

AVALIAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NAS ÁGUAS DO RIBEIRÃO PARAÍSO EM JATAÍ-GO E CÓRREGO TAMANDUÁ EM IPORÁ-GO

Daiane Ferreira Batista

Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, Brasil
daiane-fb@hotmail.com

João Batista Pereira Cabral

Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO,
jbcabral2000@yahoo.com.br

Thiago Rocha

Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO,
thiago1rocha@hotmail.com

Gustavo Rodrigues Barbosa

Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO,
gustavo696@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das águas por intermédio do teor de oxigênio dissolvido (OD) no Ribeirão Paraíso no município de Jataí-GO e Córrego Tamanduá em Iporá-GO. Os valores de OD foram avaliados de acordo com os índices estipulado pela Resolução CONAMA nº357/ 2005, na qual determina o valor mínimo de 6 mg/L para que as águas se enquadrem na classe 1. No Ribeirão Paraíso as coletas ocorreram em novembro de 2014 e maio de 2015 em 11 pontos de amostragem, obtendo valores mínimos de 6,61 mg/L no ponto 4 (novembro) e 6,83 mg/L no ponto 3 (maio). No córrego Tamanduá as campanhas ocorreram nos meses de dezembro de 2016 e maio de 2017 em 7 pontos de coleta, os valores mínimos encontrados foram 4,52 mg/L (dezembro) e 3,40 mg/L (maio) ambos no ponto 5. Concluiu-se que as águas do Ribeirão Paraíso se enquadram na classe 1 e do Córrego Tamanduá nas classes 2 e 3 A má qualidade das águas do Córrego Tamanduá pode ser associada as atividades antrópicas que ocorrem na bacia.

Palavras-chave: Qualidade das águas; Oxigênio dissolvido; Resolução CONAMA.

EVALUATION OF THE DISSOLVED OXYGEN IN THE WATERS OF RIBEIRÃO PARAÍSO IN JATAÍ – GO AND CÓRREGO TAMANDÁ IN IPORÁ-GO

ABSTRACT

The objective of this paper was to evaluate the quality of the water through the dissolved oxygen content (DO) in Ribeirão Paraíso in the municipality of Jataí-GO and Córrego Tamanduá in Iporá-GO. The DO values were evaluated according to the stipulated indexes stipulated by the CONAMA Resolution number 357/2005, which determines the minimum value of 6mg/L for the water to fit in class 1. In Ribeirão Paraíso the collections occurred in November 2014 and May 2015 in 11 sampling points, obtaining minimum values of 6,61mg/L in point 4 (November) and 6,83 mg/L in point 3 (May). In Córrego Tamanduá the campaigns happened in the months of December 2016 and May 2017 in 7 collection points, the minimum values found were 4,52 mg/L (December) and 3,40 mg/L (May) both in point 5. We've come to the conclusion that the water in Ribeirão Paraíso fit in class 1 and the ones from Córrego Tamanduá in classes 2 and 3. The bad quality of the waters in Córrego Tamanduá can be associated to the anthropic activities that occur in the river basin.

Keywords: Water quality; dissolved oxygen; CONAMA Resolution

INTRODUÇÃO

A água é o elemento vital para a sobrevivência das espécies no planeta, sua ausência e distribuição compromete o desenvolvimento natural da vida. Tundisi (2005) destaca que a qualidade das águas, é sem dúvidas, o fator primordial para que haja o bom desenvolvimentos e bem-estar das nações. Ao avaliar a qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, sugere-se possíveis métodos de minimizar ou mesmo diminuir o processo de eutrofização dos rios. Tundisi e Matsumura Tundisi (2008) explicam que a eutrofização ocorre quando as águas contem contaminantes em quantidades superiores à sua capacidade de autodepuração, causando assim a má qualidade das águas.

Avaliar a presença de oxigênio dissolvido nas águas de bacias hidrográficas, resulta no conhecimento do grau de arejamento da água, sendo de extrema importância para compreender sua qualidade. Seu valor está diretamente relacionado com outros parâmetros como a temperatura, atividades fotossintéticas das algas, ou mesmo a sazonalidade (KLEEREKOPER, 1990).

Esteves (1998) explica que para liminologia este é um dos parâmetros que apresentam maiores variações diária, decorrente de ser um gás inteiramente conexo com processos variáveis como a fotossíntese, a respiração de organismo e decomposição da matéria orgânica do ambiente aquático.

A desordem deste parâmetro nas águas, compromete o metabolismo de todos os seres vivos aeróbios do sistema, sendo indispensável sua quantificação para compreensão dos processos ecológicos do ambiente aquático (WETZEL, 2001).

Em águas eutrofizadas a diminuição do oxigênio dissolvido é comum, tendo em vista a limitação do desenvolvimento natural aquático, pela falta de determinados nutrientes. Nestes ambientes os organismos decompositores ganham força e aumentam sua população, por ter-se um ambiente adequado a sua proliferação (VON SPERLING, 1996). Este processo ocorre devido a utilização baixa de OD por estes organismos, chegando até a deplecionar o ambiente e conduzir a condições de anaerobiose, ocasionando a retardação dos organismos exigentes e aumentando sua aparição (BRAGA, et al., 2005).

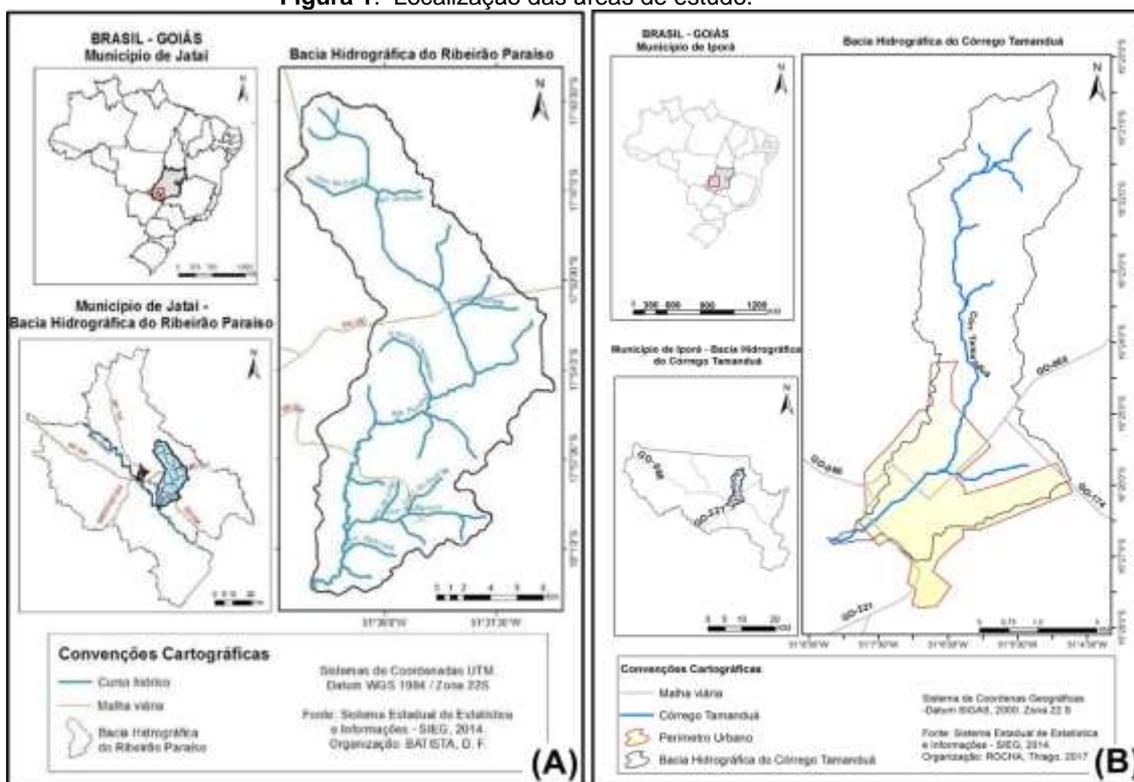
A ausência de OD fornece mau odor na água, marcando a presença de poluição (VON SPERLING, 1996; ESTEVES, 1998). Corpos hídricos eutrofizados, apresentam em geral, quantidades elevadas de matéria orgânica, alterando a qualidade das águas e prejudicando o consumo humano (MERCANTE et al., 2014). Algumas espécies de peixes não sobrevivem em ambientes aquáticos com teores de OD inferior a 4,0 mg/L.

Neste sentido, O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das águas por intermédio do teor de oxigênio dissolvido (OD) no Ribeirão Paraíso no município de Jataí-GO e Córrego Tamanduá em Iporá-GO.

ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Ribeirão Paraíso (Figura 1A) localiza-se entre as coordenadas 17°43'3" e 51°28'26" W, comportando uma área de 361,7 km², no sudoeste do estado de Goiás. Com uma área de 34 km² a bacia hidrográfica do Córrego Tamanduá (Figura 1B) se localiza entre as coordenadas 16°26'3" S a 51°07'04", no oeste do estado de Goiás.

Figura 1. Localização das áreas de estudo.



Fonte: Produção dos autores.

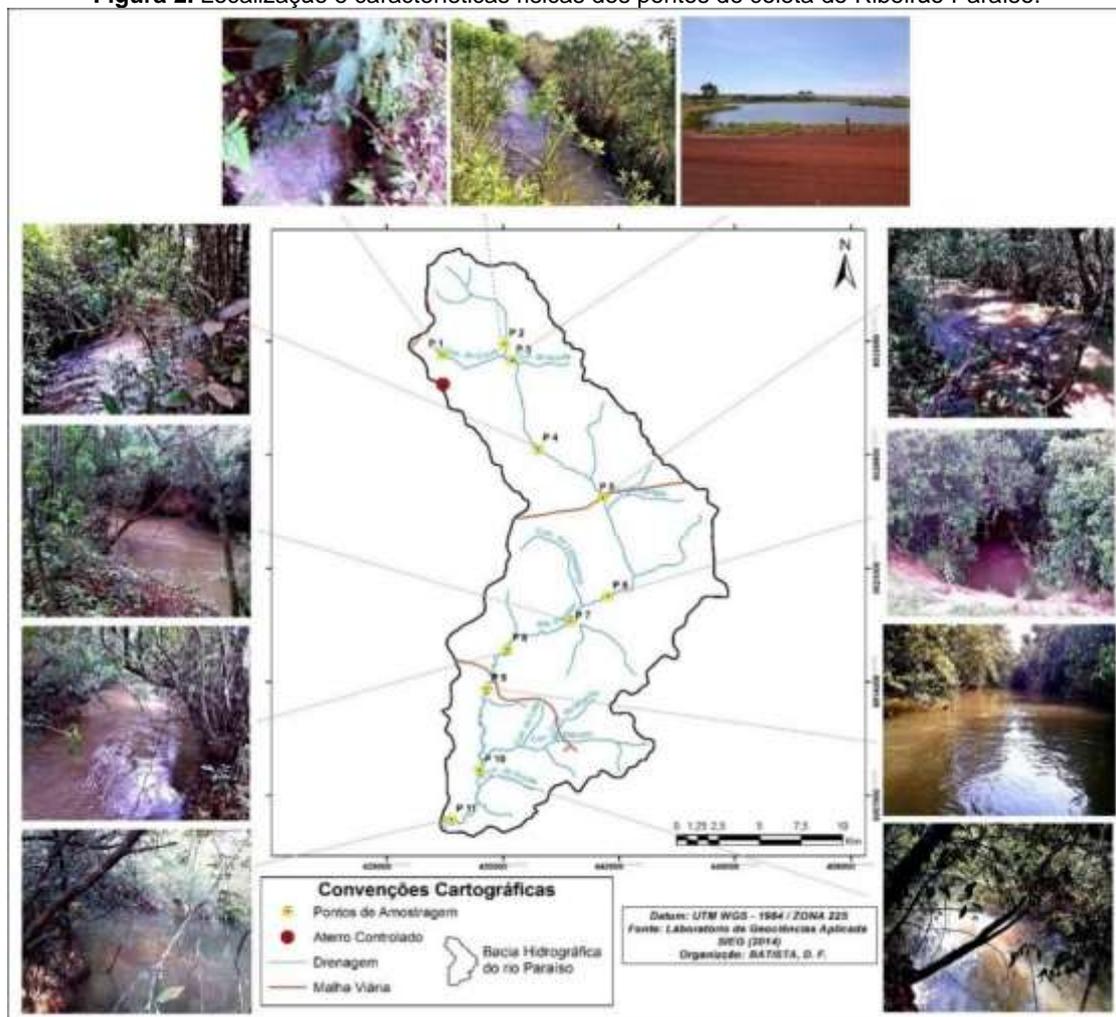
O Ribeirão Paraíso faz parte dos cursos formadores do rio Claro, sendo abastecedor de vários municípios da região. Esta bacia comporta a maior parte de suas terras ocupadas por atividades agropecuária. O Córrego Tamanduá desagua no Ribeirão Santo Antônio, sendo este o abastecedor de água da cidade de Iporá-GO e outras cidades da região. Seu uso e ocupação varia entre atividades agropecuárias e urbanas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida em dois períodos distintos em ambas bacias hidrográficas. No Ribeirão Paraíso as campanhas de medidas de OD ocorrerem nos dias quinze e dezesseis do mês de novembro de 2014 e nos dias nove e dez do mês de maio de 2015, e no Córrego Tamanduá as campanhas foram nos dias doze e treze do mês de dezembro 2016 e nos dias cinco e seis do mês de maio de 2017.

Foram definidos onze pontos de coleta na bacia hidrográfica do Ribeirão Paraíso, e sete pontos para o Córrego Tamanduá. A definição dos pontos de amostragem foi determinada em relação aos diferentes tipos de uso e ocupação das terras das bacias. Suas localizações e características podem ser vistas na figura 2 e 3.

Figura 2. Localização e características físicas dos pontos de coleta do Ribeirão Paraíso.



Fonte: Produção dos autores.

Figura 2. Localização e características físicas dos pontos de coleta do Córrego Tamanduá.



Fonte: Produção dos autores.

Os valores do OD foram obtidos por meio do equipamento Sonda multiparâmetro OAKTON PCD 600 Waterproof Portable Meter Kit (Figura 3). Sua calibração é realizada em laboratório e em campo, antes da coleta.

Figura 3. Sonda multiparâmetro OAKTON PCD 60 Waterproof Portable Meter Kit.



Fonte: Produção dos autores.

O processo de leitura de OD por intermédio da sonda, consiste em inseri-la a aproximadamente 20cm de profundidade no corpo hídrico, até que todos os seus sensores estejam submersos.

Na figura 4 é apresentado como é realizada as medidas de OD com a utilização da sonda para análise do OD.

Figura 4: Leitura de OD pela sonda multiparâmetro OAKTON PCD 600 Waterproof Portable Meter Kit.



Fonte: Produção dos autores.

Os valores de OD são obtidos em porcentagem por litro de água e miligrama por litro, sendo estes, anotados em planilhas de campo e em seguida tabulados no Excel para análise estatística.

O enquadramento do corpo hídrico seguiu os valores estipulados pela Resolução CONAMA nº 357/2005, no qual indica valores de teores mínimos aceitáveis, em cada classe de água doces em ambientes lóticos (Tabela 1).

Tabela 1: Enquadramento do corpo hídrico de acordo com Resolução CONAMA de nº 357/2005.

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a: 6 mg/L	Não inferior a: 5 mg/L	Não inferior a: 4 mg/L	Não inferior a: 3 mg/L

A água deve receber tratamento conforme o enquadramento oferecido pelo CONAMA (357/2005), seu destino pode variar conforme a classe na qual se enquadrou, sendo:

- Classe 1 destina-se ao: abastecimento público para o consumo humano, após tratamento simplificado, as comunidades aquáticas, recreação e irrigação.
- Classe 2 destina-se ao: abastecimento público para o consumo humano, após tratamento convencional, a proteção das comunidades aquáticas, irrigação, aquicultura e atividades pesqueiras.
- Classe 3 destina-se ao: abastecimento público para o consumo humano, após tratamento convencional ou avançado, irrigação, pesca, recreação (com restrições) e dessedentação de animais.
- Classe 4 destina-se à: navegação e harmonia paisagística.

Estatisticamente foram realizados os cálculos de valores máximo, mínimo, média dos resultados encontrados para OD. Os cálculos do desvio padrão (DP) seguiu o descrito por Santos (2007) constando que:

- resultados iguais a zero indicam que não há variabilidade exuberante dos valores em função da média
- resultados maiores que zero, indicam que há variabilidade dos valores em função da média.

O cálculo do coeficiente de variação (CV) seguiu o demonstrado por Pimentel Gomes (1985), correspondendo a:

- CV até 10 % - baixo (alta precisão para o objetivo);
- CV de 0 a 20 % - médio (média precisão);
- CV 20 a 30% - alto (baixa precisão);
- CV > 30% - muito alto (muito baixa precisão).

RESULTADO E DISCUSSÃO

O oxigênio dissolvido é um parâmetro essencial de análise, ao levar em consideração o desenvolvimento das espécies aquáticas e o consumo humano. Quando há variações de seus teores, fora dos limites estabelecidos, pode significar má qualidade das águas. Estes resultados auxiliam no conhecimento do grau de autodepuração do corpo hídrico, e na determinação da presença de poluição.

As atividades antrópicas que propiciam elevadas quantidades de efluentes aos corpos hídricos, podem acarretar alteração as características físico-química das águas, modificando assim sua qualidade. Von Sperling (1996) explica que, nos rios se a produção de oxigênio for inferior ao consumo seu teor pode diminuir, e quando a produção é superior ao consumo seus teores voltam a obter níveis adequados. Esta variância pode ocorrer devido à pressão, temperatura, interferência das atividades humanas ou mesmo da altitude do terreno.

RESULTADOS ESTATÍSTICOS

Os resultados estatísticos de oxigênio dissolvido (OD) das duas campanhas realizadas no Ribeirão Paraíso e no Córrego Tamanduá, estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: Valores estatísticos de OD (mg/L) dos períodos das amostragens.

Estatística Descritiva	Novembro 2014 RP*	Mai 2015 RP	Dezembro 2016 CT*	Mai 2017 CT
Mínimo	6,61	6,83	4,52	3,40
Máximo	7,67	8,17	7,26	7,46
Média	7,05	7,54	6,60	6,60
Desvio Padrão	0,36	0,37	0,89	1,29
Coeficiente de Variação %	5,15 %	4,92 %	13,46 %	19,55 %

*RP: Ribeirão Paraíso, CT: Córrego Tamanduá

Fonte: Produção dos autores (2015).

As análises estatísticas para as águas do Ribeirão Paraíso, apontam que houve variação inferior a 3% nos valores de OD, com máximo de 8,17 mg/L em maio de 2015, e mínimo de 6,61 mg/L em novembro de 2014. Os resultados do desvio padrão foram < 01 nas duas campanhas, demonstrando que não houve grande variância dos valores entre os pontos de amostragem em função da média. O coeficiente de variação apresentou valores baixos, não ultrapassando 10%, afirmando que há homogeneização de OD no Ribeirão Paraíso, indicando que o experimento foi considerado de alta precisão de certeza.

Para o Córrego Tamanduá, os valores apresentaram-se diferenças, com máximo de 7,46 mg/L de OD na campanha de maio de 2017, sendo este valor menor que os encontrados no Ribeirão Paraíso. O valor mínimo de 3,40 mg/L e 4,52 mg/L indicam que as águas apresentam alterações em sua qualidade. O DP para campanha de dezembro, não indica variância em

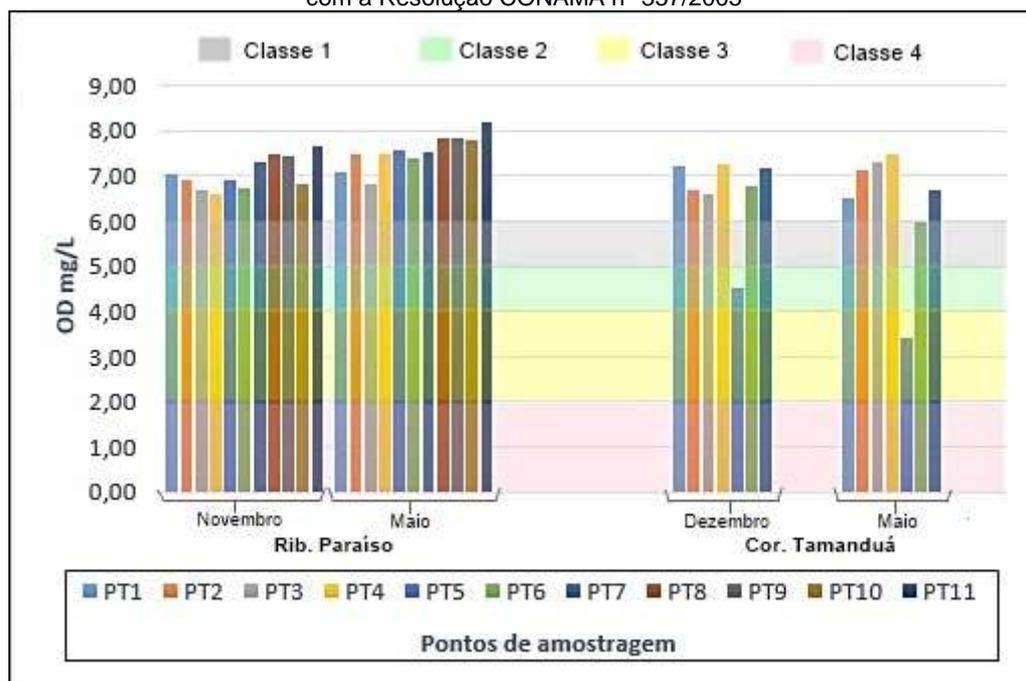
função da média, assim como, aos dados do Ribeirão Paraíso, mas, na campanha de maio o resultado do DP de 1,29 indicando que os valores de OD dos sete pontos de amostragem apresentam variância em função da média.

Com o resultado do CV acima de 10 % nas duas campanhas do Córrego Tamanduá, demonstra que, as águas não apresentam homogeneização entre o percurso do corpo hídrico, e que o experimento foi considerado de média precisão. Fator contrário ao demonstrado pelo Ribeirão Paraíso nas duas campanhas avaliadas.

CLASSIFICAÇÃO PELA RESOLUÇÃO CONAMA N° 357 DO ANO DE 2005

No gráfico 1, é possível comparar os resultados encontrados em todos os pontos avaliados nas duas campanhas do Ribeirão Paraíso e o Córrego Tamanduá. Como também, os valores permitidos para cada uma das quatro classes de águas doces em ambientes lóticos segundo a resolução vigente.

Gráfico 1. Análise do OD nas duas campanhas do Ribeirão Paraíso e Córrego Tamanduá, e comparação com a Resolução CONAMA n° 357/2005



Fonte: Produção dos autores.

Pela Resolução CONAMA (357/2005) o Ribeirão Paraíso não sobressaiu ao mínimo permitido para classe 1 (6 mg/L), sendo que seu menor valor foi 6,61 mg/L no ponto quatro no mês de novembro, e 6,83 mg/L no ponto três em maio. As águas no ponto três apresentam-se represadas (ambiente lântico), com rotação de cultura do lado esquerdo (montante) e pastagem do lado direito. Foi possível registrar áreas de recuperação da mata ciliar nas bordas do ribeirão (Figura 5), contando com presença de vegetação em decomposição nas águas, o

que propicia a diminuição dos teores de OD por efeito da maior atividade de micro-organismos aquáticos.

Figura 5. Ponto de coleta 3, área de recuperação da mata ciliar.



Fonte: Produção dos autores.

Os maiores valores de OD do Ribeirão Paraíso foi verificado no ponto onze, no mês de novembro com 7,67 mg/L e em maio com 8,17 mg/L. Nesta local, uma de suas principais características encontradas, foi o forte fluxo de turbilhonamento à montante da coleta (Figura 6), característica que propicia uma elevação dos teores de OD na água.

Figura 6. Área de turbilhonamento.



Fonte: Produção dos autores.

Ao considerar as características físicas de toda bacia hidrográfica, foi possível verificar a variação altimétrica foi de 500m, ocasionando elevada velocidade das águas em grande parte do percurso do corpo hídrico. Este indicativo, pode interferir na depuração da água, e alterar os resultados de OD (BATISTA e CABRAL, 2017).

Na campanha de dezembro do Córrego Tamanduá, as águas nos pontos avaliados foram enquadradas na classe 1 da Resolução CONAMA (357/2005), exceto o ponto cinco, que apresentou valor de OD abaixo de 6 mg/L, enquadrando-se na classe 2. Este ponto de coleta, apresenta características semelhantes ao ponto três do Ribeirão Paraíso, sendo que tal ambiente conta com águas represadas. O ponto cinco localiza-se em um lago (Figura 7) dentro

do perímetro urbano da cidade de Iporá-GO, no qual, recebe efluentes de casas e pequenas chácaras próximas ao corpo hídrico.

Figura 7. Lago Por do Sol em Iporá-GO.



Fonte: Google maps (2017).

Na campanha de maio do Córrego Tamanduá, os pontos cinco e seis sobressaíram o mínimo permitido para classe 1 da resolução citada. Com valores de 3,40 mg/L o ponto cinco enquadrou-se na classe 3, e o ponto seis na classe 2 por obter o valor de 5,98 mg/L. O valor detectado para o ponto cinco deve-se ao represamento das águas (lago) proporcionando menor velocidade de escoamento, e o ponto seis por possuir suas águas canalizadas no perímetro urbano (figura 8).

Nestes trechos, o corpo hídrico recebe efluentes domésticos, e das empresas locais, como “Lavajatos” (lugares de lavagem de carros sem nenhuma barragem no descarte da água utilizada), fatores que, são indicativos para a diminuição do OD das águas.

Os resultados que se enquadraram na classe 1 do CONAMA (357/2005) para o Córrego Tamanduá, obtiveram como valores máximos 6,59 mg/L no ponto dois a 7,26 mg/L no ponto três no mês de novembro e 6,50 mg/L no ponto um e 7,46 mg/L no ponto três no mês de maio. De modo geral, é possível afirmar que a campanha do mês de dezembro apresentou melhores resultados para OD, ao comparar com o mês de maio.

Figura 8: Características do ponto 6 do Córrego Tamanduá.



Fonte: Produção dos autores.

Ao analisar a qualidade das águas do Rio do Peixe-Boi no PA, Pereira et al. (2016) afirmam que, os teores de OD em mais de 69% dos pontos de coleta, apresentaram-se inferiores a 6 mg/L, sendo classificado como águas de qualidade comprometida pela resolução vigente. Comparando a pesquisa atual, assemelha-se a bacia hidrográfica do Córrego Tamanduá, por também apresentar pontos de coleta com valores pertencentes a classe 2.

Souza et al. (2014) encontraram em dois pontos avaliados no Rio Almada (Sul da Bahia), valores de OD pertencentes a classe 3 da resolução citada. O autor explica que, os teores estão diretamente relacionados a contaminação antrópica, por parte de efluentes sanitários e domésticos. Assim, como na presente pesquisa, os valores mais baixos de OD analisados, foram referentes a locais com atividades antrópicas ativas, notadamente visíveis principalmente no Córrego Tamanduá.

Souza, Bacicurinski e Silva (2010) realizaram a análise do OD em três locais do Rio Paraíba do Sul (SP), os autores afirmam que as águas apresentaram boa qualidade, por alcançar valores que variaram entre 6,67 e 7,32 mg/L de OD, classificando-as como classe 1 do CONAMA (2005). Com isto, concluíram que a região não oferece elevadas quantidades de matéria orgânica ao corpo hídrico, sendo o principal indicativo a qualidade destas águas. Assemelhando-o a presente pesquisa, pode-se comparar com o Ribeirão Paraíso, pois, os valores de OD também não sobressaíram da classe 1, devido ao ribeirão não receber grandes quantidades de efluentes de natureza antrópica.

Comparando as duas bacias hidrográficas analisadas, pode-se afirmar que o Ribeirão Paraíso possui melhor qualidade de água em relação ao Córrego Tamanduá. Pela análise realizada, esta conclusão está diretamente relacionada ao uso e ocupação das terras de ambas as bacias.

A bacia hidrográfica do Ribeirão Paraíso apresentada em maior parte de sua área, ocupado por atividades agrícolas, e pecuárias. Na bacia do Córrego Tamanduá nota-se além das atividades agropecuárias, a forte presença de atividades domésticas próximas ao corpo hídrico, em destaque, tem-se que este córrego atravessa o perímetro urbano de Iporá, sendo este, o maior indicativo para alteração do oxigênio dissolvido nas águas.

CONCLUSÃO

Foi possível averiguar a variação do teor de oxigênio dissolvido numa escala espaço-temporal. Assim, demonstrando os principais indicativos para alteração dos teores de OD pontualmente, em duas bacias hidrográficas com características distintas.

Os resultados de OD para o Ribeirão Paraíso indicou que, área com maiores declividades do terreno são favoráveis ao aumento deste parâmetro, e áreas de represamento podem diminuir a presença do OD. A variância dos valores entre os pontos e campanhas, foram resultados das características do uso e ocupação das terras da bacia, e a característica física do ribeirão.

Pela Resolução CONAMA 357/2005 os onze pontos de coleta, nas duas campanhas avaliadas, para o Ribeirão Paraíso não sobressaíram da classe 1, com valores acima de 6 mg/L, constatando que não há alteração na qualidade das águas desta bacia pelo parâmetro em questão.

No Córrego Tamanduá, os resultados obtiveram maior variância entre os sete pontos avaliados. Nas duas campanhas os pontos de coleta que se localizaram dentro do perímetro urbanos, apresentaram valores de oxigênio dissolvido na classe 2 ou 3 da resolução citada, os demais pontos enquadraram-se na classe 1, indicando que as águas desta bacia apresentaram alteração em sua qualidade devido ao modelo de uso ocupação da bacia.

Deste modo, conclui-se que o uso e ocupação das terras da bacia hidrográfica do Ribeirão Paraíso oferece menor riscos a qualidade das águas, pela análise de OD. Já, a bacia hidrográfica do Córrego Tamanduá, apresentou alteração pontual nos teores de OD e conseqüentemente na qualidade das águas, tendo como o principal indicativo efluentes domésticos e de pequenas empresas próximo ao córrego.

REFERÊNCIAS

APHA; AWWA; WPG. **Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater**. American Public Health Association. 19^a Ed.-Washington D. C. 1995.

BATISTA, D.; F. CABRAL, J., B., P. **Influência do uso da terra na qualidade das águas de uma bacia hidrográfica**. ISBN: 978-85-5507-567-4 Páginas: 242, Edição: 1ª, 2017.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2.ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005. 318 p.

CONAMA. Conselho Nacional do meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1998.

GOOGLE. Google Maps. **Lago Por do Sol – Iporá-GO**. Disponível em: < <http://mapio.net/pic/p-33701832/>>. Acesso em 25/06/2017.

KLEEREKOPER, H. **Introdução ao estudo da Limnologia**. Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 1990.

MERCANTE, C. [et al.]. Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) farming system: water quality and environmental changes. **Rev Acta Limnologica Brasiliensia**. ISSN 2179-975X – 2014.

PEREIRA, B., W., F. [et al.]. Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasi. **Rev. Ambient. Água** vol. 11 n. 2 Taubaté – Apr. / Jun. 2016.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel, 467 p.; 1985.

SANTOS, C. **Estatística Descritiva - Manual de Auto-aprendizagem**, Lisboa: Edições Sílabo, 2007.

SOUZA, C. F.; BACICURINSKI, I.; SILVA, Ê. F. de F. Avaliação da qualidade da água do rio Paraíba do Sul no município de Taubaté-SP. **Revista Biociências**, UNITAU. Volume 16, número 1, 2010.

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. **REDE - Revista Eletrônica do Prodem**, Fortaleza, Brasil, ISSN: 1982-5528, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014.

TUNDISI, J. G. **Água do Século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RIMA 2ed, 2005.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA TUNDISI, T. **Limnologia**. SP: Oficina de Textos, 2008.

VON SPERLING, M. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 2ª Ed. - BH: **Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental**; UFMG - 1996.

WETZEL, R. G. **Limnology –Lake and Rivers Ecosystems**. Third Edition. Academic Press – Elsevier, 2001.