

## **MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO BAIRRO JARDIM PÉROLA EM GOVERNADOR VALADARES - MG**

Ciro Guimarães Alves <sup>1</sup>; Gabriely de Souza Nascimento <sup>2</sup>; Aline Szvarça Magalhães <sup>3</sup>; Vânia Guimarães da Silva <sup>4</sup>; Tonimar Domiciano Arrighi Senra <sup>5</sup>.

1 **Ciro Guimarães Alves**, Bolsista (IFMG), Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária, IFMG Campus Governador Valadares, Governador Valadares - MG; contato.cirog@gmail.com

2 **Gabriely de Souza Nascimento**, Bolsista (IFMG), Técnico Integrado em Meio Ambiente, IFMG Campus Governador Valadares, Governador Valadares - MG; gabrielysouza41@gmail.com

3 **Aline Magalhães Svarça**, Técnico Integrado em Meio Ambiente, IFMG Campus Governador Valadares, Governador Valadares - MG; aline.svarca.magalhaes@gmail.com

4 **Vânia Guimarães da Silva**, Co-orientadora: Pesquisadora do IFMG, Campus Governador Valadares; vania.guimaraes@ifmg.edu.br;

5 **Tonimar Domiciano Arrighi Senra**, Orientador: Pesquisador do IFMG, Campus Governador Valadares; tonimar.senra@ifmg.edu.br.

### **RESUMO**

A qualidade das águas reflete diretamente na saúde e bem-estar da população, e ela depende de diferentes fatores como: saneamento básico, atividade industrial, lançamentos de resíduos industriais e domésticos, dentre outros. A lagoa do bairro Jardim Pérola em Governador Valadares é um ponto de encontro, recreação e práticas de esporte para a população residente no bairro e em outros pontos da cidade. Nesta perspectiva, torna-se necessário o constante monitoramento da qualidade das águas e monitoramento de uma possível ação antropogênica neste local, para garantir aos seus usuários uma boa condição para as práticas de esportes e/ou atividades de socialização. Durante a condução dos estudos deste trabalho foram coletadas amostras mensais, durante os meses de setembro de 2020 à janeiro de 2021. As amostras foram coletadas em triplicatas, sendo todas retiradas em um ponto específico da lagoa. Todas as amostras coletadas tiveram seus parâmetros físico-químicos (temperatura, pH, OD, turbidez, concentração de nitrogênio amoniacal, nitritos e nitratos, concentração de fósforo e fosfato) e microbiológicos (*E.coli* e coliformes fecais) determinados *in-loco* ou no laboratório de química do IFMG-campus Governador Valadares. Os resultados obtidos a partir dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos mostraram valores elevados para pH (> 9,0), Coliformes fecais (> 2419,6 NMP), *E.coli* (435,2 NMP), Nitrogênio amoniacal (> 4,5 mg/L), Fósforo (> 0,05 mg/L) e Oxigênio Dissolvido (> 18 mg/L). Além disso, foi observado um elevado aumento da turbidez da água da lagoa durante o período analisado, indicando um importante aumento do processo de eutrofização da referida lagoa durante o período setembro de 2020 à janeiro de 2021. Tais resultados reforçam a qualidade imprópria para a água da referida lagoa e a 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 Jardim Pérola no município de Governador Valadares.

### **INTRODUÇÃO:**

A água é fundamental à vida, sendo elemento fundamental em diversas atividades humanas, além de manter o equilíbrio do meio ambiente. Certamente, é o único recurso natural que se relaciona com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais da sociedade (LEE et al., 2010).

O crescimento acelerado da população mundial conduz ao aumento da demanda de água, o que vem ocasionando, em várias regiões, problemas de escassez desse recurso. O crescimento da demanda de água de boa qualidade tem tendência a se tornar uma das maiores pressões antropogênicas sobre os recursos naturais do planeta nas próximas décadas (POWELL, 1995).

Os ambientes aquáticos também podem ser classificados em lânticos, ambientes que se referem à água parada, com movimento lento ou estagnado, e lóticos, ambiente relativo a águas continentais moventes (CONAMA 357/2005). No que se refere aos ambientes lóticos, rios e os córregos são representantes desse grupo. Já os ambientes lânticos são representados pelos lagos e lagoas, que dificilmente são diferenciados pelos limnólogos (ESTEVES, 2011).

Independentemente dos sistemas hídricos serem lânticos ou lóticos, a preservação da qualidade das águas superficiais é essencial à manutenção das diferentes formas de vida nelas existentes e a implementação de estudos quanto a avaliação trófica em sistemas aquáticas tem como relevância a detecção e predição dos seus processos de eutrofização e busca de proposta de solução que viabilizem o aumento da vida útil desses ecossistemas (ESTEVES, 2011).

A poluição do ambiente aquático, de origem antrópica, direta ou indiretamente, mediante a introdução de substâncias inorgânicas e orgânicas, produz efeitos nocivos, tais como prejuízo aos seres vivos; perigo à saúde humana; efeitos negativos às atividades aquáticas (pesca, lazer, entre outras) e prejuízo à qualidade da água com respeito ao uso na agricultura, indústria e outras atividades econômicas (OUYANG, 2005).

Monitorar a qualidade das águas superficiais é um importante instrumento da gestão ambiental. Ele consiste, basicamente, no acompanhamento sistemático dos aspectos qualitativos das águas, visando à produção de informações e é destinado à comunidade científica, ao público em geral e, principalmente, às diversas instâncias decisórias. Nesse sentido, o monitoramento é um dos fatores determinantes no processo de gestão ambiental, uma vez que propicia uma percepção sistemática e integrada da realidade ambiental (JARDIM; SILVA, 2006).

É fundamental o monitoramento ambiental em sistemas aquáticos para identificar o retorno dos ambientes aos impactos causados pela ação antrópica, além de fornecer diretrizes que possam regulamentar o uso dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de alternativa para minimizar a degradação dos corpos d'água, uma vez que são coletores naturais das paisagens, e refletem o uso e ocupação do solo de uma respectiva bacia de drenagem (PRIZYGODDA, 2009 apud KAAR, 1993).

A limnologia dos lagos artificiais de áreas de lazer tem sido pouco estudada em todo Brasil. A saúde e o bem estar humano podem ser afetados pelas condições de balneabilidade, segundo a resolução Conama 357 de 2005. No entanto, lagos e lagoas são amplamente utilizados pela população urbana e neles ocorrem frequentemente florações de microrganismos como algas e cianobactérias, bem como ações antrópicas.

Na bacia hidrográfica do Rio Doce observa-se vários sistemas lacustres dentre os quais se destaca o complexo do Parque Estadual do Rio Doce, sendo o mais preservado atualmente (LIMA; SANTOS, 2009). Entretanto, existem poucos estudos relacionados à análise de parâmetros de qualidade da água nessa bacia. Tendo em vista que no município de Governador Valadares, há a existência de inúmeras lagoas e lagos, muitos dos quais localizados em bairros centrais densamente povoados, e ainda que estes ambientes possam sofrer impactos derivados do contexto local onde se encontram, o presente trabalho, se justifica como de alta relevância para o bem estar da população residente no bairro Jardim Pérola, como de toda a cidade e para a preservação e acompanhamento da qualidade da água e qualidade ambiental, que poderá servir de referência para estudos futuros.

Deste modo o presente trabalho teve como objetivo geral avaliar as características e o nível de impacto decorrente de atividades antrópicas do bairro Jardim Pérola, visando observar o nível de preservação das condições ecológicas. Apresentando também como objetivos específicos a caracterização da área de estudo e a avaliação das características físicas e químicas da água da lagoa (temperatura, pH, condutividade, turbidez, demanda química de oxigênio e nitrogênio amoniacal) e microbiológicas (coliformes totais e *E.coli*).

## **METODOLOGIA:**

O presente trabalho foi realizado na lagoa do bairro Jardim Pérola, localizada no encontro das ruas Montevideu, Engenheiro Filipe M. Caldas, Buenos Aeres e Sabará, no bairro Jardim Pérola no município de Governador Valadares – Minas Gerais. Para execução do projeto foram realizados os seguintes procedimentos:

- 1) As amostras para análise dos parâmetros foram coletadas em um mesmo ponto representativo nos meses de setembro/2020 a janeiro/2021. As amostras foram retiradas em duplicatas em frascos de vidros específicos.
- 2) Após as coletas os frascos foram acomodados em caixas térmicas e foram encaminhados para o laboratório de Química do IFMG, campus Governador Valadares onde foram analisadas.

Quadro1 – Parâmetros químicos analisados, materiais e métodos utilizados na pesquisa.

PARÂMETRO	Materiais e reagentes	Método Analítico
pH	Sonda HQ 40D, béquer de 250 ml, Solução tampão 4,7,10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 22rd Edition. Manual de operação da sonda modelo HQ 40D
Temperatura	Sonda HQ 40D, béquer de 250 ml, Solução tampão 4,7,10	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 22rd Edition. Manual de operação da sonda modelo HQ 40D

Conductividade	Sonda HQ 40D e Solução padrão 1000 µS/cm	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 22rd Edition. Manual de operação da sonda modelo HQ 40D
Turbidez	Turbidímetro TecnoPON, solução padrão de calibração de 4000 NTU, béquer de 250 ml	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 22rd Edition. Manual de operação do Turbidímetro TecnoPON.
Oxigênio Dissolvido	Sonda HQ 40D, Tecnologia luminescente de oxigênio dissolvido robusta. Sem membranas. 0,1 – 20,0 mg/L (% saturação 1 – 200%).	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 22rd Edition. Manual de operação da sonda modelo HQ 40D
Nitrogênio Amoniaco	Espectrofotômetro Hach DR 3900, reator DR 200, kit de nitrogênio Hach, pipeta semi automática de 0-1 ml, ponteira descartável para pipeta semi automática, béquer de 250 ml, frasco de coleta de polietileno 1000 ml, luva de látex	Método10072, HACH. Manual de operação do espectrofotômetro HACH DR 3900.
Fósforo	Espectrofotômetro Hach DR 3900, reator DR 200, kit de nitrogênio Hach, pipeta semi automática de 0-1 ml, ponteira descartável para pipeta semi automática, béquer de 250 ml, frasco de coleta de polietileno 1000 ml, luva de látex	Método10072, HACH. Manual de operação do espectrofotômetro HACH DR 3900.

Por fim, foi utilizado o método de análise quali-quantitativa, que demonstrará a presença de microrganismo patogênico *Echerichia coli*, com o uso do método colilert. Já para determinação de Coliformes Totais foi utilizado o Método NMP (Número Mais Provável), o qual consiste em avaliar estatisticamente a quantidade de microrganismos presentes em uma amostra e estimar a proporção viável metabolicamente ativa, onde foi seguido os procedimentos descritos conforme Manual Prático de Análise de Água (FUNASA, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O presente projeto buscou analisar a qualidade da água da lagoa do bairro Jardim Pérola, que é utilizada pela população como uma alternativa de recreação e desta forma, encontrar água com parâmetros físico-químicos e microbiológicos, aceitáveis para tal uso.

### Determinação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Lagoa do Pérola.

Durante o período de setembro/2020 a janeiro/2021 foram realizadas um total de cinco campanhas para coleta de amostra de água da Lagoa do Jardim Pérola, sendo que todas as análises foram realizadas em duplicata. Os resultados encontrados para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos avaliados são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1:** Evolução dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Lagoa do Jardim Pérola durante os meses de setembro/2020 a janeiro/2021.

Data	Hora	pH	Cond	Temp	Col Total	<i>E.coli</i>	
			uS/cm	°C	NMP	NMP	sd
30/set	13h50	9,91	306	33,1	>2419,6	8,6	±1,7
27/out	14h00	9,46	218,2	32,2	>2419,6	--	--
26/nov	14h30	9,92	197,9	30,7	>2419,6	--	--
21/dez	15h12	9,82	184,2	32,5	>2419,6	--	--
25/jan	14h55	10,3	220	32	>2419,6	435,2	±0

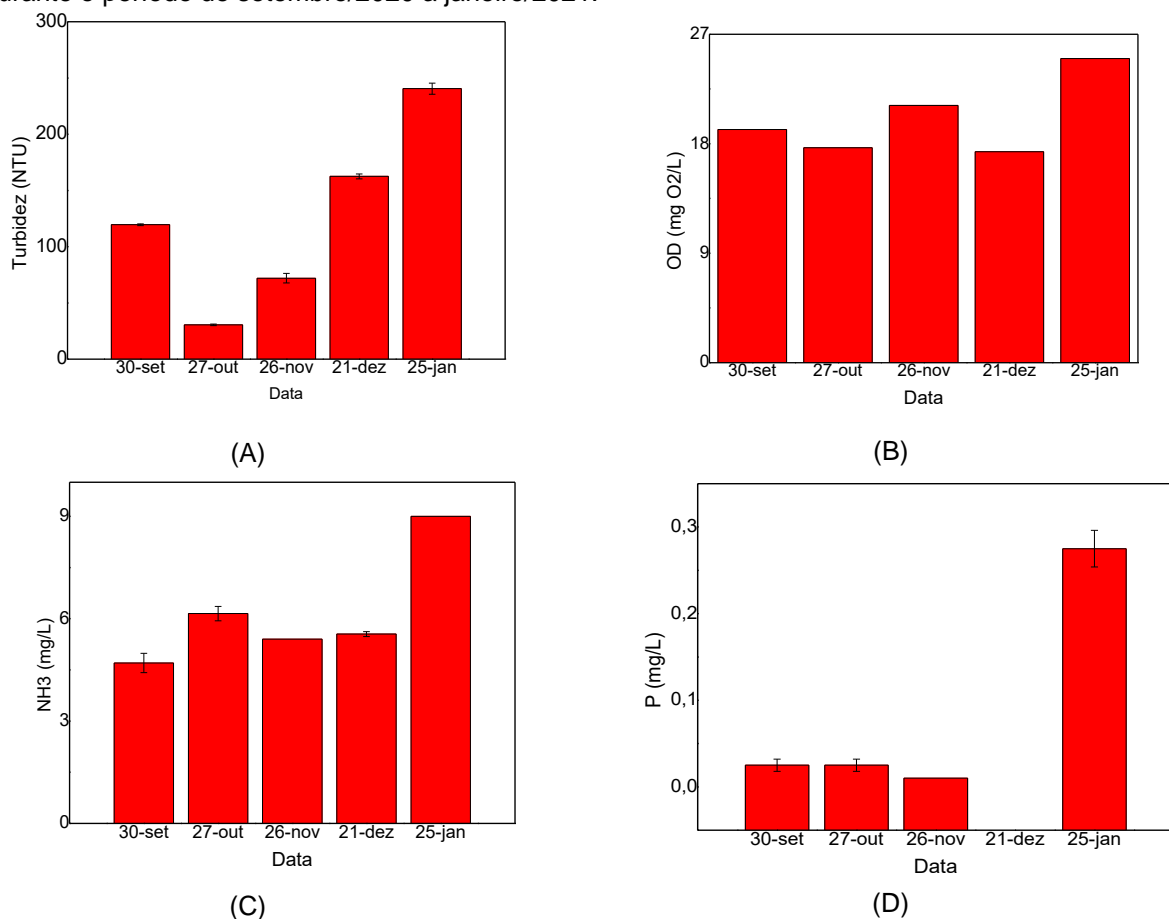
A partir da tabela apresentada podemos observar que todas as amostras foram coletadas no período do dia, contendo uma diferença de no máximo 1h15 de intervalo. A temperatura da água durante o período de análise ficou nos 32,1°C ±0,9, condizente com o valor da temperatura média para o município de Governador

Valadares para a época do ano analisada. Além disso temos que os valores de pH sempre estiveram acima de 9,4, valores esses que estão acima limite máximo definidos pela Resolução CONAMA 357. Já o parâmetro Condutividade elétrica variou de 184,2 até 306 uS/cm, o que classificaria a água dentro das classes III a IV definidos na resolução CONAMA 357. Enquanto isso os valores de Coliformes Totais esteve sempre acima de 2419,6 NMP e os valores de *E.coli* não puderam ser devidamente analisados.

### Turbidez

Na análise do parâmetro turbidez foi possível observar que os seus valores variaram de 30 NTUs até 244 NTUs durante o período de acompanhamento. A figura 1A, mostra a evolução deste parâmetro durante os meses de setembro/2020 a janeiro/2021. A partir da figura 1A pode-se observar que o parâmetro Turbidez apresentou uma redução no seu valor no mês de outubro, porém entre os meses de novembro a janeiro teve uma tendência linear de aumento, encontrando o seu valor máximo no mês de janeiro. A turbidez é um parâmetro que pode estar relacionado com a agitação de partículas que pode alterar a penetração de luz na água, podendo ser classificada como fontes de poluição comprometendo a estética da água ou contribuir escondendo bactérias e elementos químicos em laminolas de argilas. E na média podemos perceber que os valores de turbidez da lagoa do Jardim Pérola esteve acima dos 100 NTU, o que a enquadra dentro da Classe IV, conforme resolução CONAMA 357.

**Figura 1:** Evolução dos parâmetros Turbidez (A), Oxigênio Dissolvido (B), Nitrogênio amoniacal (C) e Fósforo (D) durante o período de setembro/2020 a janeiro/2021.



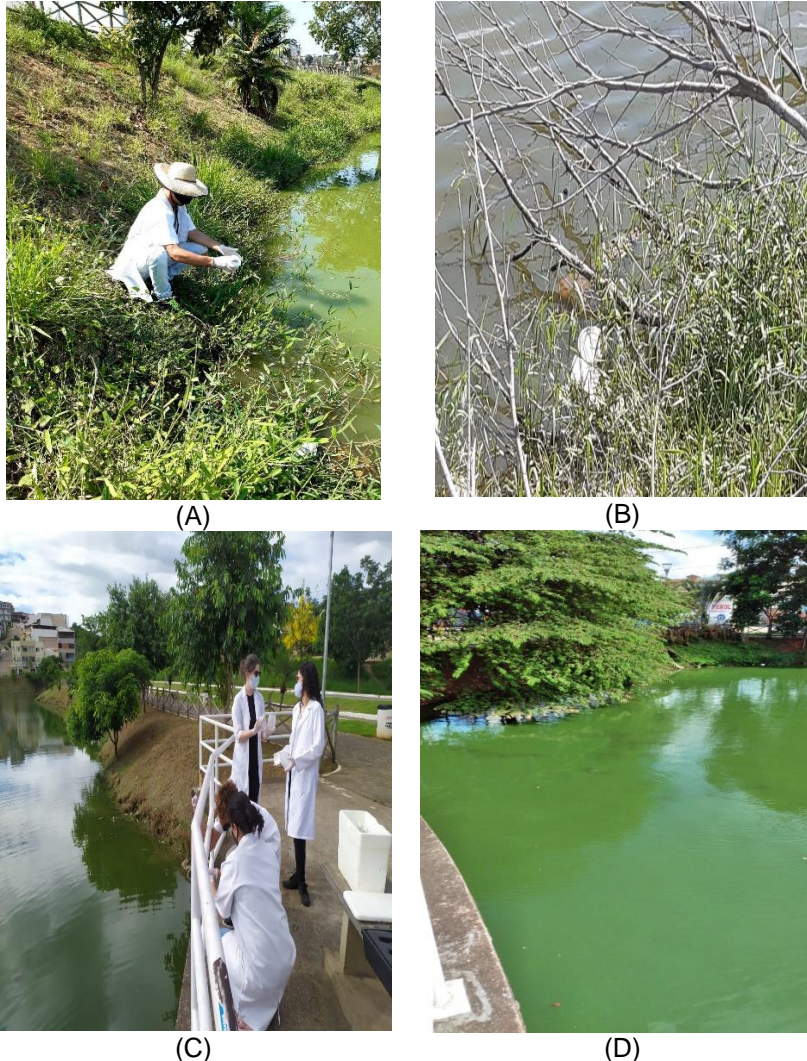
### OD

Na análise do parâmetro OD foi possível observar que os seus valores variaram de 17,35 mg O<sub>2</sub>/L a 21,15 mg O<sub>2</sub>/L durante o período de acompanhamento. A figura 1B, mostra a evolução deste parâmetro durante os meses de setembro/2020 a janeiro/2021. A partir da figura 1B pode-se observar que o parâmetro OD durante os meses de setembro a janeiro oscilaram em torno dos 18 mg O<sub>2</sub>/L, atingindo o seu valor máximo (OD > 25



mg O<sub>2</sub>/L) no mês de janeiro. Tais valores encontrados foram bem elevados, o que é indicativo de águas eutrofizadas. Sendo muito comum em lagos e represas em que o excessivo crescimento das algas faz com que durante o dia, devido a fotossíntese, os valores de oxigênio fiquem mais elevados. Tal processo de eutrofização pode ser observado a partir da sequência de fotos abaixo (Figura 2), a qual foi registrada no mês de setembro/2020 a janeiro/2021.

**Figura 2:** Registros fotográficos da Lagoa do Jardim Pérola durante os meses de setembro/2020 (A), outubro/2020 (B), novembro/2020 (C) e dezembro/2020 (D).



### **Nitrogênio amoniacal**

Na análise do parâmetro Nitrogênio amoniacal foi possível observar que os seus valores variaram de 4,9 mg/L a 8,0 mg/L durante o período de acompanhamento. A figura 1C, mostra a evolução deste parâmetro durante os meses de setembro/2020 a janeiro/2021. A partir da figura 1C pode-se observar que o parâmetro NH<sub>3</sub> oscilou próximo dos 6 mg/L, tendo atingido o seu valor máximo (9 mg/L) durante o mês de janeiro. Temos que a amônia é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L e valores acima de 0,01 mg/L podem ser tóxicos aos peixes. Deste modo percebemos que durante boa parte do período analisado os níveis de NH<sub>3</sub> encontraram-se acima do limite máximo definido, o que pode causar uma elevada mortalidade de peixes presentes na lagoa.

### **Fósforo**

Na análise do parâmetro fósforo foi possível observar que os seus valores variaram de 0,02 mg/L a 0,29 mg/L período de acompanhamento. A figura 1D, mostra a evolução deste parâmetro durante os meses de agosto/2020 a janeiro/2021. A partir da figura 1D pode-se observar que o parâmetro P ficou abaixo dos 0,05

mg/L durante os meses de setembro a dezembro, porém apresentou um significativo aumento no mês de janeiro, onde atingiu valores próximos dos 0,3 mg/L. Bem acima dos níveis críticos previstos pela legislação CONAMA, 2005, que prevê o limite máximo de 0,05 a 0,07 mg/L para águas do tipo Classe III. Temos que do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. Entre as principais fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal.

## **CONCLUSÕES:**

Ao confrontarmos alguns dos parâmetros determinados durante o projeto de pesquisa (a saber pH, Condutividade elétrica, OD e Turbidez) com os valores apresentados na Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente de 2005, que cria classes de enquadramento e de limitações de uso para os corpos hídricos superficiais para o Brasil, foi possível perceber que: O parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD variando de 17,3 mg/L a 25 mg/L) enquadra a água da lagoa na Classe 1 do CONAMA. Já ao analisarmos o parâmetro Condutividade Elétrica (o qual variou de 184,2 uS/cm a 306 uS/cm) enquadra a água da lagoa na Classe IV. O parâmetro pH determinado no período de setembro/2020 a janeiro/2021 variou de 9,46 a 10,3, ficando acima do limite máximo permitido de acordo com a Resolução de referência. Enquanto isso parâmetro Turbidez variou de 30,5 a 240,0 NTU, deste modo percebeu-se que durante o período analisado a água da lagoa permaneceu mais tempo com os índices que a enquadrariam entre as Classes III e IV. Por fim o parâmetro temperatura da água apresentou uma certa estabilidade ficando próxima dos 32,0 °C, valor condizente com as temperaturas médias da cidade de Governador Valadares para o período do ano, na qual ocorreu a campanha de monitoramento.

Deste modo conclui-se que a qualidade da água da lagoa do Jardim Pérola, enquadra-se na Classe IV, definido pela resolução 357 de 2005 do CONAMA, e por isso a mesma só poderá ser utilizada para fins paisagísticos. Proibindo o uso dessa água para qualquer tipo de atividade de recreação ou hidratação de animal ou vegetal. A partir dessa análise inicial recomenda-se o desenvolvimento de um trabalho futuro, o qual visará 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 BIBLIOGRÁFICAS:**

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G.L.; MIERZWA, J.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª Edição. São Paulo: Pearson, 2005. 318p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre uma nova classificação para as águas doces, bem como para as águas salobras e salinas do território nacional. Brasília: Conama, 2005.

Brasil; Ministério da Saúde. Portaria nº 518/2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2005. Available from: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria\\_518\\_2004.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf).

Brasil; Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914/2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2011. Available from: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html).

CAMARGO, A.F.M. et al. (1996) The influence of the physiography and human activities on the limnological characteristics of the lotic ecosystems of the South coast of São Paulo, Brazil. Acta Limnol. Brasil, 8: p.231-243.

Costa CL, Lima RF, Paixão GC, Pantoja LDM. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. [Internet]. 2012 Disponível em <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminario/article/viewFile/10469/12164>. Acessado em 18/05/2020

COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO E CONTROLE DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS (CETESB). *Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2009. 44p. Relatório disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/>> acessado em 15 de maio de 2020.

ESTEVES, F. de A. *Fundamentos da Limnologia*, 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. P207-214.

Brasil, Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água. Fundação Nacional de Saúde – 4. Ed. – Brasília: Funasa, 2013. 150 p.

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

LEE, H.; SWAMIKANNU X.; RADULESCU D.; KIM, S. J.; STENSTRON, M.; Design of stormwater monitoring programs. *Water Research*, New York, v. 44, n.20, p.5973-5980, 2010

LIMA, J.M.; SANTOS, C.A. dos. Análise da evolução temporal da degradação ambiental da Lagoa Dourada inserida no complexo lacustre do Rio Suaçui Grande e Urupuca, afluentes do Rio Doce-MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. Natal. 2009.p.1417-1424. Disponível em <[marte.sid.ienp.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2009/03.02.18.19/doc/@content.pdf](http://marte.sid.ienp.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2009/03.02.18.19/doc/@content.pdf) > Acesso em 18/05/2020.

Melo RA. Qualidade físico-química e microbiológica de água fornecida em bebedouros de escolas municipais em Cabedelo-PB. [dissertation].Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba/UEPB; 2016. 104p.

OLIVEIRA, V.; NETO, A.; ALMEIDA, G.; PELEGRINI, R. Avaliações físicas, químicas e biológicas da microbacia do córrego modeneis em Limeira-SP. *Engenharia ambiental: Pesquisa e Tecnologia*, Espírito Santo do Pinhal, v.5, n.1, p 086-096, 2008.

OUYANG, Y. Evaluation of river quality monitoring stations by principal component analysis. *Water Research*, New York, v. 39, p.2621-2635, 2005.

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

PRZYGODDA, F; SOUZA, M.; TORINO, F. L.; DAMS, L; TAVARES, B. Avaliação das características e nível de impactos decorrentes de atividades antrópicas de um trecho de um parque ecológico Paulo Gorski, no município de Cascavel-PR. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E AMBIENTE, 2009. P. 7. Disponível em: <[cac-php.unioeste.br/eventos/ctsa/tr\\_completo/142.pdf](http://cac-php.unioeste.br/eventos/ctsa/tr_completo/142.pdf) > Acesso em:15/05/2020.

Scorsafava MA, Souza A, Stofer M, Nunes CA, Milanez TV. Avaliação físico-química da qualidade de água de poços e minas destinada ao consumo humano. *Rev Inst Adolfo Lutz*. [Internet]. 2010 [cited 2016 Jul 25];69 (2): 229-32. Available from: <http://ses.sp.bvs.br/lildbi/docsonline/get.php?id=1801>.

SOUSA, S. S.; SILVA, W. S.; MIRANDA, J. A. L.; ROCHA, J.A. Análise físico-química e microbiológica da água do rio Grajaú, na cidade de Grajaú – MA. Revista Ciência e Natura. v.38 n.3, p. 1615 – 1625, 2016.

Santana da Silva Sousa<sup>1</sup> , Wanderson Sousa Silva<sup>1</sup> , João Antônio Leal de Miranda<sup>2</sup> , Jefferson Almeida Rocha<sup>1</sup>

Vasconcellos FCS, Iganci JRV, Ribeiro GA. Qualidade microbiológica da água do rio São Lourenço, São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. Arq. Inst. Biol. [Internet]. 2006;73 (2): 177-181. Disponível em : [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V73\\_2/vasconcellos.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V73_2/vasconcellos.PDF).

Reda AH. [Physico-Chemical analysis of drinking water quality of Arbaminch Town]. J Environ Anal Toxicol. [Internet]. 2016;6 (2): 1-5. English. Available from:<http://www.omicsonline.org/open-access/physicochemical-analysis-of-drinking-water-qualityof-arbaminch-town-2161-0525-1000356.php?aid=70681>.

Zerwes CM, Secchi MI, Calderan TB, Bortoli J, Tonetto JF, Toldi M. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/ RS. Ciência e Natura. [Internet]. 2015; 37 (4): 651-663. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/17385>.

#### **AGRADECIMENTOS:**

Ao IFMG-*campus* Governador Valadares pelo apoio financeiro.