualidade do parâmetro i , obtida através da curva média específica de qualidade; w_i = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade entre 0 e 1.

Para a análise da capacidade de diluição utilizou-se a equação de mistura (Eq. 2)

$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{nat})} \quad (2)$$

Onde Q_{ef} é a vazão do efluente, C_{ef} é a concentração do poluente, C_{perm} é a concentração permitida e C_{nat} é a concentração natural do poluente no manancial.

Para verificação da autodepuração, com base na capacidade de tratamento de esgoto e a população de Três Corações na área urbana, foi estimada a carga orgânica remanescente, expressa na forma de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO. Foram consideradas nessa análise a vazão, contribuição per capita de esgoto de 0,054 kg. hab.dia⁻¹ de DBO conforme descrito por Von Sperling (2005) que é lançada no corpo hídrico, faixa de eficiência de remoção de DBO definida de acordo com a Deliberação Normativa - DN COPAM/CERH 01/2008 (60%) e as concentrações limites de DBO para classe 2. Aplicou-se o modelo matemático para simular a autodepuração da matéria orgânica, contemplando o cálculo da carga acumulada na seção de controle da bacia de contribuição, considerando o abatimento de carga orgânica tratada a partir da seguinte equação de primeira ordem (Eq 3):

$$C = C_0 e^{-k_d t} \quad (3)$$

Onde C é a concentração da substância (mg.L⁻¹) no tempo t ; C_0 é a concentração inicial da substância (mg.L⁻¹); k_d é o coeficiente de decaimento (dia⁻¹); e t é o tempo de percurso (dias).

Foram adotados coeficientes de decaimento e velocidade média de vazão de estiagem conforme sugerido por Soares et. al (2017) para ambientes lóticos, com valores de k_d igual a 0,25 dia⁻¹ para concentrações de DBO superiores a 5 mg.L⁻¹. A velocidade

média na vazão de estiagem será de $0,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ para o cálculo do tempo de percurso. Como concentração natural de matéria orgânica (DBO) foi considerado um valor de $1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

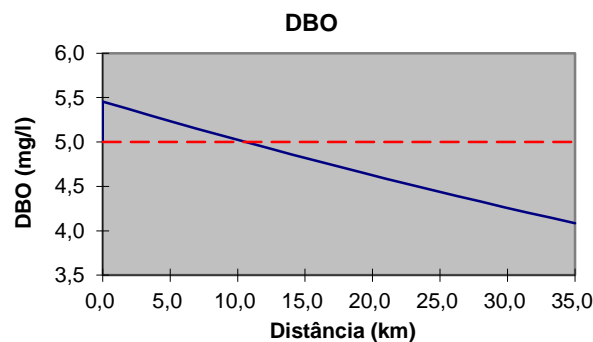
Foram A tabela 1 apresenta os principais parâmetros para avaliação da capacidade de diluição e autodepuração. Observou-se que o Rio verde apresenta capacidade de diluição considerada ótima, sendo de $32.731 \text{ L}\cdot\text{hab}\cdot\text{dia}^{-1}$ que, segundo Soares et al (2017) o lançamento dos efluentes não são suficientes para alterarem a classe do corpo d'água.

Tabela 1. Parâmetros para avaliação da capacidade de diluição e da autodepuração.

Q ref ($\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$)	População (hab)	Capacidade de diluição	Qdilui ($\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$)	Carga ($\text{Kg}\cdot\text{hab}\cdot\text{dia}^{-1}$)	Concentração ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	Q efluente ($\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$)
30,08	79482	ÓTIMA	0,135	47,1	495,58	0,0011
			3,30	1152,2	486,7	0,0274

Analisando-se a Figura 1 observa-se o decaimento de matéria orgânica após a mistura no corpo hídrico, corroborando com a capacidade de diluição do curso d'água. Sugerindo a autodepuração do curso d'água com a estabilidade de matéria orgânica. O tempo de percurso para a distância até o município de Varginha, onde ocorre a próxima captação para tratamento e abastecimento de água foi de 1,16, sendo que a distância para que carga orgânica esteja no valor máximo permitido para a classe 2 é de 10,5 Km.

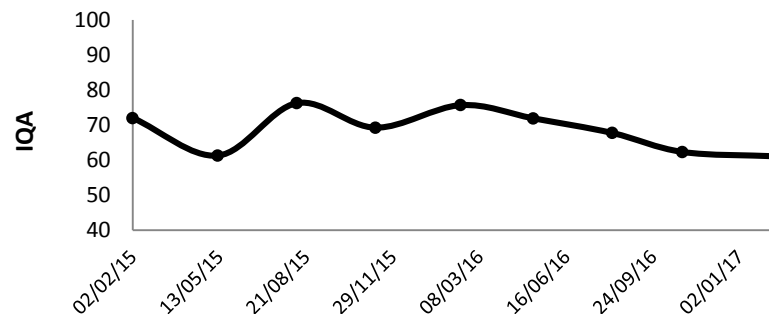
Figura 1. Decaimento de matéria orgânica ao longo do percurso do Rio Verde.



Ao se avaliar o IQA no período monitorado, observa-se que o mesmo durante todo o período avaliado esteve classificado c de bom a médio, com IQA médio de 68,6 classificado como médio. Ressalta-se tendência de baixa queda geralmente nos períodos

secos, muito possivelmente devido as menores vazões. Há de ressaltar ainda que as concentrações de DBO sempre estiveram abaixo de 3 mg.L^{-1} e oxigênio dissolvido acima de $6,8 \text{ mg.L}^{-1}$, corroborando com a capacidade de diluição ótima do Rio Verde.

Figura 2. IQA ao longo do período de monitoramento no Rio Verde.



CONCLUSÕES

O Rio verde apresenta capacidade de diluição considerada ótima, assim o lançamento dos efluentes não é suficiente para alterar a classe do corpo d'água. Houve decaimento de matéria orgânica, sendo que a distância para que carga orgânica esteja no limite para a classe 2 é de 10,5 Km. O IQA no período monitorado apresentou-se como médio e as concentrações de DBO abaixo de 3 mg.L^{-1} e OD acima de $6,8 \text{ mg.L}^{-1}$.

REFERÊNCIAS

- PINTO, C. C. **Importância da avaliação de dados de concentração e de carga de poluentes em bacias hidrográficas: exemplo da bacia do Rio Verde**. UFMG. Dissertação Mestrado. 205p. 2016.
- SILVA, G. M. P.; TAUKE-TORNISIELO, S. M.; PIÃO, A. C. S. Capacidade de autodepuração de um trecho do rio Corumbataí, SP, Brasil. **Holos Environment**, v. 7, n. 2, p. 139-153, 2007.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/Universidade Federal de Minas Gerais. 243 p. (2005)
- SOARES S. R. A; BURNETT, J. A. B.; PEREIRA, C. B.; TASCHELMAYER, C; NOGUEIRA, M. **Avaliação da capacidade de diluição dos corpos receptores de efluentes sanitários provenientes das sedes urbanas dos municípios brasileiros**. Anais Congresso Abes e FENASAN 2017.