

## Qualidade da água em regiões de Estâncias Hidrominerais/MG

Os recursos hídricos superficiais são os maiores usos do ser humano nos dias atuais. Seus usos múltiplos são de extrema importância, pois auxilia nas atividades diversas, produção de alimento, geração de energia, abastecimento público e lazer. Regiões de estâncias hidrominerais tem sofrido diversos impactos causados pela intensa exploração, como principal a perda das suas características. Partindo do pressuposto, objetivou-se nesse trabalho avaliar o índice de qualidade da água, juntamente do Teste de agrupamento Scott Knott. Os pontos foram divididos em nascentes (N1 – Robertinho; N2 – Toninho; N3 – Leonildo; N4 – Tijuco Preto) e cursos d'água (C1 – Robertinho; C2 – Leonildo). O período de monitoramento se deu do dia 11 de junho de 2017 ao dia 27 de novembro de 2018, totalizando 13 campanhas. Já o IQA teve resultados como Bom e Médio nos pontos amostrais. Diante dos resultados encontrados, o teste de Scott & Knott associou os principais parâmetros que afetaram significativamente a qualidade da água, como os Coliformes Termotolerantes, Fosfato, Nitrato, Oxigênio Dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio, sendo os mesmos associados as poluições difusas, presença de gado e também defensivos agrícolas no entorno dos pontos amostrais.

**Palavras-chave:** Atividade antrópica; Sul de Minas Gerais; Índice de Qualidade de Água.

## Water quality in regions of Estancias Hidrominerais/MG

Surface water resources are the greatest uses of humans today. Its multiple uses are extremely important, as it assists in diverse activities, food production, energy generation, public supply and leisure. Regions of hydro-mineral estates have suffered several impacts caused by intense exploitation, the main one being the loss of their characteristics. Based on the assumption, the objective of this work was to evaluate the water quality index, together with the Scott and Knott cluster test. The points were divided into springs (N1 – Robertinho; N2 – Toninho; N3 – Leonildo; N4 – Tijuco Preto) and watercourses (C1 – Robertinho; C2 – Leonildo). The monitoring period took place from June 11, 2017 to November 27, 2018, totaling 13 campaigns. The IQA had results such as Good and Medium in the sample points. Given the results found, the Scott & Knott test associated the main parameters that affected the quality of the water, such as the Thermotolerant Coliforms, Phosphate, Nitrate, Dissolved Oxygen and Biochemical Oxygen Demand, the same being the diffuse pollutions associated with cattle and pesticides around the sample points.

**Keywords:** Anthropic activity; Southern Minas Gerais; Water Quality Index.

Topic: Engenharia Agrícola

Received: 02/04/2021

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: 27/04/2021

Diego Vípa Amâncio   
Universidade Federal de Lavras, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2910168467280471>  
<http://orcid.org/0000-0003-4047-7332>  
[diegovipa@gmail.com](mailto:diegovipa@gmail.com)

Gilberto Coelho   
Universidade Federal de Lavras, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9055295814917047>  
<http://orcid.org/0000-0002-0654-2754>  
[eng.gilbertocoelho@gmail.com](mailto:eng.gilbertocoelho@gmail.com)

Renato Antônio da Silva   
Universidade Federal de Lavras, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0683981225925064>  
<http://orcid.org/0000-0001-7764-4750>  
[renato.silva@deg.ufla.br](mailto:renato.silva@deg.ufla.br)

Jonas Faria Dionísio de Oliveira   
Universidade Federal de Lavras, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2819014293371703>  
<http://orcid.org/0000-0001-6684-6357>  
[jonas.dio.94@gmail.com](mailto:jonas.dio.94@gmail.com)

Livia Alves Alvarenga   
Universidade Federal de Lavras, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/8014126811283124>  
<http://orcid.org/0000-0002-2291-7966>  
[liviaalvesalvarenga@yahoo.com.br](mailto:liviaalvesalvarenga@yahoo.com.br)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0006

### Referencing this:

AMÂNCIO, D. V.; COELHO, G.; SILVA, R. A.; OLIVEIRA, J. F. D.; ALVARENGA, L. A... Qualidade da água em regiões de Estâncias Hidrominerais/MG. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.4, p.56-65, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0006>

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um país rico em recursos naturais e são por eles que realizamos nossas atividades diárias, como produção de alimentos, geração de energia e abastecimento público. Quando se fala em recursos hídricos a preocupação atualmente vai da qualidade e quantidade das águas superficiais, pois estudos hidrológicos nas bacias hidrográficas são imprescindíveis para uma melhor compreensão do comportamento da água num todo.

No quesito qualidade da água é importante analisarmos de forma cautelosa todos os seus parâmetros, visto que sua variação dentro do ciclo hidrológico tende de acontecer. O termo qualidade de água é resultante das atividades naturais e do homem, visto que os mesmos são impactantes de forma significativa. Quando fala de monitoramento da qualidade de água é importante frisarmos o que é de mais impactante, sendo de forma difusa ou pontual a origem das poluições.

Para uma melhor compreensão dos valores de concentrações dos poluentes nas águas superficiais índices vieram com objetivo de auxiliar no entendimento de uma forma mais clara. As regiões de estâncias hidrominerais vêm sofrido ultimamente diversos impactos negativos oriundos principalmente da sua exploração desenfreada, fazendo com que a perda da sua qualidade seja uma das características diferenciais. Outro ponto a destacar vem a ser o prejuízo com o turismo, perda de seus papéis como referência cultural das identidades locais.

Com isso, o índice de qualidade de água é o principal estudo qualitativo, e tem como objetivo avaliar os níveis de qualidade, pois o mesmo tem destino para o abastecimento público. Qualquer estudo qualitativo ao longo do tempo gera grandes quantidades de dados e o índice veio para auxiliar de uma forma mais compreensível. Dentre os índices de qualidade, temos o Índice de Estado Trófico e o Índice de Qualidade de Água.

Já o Índice de Qualidade de Água veio com o intuito de trabalhar os parâmetros a qual tem mais importância, ou seja, avaliar e qualificar a água para seus diversos fins. Seu número é obtido mediante a agregação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Diante do pressuposto, objetivou-se no trabalho, a classificação o regime das águas com auxílio do Índice de Qualidade de água para as nascentes e cursos d'água, utilizando a caracterização mediante a DN COPAM 01/08 juntamente da análise de variância utilizando as médias comparativas juntamente do Teste de Scott & Knott.

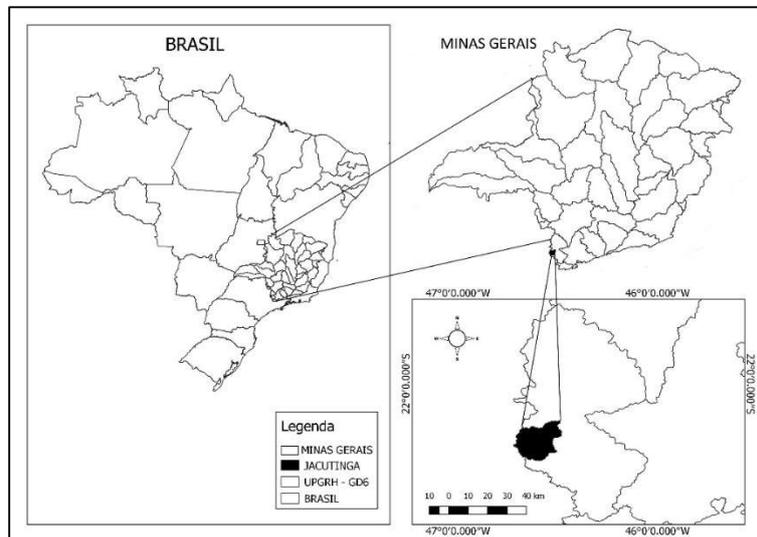
## MATERIAIS E MÉTODOS

A Bacia Hidrográfica do Rio Grande é composta por 12 bacias afluentes, sendo seis paulistas e oito mineiras. Todas também já possuem seus comitês estaduais e a bacia que abrange o município de Poços de Caldas é a Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, gerenciada pelo Comitê GD6 (CBH GRANDE, 2019).

A Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – GD6 dos Afluentes Mineiros dos Rios

Mogi-Guaçu Sua área das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo pertencente ao Estado de Minas Gerais é aproximadamente 5.963,9 km<sup>2</sup>. O Rio Mogi-Guaçu nasce no município de Bom Repouso situado na Serra da Mantiqueira, possui o comprimento total de 473 km e área de drenagem total de 17.450 km<sup>2</sup>.

A Unidade de Planejamento GD6 apresenta pequena parte de vegetação natural ainda preservadas e grande parte por áreas antrópicas. Na figura a seguir, temos a localização geográfica da área de estudo.



**Figura 1:** Localização geográfica de Jacutinga – MG.

O monitoramento foi determinado mediante estudos no circuito das águas, locais, determinados para coleta foram definidos mediante estudo, considerando fatores que podem influenciar em determinados aspectos, a qualidade de cada corpo hídrico.

O período de monitoramento foi de 11 junho de 2017 a 27 de novembro de 2018, totalizando 13 coletas. Foram 6 amostragens, sendo as quatro primeiras nascentes (N1 – Robertinho; N2 – Toninho; N3 – Leonildo; N4 – Tijuco Preto) e os outros dois cursos d’água (C1 – Robertinho; C2 – Leonildo).

As coletas foram realizadas mensais, exceto nos períodos de estiagem que variaram de 2 em 2 meses. Foram utilizados frascos próprios para as respectivas coletas, sendo que as amostras para realização da análise de Coliformes Termotolerantes os frascos eram coletores universais esterilizados.

O Oxigênio Dissolvido foi fixado em campo, pois, a distância percorrida durante a campanha de monitoramento é longa e para a preservação da amostra, a fixação do oxigênio é essencial. Foram utilizados os reagentes Iodeto de Azida e Sulfato Manganoso de acordo com Standart of Methods (APHA, 2012).

### Determinação do Índice de qualidade de água

Os parâmetros necessários para a realização do IQA, segundo o IGAM, são mostrados na Tabela. 1, juntamente com as atribuições aos pesos dos parâmetros variando entre 0 e 1.

**Tabela 1:** Peso dos parâmetros para o cálculo do IQA.

Parâmetro	Peso - wi
Oxigênio Dissolvido – OD (% OD)	0,17
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	0,15
Potencial Hidrogeniônico (pH)	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (mg.L <sup>-1</sup> )	0,10

Nitratos (mg.L <sup>-1</sup> NO <sub>3</sub> )	0,10
Fosfatos (mg/L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0,10
Variação na Temperatura (° C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos Totais (mg. L <sup>-1</sup> )	0,08

O cálculo do Índice de Qualidade de Água é calculado de acordo com a equação 4 descrita a seguir:

$$IQA = \prod_{i=0}^9 q_i^{w_i} \quad (1)$$

Onde:

IQA – índice de qualidade da água, um número de 0 a 100;  
 $q_i$  é a qualidade do parâmetro  $i$  obtido por meio da curva média específica de qualidade;  
 $w_i$  é o peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade (entre 0 e 1).

A classificação e o IQA em classe de qualidade obedecem ao disposto na Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2:** Nível de qualidade da água.

Nível de qualidade	Faixa
Excelente	90 < IQA < 100
Bom	70 < IQA < 90
Médio	50 < IQA < 70
Ruim	25 < IQA < 50
Muito ruim	0 < IQA < 25

As análises laboratoriais serão realizadas no Departamento de Qualidade de Água, no núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária (laboratório de qualidade de água) e o laboratório de Hidrologia, todos localizados na Universidade Federal de Lavras, seguindo a metodologia proposta pela (APHA, 2012).

### Teste de agrupamento Scott Knott

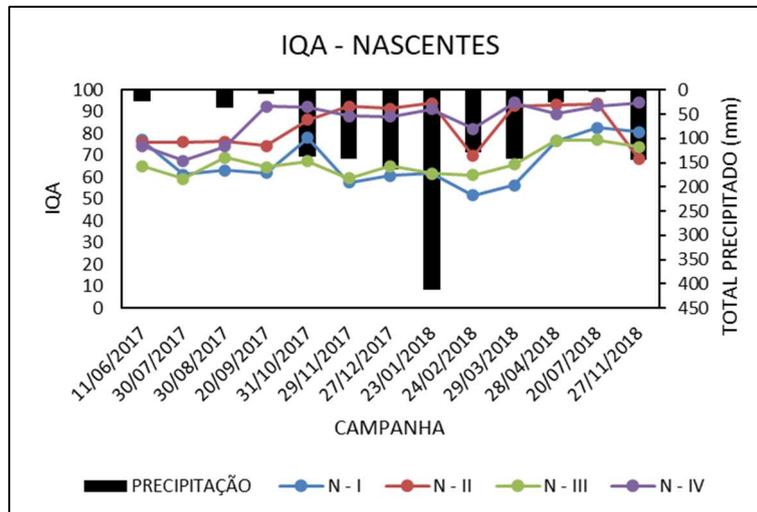
O método de Scott & Knott aborda de comparações múltiplas, realizando a comparação de médias por meio de grupos formados, sendo estes de forma homogênea, minimizando a soma dos quadrados dentro dos grupos e maximizando entre eles. Ele consiste em testar o quão significativo é a divisão de  $k$  tratamentos em dois grupos que maximizem a soma de quadrados entre eles utilizando a razão de verossimilhança (RAMALHO et al., 2000; PINHEIRO, 2017).

Foi procedido o teste de Scott & Knott (SCOTT et al., 1974), em nível de 5% de probabilidade de erro, para a comparação das médias. Partindo disso, os dados também foram analisados usando as variáveis encontradas mediante os resultados encontrados no laboratório. Após o ajuste dos resultados, foram feitos os ajustes das estimativas das médias pela covariância, aplicou-se o Teste de Scott & Knott para verificar as possíveis alterações nos comportamentos das estimativas ajustadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Índice de Qualidade de Água

Nos gráficos 1 e 2 a seguir mostra os valores encontrados dos indicadores de qualidade de água associados a lâmina precipitada durante o monitoramento.



**Gráfico 1:** IQA das nascentes e lâmina precipitada durante o monitoramento.

Segundo o gráfico 1, os valores a N1, no período de estiagem, foram registrados valores com o IQA final variando em Médio e Bom, sendo os mesmos associados ao baixo índice pluviométrico registrado no período amostrado. Valores de Coliformes Termotolerantes e Fosfato em algumas campanhas foram limitantes, sendo os mesmos não afetados nos resultados finais do índice de qualidade de água. Já no período chuvoso, os valores variaram entre Ruim, Médio e Bom. O parâmetro em maior destaque no ponto amostral N1 foi o Coliforme Termotolerante, em destaque principal a nona campanha, sendo o registrado o maior valor de Coliforme na nascente monitorada. Índices pluviométricos registrados em dias anteriores e a proximidade do gado no entorno do ponto amostral foram cruciais para os resultados encontrados. Sua média final encontrada foi de 66,88 apresentando um IQA final como “Médio”.

Já a N2, durante o período de seca, apresentou melhores satisfatórios, variando de um IQA Médio, Bom e Excelente. O valor de 68,47, registrado na ultima campanha foi o pior registrado no ponto amostral em questão, sendo este associado as altas precipitações registradas em dias anteriores ao período de coleta. Os melhores valores registrados do Índice de Qualidade de Água foram no período chuvoso. Durante todo o monitoramento, os índices de maior peso dentro do IQA não apareceram acima do permitido, situação correlacionada aos resultados finais encontrados. Galatto et al. (2011) trabalhou com nascentes no município de Criciúma e tiveram resultados satisfatórios nas nascentes, alegando em principal que a metodologia adotada não classifica as águas como potáveis, mais fornece a informação que após um tratamento convencional a água serve para abastecimento público.

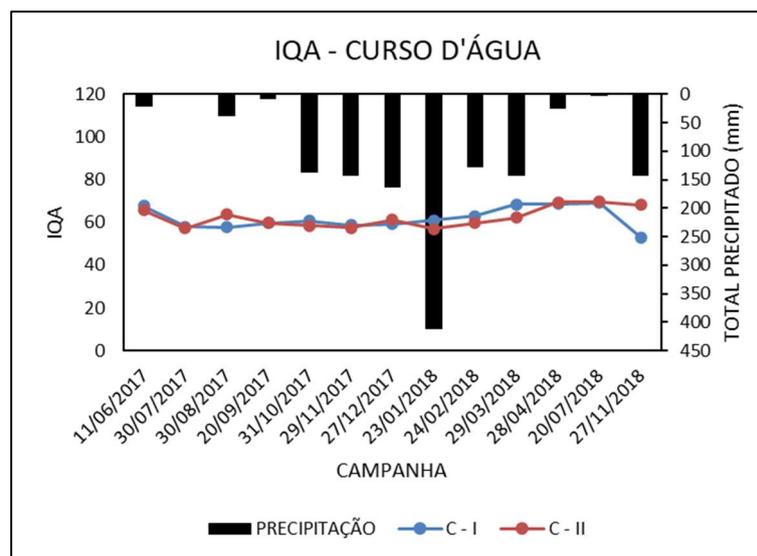
No N3, no período de estiagem e chuvoso registrou valores finais com IQA Médio e Bom, não ocorrendo influência da sazonalidade no ponto amostrado. O menor valor registrado do IQA foi na terceira campanha, o Coliforme Termotolerante teve um dos maiores registros dentro do monitoramento, sendo importante para o resultado final. Fato este associado a presença de fezes de animais próximas do ponto amostrado. Barros et al. (2012) cita no monitoramento de nascentes na sub-bacia do Córrego André, no Mato Grosso, que o aumento dos coliformes nos pontos relatados deve-se à contribuição de fezes de animais bovinos. No maior valor registrado foi na décima segunda campanha com o IQA Médio (valor de 77,05). Stoddart et al. (1998) relatou no seu experimento realizado no estado Kentucky, que em áreas rurais a

presença de dejetos animais aumenta significativamente os coliformes fecais em comparação com áreas sem dejetos.

Dentro do monitoramento, o N4 mostrou melhores resultados dos quatro pontos de monitoramento com o IQA final Bom. A campanha com menor resultado foi a segunda (67,61), sendo a variável que mais contribuiu pro resultado final foram os Coliformes Termotolerantes (900 NMP/100mL).

Para Lee et al. (2009) e Agrizzi et al. (2018), cita que o impacto das florestas na redução de coliformes e também da DBO é maior quando esta não se encontra fragmentada, fato semelhante ao posto de monitoramento. Seu melhor resultado encontrado foi na última campanha, valor encontrado não associado aos altos índices pluviométricos, não ocorrendo carreamento de matéria orgânica para o ponto amostrado. O N4 tem residências nas proximidades, sendo este fator não acarretando em altos valores de fosfato, nitrato e coliformes termotolerantes. Fato contrário a Pinto et al. (2009), que cita em seu trabalho, que um dos pontos de monitoramento próximo a residências foi o de maior preocupação, pois nos resultados das análises laboratoriais foi a presença do nitrato. Provavelmente, a explicação deve-se a ausência das fossas sépticas nas residências à montante dessa nascente.

Dentro do monitoramento realizado pelas quatro nascentes os resultados finais variaram entre Médio e Bom, sendo que as atividades antrópicas afetaram de forma significativa nos resultados, como aplicação de defensivos agrícolas, pisoteio de animais, presença de excremento bovino e próximas de residências.



**Gráfico 2:** IQA dos cursos d'água e lâmina precipitada durante o monitoramento.

Como mostra no Gráfico 2, o monitoramento dos dois cursos d'água nas proximidades das nascentes analisadas. No C1 por exemplo, os resultados do IQA final dentro do monitoramento foram médios, não tendo interferência quanto a sazonalidade. O baixo valor encontrado do IQA foi na última campanha, com valor de 53,00 (Médio), sendo associado a alta lâmina precipitada nos dias anteriores a amostragem, carreando grandes quantidades de material orgânico contendo fosfato e coliformes termotolerantes. Magalhães Junior et al. (2008) encontraram no ribeirão de Carrancas resultados de IQA inferiores aos encontrados no rio Caiabi, variando entre 37 e 64. Os autores atribuíram a baixa qualidade da água à

influência da atividade pecuária na região. Os altos valores encontrados de Coliformes Termotolerantes em todo o monitoramento refletiram nos resultados encontrados. Durante o período chuvoso, em todas as campanhas, foram Médio. Fator associado as altas lâminas precipitadas dentro deste período vindos a montante do ponto amostrado carreando grandes quantidades de material orgânico, corroborando para os resultados finais encontrados.

No C2 os valores finais encontrados do Índice de Qualidade de Água foram classificados na faixa de Médio. Nos períodos secos tiveram os melhores valores devido à baixa lâmina precipitada. Nos períodos de chuva, os resultados foram contrários, mostrando que a lâmina precipitada afetou de forma significativa os resultados encontrados, sendo carregados grandes quantidades de material orgânico. Outro detalhe que afetou nos resultados encontrados foi a presença de bovinos no entorno do ponto de monitoramento. Alves et al. (2012) cita no seu trabalho que as áreas trabalhadas sofrem influência de efluentes urbanos e da presença de gado, sendo estes fatores considerados como fontes difusas de lançamento de esgoto não tratado gerando contaminação por matéria orgânica fecal.

Nas tabelas 3 e 4 a seguir são mostrados os resultados encontrados nos testes de comparação dos parâmetros que fazem parte do Índice de Qualidade de Água, tanto para as nascentes quanto para os cursos d'água monitorados.

**Tabela 3:** Análise de Variância e resultados dos testes de comparação de médias para os parâmetros oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, turbidez, pH, sólidos totais, nitrato, fosfato nas nascentes monitoradas.

Parâmetro	Qualidade de Água (mg. L <sup>-1</sup> )			
	N1	N2	N3	N4
C.F	16,1545b	2469,418a	4,0583b	3223,91a
DBO	0,9858a	1,1845a	1,1409a	1,0826a
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,0713a	0,0167b	0,0394b	0,1018a
pH	7,2315a	7,2892a	6,9585a	7,44a
O.D	6,7562b	6,76b	5,9485b	7,3092a
S.T	0,0252a	0,0547a	0,0291a	0,0834a
T.	19,0385b	19,2077b	21,6538a	20,8138a
Turb.	0,6413b	4,0717b	1,1765b	8,661a
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0423b	0,1196b	0,2916a	0,1667a

De acordo com a Tabela 3, as médias das concentrações de Coliformes Termotolerantes dentro do período monitorado foram superiores em algumas campanhas (valor de 1000 NMP/100 mL). Pelos resultados estatísticos encontrados, os resultados foram divergentes nas quatro nascentes monitoradas, sendo a N1 e N3 associadas as atividades antrópicas, que são caracterizadas pelas agropecuária intensiva. Situação associada também a presença de Coliformes Termotolerantes em oito das 13 campanhas amostradas. Sem interferências da sazonalidade, os valores máximos permitidos foram nos respectivos períodos no ciclo hidrológico. Embora os coliformes não causem doenças, sua presença pode ser indicadora de outros micro-organismos causadores de doenças, ou seja, as presenças em águas de nascentes são consideradas toleráveis em casos que for detectada ausência de *E. coli* (WU et al., 2011; BRASIL, 2011).

Já nos valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio encontrados, mostraram dentro da DN COPAM CERH (01/08) que é de 5 mg. L<sup>-1</sup> para classe 1, sendo os mesmos mostrados nos resultados mostrados na tabela 4.

Os resultados encontrados de Fosfato total mostraram divergentes nas N2 e N3, sendo que as mesmas são associados a atividade antrópica intensa, mais em especial o uso de defensivos agrícolas, pois a própria N2 aflora dentro de uma plantação de café. Pinto et al. (2012) cita que a avaliação a qualidade de água das nascentes no sul de Minas Gerais, mais especificamente em Inconfidentes, que uma das nascentes monitoradas nas proximidades de uma plantação de café concluíram que a presença de atividade agropecuária com emprego de defensivos agrícola afetou os níveis de oxigênio dissolvido e de fosfato total na água.

Von Sperling (2014) cita que o oxigênio dissolvido é uma das peças de maior importância para os organismos aeróbios, além de ser o principal parâmetro que caracteriza o efeito das poluições das águas por despejos orgânicos e, durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio em seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no meio. Os valores estatísticos mostraram divergências nas N1, N2 e N3, sendo os mesmos associados a presença de matéria orgânica nas proximidades dos pontos amostrados.

A temperatura da água dentro do monitoramento variou de 15 a 28,9 °C. A temperatura é peça fundamental na qualidade das águas, pois o lançamento de um determinado efluente pode causar fatores impactantes. Os valores registrados de temperatura nas nascentes monitoradas N1 e N2 foram distintos em relação as N3 e N4, sendo que as últimas são localizadas em altitudes mais altas (1137 e 1201 m, respectivamente), mostrando valores de temperaturas mais baixos enquanto as primeiras com valores de 938 e 1014 m.

O parâmetro físico Turbidez mostrou dentro dos parâmetros permitidos por lei (DN COPAM CERH 01/08 – Classe 1). Avaliando a média de variância dos resultados, as N1, N2 e N3 encontraram valores um pouco superiores a N4, visto que as atividades antrópicas no entorno dos pontos de coleta foram determinantes para os resultados encontrados.

Já o parâmetro Nitrato, encontrado também dentro dos padrões permitidos pelas legislações vigentes, mostrou uma pequena significância na N1 e N2, visto que os mesmos são associados a agropecuária intensiva.

**Tabela 4:** Análise de Variância e resultados dos testes de comparação de médias para os parâmetros oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, turbidez, pH, sólidos totais, nitrato, fosfato nos cursos d'água monitoradas.

Parâmetro	Qualidade de Água (mg. L <sup>-1</sup> )	
	C1	C2
C.F	15307,6923a	14461,5385a
DBO	1,0182a	1,1578a
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,0666a	0,0599a
pH	7,4269a	7,2023a
O.D	7,4862a	6,5369b
S.T	0,062a	0,043a
T.	19,5692a	19,2538a
Turb.	2,7923a	3,1797a
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,4401a	0,2855a

De acordo com a Tabela 4, os valores encontrados nos testes de comparação das médias encontradas para os cursos d'água monitorados.



Nos cursos d'água amostrados, C1 e C2 não tiveram influência da sazonalidade para ambas campanhas, sendo os valores de Coliformes Termotolerantes ficaram todos acima do permitido. Amancio et al. (2017) monitorou duas sub-bacias hidrográficas na UPGRH GD1 E GD2 e os mesmos foram associados as atividades agropecuárias no entorno dos pontos de monitoramento.

O parâmetro Fosfato nos dois cursos d'água monitorados foram encontrados duas campanhas acima do permitido, ambas nos períodos chuvosos, fator associado aos registros de chuva em dias anteriores e também a presença de gado no entorno dos pontos amostrados.

O oxigênio dissolvido foi determinado in loco. De acordo com a DN COPAM o valor máximo permitido para Classe 1 é acima de 5 mg. L<sup>-1</sup>, sendo que todas as campanhas ficaram dentro dos parâmetros permitidos. Porém, pela análise de variância determinados pelas médias comparativas, o C2 apresentou valores abaixo em relação ao C1, fator associado pela presença de matéria orgânica, em principal a pecuária intensiva no entorno do ponto amostrado.

## CONCLUSÕES

O IQA no geral, obteve classificações finais como Bom e Médio, sendo associados as atividades antrópicas moderadas, como contaminações difusas, aplicação de defensivos agrícolas e presença de gado associados as altas precipitações, presença de gado; A influência da sazonalidade afeta de forma gradativa a qualidade das águas aumentando presenças de coliformes e fosfato, situação encontrada nos pontos de monitoramento; Os resultados finais encontrados com auxílio do Teste de Scott & Knott auxiliou no comparativo das médias pelos grupos formados, sendo os principais parâmetros que mais afetaram os pontos de monitoramento foram os Coliformes Termotolerantes, Fosfato, Nitrato, Oxigênio Dissolvido e a Demanda Bioquímica de Oxigênio, estes associados as atividades antrópicas como a agricultura intensiva.

## REFERÊNCIAS

AMANCIO, D. V.. Qualidade da água nas sub-bacias hidrográficas dos Rios Capivari e Mortes, Minas Gerais. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v.19, n.1, 2018.

AGRIZZI, D. V.; CECÍLIO, R. A.; ZANETTI, S. S.; GARCIA, G. O.; AMARAL, A. A.; FIRMINO, E. F. A.; MENDES, N. G. S.. Qualidade da água de nascentes do assentamento paraíso. **Eng Sanit Ambient**, v.23, n.3, 2018.

ALVES, I. C. C.; EL-ROBRINI, M.; SANTOS, M. L. S.; MONTEIRO, S. M.; BARBOSA, L. P. F.; GUIMARÃES, J. T. F.. Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari (Ilha de Marajó, norte do Brasil). **Acta Amazônia**, v.42, p.115-124, 2012.

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

BARROS, R. V. G.; SOUZA, C. A.. Qualidade do recurso hídrico do Córrego André, Mirassol D'Oeste, MT. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n.24, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria no 2914, de 12 de**

**dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: DOU, 2011.

CBH GRANDE. **Comitê da bacia hidrográfica do rio Grande**. Bacia, 2019.

COPAM. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, 2008.

GALATTO, S. L.; ALEXANDRE, N. Z.; PEREIRA, J. L.; PATRÍCIO, T. B.; VASSILIOU, M.; FERNANDES, A. N.; FRASSETTO, J.; VALVASSORI, M. L.. Diagnóstico ambiental de nascentes no município de Criciúma, Santa Catarina. **Revista de Ciências Ambientais**, v.5, n.1, p.39-56, 2011.

LEE, S.-W.; HWANG, S.-J.; LEE, S.-B.; HWANG, H.-S.; SUNG, H.-C.. Landscape ecological approach to the relationships of land use patterns in watersheds to water quality characteristics. **Landscape and Urban Planning**, v.92, n.2,

p.80-89, 2009.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; LOPES, F. W. A.; PEREIRA, J. A. A. P.. Avaliação da qualidade das águas e condições de balneabilidade na bacia do ribeirão de Carrancas- MG. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.13, p.111-120, 2008.

PINTO, D. F. B.; SILVA, A. M.; MELLO, C. R.; COELHO, G.. Qualidade da água do ribeirão Lavrinha na região do Alto Rio Grande – MG Brasil. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.33, n.4, p.1145-1152, 2009.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. N.; BALIEIRO, K. R. C.. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno. **Cerne**, Lavras, v.18, n.3, p.495-505, 2012.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C..

**Experimentação em genética e melhoramento de plantas.** Lavras: UFLA, 2000.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A.. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

VON SPERLING, M.. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

STODDART, C. S.; COYNE, M. S.; GROVE, J. M.. Fecal bacteria survival and infiltration through a shallow agricultural soil: Timing and tillage effects. **J. Environmental Quality**, v.27, p.1516-1523, 1998.

WU, J.; LONG, S. C.; DAS, D.; DORNER, S. M.. Are microbial indicators and pathogens correlated? A statistical analysis of 40 years of research. **Journal of Water and Health**, v.9, n.2, p.265-278, 2011.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.