



## DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO BAIRRO LAGOA SANTA EM GOVERNADOR VALADARES-MG

João Victor Maria Aranha <sup>1</sup>; Déborah Neide de Magalhaes Praxedes <sup>2</sup>; Vânia Guimarães <sup>2</sup>; Deyse Bertolino Marthe <sup>2</sup>; Arnaldo José Cambraia Neto <sup>2</sup>; Tonimar Domiciano Arrighi Senra <sup>3</sup>.

1 Bolsista (IFMG), Engenharia Ambiental e Sanitária, IFMG Campus Governador Valadares, Governador Valadares - MG; [jv.aranha123@gmail.com](mailto:jv.aranha123@gmail.com)

2 Coorientador: Pesquisador do IFMG, Campus Governador Valadares.

3 Orientador: Pesquisador do IFMG, Campus Governador Valadares; [tonimar.senra@ifmg.edu.br](mailto:tonimar.senra@ifmg.edu.br)

### RESUMO

A lagoa do bairro Lagoa Santa em Governador Valadares é um ponto turístico, onde acontecem recreação, práticas de atividades esportivas e pesqueiras, ou seja para a população do seu entorno é um local de enorme importância social e até econômica, pois o local torna-se um atrativo não somente para os moradores locais como também para os turistas. Nesta perspectiva, torna-se necessário o constante monitoramento da qualidade das águas, para que haja maior segurança em seu usufruto, e para isso seu monitoramento é indispensável, tendo em vista a ação antropogênica que estão acontecendo ao redor do local. Para tanto amostras de água da lagoa foram coletadas durante o período de Setembro/2021 a Junho/2022, em três pontos distintos., com o objetivo de determinar e classificar a qualidade da água durante o decorrer dos meses. Os seguintes parâmetros físico-químicos foram analisados (Temperatura, pH, Turbidez, DQO, DBO, Fósforo Total, Sólidos suspensos totais e dissolvidos, Condutividade elétrica e Índice trófico). Os resultados obtidos a partir dos parâmetros físico-químicos avaliados mostraram valores elevados para fósforo total, condutividade, DQO, DBO, turbidez. Ao realizar o enquadramento da água da lagoa com o previsto na Resolução CONAMA 357/2005 e COPAM/CERH-MG 01/2008 temos que a sua classificação enquanto Classe IV/ HIPEREUTRÓFICO. O que reforça principalmente que a qualidade está imprópria para o usufruto da população, e com isso existe uma necessidade do desenvolvimento de ações e políticas públicas municipais para o desenvolvimento de planos de intervenção no local para reestabelecer a qualidade da água da lagoa do bairro lagoa santa no município de Governador Valadares.

**PALAVRAS CHAVES:** Recursos hídricos; Análise de água; Classificação; Uso da água; Lagoa urbana.

### INTRODUÇÃO:

O ser humano ao longo de sua história sempre teve como prática provocar alterações do meio/habitat em que está inserido para trazer mais conforto e comodidade para si. Tal comportamento traz uma espécie de segurança fictícia, porque tais alterações podem provocar a médio e longo prazo sérios impactos ao meio ambiente e ao próprio homem (ALBUQUERQUE,2007).

A água é o bem inorgânico mais abundante no nosso planeta, sendo fundamental para que a maioria das espécies se mantenham vivas. A água distribui-se da seguinte forma 97 % dela se encontram no mar, 2,2% nas geleiras e 0,8% localizam-se em água doce, pode-se então



perceber que uma parte ínfima disponível de água é usado para o abastecimento da população, ressaltando assim a grande importância na preservação dos recursos hídricos da terra (SPERLING,2005).

E o crescimento acelerado da população mundial aumenta exponencialmente o consumo de água, o que vem ocasionando, em várias regiões, problemas de escassez desse recurso, Além disso o crescimento da demanda de água de boa qualidade tem tendência a se tornar uma das maiores dificuldades para o ser humano, impondo dificuldades e tornando os recursos naturais do planeta uma ferramenta de disputa nas próximas décadas (POWELL, 1995).

No Brasil como no resto do mundo a qualidade da água deve respeitar certas características físicas, químicas e microbiológicas, dentro dos quais se estabelece parâmetros para seu uso, e se é passível de consumo, visando sua melhor utilização. Por isso monitorar a qualidade das águas superficiais é um importante instrumento da gestão ambiental. Logo o monitoramento é um dos fatores mais importantes para uma gestão ambiental, uma vez que propicia um diagnóstico apropriado para uma percepção sistemática e integrada da realidade ambiental (JARDIM S, 2006).

Vale ressaltar que algumas legislações aplicáveis no Brasil são a COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008 e a Conama 357 de 17 de março de 2005. As duas normativas são responsáveis por classificar os corpos de água e diretriz ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecer condições e padrões de lançamento de efluentes. Além de definir alguns parâmetros físico-químicos que devem ser medidos para determinar o padrão de qualidade dos corpos de água. Alguns dos parâmetros são pH, fósforo, condutividade, DQO, DBO, turbidez, sólidos totais e suspensos, e oxigênio dissolvidos.

Neste sentido, o presente trabalho tem o objetivo de trazer uma análise detalhada da qualidade ambiental da lagoa situada no Bairro Lagoa Santa, localizada no município de Governador Valadares, por meio de avaliações de parâmetros físico-químicos e a comparação com as normativas vigentes, trazendo uma adequada classificação do corpo hídrico em questão.

## **METODOLOGIA:**

A coleta e monitoramento das análises dos parâmetros físico-químicos ocorreram no período de SET/2021 a JUL/2022. Foi determinado três pontos de coleta na área da lagoa, sendo que em cada amostra coletada foram realizadas medidas em triplicatas dos parâmetros (pH; Temperatura; Condutividade; Turbidez; DQO; DBO; Fósforo Total; Sólidos Totais Suspensos e Sólidos Totais Voláteis), que seguiram os procedimentos definidos no Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. Alguns dos parâmetros foram determinados *in situ*, com o uso de uma sonda multiparamétrica (Sonda HQ 40D, Hach), enquanto outros foram quantificados no laboratório de ensino de Química do IFMG-Campus Governador Valadares.

O cálculo do Índice do Estado Trófico foi determinado a partir da equação:

$$\text{IET (PT)} = 10 \times (6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln \text{PT}) / \ln 2)) \quad (\text{Equação 1}).$$

Onde: PT: Fósforo Total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ ) e IET: Índice do Estado Trófico. (CETESB, 2010).



## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

### Determinação dos Parâmetros Físico-Químicos da Lagoa Santa.

Os resultados encontrados para os parâmetros físico-químicos avaliados são apresentados na Tabela 1 (ANEXO I), a partir dos quais podemos concluir que todos os três pontos apresentaram comportamentos parecidos e tendo suas principais características de pH e condutividade resumidas como: pH não ultrapassou o limite máximo (6 a 9) e condutividade Classe IV, com base na resolução CONAMA 357/2005.

### Índice de Estado Trófico

O cálculo do parâmetro Índice de estado trófico foi realizado a partir das análises de fósforo total determinadas no período de novembro de 2021 a março de 2022, durante todo o período em questão o valor de IET encontrado (ANEXO II) enquadra a área analisada como Hipereutrófico.

### Enquadramento da área analisada

O enquadramento da lagoa do bairro Lagoa Santa, a partir da comparação dos parâmetros físico-químicos analisados e monitorados durante o desenvolvimento deste trabalho pode ser observado no ANEXO III. Lembrando que são Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente de 2005 e a COPAM/CERH-MG 01/2008, que criam as classes para o enquadramento e de limitações de uso para os corpos hídricos superficiais para o Brasil.

Onde conclui-se que a qualidade da água da lagoa do Lagoa, enquadra-se na Classe IV, definido pela resolução 357 de 2005 do CONAMA e a COPAM/CERH-MG 01/2008, e por isso a mesma só poderá ser utilizada para fins paisagísticos. Levando em conta a caracterização pode-se perceber que o seu uso, atualmente não condiz ao apresentado por essa pesquisa. Por fim deve-se proibir o uso dessa água para qualquer tipo de atividade de recreação ou hidratação de animal ou vegetal.

Cabe ainda destacar que os valores e análises dos parâmetros encontrados, são condizentes com a caracterização do local, tendo em vista que durante um espaço temporal pequeno, houve grandes mudanças no comportamento da região, devido a ocupação antrópica ao redor, alterando assim o regime e a possível capacidade de autodepuração do corpo hídrico, devido ao estreitamento do espelho de água, e do alto grau de degradação devido ao descarte irregular de resíduos e de matéria orgânica.

### CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS:

A partir da caracterização da área de estudo, pode-se perceber que em um período relativamente pequeno, 19 anos, houve um elevado adensamento populacional na região próxima a lagoa analisada. Intensificando assim a atuação de fatores antrópicos que podem impactar na qualidade da água do corpo hídrico em questão.

Pode-se perceber ainda que nos três pontos de coletas analisados os valores dos parâmetros temperatura, condutividade, pH, turbidez, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, DQO, DBO, Fósforo Total e IET tiveram um comportamento bem similar durante o período de monitoramento. Onde os parâmetros pH e fósforo total apresentaram



valores superiores aos limites máximos previstos nas legislações confrontadas. Enquanto que os demais parâmetros tiveram valores dentro das faixas limites tolerados.

Com base na análise conjunta dos diversos parâmetros avaliados pode-se concluir que a qualidade da água da lagoa do Lagoa, enquadra-se na Classe IV, definido pela resolução 357 de 2005 do CONAMA e a COPAM/CERH-MG 01/2008, e por isso a mesma só poderá ser utilizada para fins paisagísticos. Deste modo temos que o seu uso, atualmente não está condizente ao apresentado por essa pesquisa.

A partir dessa análise inicial recomenda-se o desenvolvimento de um trabalho futuro, no qual serão analisados os parâmetros microbiológicos e ecológicos da lagoa em questão, bem como estruturar e planejar ações de intervenção no local para que a qualidade da água da lagoa possa ser melhorada, permitindo assim que os moradores da região possam vir a utilizar o espaço para o desenvolvimento de ações de recreações.

#### REFERÊNCIAS:

BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

Von Sperling, Marcos. **Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos/Marcos von Sperling**- 3. Ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais;2005.

POWELL, M.; **Building a National Water Quality Monitoring Program**. Environmental Science & Technology, New York, v.29, n.10, p. 458A–463A, 1995.

JARDIM, W. F, SILVA, G. S. **Um novo índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática aplicado ao rio Atibaia**, São Paulo, Química Nova, São Paulo, v. 29, n. 4, p.689-694, 2006

BRASIL. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151> pdf>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

Albuquerque, Bruno Pinto de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2010. IET - Índice de Estado Trófico. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 22 Dezembro 2022.



## ANEXO I

**Tabela 1** – Resultado da análise de parâmetros físico- químicos (pH, condutividade, temperatura, TDS).

Parâmetros	Resultados											
	pH			Condutividade ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ )			Temp ( $^{\circ}\text{C}$ )			TDS.Sonda		
Data	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
29/09/2021	8,43	9,01	9,04	282	282	273	27,1	28,5	27,6	135,2	132,4	132,4
28/10/2021	8,77	8,93	7,9	229	227	221	28	27,8	27,7	108,6	110	110
25/11/2021	6,28	6,23	6,22	219	209	208	27,1	28,2	28,2	105,6	102,2	102,2
15/12/2021	7,33	8,37	9,07	230	223	223	28,3	28,6	29	100,7	96,6	96,6
27/01/2022	7,23	8	7,92	258	260	254	27,8	28,7	28,5	122,2	122,5	122,5
23/02/2022	7,22	7,13	7,07	211	182	191	26,9	27,3	27,9	99,2	81,7	81,7
29/03/2022	7,54	7,62	7,47	322	319	314	27,4	27,9	27,7	152,8	149,9	149,9
27/04/2022	7,31	6,63	6,63	267	251	255	25,3	26,2	25,7	126,6	118	118
26/05/2022	7,61	8,18	7,97	299	301	223	23,1	25	22,7	144,5	144,1	144,1
30/06/2022	8,31	7,94	8,31	307	312	307	20,2	22,3	21	147,4	149	149
Média	7,60	7,80	7,76	262,40	256,60	246,90	26,12	27,05	26,60	124,28	120,64	120,64

Fonte: Autoria Propria.



## ANEXO II

**Tabela 2** – Pontos que foram utilizados para cálculo do índice de Estado Trófico.

<b>Data</b>	<b>Amostra</b>	<b>Fósforo total (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>IET</b>	<b>Resultados</b>
<b>NOV/21</b>	<b>Ponto 1</b>	2750	90,286	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 2</b>	3350	91,482	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 3</b>	2940	90,691	<b>Hipereutrófico</b>
<b>DEZ/21</b>	<b>Ponto 1</b>	2080	88,594	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 2</b>	1650	87,191	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 3</b>	1490	86,573	<b>Hipereutrófico</b>
<b>JAN/22</b>	<b>Ponto 1</b>	2760	90,308	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 2</b>	3050	90,913	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 3</b>	2580	89,899	<b>Hipereutrófico</b>
<b>FEV/22</b>	<b>Ponto 1</b>	3090	90,992	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 2</b>	6650	95,636	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 3</b>	2830	90,460	<b>Hipereutrófico</b>
<b>MAR/22</b>	<b>Ponto 1</b>	2970	90,752	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 2</b>	2810	90,417	<b>Hipereutrófico</b>
	<b>Ponto 3</b>	3240	91,279	<b>Hipereutrófico</b>

**Fonte:** Autoria própria.



### ANEXO III

**Tabela 3** – Classificação da água da lagoa do bairro Lagoa Santa a partir da Resolução CONAMA 357/2005 e COPAM/CERH-MG 01/2008.

PARÂMETROS	RESULTADOS
<b>TEMPERATURA</b>	A Temperatura da água, durante o período de estudo apresentou estabilidade, ficando em suma abaixo da temperaturas médias apresentadas na região(Governador Valadares)
<b>CONDUTIVIDADE ELÉTRICA</b>	A Condutividade elétrica apresentou um comportamento parecido nos três pontos estudados e obtiveram uma variação de 208 uS/cm a 302 uS/cm, enquadrando a água da lagoa na Classe IV.
<b>pH</b>	O pH apresentou um comportamento parecido nos três pontos estudados e obtiveram uma variação de 6,23 a 9,04, ficando em média acima do limite máximo permitido de acordo com a Resolução de referência.
<b>TURBIDEZ</b>	O parâmetro Turbidez apresentou um comportamento parecido nos três pontos estudados e obtiveram uma variação de 57 mg/L a 196 mg/L,enquadrando a água da lagoa na Classe IV do CONAMA.
<b>SOLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS</b> EM	Os Sólidos em dissolvidos totais apresentaram um comportamento parecido nos três pontos estudados e obtiveram uma variação de 20mg/L a 133 mg/L, em media ficaram dentro do limites permitidos pela norma já que não ultrapassou o limite maximo que é de 500 mg/L.
<b>SOLIDOS SUSPENSÃO TOTAIS</b> EM	Os Sólidos em suspensão totais apresentaram um comportamento parecido nos três pontos estudados e obtiveram uma variação de 7 mg/L a 75 mg/L, enquadrando a água da lagoa na Classe I.
<b>DQO E DBO</b>	A DQO e a DBO apresentaram resultados expressivos em certos periodos,tendo em vista que a chuva,acarretou um aumento de matéria orgânica na lagoa.
<b>FÓSFORO TOTAL</b>	O Fósforo total apresentou um comportamento parecido nos três pontos estudados e obtiveram variação de 1,49 mg/L a 6,65 mg/L, deste modo comparando com a resolução abordada neste trabalho pode-se dizer que esses valores estão muito além dos limites estabelecidos.
<b>ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO</b>	O Índice de estado trófico calculado demonstrou que em todos os pontos estudados há classificação que enquadra-se é Hipereutrófico.
<b>ENQUADRAMENTO</b>	<b>CLASSE IV/ HIPEREUTRÓFICO</b>

Fonte:Autoria própria.