

# QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO ABÓBORA, RIO VERDE, GOIÁS

## QUALITY OF THE WATER OF RIBEIRÃO ABÓBORA, RIO VERDE, GOIÁS

Natália Oliveira Vale<sup>1</sup>, Weliton Eduardo Lima de Araújo<sup>2</sup>

**Resumo:** A preservação dos recursos hídricos tem uma demanda cada vez maior, pois sua utilização aumenta a cada dia através do crescimento populacional, da industrialização e o uso desordenado da água, que provoca a deterioração da água. O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da água ao longo manancial Abóbora no município de Rio Verde, Goiás. Foram realizadas seis coletas, sendo três no período seco, e as outras três no período chuvoso, as coletas durante o período seco, foram realizadas nos meses de julho, agosto, e setembro, já as coletas do período chuvoso foram nos meses de fevereiro, março, e abril, onde os valores foram relacionados caracterizando as alterações conforme o uso do solo. Os parâmetros avaliados foram: Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, Fósforo Total, e Nitrogênio Amoniacal Total. No período de estiagem, houve deterioração da qualidade da água para devido à maior concentração de poluentes. O ponto 3 foi o mais crítico, apresentando maior alteração na qualidade da água, que foi caracterizada através da Resolução CONAMA nº 357/2005.

**Palavras-chave:** carreamento, degradação, efluentes

**Abstract:** The preservation of water resources is increasingly demanded, as their use increases daily through population growth, industrialization and the disorderly use of water, which causes water deterioration. The present work had the objective of analyzing the water quality along the Spring Abóbora waterfall in the municipality of Rio Verde, Goiás. Six collections were made, three in the dry period, and the other three in the rainy season, the collections during the dry period, were carried out in the months of July, August, and September, while the rainy season collections were in the months of February, March, and April, where the values were related characterizing the changes according to the use of the soil. The parameters evaluated were:

---

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade de Rio Verde (UniRV), Rio Verde, Goiás, Brasil.

<sup>2</sup> Orientador, Professor Adjunto I da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – Rio Verde, GO. E-mail: [weliton@unirv.edu.br](mailto:weliton@unirv.edu.br).

Biochemical Oxygen Demand, Chemical Oxygen Demand, Total Phosphorus, and Total Ammoniacal Nitrogen. In the dry season, there was deterioration of water quality due to the higher concentration of pollutants. Point 3 was the most critical, presenting more change in water quality, which was characterized by CONAMA Resolution No. 357/2005.

**Key-words:** Haulage, degradation, effluents

## **Introdução**

A água é um elemento primordial para que haja vida no planeta, sendo que este recurso é o responsável pela existência de plantas, animais e microrganismos (PARRON; MUNIZ; PEREIRA, 2011). A sua distribuição vem se alterando devido aos impactos ocorridos no meio ambiente (HELLER; PADUA, 2006).

Os mananciais estão sofrendo cada vez mais interferências antrópicas, acarretando em impactos que impeça o uso da água em determinadas atividades, e nesse sentido há uma necessidade de monitorar e controlar essas ações visando à qualidade dos recursos hídricos (TOSCANO e SILVA, 2012).

Fatores como a urbanização, indústrias e minerações, recreação e lazer, resíduos sólidos, esgotos domésticos vem alterando a qualidade da água desses mananciais. Diante disso devem ser tomadas as medidas de controle visando qualidade e quantidade (TSUTIYA, 2006). Em Rio Verde, o principal manancial utilizado como fonte de abastecimento é o Ribeirão Abóbora, sendo que 83% dessa água é destinada a população e captada superficialmente pelo Ribeirão Abóbora e sistema Lajes e o restante, 17% proveniente da captação subterrâneas (GARCIA et. al., 2007).

Para que se faça o manejo adequado dos corpos hídricos, visando a garantia dos padrões de qualidade das águas brutas, faz-se necessário o atendimento dos parâmetros de qualidade das águas brutas e da sua classificação instituídos pela Resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 2005). A qualidade da água é avaliada por meio de parâmetros físicos, químicos e biológicos onde os parâmetros podem ser utilizados para a caracterização das finalidades do uso da água, mostrando em quais atividades ela poderá ser utilizada, além do tratamento necessário para se utilizar a mesma (VON SPERLING, 2005).

Para observar os impactos relacionados à qualidade da água é necessário observar as alterações sofridas em diferentes pontos de um corpo hídrico, determinando os impactos que as atividades inserem na água, além de verificar para que fins a água pode ser utilizada, e sua necessidade ou não de tratamento (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

Para Lima et al., (2004) as áreas urbanas são responsáveis por grande parte da degradação dos recursos hídricos, devido aos lançamentos clandestinos, a poluição difusa, processos erosivos, causando assoreamento, contaminação e eutrofização dos mananciais. Já Moro (2005) ressalta que o ambiente rural interfere no processo de degradação dos recursos hídricos, pela compactação e falta de manejo do solo, o uso desordenado da água na irrigação, a falta de áreas de preservação, entre outros processos.

Para Souza et al. (2014) a água interfere na saúde dos seres vivos, na economia, e na qualidade de vida, sendo que o monitoramento da qualidade da água exerce papel importante, para que o seu uso não traga danos. Vanzela (2004) ressalta que um dos principais problemas na degradação da água são os lançamentos clandestinos, e escoamento de matéria orgânica que contem patógenos que dificultam a utilização da água, visando a qualidade de vida da população.

Nesse contexto, Chaves (2009) relata que as matas ciliares têm papel muito importante na conservação dos recursos hídricos, pois ela serve como proteção da água, assegurando para que não ocorra carreamento de partículas para o corpo hídrico mantendo a qualidade da mesma, além de manter o curso d'água, e impedir os processos erosivos.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água com relação às concentrações da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), da Demanda Química de Oxigênio (DQO), do Nitrogênio Amoniacal Total e do Fósforo Total no Ribeirão Abóbora.

## **Material e métodos**

### **Caracterização do município**

O município de Rio Verde está localizado na região sudoeste do Estado de Goiás na coordenada geográfica 17°47'53"S e 51°55'53"O, com área territorial de 8.379,661 km<sup>2</sup>, 176.424 habitantes (BRASIL, 2010).

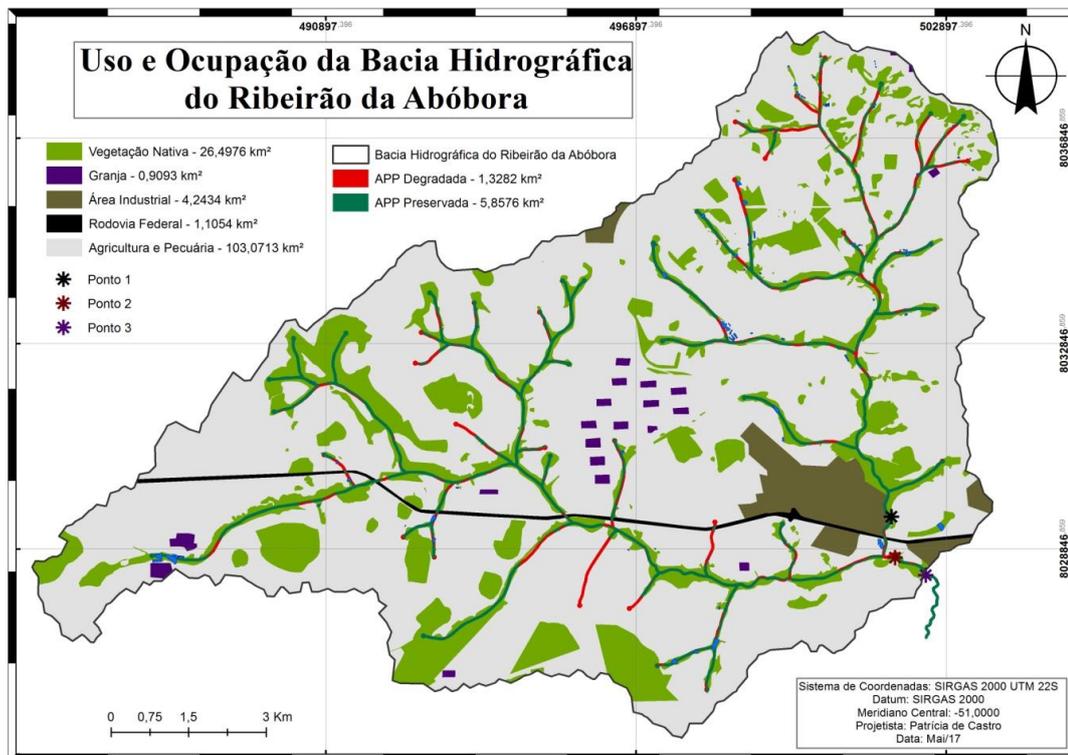
Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como tropical úmido, onde são caracterizadas duas estações bem definidas, verão chuvoso, de outubro a abril, e inverno seco, de maio a setembro. No período chuvoso apresenta uma precipitação média acima de 200 mm e temperatura média de 24°C, já no período seco essa precipitação mensal é menor que 50 mm, com temperatura média de 22°C (INMET, 2017).

### **Localização da área de estudo**

Este trabalho foi realizado no Ribeirão Abóbora no município de Rio Verde, Goiás, onde foram analisados três pontos de coletas. A escolha dos pontos foi feita a partir da

localização do enxutório da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Abóbora, onde é possível analisar a influência no seu uso e ocupação, os principais afluentes que são suas veias capilares, além de mostrar que toda a descarga da bacia irá se convergir ao ponto inferior da mesma, comprovando que o ambiente é lótico. (Figura 1, 2, e 3 e quadro 1).

Os parâmetros analisados foram feitos de acordo com o seu uso benéfico por ser o principal manancial que abastece a cidade de Rio Verde e de suas presentes cargas de poluição, como os despejos industriais e áreas de drenagem agrícola. Os pontos possuem uma distância de 400 metros entre si.



**Figura 1.** Mapa do Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Abóbora.

**Quadro 1.** Caracterização dos pontos de monitoramento no Ribeirão Abóbora, Rio Verde, GO.

Ponto	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Caracterização da área de influência
1	17°49' 20.46'' S	50°58' 57.55'' O	703	Vegetação nativa, áreas agrícola, pastagem, e área industrial.
2	17°49' 46.50'' S	50°58' 55.12'' O	699	Vegetação nativa, áreas agrícola, pastagem, APP degradada.

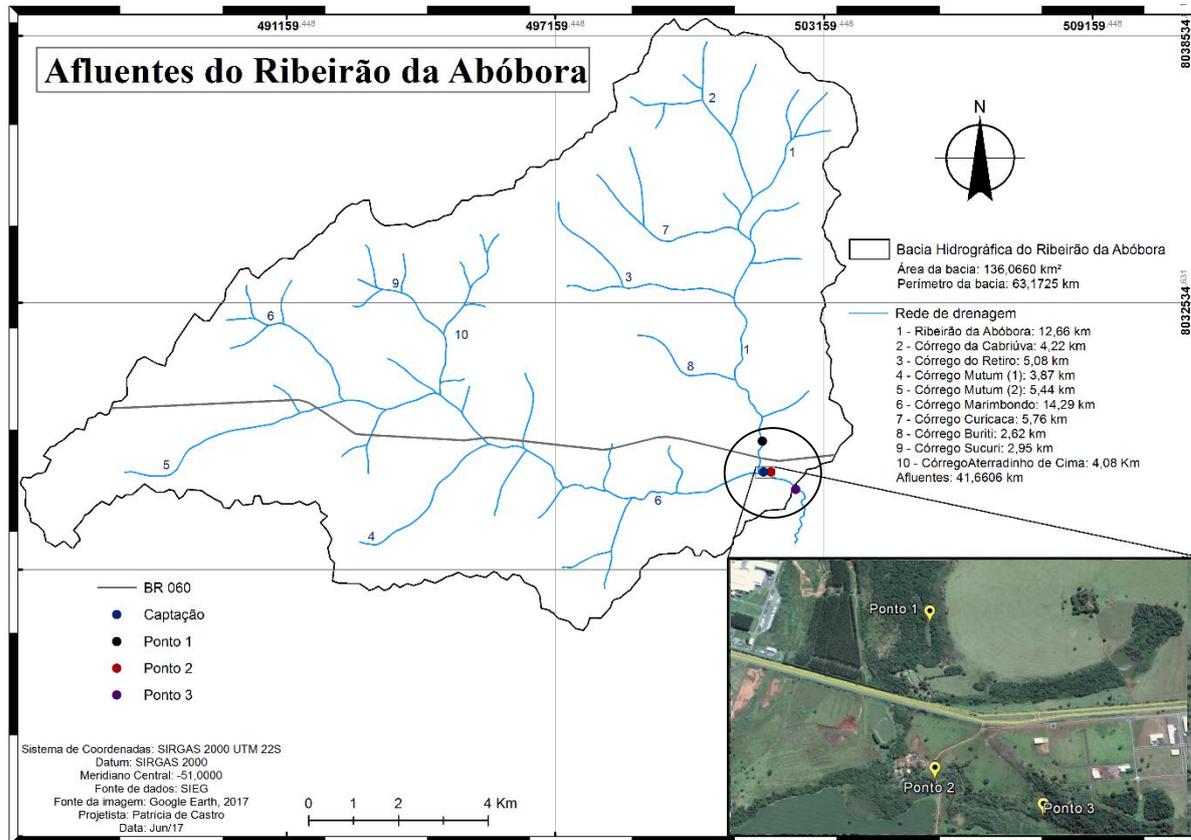
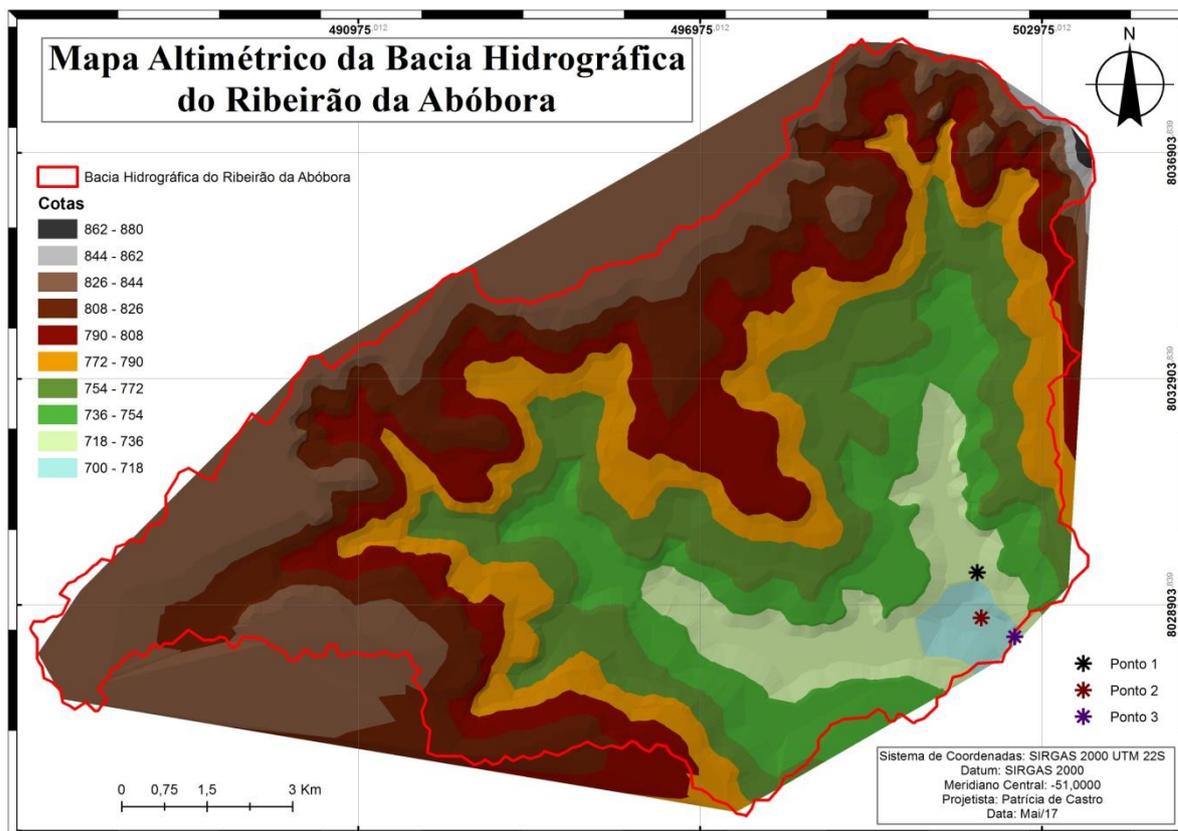


Figura 2. Afluentes do Ribeirão Abóbora



**Figura 3.** Mapa altimétrico da bacia hidrográfica do Ribeirão Abóbora.

Os pontos de coletas foram escolhido com o objetivo de relacionar as diferentes degradações nos locais analisados com a qualidade da água, sabendo que entre os parâmetros escolhidos, a demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, e o nitrogênio amoniacal total apresentam valores dentro da Resolução CONAMA nº 357/2005, podendo caracterizar a qualidade da água de acordo com suas características

### Coletas de águas

Foram realizadas seis coletas de água, três ocorreram no período chuvoso, nos meses de fevereiro, março e abril, e as os três no período seco nos meses de julho, agosto e setembro.

As coletas foram feitas de acordo com a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 9898/1987 colocando as amostras em garrafas enviadas pelo laboratório onde foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo, e levadas posteriormente até o laboratório para realização das análises.

### Análise dos dados

Os ensaios foram realizados de acordo com as técnicas recomendadas pelo Standard Methods for examination of water and wastewater (APHA, 2005).

Os parâmetros analisados foram DBO, DQO, Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo, onde foram direcionados ao enquadramento Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005). Somente o parâmetro DQO não encontra-se descrito na Legislação.

## Resultados e discussão

### Demanda Bioquímica de oxigênio

Os valores mínimos, máximos e médios de Demanda Bioquímica de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, no período seco estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores mínimos, máximos e médios de Demanda Bioquímica de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2016.

DBO	mg L <sup>-1</sup>			Período Seco		
	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Médio	Classificação	
					Aceitável	Inadequado
					% das amostras	
Ponto 1	3,0	4,0	3,3	100	0,0	
Ponto 2	3,0	4,0	3,7	100	0,0	
Ponto 3	4,0	5,2	4,4	66,7	33,3	

Aceitável 5,0 mg L<sup>-1</sup> Fonte: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 classe 2.

Os valores mínimos, máximos e médios de Demanda Bioquímica de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, no período chuvoso estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Valores mínimos, máximos e médios de Demanda Bioquímica de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2017.

DBO	mg L <sup>-1</sup>			Período Chuvoso		
	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Médio	Classificação	
					Aceitável	Inadequado
					% das amostras	
Ponto 1	2,0	2,0	2,0	100	0,0	
Ponto 2	2,0	2,0	2,0	100	0,0	
Ponto 3	4,0	5,1	4,4	66,7	33,3	

Aceitável 5,0 mg L<sup>-1</sup> Fonte: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 classe 2.

De acordo com os dados obtidos, o ponto 1 e 2 apresentam todas as amostras como adequado tanto no período seco, quanto o chuvoso, já o ponto 3 nos dois períodos apresentaram 33,3% das amostras como inadequado, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005).

Apesar da maioria dos parâmetros estarem de acordo com a legislação, é possível observar um aumento dos valores entre os pontos, sendo que os valores médios foram menores durante o período chuvoso. Ribeiro et al. (2005) mostram que os valores maiores durante o período seco se deva a redução do volume de água, onde as concentrações de alguns parâmetros aumentam.

A demanda bioquímica de oxigênio está relacionada com a quantidade de oxigênio que é gasto pelos microrganismos para a oxidação biológica no corpo hídrico, sendo quanto maior a demanda menor será a quantidade de oxigênio disponível, o que demonstra a grande quantidade de matéria orgânica presente na água (FARIAS, 2006).

Os pontos estão inseridos entre áreas industriais, áreas de pastagem, onde possuem pouca vegetação nativa e em alguns trechos é possível observar que as áreas de preservação estão degradadas. A demanda bioquímica de oxigênio está relacionada com as atividades antrópicas, caracterizada por lançamentos clandestinos, ou pelo manejo inadequado do solo com carreamento de partículas (DAMASCENO et. al 2015).

Para Araújo (2007) as áreas industriais, as áreas desmatadas, a agricultura e o ambiente urbano, podem servir de aspectos para intensificação da degradação da água, quando estes fatores não apresentam manejo e aspectos de tratamento adequados para que se mantenha a qualidade do ambiente no local. Toda alteração do meio natural, que intensifique as condições químicas, físicas e biológicas, é compreendido como processo de degradação (HERNANDEZ; 2007).

### **Demanda Química de Oxigênio**

Os valores mínimos, máximos e médios de Demanda Química de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, no período seco estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores mínimos, máximos e médios de Demanda Química de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2016.

DQO	mg L <sup>-1</sup>	Período Seco		
		Mínimo	Máximo	Médio

Ponto 1	6,0	8,0	7,0
Ponto 2	8,0	9,0	8,6
Ponto 3	10,0	11,0	10,6

Os valores mínimos, máximos e médios de Demanda Química de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, no período chuvoso estão apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Valores mínimos, máximos e médios de Demanda Química de Oxigênio, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2017.

DQO	mg L <sup>-1</sup>	Período Chuvoso		
		Mínimo	Máximo	Médio
Ponto 1		3,0	4,0	3,7
Ponto 2		3,0	4,0	3,7
Ponto 3		5,0	8,0	6,3

De acordo com os dados obtidos é possível observar um aumento dos valores entre os pontos, sendo que o valores médios foram menores durante o período chuvoso. Vanzela (2004) observou que a vazão está ligada a qualidade da água, pois a redução na vazão de um rio pode aumentar a concentração de sólidos, interferindo no processo de autodepuração da água.

O parâmetro de DQO não possui valor regulamentado pela Resolução CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005). A DBO e a DQO apontam a demanda ou consumo de oxigênio utilizada para equilibrar a matéria orgânica presente no corpo d'água, porém DBO determina a quantidade de oxigênio necessária para que ocorra a oxidação bioquímica, já a DQO equivale à oxidação química (PARRON; MUNIZ e PEREIRA, 2011).

Para Thebaldi (2011) mesmo sem ter seu valor regulamentado pela Resolução 357/2005 do CONAMA a DQO é um parâmetro de grande importância em estudos sobre a qualidade da água, sendo um teste rápido que dá uma indicação do oxigênio requerido para estabilização da matéria orgânica.

Piroli et al. (2011) relatam que a degradação de APP, as mudanças no uso e ocupação do solo, e o uso intensivos dos recursos naturais podem acarretar consequências tanto ambientais quanto econômicas, devido à redução na qualidade e disponibilidade hídrica.

## Fósforo

Os valores mínimos, máximos e médios de Fósforo, no Ribeirão Abóbora, no período seco estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Valores mínimos, máximos e médios de Fósforo, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2016.

Fósforo	mg L <sup>-1</sup>			Período Seco		
	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Médio	Classificação	
					Aceitável	Inadequado
					% das amostras	
Ponto 1	0,040	0,049	0,047	100	0,0	
Ponto 2	0,025	0,040	0,032	100	0,0	
Ponto 3	0,250	0,300	0,270	0,0	100	

Aceitável 0,05 mg L<sup>-1</sup> Fonte: Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 classe 2.

Os valores mínimos, máximos e médios de Fósforo, no Ribeirão Abóbora, no período chuvoso estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6.** Valores mínimos, máximos e médios de Fósforo, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2017.

Fósforo	mg L <sup>-1</sup>			Período Chuvoso		
	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Médio	Classificação	
					Aceitável	Inadequado
					% das amostras	
Ponto 1	0,010	0,020	0,013	100	0,0	
Ponto 2	0,020	0,040	0,030	100	0,0	
Ponto 3	0,060	0,080	0,067	0,0	100	

Aceitável 0,05 mg L<sup>-1</sup> Fonte: Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 classe 2.

De acordo com os dados obtidos, o ponto 1 e 2 apresentam todas as amostras como adequado tanto no período seco, quanto o chuvoso, já o ponto 3 nos dois períodos apresentaram 100% das amostras como inadequado, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005 (BRASIL, 2005). É possível observar um aumento dos valores entre os pontos, sendo que os valores médios foram menores durante o período chuvoso. No entanto, temos que levar em consideração que antes de chegar ao ponto 3 já houve captações feitas por um indústria

frigorífica e SENEAGO. Os pontos de captação de água para o abastecimento populacional e de indústrias entre o ponto 2 e o ponto 3 pode aumentar a concentração de poluentes, sendo que o volume de água é menor.

A poluição da água por fósforo se dá pelas atividades agroindustriais, e na utilização do uso de resíduos ricos em minerais, o que pode causar eutrofização dos mananciais (THEBALDI; 2011).

Segundo Silva e Pruski (1997), a presença de fósforo na água pode acarretar na proliferação de organismos autótrofos, sendo que estes organismos consomem grande parte do oxigênio dissolvido, causando a morte da fauna local.

Quevedo (2010) ressalta que os lançamentos de efluentes doméstico e industriais e o carreamento de partículas, intensificam a quantidade de fósforo na água, que causa um desequilíbrio ecológico no manancial, pois este é considerado um dos principais elementos a causar eutrofização dos recursos hídricos.

### Nitrogênio Amoniacal Total

Os valores mínimos, máximos e médios de Nitrogênio, no Ribeirão Abóbora, no período seco estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7.** Valores mínimos, máximos e médios de Nitrogênio, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2016.

Nitrogênio	mg L <sup>-1</sup>			Período Seco	
	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Médio	Classificação
					Aceitável      Inadequado
					% das amostras
Ponto 1	0,6	0,9	0,77	100	0,0
Ponto 2	0,5	0,6	0,57	100	0,0
Ponto 3	0,9	11,2	7,3	33,3	66,7

Aceitável 3,7 mg L<sup>-1</sup> Fonte: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 classe 2.

Os valores mínimos, máximos e médios de Nitrogênio, no Ribeirão Abóbora, no período chuvoso estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8.** Valores mínimos, máximos e médios de Nitrogênio, no Ribeirão Abóbora, Rio verde, Goiás no ano de 2017.

Nitrogênio	mg L <sup>-1</sup>			Período Chuvoso		
	Parâmetro	Mínimo	Máximo	Médio	Classificação	
					Aceitável	Inadequado
					% das amostras	
Ponto 1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	100	0,0
Ponto 2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	100	0,0
Ponto 3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	100	100	0,0

Aceitável 3,7 mg L<sup>-1</sup> Fonte: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 classe 2.

De acordo com os dados obtidos, o ponto 1 e 2 apresentam todas as amostras como adequado no período seco, enquanto o ponto 3, apenas 33,3% das amostras é classificada como adequada, já no período chuvoso todos os pontos apresentaram 100% das amostras como adequado, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005). É possível observar que todos os valores durante o período seco foram maiores.

No local onde se encontra o ponto 3 podemos observar a presença do crescimento das algas, um odor desagradável e a sua área de preservação do lado esquerdo está degradada. Para Molina (2006) o nitrogênio é um nutriente que pode alterar o processo biológico da água provocando o enriquecimento do meio tornando mais fértil e possibilitando o crescimento de algas. Thebaldi (2011) mostra que os processos agrícolas, e a ausência de APP podem intensificar a quantidade de elementos carreados até os mananciais, causando sua degradação.

Para Vanzela (2004) o enriquecimento de nutrientes na água, são resultados de despejos de atividades industriais e urbanas.

## Conclusão

Nos parâmetros verificados, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005 os valores de demanda bioquímica de oxigênio e fósforo total apresentaram um aumento nos seus valores, porém podemos considerar que estão dentro dos limites estabelecidos, sendo que a demanda química de oxigênio não apresenta limite estabelecido pela resolução. Apenas o nitrogênio amoniacal total deu acima do limite estabelecido.

Os menores valores foram encontrados durante o período chuvoso, sendo que durante o período seco, a concentração dos poluentes foram maiores, pois a quantidade de água é menor durante este período, onde pode ser relacionado com a autodepuração da água,

## Referências bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20. ed. New York: United Book, 2005.

ARAÚJO, G. M. **A degradação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Igarapé na mata fome, Belém - PA: uma consequência do processo de urbanização**. 2007. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Serviço Social) - Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 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 República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Seção1, 18 de março de 2005, p. 58-63.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 2010.

CHAVES, A. **Importância da mata ciliar (Legislação) na proteção dos cursos hídricos, alternativas para sua viabilização em pequenas propriedades rurais**. Universidade de Passo Fundo, RS 2009.

CRUZ, S. P.; HERNANDEZ, F. B. T.; VANZELA, L. S. **Balço hídrico da região de Jataí – GO. Anais...** Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, CONIRD, 2006.

DAMASCENO, M. C. S.; RIBEIRO, H. M. C.; TAKIYAMA, L. R.; PAULA, M. T. **Avaliação Sazonal da qualidade das águas superficiais do Rio Amazonas na orla da cidade de Macapá, Amapá, Brasil**. 2015.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo**. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande, PB 2006.

FREITAS, M. B; BRILHANTE, O. M; ALMEIDA, L. M. **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio**. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 17(3): p. 651-660, 2001.

GARCIA, A. V.; OLIVEIRA, E. C. A.; SILVA, G. P.; COSTA, P. P.; OLIVEIRA, L. A. **Disponibilidade hídrica e volume de água outorgado na micro bacia do Ribeirão das Abóboras, município de Rio Verde, estado de Goiás**. *Caminhos de Geografia*, v.8, n.22, p.97 – 106, 2007.

HELLER, L.; PADUA, V.L. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte. Vol.1. UFMG, 2006.

HERNANDEZ, F. B. T. **Planejamento integrado dos recursos hídricos para a irrigação na microbacia do córrego Três Barras no município de Marinópolis-SP**. Coordenador Fernando Braz Tangerino Hernandez. Julho 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). 2017. **Dados climáticos da Estação de Rio Verde: série histórica de 1961 a 2017**. Banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia.

LIMA, E. A. C. F.; SILVA, H. R.; ALTIMARE, A. L. Uso atual da terra no município de Ilha Solteira, SP, Brasil: riscos ambientais associados. **Holos Environment**, Rio Claro, v.4. n.2, p.81-96, 2004.

MOLINA, P.M. **Diagnóstico da qualidade e disponibilidade de água na microbacia do córrego Água da Bomba no município de Regente Feijó – SP**, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP. 2006.

MORO, M. **A utilização da interface SWAT-SIG no estudo da produção de sedimentos e do volume de escoamento superficial com simulação de cenários alternativos**. 2005. 101f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água**. Primeira Edição, Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2011.

PIROLI, E. L.; ISHIKAWA, D. T. K.; DEMARCHI, J. C. **Análise das mudanças no uso do solo da microbacia do córrego das Furnas, município de Ourinhos - SP, entre os anos de 1972 e 2007, e dos impactos sobre suas áreas de preservação permanente, apoiada em geoprocessamento**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 15., 2011.

QUEVEDO, C. M. G. **Impactos das atividades humanas sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente seus reflexos na saúde pública**. Rio de Janeiro – RJ : ABES. 2010.

RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. S.; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M. **Efeito da qualidade de água na perda de carga em filtros utilizados na irrigação localização**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 1- 6, 2005.

SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília: Viçosa, MG: UFV, 1997.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. **A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil**. Revista Eletrônica do Prodema, v. 8, n. 1, p. 26- 45, 2014.

THEBALDI, M; SANDRI, D; FELISBERTO, A. D; ROCHA, M. S; NETO, S.A. **Qualidade da água de um córrego sob influência de efluente tratado de abate bovino**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 15, n. 3, p. 302 309, mar. 2011.

TOSCANO, Germana L. G.; SILVA, Tarciso C. **Uso do solo em zonas de proteção de poços para abastecimento público na cidade de João Pessoa (PB)**. João Pessoa (PB), Brasil. 2012.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 4°. ed. 2006.

VANZELA, L. S. **Qualidade de água para a irrigação na microbacia do córrego Três Barras no município de Marinópolis**. 2004. 105 f. Dissertação (Mestre em Sistema de Produção)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2004.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 3. ed. 2005.