

## ESTADO TRÓFICO DA ÁGUA NA SUB-BACIA MORTES, MINAS GERAIS.

**DIEGO VIPA AMÂNCIO<sup>1</sup>, GILBERTO COELHO<sup>2</sup>, ROSÂNGELA FRANCISCA DE PAULA VITOR MARQUES<sup>3</sup>, MARCELO RIBEIRO VIOLA<sup>4</sup>, CARLOS ROGÉRIO DE MELLO<sup>5</sup>**

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

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

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

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

<sup>5</sup> 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:** A água é um patrimônio de todos, sendo a principal fonte de sobrevivência de todo o ecossistema. As atividades ligadas ao homem para um bem maior (tanto na cidade quanto nas zonas rurais) vem degradando o meio ambiente. Partindo disso, o lançamento inadequado de efluentes domésticos e industriais não tratado causa, em partes, diversas interferências. Objetivou-se neste trabalho avaliar os graus de trofia, proposto pelo Índice de Estado Trófico (IET) proposto por Lamparelli (2007) na UPGRH – GD2 (Vertentes do Rio Grande). Foram amostrados três pontos no GD2 (P – IV no Rio das Mortes, P – V no Rio do Peixe e P – VI no Ribeirão dos Tabuões). O período de monitoramento se deu de abril de 2015 a fevereiro de 2016, sendo totalizadas oito coletas. Os parâmetros avaliados foram o Fósforo Total. De posse dos dados, foi calculado o Índice de Estado Trófico. Os resultados obtidos na sub-bacia Mortes teve como grau de trofia Hipereutrófico, associado principalmente com a fonte poluidora de esgoto sanitário não tratado e as atividades agropecuárias no entorno da bacia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Graus de Trofia, esgoto sanitário, atividades agropecuárias.

**ABSTRACT:** Water is a patrimony of all, being the main source of survival of the entire ecosystem. The activities linked to man for a greater good (both in the city and in rural areas) have been degrading the environment. From this, inappropriate disposal of untreated domestic and industrial wastewater causes a number of interferences. The objective of this work was to evaluate the trophic degrees, proposed by the Trophic State Index proposed by Lamparelli (2007) at UPGRH - GD2 (Rio Grande slopes). Three points were sampled in the GD2 (P - IV in the Mortes River, P - V in the Peixe River and P - VI in Ribeirão dos Tabuões). The monitoring period was from April 2015 to February 2016, with eight collections being totaled. The parameters evaluated were Total Phosphorus. With the data, the Trophic State Index was calculated. The results obtained in the Mortes sub-basin had a degree of Hypereutrophic trophy, associated mainly with the source of pollution of untreated sanitary sewage and agricultural activities in the vicinity of the basin.

**KEYWORDS:** Degrees of Trofia, sewage sanitary, agricultural activities.

### INTRODUÇÃO:

Atualmente, pesquisas e estudos detalhados com relação ao tratamento e monitoramento da qualidade de água vêm ganhando força nesse cenário, visto que contribuem para a conservação do ambiente e gera benefícios futuros.

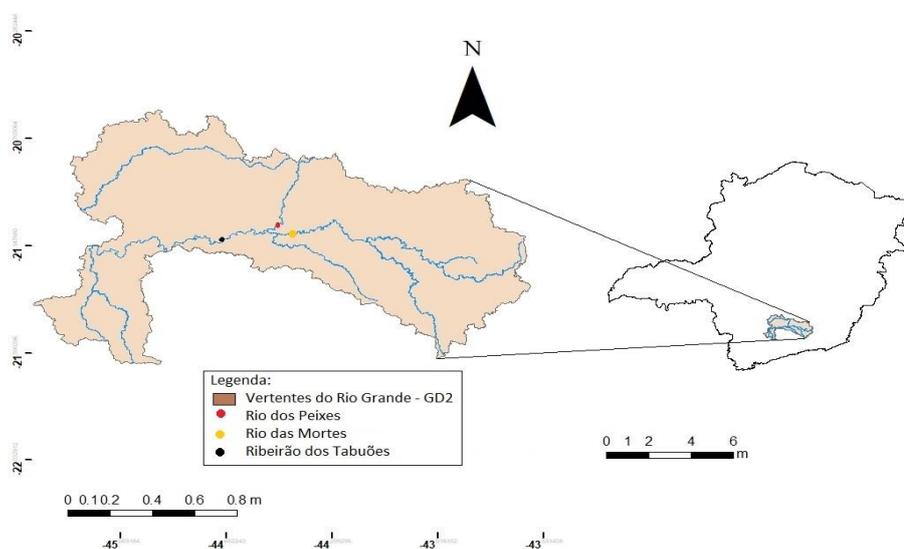
A água é um recurso abundante no Brasil, porém possui uma distribuição desigual, sendo que, em algumas áreas esses recursos são mínimos, mostrando ser um fator limitante. A falta de tratamento adequado e lançamento de resíduos sólidos e líquidos nos corpos d'água acabam impedindo o uso na sociedade. Em geral, o poder público visa, através de

mecanismos legais, garantir tanto quanto possível a manutenção da qualidade da água, não desconsiderando os seus usos múltiplos (energia, transporte, recreação, abastecimento, produção de alimentos, usos industriais, saneamento) e o desenvolvimento de uma bacia hidrográfica específica. Partindo do pressuposto, objetivou nesse trabalho avaliar o grau de trofia presente na sub-bacia Mortes, localizada em Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS:

A UPGRH – GD2, mostrada na Figura. 1 é denominada Vertentes do Rio Grande. É conhecida assim por possuir diversas nascentes em seu entorno. Os solos predominantes no entorno da bacia são os latossolos.

**Figura 1. Localização de estudo na sub-bacia Vertentes do Rio Grande (GD2).**



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. No ponto P – V (Rio do Peixe) foram feitas sete campanhas, em razão do monitoramento ter começado antes.

**Tabela 1. Pontos de amostragens e suas respectivas coordenadas.**

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

Foram coletadas amostras integradas em três verticais ao longo de cada seção monitorada, com amostragens nas margens e no centro da calha do rio, de acordo com a NBR 9897/1997. Utilizou-se para a coleta de água um Amostrador de Sedimentos em Suspensão DH – 49 em movimentos fixos em cerca de 30 cm de profundidade. Os procedimentos de coleta e preservação das amostras obedeceram às normas estabelecidas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2011).

As análises laboratoriais para o IET e IQA foram realizadas no Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Laboratório de Análise de Qualidade de Água, seguindo as normas regulamentadas de acordo com (APHA, 2012).

Calculou-se o índice de estado trófico seguindo a metodologia proposta por Lamparelli (2004), a partir dos valores de fósforo total, que devem ser entendidos por uma medida do potencial de eutrofização, sendo que este atua como agente no processo. O cálculo de IET para rios, é dado pela Equação 1 a seguir:

$$IET_L = 10 \cdot \left[ 6 - \frac{1,77 - 0,42 \cdot \ln(PT)}{\ln 2} \right] 20$$

Em que:

IET<sub>L</sub> = Índice de Estado Trófico (proposto por Lamparelli, 2004);  
PT = Fósforo Total (µg L<sup>-1</sup>).

Os valores obtidos pelas equações anteriores são interpretados a um nível de ponderação, determinados na Tabela a seguir.

**Tabela 2. Valores dos limites de concentrações para os diferentes níveis tróficos.**

Classes	Valor
Ultraoligotrófico	= 47
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59
Eutrófico	59 < IET ≤ 63
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67
Hipereutrófico	> 67

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Apresenta-se, na Tabela.3, os valores do IET calculado para os pontos amostrais localizados na sub-bacia Hidrográfica Mortes.

**Tabela 3. IET em função dos períodos de estiagem e chuvoso na sub-bacia Mortes.**

	Data das Campanhas	IET (Mortes)					
		P – IV		P – V		P – VI	
		Valor	Classe	Valor	Classe	Valor	Classe
Período Seco	10/04/15	71,52	<i>Hiper.</i>	-		71,35	<i>Hiper.</i>
	29/07/15	67,28	<i>Hiper.</i>	71,52	<i>Hiper.</i>	73,28	<i>Hiper.</i>
	22/09/15	61,65	<i>Eutro.</i>	70,82	<i>Hiper.</i>	74,26	<i>Hiper.</i>
	<b>Classificação</b>	<b>66,81</b>	<b><i>Super</i></b>	<b>71,17</b>	<b><i>Hiper</i></b>	<b>72,96</b>	<b><i>Hiper</i></b>
Período Chuvoso	26/10/15	67,28	<i>Hiper.</i>	69,92	<i>Hiper.</i>	75,08	<i>Hiper.</i>
	23/11/15	70,74	<i>Hiper.</i>	71,87	<i>Hiper.</i>	71,85	<i>Hiper.</i>
	18/12/15	62,93	<i>Eutro.</i>	61,14	<i>Eutro.</i>	70,86	<i>Hiper.</i>
	22/01/16	69,82	<i>Hiper.</i>	62,11	<i>Eutro.</i>	73,80	<i>Hiper.</i>
	19/02/16	65,31	<i>Super.</i>	62,11	<i>Eutro.</i>	77,86	<i>Hiper.</i>
	<b>Classificação</b>	<b>67,21</b>	<b><i>Hiper</i></b>	<b>65,43</b>	<b><i>Super</i></b>	<b>73,89</b>	<b><i>Hiper</i></b>
	<b>Média</b>	<b>67,06974</b>		<b>66,26129</b>		<b>73,548596</b>	

<b>Classificação Final</b>	<b>Hipereutrófico</b>	<b>Supereutrófico</b>	<b>Hipereutrófico</b>
--------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

---

De acordo com a Tabela 3, o P – IV (Rio das Mortes) apresentou graus de trofia classificados como Eutrófico, Hipereutrófico e Supereutrófico. Na terceira campanha, o resultado Eutrófico, corresponde à época coletada com grandes atividades antrópicas, como exploração mineral, determinando as alterações indesejáveis no meio, como excesso de nutrientes e interferência em seus múltiplos usos. Ressalta-se que tanto para o período seco como chuvoso a classificação média em cada período foi hipereutrófico, evidenciando, no geral, alto grau de poluição no referido ponto amostral, o qual é afetado por grandes quantidades de matéria orgânica e nutrientes, que, por sua vez influencia na vida aquática.

O P – V (Rio do Peixe), teve como classificações Eutrófico e Hipereutrófico e sua média final como Supereutrófico. O uso e ocupação do solo da região é predominantemente pastagem e atividade agropecuária extensiva, o que justifica os resultados obtidos. Nas últimas campanhas o grau de trofia enquadrado para elas, devido ao assoreamento. A classificação no período seco foi hipereutrófico e no período chuvoso supereutrófico indicando que o período chuvoso, com maior vazão foi fator de mudança do IET, indicando efeito de sazonalidade.

O IET do P – VI (Ribeirão dos Tabuões), foi classificado como hipereutrófico, não apresentando influência da sazonalidade. Este curso d'água é caracterizado por elevado grau de assoreamento, sendo mínima a mata ciliar em um dos lados do curso d'água. Seus valores estão associados as atividades no entorno da bacia, como pecuária e plantações.

## **CONCLUSÕES:**

As características da região trabalhada, em principal o uso do solo, influenciaram de alguma forma a qualidade da água nas sub-bacias analisadas.

O excesso de nutrientes, em especial o fósforo, oriundos de adubação química e também do lançamento de esgotos não tratados foram impactantes, afetando de forma significativa as sub-bacias monitoradas, caracterizando os graus de trofia como Hipereutrófico.

A minimização do impacto causado por lançamentos de esgotos domésticos e industriais não tratados mostra que um tratamento do mesmo antes de lança-lo nos corpos receptores seria uma medida concreta para preservação dos nossos mananciais.

## **REFERÊNCIAS:**

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

ABNT - Associação brasileira de normas técnicas. NBR 9897: Planejamento de Amostras. Rio de Janeiro, 1997. Acesso em: 15 ago. 2016.

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.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento.** São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.