

QUALIDADE DA ÁGUA DE CAPTAÇÃO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE MAURILÂNDIA, GOIÁS

Julliana Martins Silva

Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, Brasil
jul.liana106@hotmail.com

Gilmar Oliveira Santos

Universidade de Rio Verde, Faculdade de Engenharia Ambiental, Rio Verde, GO, Brasil
gilmar@unirv.edu.br

Milton Cesar Delgado de Almeida Júnior

Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, Brasil
miltonfla31@yahoo.com.br

Amanda Gimenes Guimarães

Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, Brasil
amandagimenesg@hotmail.com

Gerlyanne Sousa Domingos

Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, Brasil
ger.s.domingos@gmail.com

RESUMO

O monitoramento dos recursos hídricos é uma das formas de assegurar a qualidade por facilitar da identificação dos impactos ambientais que causam a degradação dos recursos hídricos. Assim, o objetivo deste trabalho foi monitorar a qualidade da água para abastecimento humano, no município de Maurilândia, Goiás. Foram realizadas 22 coletas no período de 2013 a 2016. Foram avaliados parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos: cor aparente, turbidez, sólidos dissolvidos totais, pH, nitrato, nitrito, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica oxigênio, *Escherichia coli*, além da caracterização do uso e ocupação do solo das bacia hidrográfica e análise da precipitação. Na bacia, há predomínio de áreas cultivadas seguida de vegetação rasteira de solo exposto. Houve baixas concentrações de oxigênio dissolvido e elevada concentração de coliformes na água de captação do córrego Vertente. Os lançamentos clandestinos, a falta de manejo do solo e as reduzidas áreas de preservação do manancial foram as principais formas de degradação da qualidade da água, o que dificulta e encarece o tratamento da mesma para o consumo humano.

Palavras-chave: consumo hídrico; monitoramento; saúde pública.

QUALITY OF CAPITAL WATER FOR PUBLIC SUPPLY IN THE MUNICIPALITY OF MAURILÂNDIA, GOIÁS

ABSTRACT

The monitoring of water resources is one of the forms of security a quality for facilitating the identification of the environmental impacts that cause a degradation of water resources. Thus, the objective of this work is to monitor water quality for human supply in the municipality of Maurilândia, Goiás. Twenty-two collections were carried out from 2013 to 2016. Parametric, chemical and bacteriological sites: apparent color, turbidity, total dissolved solids, pH, nitrate, nitrite, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, *Escherichia coli*, besides the characterization of the use and soil occupation of the hydrographic bases and precipitation analysis. In the basin, with predominance of cultivated areas of undergrowth of exposed soil. There were low concentrations of dissolved oxygen and concentrated coliforms in the water catchment of the Vertente stream. Clandestine releases, a lack of management of the soil and as areas of conservation of water as the main forms of degradation of water quality, which makes difficult and expensive treatment of the same for human consumption.

Keywords: Water consumption; monitoring; Public health.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural de extrema importância para as diversas formas de sobrevivência na terra. Águas de má qualidade apresentam grande preocupação a dirigentes, gestores e população, tanto com a disponibilidade quanto a qualidade para o consumo humano (MORAES et al., 2016).

Nas últimas décadas, a demanda pelos recursos hídricos, principalmente a água tem aumentado muito devido a suas diversas finalidades, porém, a qualidade e a disponibilidade têm sido alteradas devido às ações antrópicas, afetando as características dos ecossistemas, principalmente os aquáticos, por serem bem frágeis com as mudanças do meio ambiente, resultando em sua escassez (VASCONCELOS e SOUZA, 2011).

A redução da disponibilidade hídrica pode provocar aumento da concentração de contaminantes na mesma. A água contaminada além de gerar maior custo para ao tratamento, pode ainda causar doenças as pessoas. O Centro de Prevenção e Controle de Doença dos Estados Unidos declara que mortes por transmissão de doenças hídricas chegam a dois milhões de morte a cada ano (TORTORA et al., 2012).

Os diversos usos da água necessitam de diferentes qualidades, sendo uns com maior demanda qualitativa como no caso para abastecimento público, através de parâmetros físicos químicos e biológicos que retratam o grau de pureza na água (MERTEN e MINELLA, 2002).

Os múltiplos impactos advindos das atividades antrópicas influenciam na queda da qualidade da água perda de biodiversidade aquática e alteração dinâmica natural das comunidades aquáticas (GOULLARTE e CALISTO, 2003).

A qualidade da água dos mananciais são reflexos da influência do uso e ocupação do solo. Mudanças no uso e ocupação do solo, principalmente em APP, podem acarretar diversas consequências ambientais e econômicas, devido à redução na qualidade e disponibilidade hídrica. Regiões hidrográficas com áreas de expansão da área urbana, ausência de vegetação ciliar e manejo do solo inadequado, são propícias a degradação dos recursos hídricos (SANTOS e HERNANDEZ, 2013) o que justifica a necessidade do monitoramento contínuo.

Segundo Vanzela et al. (2010) a alteração da qualidade da água dos mananciais são advindos das áreas urbanas, por contaminação de origem fecal por lançamentos clandestinos e das áreas agrícolas, por origem de ausência de manejo e conservação do solo.

As áreas de pastagem e de cultivo sem manejo do solo ficam propícias ao carreamento de partículas sólidas para os mananciais, alterando a qualidade das águas pela deposição de sedimentos, contendo cargas orgânicas e inorgânicas (SANTOS e HERNANDEZ, 2013). A contaminação da água dos mananciais torna-as seu uso restrito, sem inviabilizado além do abastecimento público, mas para também irrigação e recreação, em alguns casos, vindo a comprometer o desenvolvimento da região.

O município de Maurilândia é um dos maiores produtores de cana-de-açúcar da região sudoeste do estado de Goiás. Para Santos e Hernandez (2013) as unidades processadoras de açúcar e álcool tem respeitado a legislação ambiental e realizado manejo e conservação do solo. A área de plantio contempla parte da bacia hidrográfica do manancial de captação para o abastecimento pública no município de Maurilândia. No período de monitoramento da qualidade hídrica não houve significativo alteração do uso e ocupação do solo.

O monitoramento dos recursos hídricos é uma das formas de assegurar a qualidade por facilitar a identificação dos impactos ambientais que causam a degradação dos recursos hídricos (QUEIROZ, DANTAS e SILVA 2013). De acordo com Poletto (2003) o monitoramento contínuo dos recursos hídricos é uma das melhores alternativas para se identificar impactos e propor medidas preventivas e/ou corretivas, visando diminuir os impactos e viabilizar sua utilização para as atividades agrícolas e urbanas. Assim, através do monitoramento contínuo será possível identificar os possíveis meios de degradação da bacia hidrográfica e propor uma eficiente gestão dos recursos hídricos, não comprometendo o abastecimento público, nem tão pouco a saúde pública da população.

Portanto, este trabalho teve como objetivo monitorar a qualidade da água na captação para abastecimento humano, no município de Maurilândia, Goiás.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Maurilândia está localizado no sudoeste no estado de Goiás, na coordenada geográfica 17°58'20.97"S e 50°20'15.70"O, com área territorial de 389,697 km² e possui 11.521 habitantes (BRASIL, 2010) e densidade geográfica de aproximadamente 30 habitantes por km².

O solo da região é classificado como Latossolo bem profundo geralmente constituído por horizonte a, b e c, foi avançado pelo estágio de intemperismo, sendo muito evoluídos e bem drenados sua constituição e por material mineral (EMBRAPA 2006).

O clima da região é caracterizado como tropical úmido com duas estações bem definidas, verão chuvoso, de outubro a abril, e inverno seco, de maio a setembro. No período chuvoso apresenta uma precipitação média acima de 200 mm e temperatura média de 24°C, já no período seco essa precipitação mensal é menor que 50 mm, com temperatura média de 22°C (INMET, 2015).

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e ocupação do solo foram definidos a partir da imagem ESRI. Google Earth. Utilizou-se o software Arc Gis e a metodologia adotada para a classificação supervisionada por meio do algoritmo de máxima verossimilhança, em cinco classes de uso e cobertura da bacia hidrográfica (cultivo, vegetação rasteira, solo exposto, vegetação arbórea e área úmida). A bacia hidrográfica do córrego do Vertente foi delimitadas por meio de seus divisores topográficos, considerando o ponto de coleta de água preestabelecido.

COLETA E ANÁLISE DE ÁGUA

Foram realizadas vinte e duas coletas de água em um mesmo ponto na captação de água bruta 17°57'58.29"S e 50°20'22"O nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016. As coletas foram feitas de acordo com a NBR 9.898.

As amostras foram coletadas bi-mensalmente em garrafa de polietileno de um litro, higienizadas e realizadas a tríplex lavagem no momento da coleta. Para o bacteriológico as amostras foram coletadas em frascos de vidro boro incilicato de 100 ml tampado com papel laminado com duas gotas de tiossulfato de sódio e autoclavado sendo mergulhado antes da calha *parshal* retirada a tampa e tampada rapidamente, para as análises de oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) utilizou-se o frasco de winkler. Em seguida os frascos foram acondicionados em caixas térmicas com gelo, e levadas posteriormente ate o laboratório da empresa de Saneamento e Tratamento de Água e Esgoto (SANEAGO) em Santa Helena de Goiás, Goiás.

Os parâmetros avaliados foram: cor aparente, turbidez, sólidos totais dissolvidos, pH, nitrato, nitrito, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica oxigênio e *Escherichia coli*. Os ensaios foram realizados de acordo com as técnicas recomendadas pelo *Standard Methods for the examination of the water and wastewater* (2012) conforme descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Síntese das metodologias, unidade de medida das análises da água para abastecimento público.

Parâmetros	Unidade de Medida	Metodologia
Cor Aparente	UH	Tristímulos
Turbidez	NTU	Nefelométrico
Sólidos Totais Dissolvidos	mg L ⁻¹	eletrodo
pH	adimensional	Eletrométrico
Nitrato	mg L ⁻¹	Redução do Cádmio
Nitrito	mg L ⁻¹	Colorimétrico powder pillow
Oxigênio Dissolvido	mg L ⁻¹	Titulométrico
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg L ⁻¹	D.B.O de 5 dias
<i>Escherichia Coli</i>	NMP/100 ml	Substrato Enzimático

Os padrões de qualidade de água para abastecimento humano seguiram os parâmetros já estabelecidos na Resolução Conama 357/2005. Os padrões de qualidade da água estabelecidos para consumo humano foram conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Padrões de qualidade para água bruta.

Elementos	Adequado	Inadequado	Fonte
Cor Aparente	<75 mg/L	>75 mg/L	
Turbidez	<100 UNT	>100 UNT	
Sólidos Totais Dissolvidos	<500 mg/L	>500 mg/L	
pH	6,0 a 9,0	<6,0 a >9,0	
Nitrato	<10 mg/L	>10 mg/L	Conama 357/2005
Nitrito	<1,0 mg/L	>1,0 mg/L	
Oxigênio Dissolvido	>5 mg/L	<5 mg/L	
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<5 mg/L	>5 mg/L	
<i>Escherichia Coli</i>	<1.000	>1.000	

Foi utilizado dado de precipitação da estação meteorológica de Rio Verde Goiás (OMM: 83470), pois é a estação mais próxima do município de Maurilândia, com 65 km de distância em linha reta.

O período seco e chuvoso foi estabelecido conforme Parreira e Santos (2016) através do balanço hídrico climatológico normal para o município de Rio Verde, sendo, o período seco de maio a outubro e chuvoso de novembro a abril.

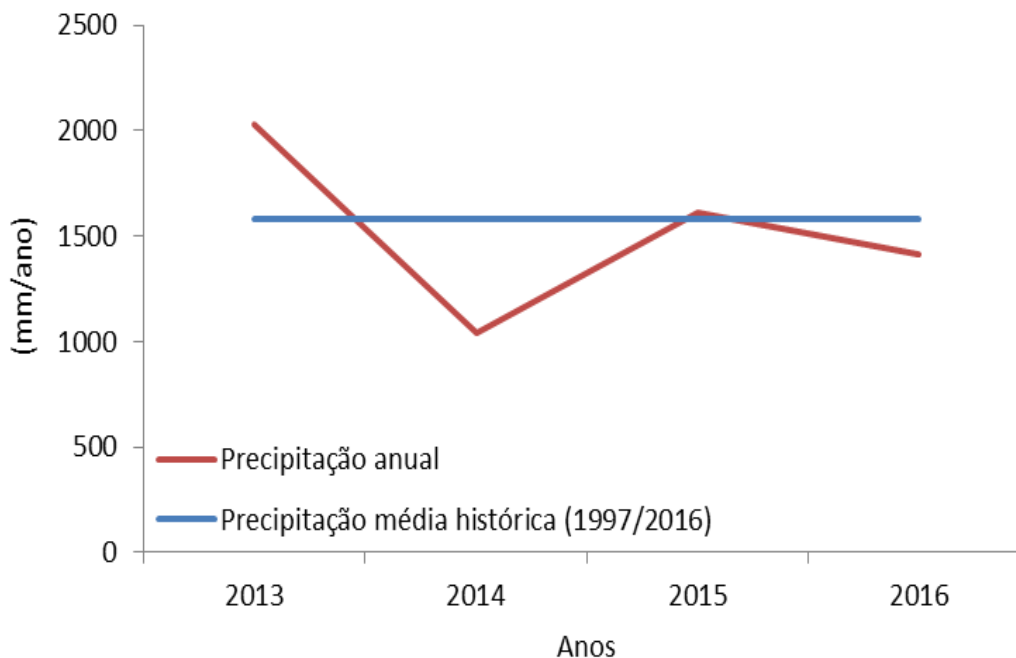
RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA

Dentre o período avaliado o, o ano de 2013 foi o ano mais chuvoso, sendo de 2.027,1 mm e ficando acima da média em 28,3% e o ano de 2014 o mais seco, chovendo 1.041,8 mm, ficando abaixo da média em 44,1%. Comportamento semelhante foram nos anos de 2015 e 2016 que choveu acima e abaixo da média, sendo o total de 1.608,9 e 1.416,4 mm, respectivamente (Figura 1). A precipitação pluviométrica está relacionada a qualidade das águas, pois quanto maior a precipitação maior o carreamento de partículas para o córrego repercutindo na degradação da qualidade da água química, física e biológicas (QUEIROZ et al., 2015), sendo que mananciais que possui seu entorno degradado, pode sofrer redução da

qualidade da água provocada pela redução da precipitação que concentra os poluentes na água no período de estiagem.

Figura 1. Precipitação média anual no período de 2013 e 2016.



Fonte: autores 2017.

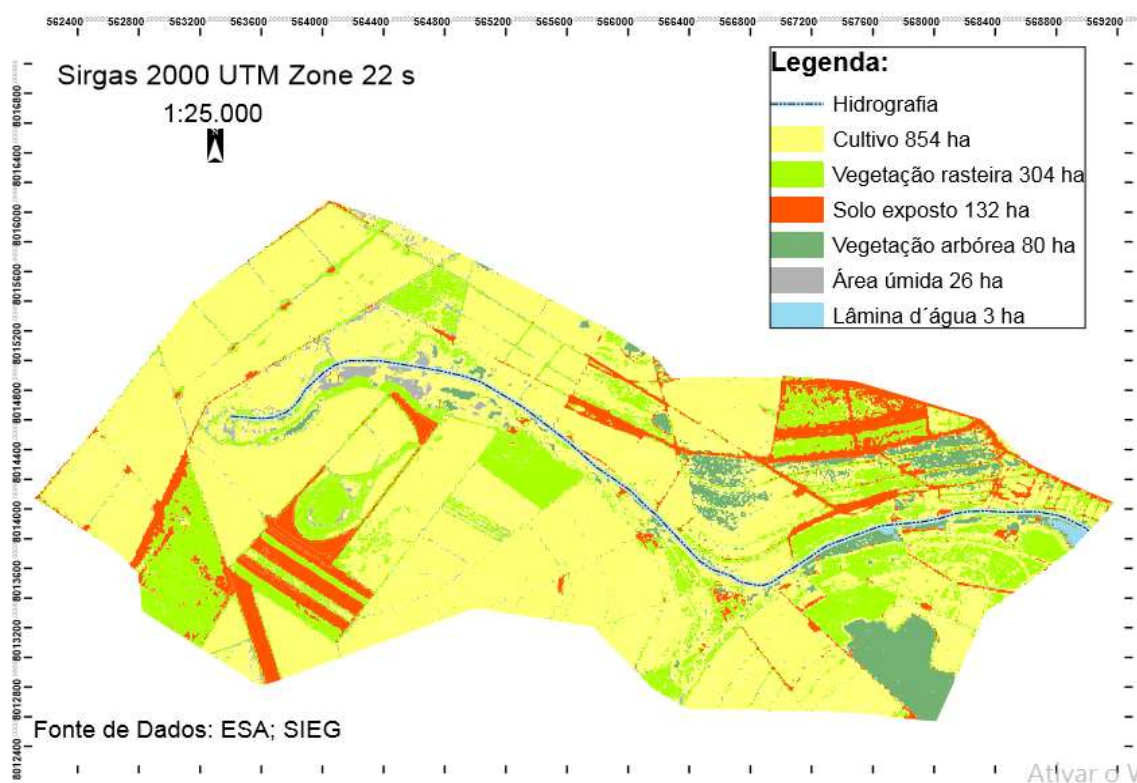
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A bacia hidrográfica do córrego Vertente até o ponto de captação de água para o abastecimento público é de 1.399 hectares. A área de estudo sofre forte influência do uso e ocupação do solo, sendo a maior parte caracterizada como áreas de cultivo, com predomínio da cultura de cana-de-açúcar, com 61,1% da área total de influência no ponto de captação de água para abastecimento público (Figura 2). Os demais usos do solo da bacia foram vegetação rasteira (21,7), solo exposto (9,4), vegetação arbórea (5,7), área úmida (1,9) e lâmina d'água (0,2). Não há influência de áreas com alta e nem baixa densidade.

Apesar do predomínio da cultura de cana-de-açúcar, há predomínio de pastagens nas áreas de influência do manancial. Para Santos e Hernandez (2013) áreas de pastagens sem manejo e conservação do solo, são propícias para o carreamento de partículas reduzindo a disponibilidade e qualidade dos mananciais.

A pesar de haver 80 de vegetação arbórea de vegetação arbórea no córrego Vertente, a mesma se encontra concentrada em núcleo, não havendo vegetação ciliar no manancial.

As áreas de solo exposto, são áreas patas para o plantio, sendo que ficam parcialmente exposta em uma parte do ano, até o crescimento da cultura.

Figura 2. Uso e ocupação da bacia hidrográfica do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás.

Fonte: autores 2017.

QUALIDADE DA ÁGUA

No período avaliado, houve elevada concentração de cargas orgânicas na água do córrego Vertente, aumentando a concentração de *Escherichia Coli* e reduzindo a de oxigênio dissolvido na água (Tabela 3). Os demais parâmetros não apresentam riscos ao abastecimento público, desde que haja tratamento prévio conforme estabelecido na Resolução Conama 357/2005 para mananciais de classe 2.

Tabela 3. Qualidade da água do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, entre 2013 e 2016.

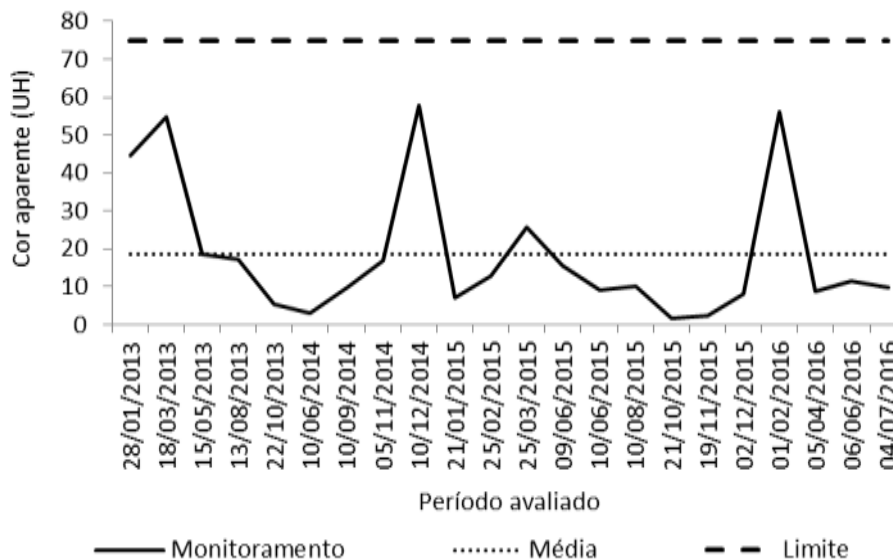
Elementos	Máximo	Mínimo	Média±DPM	Parâmetros
CA (UH)	57,9	1,8	18,5±17,8	<75 mg/L
TB (NTU)	9,6	1,2	4,5±2,2	<100 UNT
STD (mg L ⁻¹)	22,2	12,6	19,0±4,4	<500 mg/L
pH	7,1	6,3	6,7±0,2	6,0 a 9,0
NA (mg L ⁻¹)	0,8	0,2	0,5±0,3	<10 mg/L
NI (mg L ⁻¹)	0,0	0,0	0,0±0,0	<1,0 mg/L
OD (mg L ⁻¹)	6,1	0,7	4,3±2,5	>5 mg/L
DBO (mg L ⁻¹)	2,0	0,3	1,3±0,7	<5 mg/L
EC (NMP/100 ml)	28.000	0,0	2.961±6.752	<1.000

CA = Cor aparente; TB = Turbidez; STD = Sólidos totais dissolvidos; pH = potencial hidrogeniônico; NA = Nitrito; NI = Nitrito; OD = Oxigênio dissolvido; DBO = Demanda bioquímica de oxigênio; EC = *Escherichia Coli*.

COR APARENTE

Houve aumento nos valores de cor aparente da água do córrego Vertente, principalmente na estação chuvosa, porém, os valores não foi superior ao limite (< 75 mg/L) especificado pela Resolução Conama 357/2005 (Figura 3). Os menores valores foram obtidos no período de estiagem, nos anos de 2013 e 2015, o que provoca a decantação de parte dos sedimentos coloidais contidos nas águas.

Figura 3. Cor aparente do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.



Fonte: autores 2017.

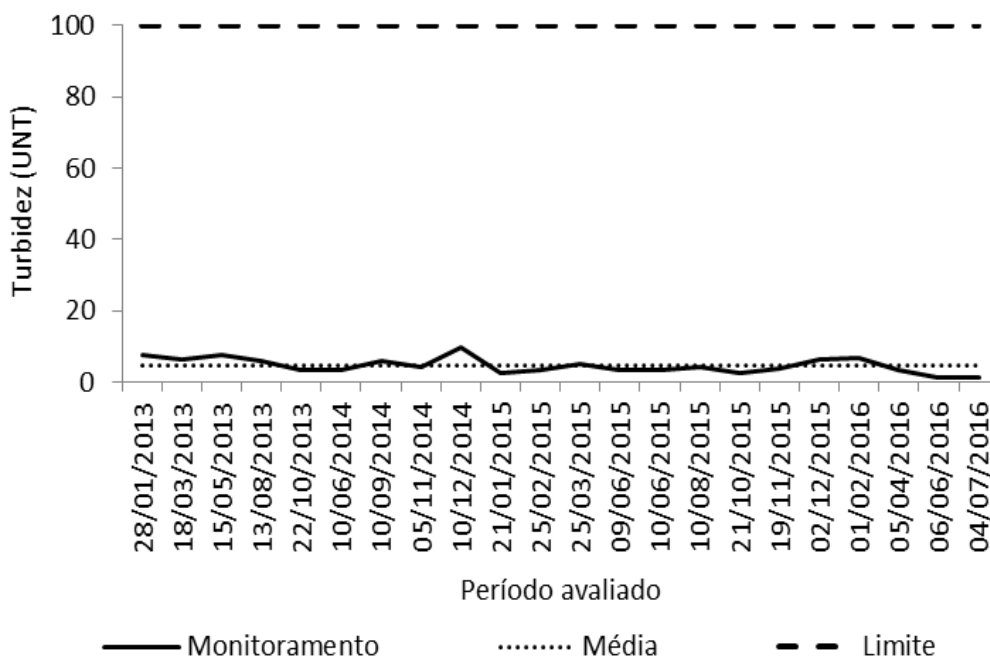
No período chuvoso, os valores se elevam por influência das reduzidas ou insistentes áreas de preservação permanente (APP). De acordo com a (CESTEB 2009) água com cor elevada possui compostos inorgânicos que se depositam no fundo do córrego que causam impacto na biota aquática, e conseqüentemente atingindo os peixes já que eles se alimentam por estes pequenos animais.

Portanto, em bacias hidrográficas povoadas ou industrializadas os valores podem se elevar pelo aumento de escoamento superficial e lançamentos clandestinos de resíduos próximos aos mananciais. Resultados estes foram obtidos por Piratoba et al. (2017) avaliando a cor aparente da água do rio Pará, localizado no município de Barcarena onde possui muitas indústrias que gera resíduos e são destinados ao corpo receptor, os valores no período chuvoso foi de 48,29 a 96,11 mg/L ultrapassando no limite da legislação.

TURBIDEZ

Houve baixas concentrações de turbidez na água. Os resultados de turbidez variam entre 1,2 e 9,6 UNT, sendo que o maior valor foi no período chuvoso no mês de dezembro no ano de 2014, e o menor valor no período seco no mês de junho de 2016, ficando abaixo da média (Figura 4).

De acordo com Esteves (1998) a turbidez indica a presença de matéria orgânica e micro-organismos que podem ser introduzidos através de lançamentos clandestinos na atividade de criação de gado, escoamento superficial, este parâmetro físico tem total interferência na estação de tratamento, pois a quantidade de matéria orgânica na água influencia na quantidade de produto químico adicionado na água para ter um tratamento eficiente causando um excesso de coagulante e custos elevados.

Figura 4. Turbidez do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.

Fonte: autores 2017.

Estudo realizado por Alves e Morais (2016) no córrego Barrinha, localizado no perímetro urbano no município de Rio Verde Goiás, obtiveram resultados de turbidez de 2,68 a 23,2 UNT no período seco, também estando de acordo com a especificação para água doce de classe dois.

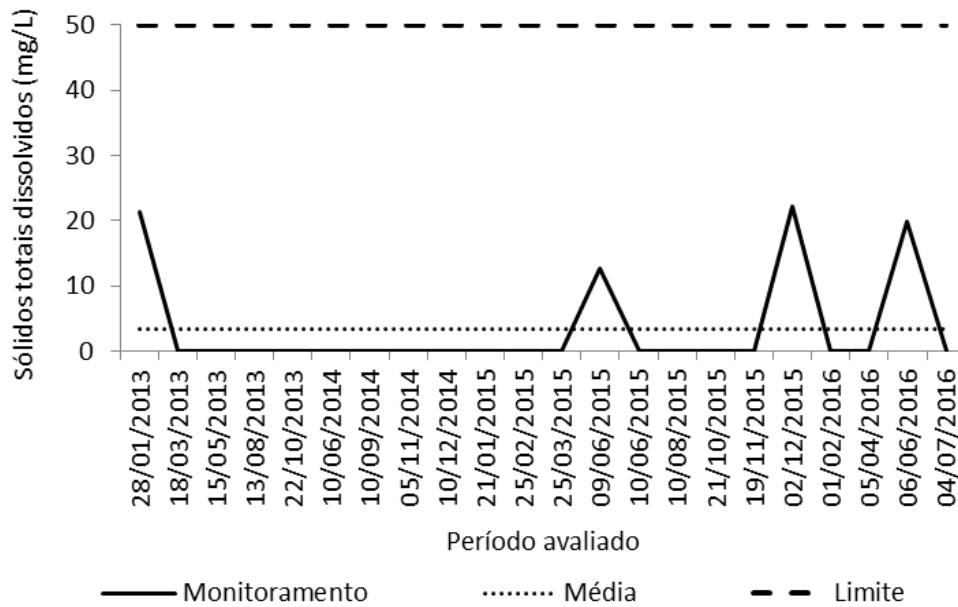
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS

Houve baixas concentrações de sólidos totais dissolvidos na água. Os maiores valores encontrados foi no ano de 2015 com 22,2 mg/L no período chuvoso, e o menor valor também foi no ano de 2015 com 12,6 mg/L no período seco estando abaixo da média (Figura 5). Os picos de elevação desse parâmetro foram quando a coleta foi realizada após um evento chuvoso de alta intensidade, o que resulta no carreamento de partículas sólidas orgânicas e inorgânicas para os mananciais.

O aumento da concentração de sólidos totais dissolvidos na água está relacionada ao uso e ocupação do entorno do córrego, principalmente ao picos de precipitação, as áreas de solo exposto, ausência de APP e má conservação do solo, conforme explicam Santos e Hernandez (2013). Aos recursos hídricos, o excesso de sólidos na água causa um impacto no meio ambiente se depositando no fundo do córrego retendo bactérias promovendo decomposição aeróbia (CETESB, 2009).

Resultados semelhantes a este trabalho foram obtidos por Piratoba et al. (2017), portanto, Alves e Morais (2016) tiveram maiores concentrações com valores de sólidos variaram de 80,7 e 138,7 mg/L por influência do escoamento superficial e a poluição difusas das áreas habitadas, porém, atendendo a legislação.

Figura 5. Sólidos totais dissolvidos do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.

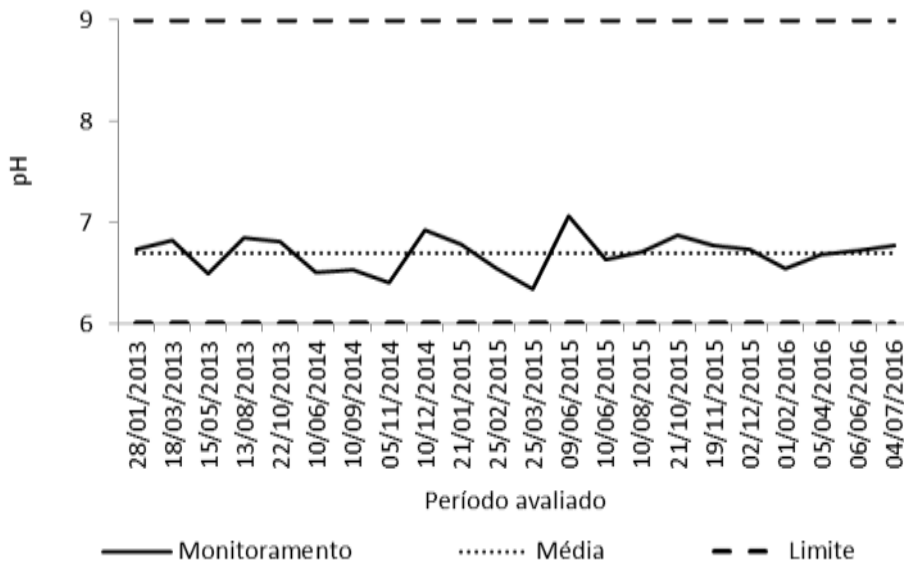


Obs.: Considerar o valor limite x10. Fonte: autores 2017.

PONTENCIAL HIDROGENIÔNICO

O pH apresentou valores adequados para consumo humano com maior valor de 7,1 no período seco no mês de junho de 2015 e o valor mais baixo de 6,3 no período chuvoso de 2015 ficando abaixo da média, apesar de estar bem próximo do valor mínimo especificado pela legislação estão entre 6 a 9 valores mínimo e máximo da Resolução Conama 357/2005 (Figura 6).

Figura 6. pH do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.



Fonte: autores 2017.

A pouca variação dos valores de pH demonstram não haver influência de áreas de cultivo (854 ha) por escoamento de fertilizantes ou herbicidas no entorno. De acordo com Moraes et al. (2016) valores baixos de pH (<6,0) pode trazer sérios risco a saúde pública, assim como a

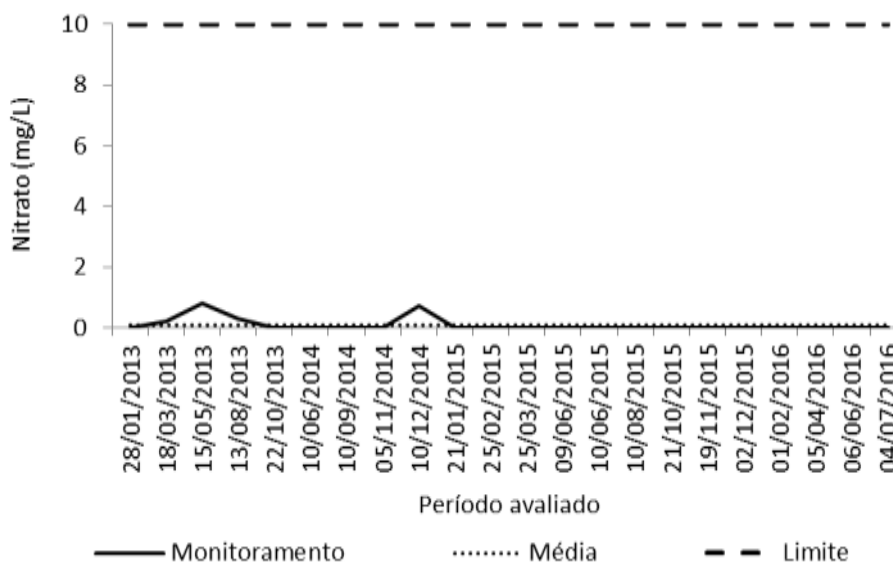
tubulação que conduz a água até as residências, não sendo o caso deste trabalho, porém, esta informação justifica o monitoramento contínuo.

Resultados semelhantes foram obtidos por Alves e Moraes (2016) e Vasconcelos e Souza (2011) que obtiveram valores de pH entre 6 e 9.

NITRATO

Houve baixas concentrações de nitrato nas águas do córrego Vertente (Figura 7) o que é considerado aceitável devido a variadas fontes de contaminação pelo elemento. O nitrato é uma das formas de nitrogênio, sendo que em altas concentrações pode acarretar em problemas a vida aquática e ao consumo humano.

Figura 7. Nitrato do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.



Fonte: autores 2017.

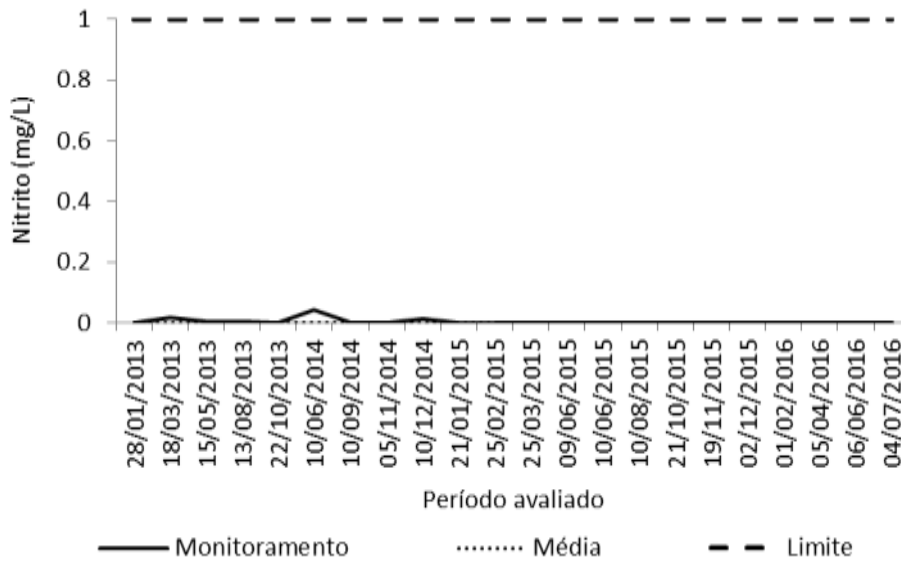
As reduzidas áreas de pastagem próximo ao manancial, reduz o escoamento de cargas orgânicas. Mesmo que tenha ocorrido adubação excessiva, o nitrato é um fertilizante muito propenso a lixiviação, não acarretando em impactos ao manancial.

NITRITO

Houve baixas concentrações de nitrito nas águas do córrego Vertente (Figura 8). A baixa concentração de nitrito é resultado da baixa concentração de nitrato, devido ao primeiro ser pela redução de nitrato. Ambos indicam que não há contaminação de origem orgânica.

Segundo Gadelha et al. (2005) o nitrito é um dos indicativos de contaminação recente de origem orgânica vegetal ou animal, podendo ser encontrado como produto da decomposição biológica e que a concentrações elevadas de nitrito nos corpos de água destinados a abastecimento público, podem acarretar em doenças como metahemoglobinemia ou descoramento da pele.

Figura 8. Nitrito do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.

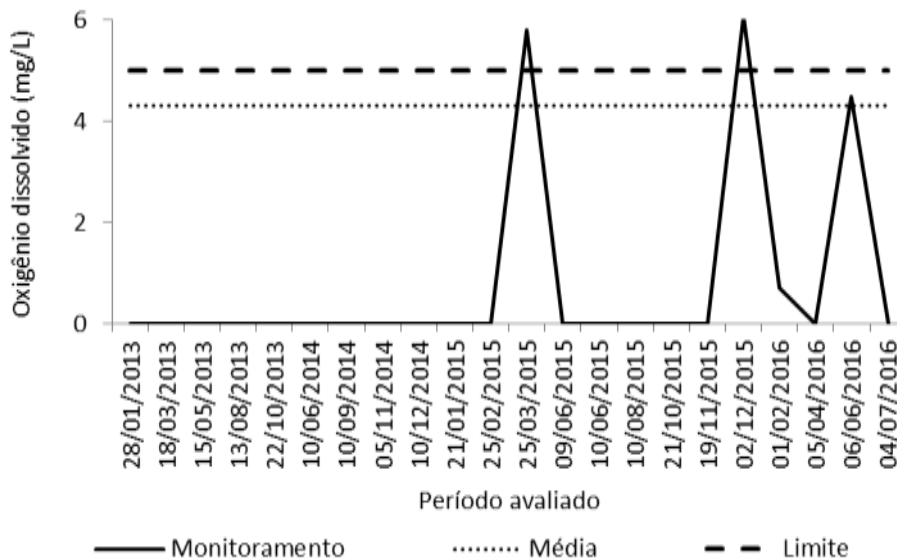


Fonte: autores 2017.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Mesmo com poucas análises de oxigênio dissolvido na água, apenas 75% das amostragens apresentaram valores satisfatórios para se manter a vida aquática nos mananciais (> 5,0 mg/L). A menor concentração de oxigênio dissolvido ocorreu no período chuvoso.

Figura 9. Oxigênio dissolvido do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.



Obs: Valores igual a zero é que não houve análise. Fonte: autores 2017.

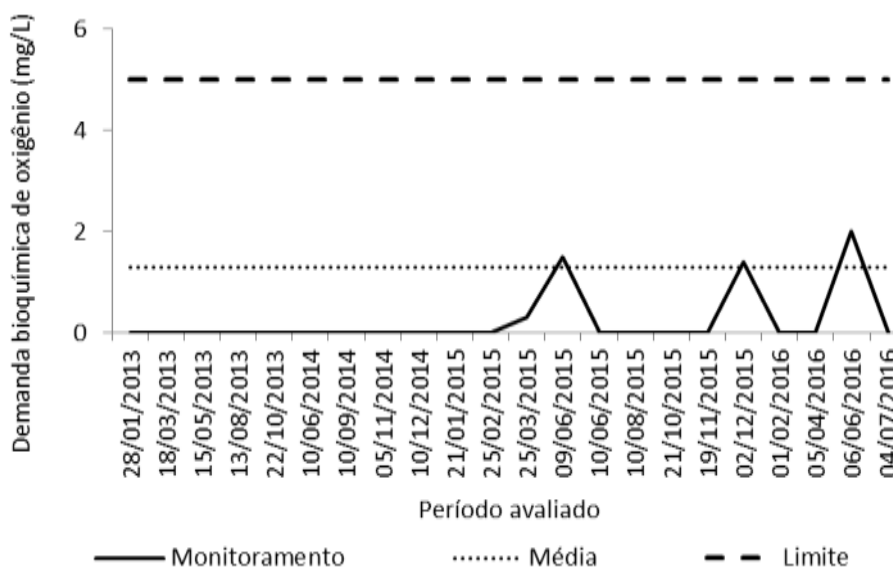
A redução dos valores de oxigênio dissolvido ocorrera devido a alta intensidade de precipitação dias antes da coleta e as reduzidas áreas de preservação permanente que favoreceram ao carreamento de material particulado de origem orgânica para o manancial.

Pode ter ocorrido ainda influência da temperatura, que aumentam a velocidade das reações químicas e as transferências de gases da água para a atmosfera consequentemente diminuindo o oxigênio dissolvido e outros gases da água conforme encontrado por Moraes et al. (2016).

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO

Assim como o oxigênio dissolvido, houve poucas análises desse parâmetro, porém, foram satisfatórios com um máximo de 2 mg/L no período seco em 2016 e o mínimo de 0,3 mg/L no período chuvoso no ano de 2015 ficando abaixo da média, porém, dentro dos padrões exigidos de até 5mg/L (Figura 10).

Figura 10. Demanda bioquímica de oxigênio do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.

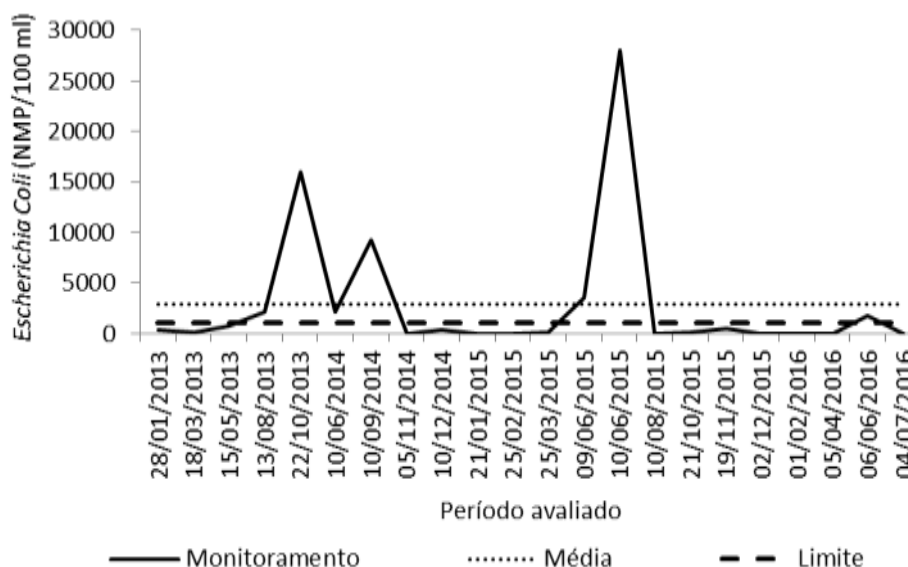


Obs: Valores igual a zero é que não houve análise. **Fonte:** autores 2017.

Resultados semelhantes foram obtidos por Queiroz et al. (2015) que foram identificados valores de $DBO_{5,20}$ acima do valor máximo permitido, sendo alcançados picos de 6,23 mg/L. De acordo com Bussi et al. (2015) o oxigênio está relacionado a demanda bioquímica de oxigênio pois se estiver alta indica alteração no manancial por resíduo orgânicos e as bactérias aeróbicas utilizam o oxigênio para estabilizar. O elevado valor de demanda bioquímica de oxigênio representa uma alta taxa de microflora presente no equilíbrio da vida aquática, apresentam sabor e odor na água e obstrui os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água (CETESB, 2009).

COLIFORMES FECALIS

Das amostras analisadas, 31,8% delas ficaram acima dos valores estabelecido pelas Resolução Conama 357/2005. Apenas 13,6% das amostras analisadas possuíam valores de coliformes fecais acima de 1.000NMP/100 ml (Figura 11).

Figura 11. Coliformes fecais do córrego Vertente, Maurilândia, Goiás, no período de 2013 a 2016.

Fonte: autores 2017.

Os valores mais elevados de coliformes foram obtidos no período de estiagem, onde se concentra parte da contaminação dos mananciais devido à redução da vazão. Devido à bacia hidrográfica do córrego Vertente não ser urbanizada, o excesso de cargas orgânicas pode ser de animais que frequenta o manancial para dessedentação ou até mesmo de moradias rurais de baixa densidade.

Resultados semelhantes foram obtidos por Alves et al. (2012) que obtiveram as maiores concentrações de coliformes fecais no período seco (2.400 NMP/100 ml), reforçando que houve lançamento clandestino e falta de manejo em algumas propriedade. De acordo com Vanzela et al. (2010) o uso e ocupação do solo e os períodos secos e chuvosos, estão totalmente relacionados com a qualidade da água, sendo que a acumulação de matéria orgânica está relacionada as lavouras áreas degradadas e área de preservação permanente ao redor do córrego, o que estão mais suscetíveis a causar erosões e sulcos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o monitoramento da água e de suma importância para a população, para que não ocorra dano a saúde pública. Os elementos que apresentaram alterados foram o oxigênio dissolvido e o coliforme fecal, pelo fato de não haver adequação das estradas prevenindo erosões em seu entorno, bacias de contenção para conter a velocidade da água, lançamento clandestino provenientes das atividades das fazendas, curvas de níveis vindos a assorear o córrego, falta de área de preservação permanente, ocasionando que todos os sólidos fossem direto ao córrego por ser o ponto mais baixo.

AGRADECIMENTOS

Ao Serviço de Tratamento de Água e Esgoto (SANEAGO) pela disponibilidade das análises de água do município de Maurilândia, Goiás.

REFERÊNCIAS

ALVES, I. C. C.; EL-ROBRINI, M.; SANTOS, M. de L. S.; MONTEIRO, S. de 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 Amazônica**. v.42, n.1, p.115-124, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000100014>

ALVES, W. dos S.; MORAES, W. A. Qualidade e estado trófico da água do córrego barrinha localizado no município de Rio Verde, sudoeste de Goiás, Brasil. **Revista Geo Ambiente**, n.26, p.1-17, 2016.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20. ed. New York: United Book, 2012.

BUCCI, M. H. S.; DELGADO, F. E. da F.; SANTOS, C. da S.; OLIVEIRA, L. F. C. Análise de metais, agrotóxicos, parâmetros físico-químicos e microbiológicos nas águas da Represa Dr. João Penido, Juiz de Fora, MG. **Revista Ambiente e Água**, v.10, n.4, p.804- 824, 2015.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**. Série Relatórios. Apêndice A - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem, p.19-20, 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. 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. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 18 mar. 2005, Seção 1, p. 58-63.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998, 826p.

FERREIRA, A. C.; ROCHA, L. C.; FIGUEIREDO, M. do A. Análise do índice de qualidade de água na bacia do córrego do rio Acima, São João Del-Rei/MG. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v.03, n.15, P.94-105, 2015. <https://doi.org/10.17271/231884723152015994>

GADELHA, F. J. S.; DOMINGOS, M. do S. da C.; NOGUEIRA, M. de F. L.; SILVA, M. L. de L. MACEDO, R. E. F.; SOUZA, G. C. de; NESS, R. L. L. Verificação da presença de nitrito em águas de consumo humano da comunidade de várzea do Cobra em Limoeiro do Norte-CE. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 57., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [S.l.], 2005. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/senior/RESUMOS/resumo_266.html>. Acesso: 19 jun. 2017.

GOULART, M. D. C.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, n.1, p.153-164, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2010**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). 2015. **Dados climáticos da Estação de Rio Verde**: série histórica de 1961 a 2015. Banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia.

Mendes, A. da C. G.; ALBUQUERQUE, P. C. de; LESSA, F. D.; MACIEL FILHO, R.; FARIAS, S. F.; MONTENEGRO, T. O. Sistema de Informações hospitalares fonte complementar na vigilância e monitoramento das doenças de veiculação hídrica. **Informe Epidemiológico do SUS**, v.9, n.2, p.111-124, 2000.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent.** v.3, n.4, p.33-38, 2002.

MORAIS, W. A.; SALEH, B. B.; ALVES, W. dos S.; Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Caderno Saúde Coletiva**, v.24, n.3, p.361-367, 2016. <https://doi.org/10.1590/1414-462x201600030143>

- OLIVEIRA, C. N. de; CAMPOS, V. P.; MEDEIROS, Y. D. P. Avaliação e identificação de parâmetros importantes para a qualidade de corpos d'água no semiárido baiano. Estudo de caso: bacia hidrográfica do rio Salitre. **Química Nova**, v.33, n.5, p.1059-1066, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000500010>
- QUEIROZ, M. M. F.; DANTAS, E. F.; SILVA, A. L. Qualidade e quantidade da água do Rio Piancó, tributário do Rio Piranhas Açu na região nordeste. **Revista Verde**, v.8, n.2, p.49-58, 2013.
- QUEIROZ, M. T. A.; SABARÁ, M. G.; QUEIROZ, C. A.; LEÃO, M. M. D.; AMORIM, C. C. Análise espaçotemporal de parâmetros de qualidade da água no Rio Piracicaba, Minas Gerais, Brasil. **Revista IberoAmericana de Ciências Ambientais**, v.6, n.2, p.170-182, 2015. <https://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2015.002.0012>
- PARREIRA, A. G. B.; SANTOS, G. O. **Balço hídrico climatológico para o município de rio Verde, Goiás**. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. 11p., 2016.
- PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M. C.; MORALES, G. P. GONÇALVES, W. G. e. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, **Revista Ambiente e Água**, v.12, n.3, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000100009>
- SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T. Uso do solo e monitoramento dos recursos hídricos no córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, p.60-68, 2013.
- SOUZA, L. C.; IARIA, S. T.; PAIM, G. V.; LOPES, C. A. M. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.17, n.2, p.112-122, 1983. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101983000200005>
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10.ed. Porto Alegre: Artmed; 2012. 934 p.
- VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.1, p.55–64, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000100008>
- VASCONCELOS, V. M. M.; SOUZA, C. F. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial utinga, Belém, PA, Brasil. **Ambi-Agua**, v.6, n.2, p.305-324, 2011. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.202>
- VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo horizonte, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 246p. 1996.