

QUALIDADE DA ÁGUA NAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS CAPIVARI E MORTES, MINAS GERAIS

DIEGO VIPA AMÂNCIO¹, GILBERTO COELHO², ROSÂNGELA DE PAULA VITOR MARQUES³, MARCELO RIBEIRO VIOLA⁴, CARLOS ROGÉRIO DE MELLO⁵

¹ Doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas – PPGRHSA, UFLA, e-mail: diegovipa@gmail.com

² Professor Doutor, Departamento de Engenharia – DEG, UFLA, e-mail: coelho@deg.ufla.br

³ Doutora em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas – PPGRHSA, UFLA, e-mail: roeflorestal@hotmail.com

⁴ Professor Doutor, Departamento de Engenharia - DEG, UFLA, e-mail: marcelo.viola@deg.ufla.br

⁵ Professor Doutor, Departamento de Engenharia - DEG, UFLA, e-mail: crmello@deg.ufla.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Os usos múltiplos dos recursos hídricos constituem-se as principais importâncias para a vida, como geração de energia, irrigação e abastecimento público. Para isso, objetivou-se avaliar o Índice de Qualidade de Água (IQA) nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) Alto Rio Grande (GD1) e Vertentes do Rio Grande (GD2). Foram amostrados três pontos no GD1 (PI – Rio Ingaí – Minduri, PII – Rio Capivari e PIII – Rio Ingaí – Luminárias) e três pontos no GD2 (PIV – Rio das Mortes, PV – Rio do Peixe e PVI – Ribeirão dos Tabuões). O monitoramento foi de abril de 2015 a fevereiro de 2016. As variáveis avaliadas foram: pH, DBO, OD, CT, T, ST, PO_4^{3-} , NO_3^- e Temperatura. Calculou-se o IQA de acordo com o IGAM (2005). Os cursos d'água monitorados não foram enquadrados pelo órgão ambiental, assim considera-se a classe 2, classe essa destinada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, conforme a DN COPAM CERH 01/08. Diante dos resultados encontrados, os trechos avaliados foram sinalizados excesso de nutrientes devido as poluições difusas e pontuais próximas aos pontos de coleta e também altos valores de CT associados a pecuária foram determinantes nos valores encontrados.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de Qualidade de água, poluições difusas e pontuais, pecuária.

ABSTRACT: The new water resources governments have been key assets for life, such as energy generation, irrigation and public water supply. The purpose of this study was to evaluate the Water Quality Index (IQA) in the Rio Grande High (GD1) and Rio Grande (GD2) Highwater Planning and Management Units (UPGRH). Three points were taken in GD1 (PI - Rio Ingaí - Minduri, PII - Rio Capivari and PIII - Rio Ingaí - Luminárias) and three points in GD2 (PIV - Rio das Mortes, PV - Rio do Peixe and PVI - Ribeirão dos Tabuões). Monitoring was from April 2015 to February 2016. The following variables were evaluated: pH, BOD, OD, CT, T, ST, PO_4^{3-} , NO_3^- and Temperature. The IQA was calculated according to IGAM (2005). The monitored courses must be loaded according to the environment, thus considering class 2, from the day of shipment, according to DN COPAM CERH 01/08. In view of the results found, the sections found were stacked more nutrients due to pollutions and scores in high and low points of CT.

KEYWORDS: Index of water quality, diffuse and punctual pollution, livestock.

INTRODUÇÃO:

A qualidade da água dos mananciais é resultante de fenômenos naturais e antrópicos, ou seja, em função do uso e ocupação dentro da bacia hidrográfica. Sobretudo, nas últimas décadas, as ações antrópicas, tanto nas áreas urbanas e rurais têm contribuído para a degradação dos

recursos hídricos. Dentre essas fontes, destaca-se o lançamento inadequado de efluentes (sanitários e industriais), sendo apontado como um dos principais responsáveis pelos impactos nos cursos d'água.

Porém, sabe-se que a mineração e a agricultura, dentre outros, também podem contribuir para deterioração da qualidade da água, em função do escoamento superficial e carreamento para os cursos d'água. Com isso, a forma para mitigar os efeitos impactantes nos nossos cursos d'água, deve-se adotar medidas de controle, como a redução do lançamento, monitoramento e definição de variáveis de qualidade da água.

As legislações ambientais, de uma forma geral, estabelecem regras para o lançamento de efluentes, com destaque para a DN 01/2008 do Conselho Estadual de Política Ambiental do Estado de Minas Gerais (COPAM). O Índice de Qualidade de Água (IQA) foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF), localizada nos Estados Unidos, e o IGAM, no estado de Minas Gerais adaptou o índice para as condições do estado. Contudo, objetivou-se neste trabalho a avaliação do IQA pelo método proposto pelo IGAM (2005) nas UPGRH'S do GD1 e GD2.

MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi realizado nas UPGRH – GD1 e GD2 conforme mostra as tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Pontos de amostragens e suas respectivas coordenadas da UPGRH – GD1.

Pontos	Coordenadas		Altitude (m)	Cursos D'Água
	Latitude	Longitude		
P – I	21°30'22.55"S	44°54'56.84" O	995	Ingai – Minduri
P – II	21°28'40.69"S	44°45'57.26"O	863	Capivari
P – III	21°30' 22.76" S	44°54' 56.59" O	898	Ingai – Luminárias

Tabela 2. Pontos de amostragens e suas respectivas coordenadas da UPGRH – GD2.

Pontos	Coordenadas		Altitude (m)	Cursos D'Água
	Latitude	Longitude		
P – IV	21° 3'44.31"S	44°18'41.93"O	868	Mortes
P – V	21°03'38.86" S	44°29' 57.38" O	878	Peixe
P – VI	21°4'49.61"S	44°42'8.63" O	864	Rib. Dos Tabuões

O período de monitoramento foi de abril de 2015 a fevereiro de 2016, totalizando oito campanhas, de forma a abranger o período seco e chuvoso, sendo que nas épocas de estiagem, as coletas foram feitas bimestralmente, e no período chuvoso mensalmente. Utilizou-se para a coleta de água um Amostrador de Sedimentos em Suspensão DH – 49 em movimentos fixos. Os procedimentos de coleta e preservação das amostras obedeceram às normas estabelecidas pela CETESB (2011). O OD foi fixado em campo devido a longa distância para a coleta de todos os pontos para uma melhor preservação da amostra. As análises laboratoriais. Foram realizadas no Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Laboratório de Análise de Qualidade de Água, de acordo com as regulamentações APHA (2012). A DN COPAM CERH 01/08 dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais junto ao seu enquadramento e lançamento de efluentes. O IQA é calculado de acordo com a equação 2 descrita a seguir:

$$IQA = \prod_{i=0}^9 q_i^{w_i}$$

Em que:

IQA – índice de qualidade da água, um número de 0 a 100;

q_i é a qualidade da variável i obtido por meio da curva média específica de qualidade;
 w_i é o peso atribuído à variável, em função de sua importância na qualidade (entre 0 e 1).

Para a determinação do IQA utilizou-se a metodologia do IGAM, na qual leva em conta um conjunto de nove variáveis apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Peso das variáveis para o cálculo do IQA

Variável	Peso – w_i
Oxigênio Dissolvido (% OD)	0,17
Col. Termotolerantes (NMP/100 mL)	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (mg.L^{-1})	0,10
Nitratos ($\text{mg.L}^{-1} \text{NO}_3$)	0,10
Fosfatos ($\text{mg.L}^{-1} \text{PO}_4^{3-}$)	0,10
Variação na Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos Totais (mg.L^{-1})	0,08

Na Tabela 4 pode-se verificar a classificação da qualidade da água conforme os valores de IQA.

Tabela 4. Nível de qualidade de água

Nível de qualidade	Faixa
Excelente	$90 < \text{IQA} = 100$
Bom	$70 < \text{IQA} < 90$
Médio	$50 < \text{IQA} < 70$
Ruim	$25 < \text{IQA} < 50$
Muito Ruim	$0 < \text{IQA} < 25$

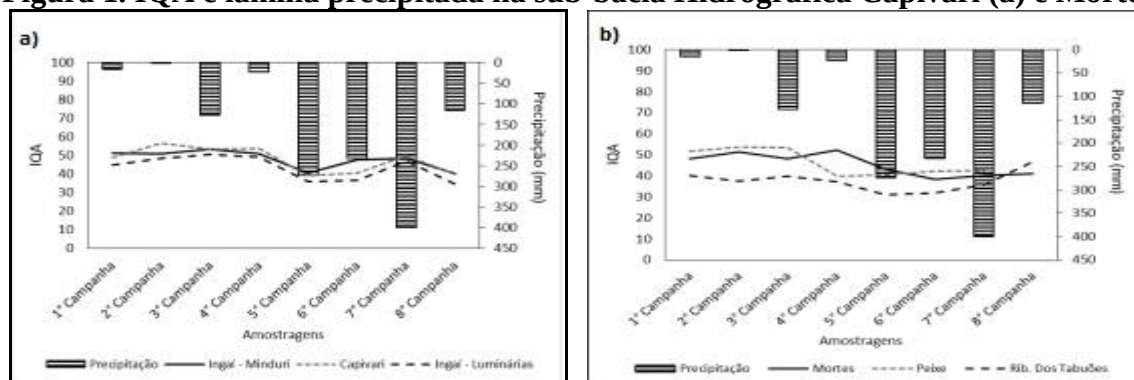
RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para a sub-bacia P – I observou-se que no período seco, o IQA apresentou classificação final como Ruim. Seu resultado teve um peso maior devido à alta lâmina precipitada no período chuvoso, influenciado principalmente pela alta quantidade de coliformes.

Já o P – II (Rio Capivari) apresentou resultados, como Ruim, podendo inferir que o escoamento superficial direto e consequentemente o carreamento de substâncias orgânicas e inorgânicas corroboraram para o aumento dos valores de sólidos, turbidez e coliformes.

O P – III (Ingaí – Luminárias) apresenta o pior índice de qualidade de água, classificado como ruim em quase todo o período monitorado. Ressalta-se que este é o único ponto amostral localizado em área urbana e atribui-se sua classificação ao lançamento de efluentes domésticos próximos ao ponto de coleta.

Figura 1. IQA e lâmina precipitada na sub-bacia Hidrográfica Capivari (a) e Mortes (b).



O ponto amostral P – IV (localizado na Figura. 1, b), apresentou classificação como Ruim, fator associado as poluições difusas e pontuais próximas ao local de monitoramento.

Já no P – V o IQA, na sua classificação final durante o monitoramento foi Ruim, sendo que as variáveis determinantes para este resultado foram os altos valores de ST, T e CT.

No ponto amostral P – VI, não se verificou oscilação em relação à classificação, sendo enquadrados nos períodos de estiagem e chuvoso como Ruim. A classificação justifica-se pela ausência de mata ciliar, o pisoteio de animais próximo às margens e o assoreamento nítido.

CONCLUSÕES:

O IQA, no geral, teve classificações finais como ruins em todos os pontos de monitoramento, devido as atividades entorno da bacia, como a pecuária, irrigação e as poluições pontuais.

A intervenção na bacia, com tratamento de efluentes antes do seu lançamento, e controle do uso e ocupação do solo, são medidas necessárias para melhoria os rios.

REFERÊNCIAS:

AMERICAN Public Health Association. *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater*. 22 ed. Washington: APHA, 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e percolados líquidos*. São Paulo: CETESB, 2011.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. *Índice de Qualidade de água*. Disponível em:

<<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

MINAS GERAIS. *Deliberação normativa conjunta COPAM/CERH-MG, no. 01, de 05 de maio de 2008*. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>. Acesso em: 12 abr. 2019.