

ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO JOÃO LEITE PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

Wanessa Silva Rocha(*), Renata Mé dici Frayne Cuba², Antônio Pasqualetto³, Agostinho Carneiro Campos⁴, Gitair Moreira dos Santos⁵

* Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). wrochaamb@gmail.com

RESUMO

O Ribeirão João Leite é de fundamental importância para a população da região Metropolitana de Goiânia, pois juntamente com o Rio Meia Ponte, tornam-se os principais responsáveis pelo abastecimento público de água na capital goiana. Objetivou-se neste estudo analisar, por meio do Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Goiás (SECIMA/SEMARH, 2013), dois pontos distintos monitorados ao longo do Ribeirão João Leite, com o intuito de apresentar parâmetros da qualidade da água fornecida à população goiana para fins de abastecimento público. As variáveis analisadas foram: coliformes termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, oxigênio dissolvido, sólidos totais, e o Índice de Qualidade da Água – IQA obtido a partir de outras variáveis mensuradas e ponderadas. Os dados foram confrontados com os padrões de corpos hídricos definidos na resolução CONAMA 357/2005 e as classes de classificação dos corpos hídricos com propósito de abastecimento público e consumo humano. O Índice de Qualidade de Água obtido foi considerado bom a ótimo para consumo humano e abastecimento público. De forma geral, o fator determinante para variação do IQA foi o período de análise.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de qualidade, abastecimento público, análise da água.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a água é essencial à manutenção da vida na terra. Os ambientes aquáticos são utilizados em diversas finalidades, dentre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, entre outras. Porém, o que se pode constatar é que, ao longo da existência humana, esse precioso recurso sofre pelas ações indevidas do mesmo e a qualidade desse bem finito tornou-se uma preocupação mundial quanto à saúde pública.

A quantidade de água existente no planeta é a mesma desde o seu surgimento. O que vem mudando, ao longo do tempo, é o estado físico em que ela se encontra. Segundo Medeiros (2006), três quartos do planeta Terra são cobertos de água, mas menos que 0,6% desta têm potencial para atender as necessidades dos seres humanos.

Assim, para o desenvolvimento de uma sociedade, tanto no aspecto qualidade de vida tanto no socioeconômico, é importante manter a água em boa qualidade (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA, 2015).

Com a migração desordenada de milhares de pessoas que viviam em zonas rurais para a zona urbana, a demanda por água e a poluição dos seus mananciais tem se tornado uma das maiores preocupações dos especialistas em qualidade de água.

Buscando amenizar esses impactos, a legislação brasileira criou a Política Nacional de Recursos Hídricos, de Lei Federal nº 9433 de janeiro de 1997 que estabelece em seu art. 3º, inciso III, que “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”, e que tem como um dos principais objetivos, em seu art. 2º, inciso I, “assegurar a atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade e adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997).

Com o intuito de assegurar qualidade adequada das águas, a mesma Política Nacional dos Recursos Hídricos elaborou o instrumento de enquadramento dos corpos d’água. Esse enquadramento tem como objetivo no seu art. 9º, “que os corpos de água serão enquadrados em classes, segundo os usos preponderantes da água” e no art. 10º defini *que* “as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental” (BRASIL, 1997). Portanto, o enquadramento assegura gestão tanto da quantidade como da qualidade da água de acordo com os usos prioritários da bacia.

Além desse instrumento, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em sua Resolução de nº 357/2005, constatou parâmetros que procuram definir a qualidade da água.

Segundo Merten e Minella (2002) o termo “qualidade de água” não deve ser compreendido apenas ao estado de pureza da água, mas sim, referindo-se aos seus aspectos químicos, físicos, e biológicos.

A Resolução do CONAMA nº 357/2005 classificou os corpos d’água em nove classes, sendo que cinco classificadas em água doce com salinidade menor que 0,5%, duas classes salinas com salinidade superior a 30% e duas classes salobras com salinidade entre 0,5% e 30%. Essas classificações permitem de forma padronizada, fixar e atingir metas com índices de qualidade de águas desejada (MERTEN e MINELLA, 2002).

Para atender a necessidade da população goianiense é importante que a água do ribeirão esteja em boas condições. Assim, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos – SECIMA, antiga Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, desenvolve o sistema de monitoramento que tem o papel de acusar a influência de determinada fonte de poluição na qualidade da água superficial.

O monitoramento é feito através de análises como pH, oxigênio dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, coliformes termotolerantes, sólidos totais, e o Índice de Qualidade da Água – IQA, conforme estabelecido pela Resolução Conama nº 357, de forma a garantir que a água utilizada para o abastecimento público não esteja sendo influenciada por uma determinada fonte de poluição e possa submeter-se aos sistemas de tratamento existentes.

OBJETIVO

Objetivou-se neste estudo analisar, por meio do Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Goiás (SECIMA/SEMARH, 2013), dois pontos distintos monitorados ao longo do Ribeirão João Leite, com o intuito de apresentar parâmetros da qualidade da água fornecida à população goiana para fins de abastecimento público.

METODOLOGIA

O objeto de estudo, as águas do Ribeirão João Leite, que nasce nos arredores do município de Ouro Verde, mesorregião do Mato Grosso Goiano, e percorre distância de aproximadamente 70 km, é um dos principais afluentes de abastecimento da Região Metropolitana de Goiânia (SILVA, 2007). Capital do estado de Goiás, Goiânia, está localizada na região Centro Oeste do Brasil e segundo o IBGE tem aproximadamente 1.412.364 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010). O Ribeiro João Leite é de fundamental importância para a população da região Metropolitana de Goiânia, pois juntamente com o Rio Meia Ponte, torna-se um dos principais responsáveis pelo abastecimento público de água na capital goiana (COELHO, 2011).

O Ribeirão João Leite teve no total 7 (sete) pontos amostrais verificados. Dentre estes, foram escolhidos 2 (dois), como pode ser observado através da Figura 01.

Dentre os 7 (sete) pontos amostrais apresentados pelo Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Goiás, elaborado e disponibilizado pela até então SEMARH (2013), atual SECIMA (2013), a escolha pela análise do ponto 1 (um) e ponto 2 (dois) se deu com a finalidade de mostrar a influência a montante e a jusante da captação para abastecimento público e influência das atividades realizadas ao entorno dos mesmos.

A pesquisa baseou-se em análise técnica realizada no Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Goiás, elaborado e disponibilizado pela até então SEMARH (2013), atual SECIMA (2015), por meio de compilação de informações e tabulação dos mesmos com o intuito de apresentar parâmetros da qualidade da água fornecida à população goiana para fins de abastecimento público.

As variáveis analisadas foram: coliformes termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, oxigênio dissolvido, sólidos totais, e o Índice de Qualidade da Água – IQA obtido a partir de outras variáveis mensuradas e ponderadas.

Os dados foram confrontados com os padrões de corpos hídricos definidos na resolução CONAMA 357/2005 e as classes de classificação dos corpos hídricos com propósito de abastecimento público e consumo humano.

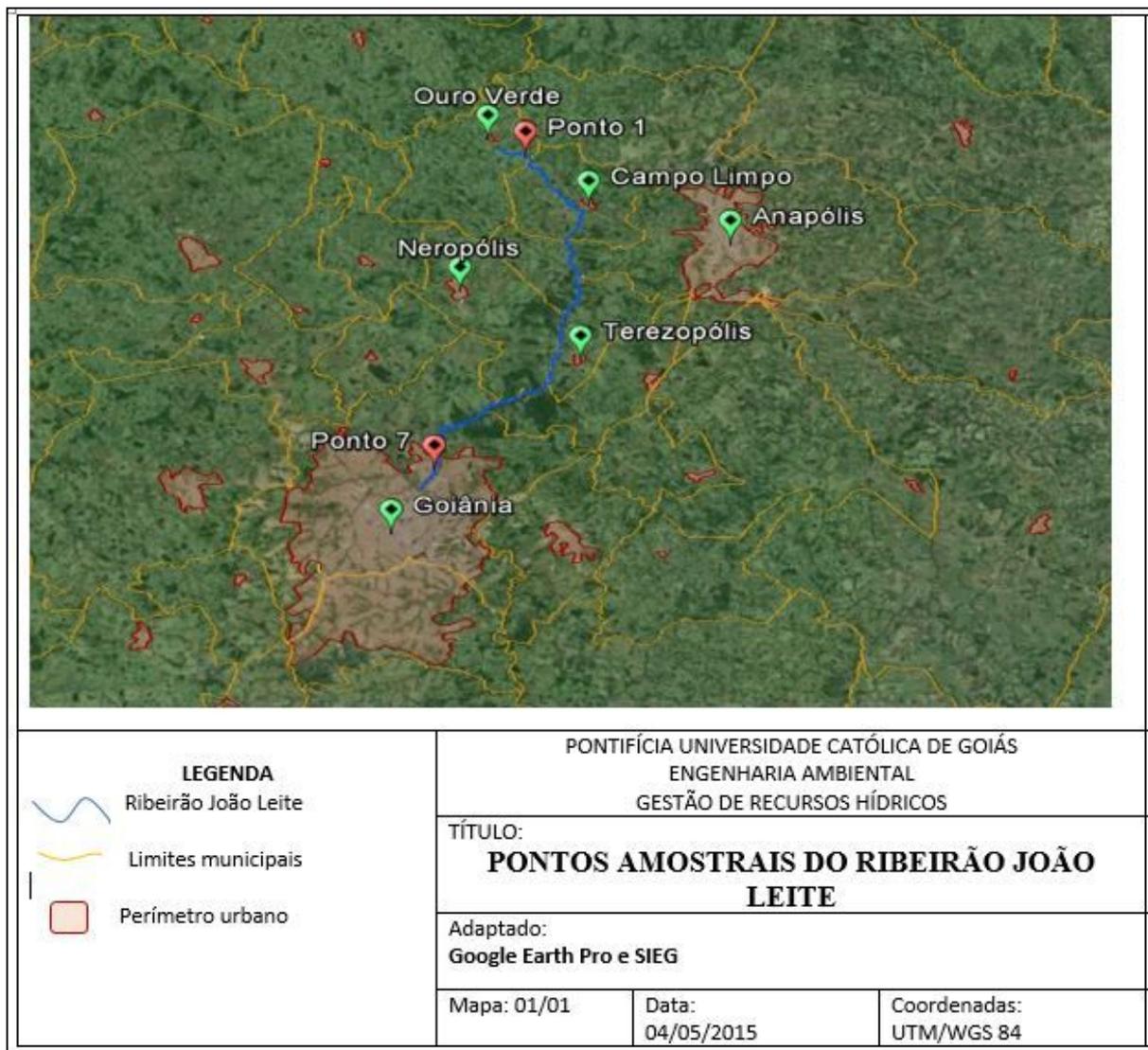


Figura 01: Localização dos pontos amostrais estudados no Ribeirão João Leite. Fonte: Google Earth. Adaptado por: Wanessa Rocha.

Os resultados demonstram que o ponto 1 ($16^{\circ} 14' 25,90''$ S e $49^{\circ} 9' 31,2''$ O), encontra-se próximo a nascente do Ribeirão João Leite, está localizado na zona rural, com predominância de pastagens e lavouras, no município de Ouro Verde, estado de Goiás, que possui 4.040 habitantes (IBGE, 2010).

Ouro Verde de Goiás conta com o plantio de beterraba, vargem, cenoura, repolho e tomate como sua fonte econômica, além de produzir principalmente arroz e milho, dedica-se a pecuária de leite e corte, como também possui indústrias de cerâmica, laticínios e confecções.

O ponto 7 ($16^{\circ} 37' 16,90''$ S e $49^{\circ} 14' 23,2''$ O) está localizado na região norte da cidade de Goiânia, região com alta densidade populacional, ocupada predominantemente por habitações domiciliares. Mesmo assim pode-se perceber a existência de áreas verdes, provavelmente devido à área de inundação do ribeirão, já que sua mata ciliar não está preservada. Próximo a esse ponto o Ribeirão João Leite é “cortado” pela Avenida Perimetral Norte, que possui tráfego intenso, principalmente de caminhões. Além de domicílios, a área em volta do ponto é ocupada por um pesque-pague (Pesque-Pague Boa Vida), uma fábrica de barcos, postos de gasolina, oficinas mecânicas de veículos e tratores, fábrica de sorvetes (Do Cerrado Sorvetes), garagem de caminhões, hotel, motel, espaço para festas, supermercados, restaurantes, panificadora e pelo aeroporto.

Importante ressaltar que o ponto 1 está localizado a montante do reservatório de captação de água do Ribeirão João Leite e que o ponto 7 está localizado a jusante do reservatório (figura 02).

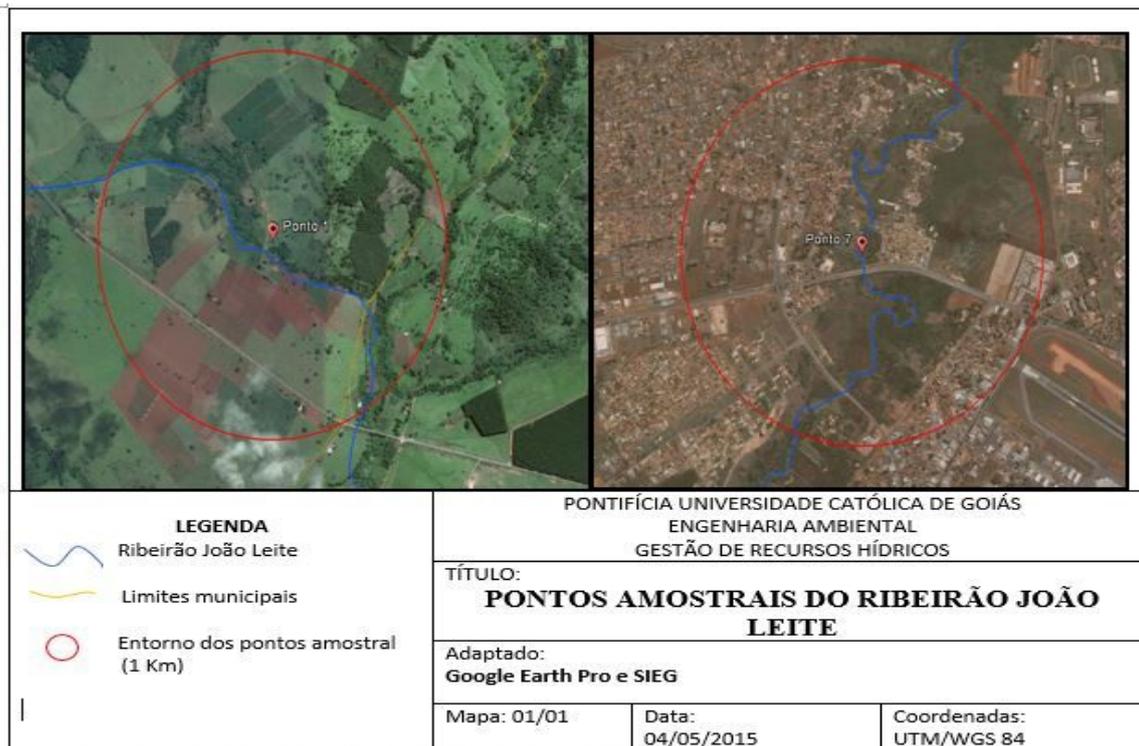


Figura 02: Pontos amostrais. Adaptado Google Earth, 2015. Elaboração: Wanessa Rocha.

Outra informação relevante nessa análise é a época em que foram colhidas as amostras. Embora a informação é que nos dois pontos houve chuva nas últimas 24 horas, como apresentado pelo Relatório de Monitoramento, a coleta no ponto 1 foi feita em fevereiro, época chuvosa na nossa região, e no ponto 7 foi feita em novembro, ou seja no final do período da seca, quando a vazão ainda não aumentou muito. A diferença na vazão pode interferir nos dados dos parâmetros analisados.

Como o ponto 7 localiza-se a jusante do reservatório de captação de água do Ribeirão João Leite e, quando o corpo d'água passa de um ambiente lótico para um ambiente lêntico as características físicas, químicas e biológicas da água sofrem alterações. Como exemplo pode-se citar: redução da concentração de oxigênio (já que a agitação das águas é muito importante para sua oxigenação), aumento da temperatura, produção de gases sulfídricos e metano (devido à decomposição de plantas e animais) e eutrofização (devido ao aumento da concentração de nutrientes).

Parâmetros analisados nos pontos 1 e 7

a) Coliformes termotolerantes

Trata-se de bactérias que ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente, indicando a existência de fonte(s) de poluição por esgotos domésticos. As bactérias em si não são patogênicas, mas quando encontradas em alta quantidade há possibilidade de existirem outros microorganismos patogênicos, como por exemplo, os responsáveis pela transmissão da desintéria bacilar, febre tifoide e cólera.

A unidade utilizada para mensurar a presença dos coliformes termotolerantes é NMP/100mL – número máximo provável em 100mL de água conforme resolução Conama 357/2005.

A quantidade encontrada no ponto 1 foi 2 NMP/100mL e no ponto 7 foi 13 NMP/100mL. Como foi bem maior a quantidade no ponto 7, avalia-se que esse aumento pode ter sido causado, principalmente, pelos seguintes motivos:

- Como já foi dito, a coleta no ponto 7 foi feita no período de início das chuvas, a vazão estava baixa. E quando se diminui a quantidade de água para diluição dos despejos, sua concentração é aumentada;
- O ponto 7 está localizado na cidade Goiânia em uma área com alta densidade populacional, o que aumenta a contaminação por esgotos domésticos;
- Desde o ponto 1 até o ponto 7 o Ribeirão João Leite passou por alguns municípios (Campo Limpo, Anápolis, Nerópolis, Terezópolis e parte de Goiânia), o que aumentou a contaminação por esgotos domésticos.

b) DBO 5,20

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é o parâmetro que calcula de forma indireta a quantidade de matéria orgânica presente na água, vez que representa a quantidade de oxigênio consumido por meio da decomposição microbiana aeróbia, em um período de 5 dias, sob uma temperatura de 20°C. Quando um corpo d'água tem altos valores de DBO 5,20, isso demonstra que existe(m) fonte(s) poluidora(s) com alta carga orgânica, o que normalmente ocorre em lançamentos de esgotos domésticos. A unidade de medida utilizada é miligramas por litro (mg/L) ou miligramas de oxigênio por litro (mg O₂/L).

A quantidade de DBO 5,20 encontrada no ponto 1 foi 7,5mg O₂/L, muito maior que a encontrada no ponto 7, que foi de 1,2mg O₂/L. Como dito anteriormente, a coleta de água no ponto 1 foi realizada em época com maior índice de chuvas, o que pode ter contribuído para essa quantidade elevada de DBO. E, ainda, o ponto 1 se encontra em região de agricultura e pecuária, fazendo com que a matéria orgânica decorrente destas atividades sejam carregadas pelas enxurradas até o corpo d'água.

Importante ressaltar que a quantidade de DBO 5,20 presente na amostra do ponto 1 está acima do limite permitido pela Resolução CONAMA n° 357 para os corpos d'água de classe II, vez que esse limite é de 5mg/L.

c) Oxigênio dissolvido (OD)

Representa a quantidade de oxigênio que está dissolvido na água. As bactérias aeróbias que fazem a decomposição da matéria orgânica presente na água utilizam o oxigênio em sua respiração, reduzindo a quantidade disponível no meio. Dessa forma, quanto maior a quantidade de matéria orgânica, menor será a quantidade de oxigênio dissolvido. A unidade utilizada é miligramas por litro (mg/L) ou partes por milhão (ppm).

A Resolução CONAMA n° 357 estabeleceu a quantidade mínima de oxigênio dissolvido na água necessária para preservar a vida aquática, apesar de os níveis tolerados serem diferentes de acordo com a espécie. OD mínimo de 5,0mg/L.

A quantidade de oxigênio dissolvido no ponto 1 foi igual à encontrada no ponto 7. Isso pode ter acontecido porque o ponto 1 possui grande carga orgânica, e o ponto 7, apesar de ter carga orgânica menor, está localizado à jusante do reservatório, fato que diminui a quantidade de oxigênio dissolvido.

d) Sólidos totais

Os sólidos totais presentes em uma amostra é a matéria resultante do processo de evaporação, secagem ou calcinação da água. Grandes concentrações de resíduos sólidos causam o assoreamento dos corpos d'água e prejudicam a vida aquática. A unidade de medida utilizada é miligramas por litro (mg/L).

A quantidade de sólidos totais encontrada no ponto 1 (371 mg/L) foi muito maior que a encontrada no ponto 7 (118 mg/L). Isto se deve, principalmente, pelos seguintes fatores:

- Devido às atividades desenvolvidas nas proximidades do ponto 1, como por exemplo, agricultura, pecuária e indústria de cerâmicas;
- período em que as coletas foram feitas. No ponto 1ª coleta foi feita em período com maior ocorrência de chuvas, o que levou ao transporte, pelas águas de chuva, de material decorrente das atividades ali desenvolvidas;
- como o ponto 7 está localizado à jusante do reservatório, grande parte dos sólidos presentes na água se decantou no ambiente lótico do reservatório.

e) Índice de Qualidade da Água – IQA

O índice de Qualidade das Águas foi criado nos Estados Unidos, em 1970, é o índice de qualidade da água mais utilizado no Brasil. Este índice surgiu como método para avaliar a qualidade da água bruta a ser usada para abastecimento público após o devido tratamento.

O IQA avalia de forma limitada a qualidade da água, já que não analisa a presença de metais pesados, pesticidas, protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

O valor do IQA varia de 1 a 100. Seu cálculo é composto pelos seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido (OD), coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO 5,20), temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e sólidos totais (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB, 2014). São, na maioria, parâmetros indicadores de contaminação por lançamento de esgotos domésticos, e cada parâmetro tem seu respectivo peso (w) fixado em função da sua importância para a qualidade da água, conforme indicadores globais (tabela 01).

Tabela 01: Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO _{5,20}	0,1
Temperatura da água	0,1
Nitrogênio total	0,1
Fósforo total	0,1
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: SECIMA (antiga SEMARH), 2013.

Embora pequena, houve diferença no valor do IQA do ponto 1 (71,16) e do ponto 7 (81,11). Analisando a tabela 1 juntamente com os dados obtidos na análise das águas, resta claro porque o IQA medido no ponto 1 é menor que o medido no ponto 7, vez que este ponto teve valores maiores para dois dos parâmetros com maior peso no cálculo do IQA – coliformes termotolerantes e pH.

Dessa forma, segundo classificação da Agência Nacional de Águas constante da tabela 02, a qualidade da água da amostra do ponto 1 foi considerada “BOA” e do ponto 7 foi considerada “ÓTIMA”.

Tabela 02: Faixas de IQA e avaliação

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	ÓTIMA
71-90	52-79	BOA
51-70	37-51	RAZOÁVEL
26-50	20-36	RUIM
0-25	0-19	PÉSSIMA

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2015.

Portanto, nota-se que o IQA é um indicador bom para as análises efetuadas, entretanto, pequenas disparidades observadas em outros parâmetros requerem avaliação detalhada e constante das águas do Ribeirão João Leite afim de garantir a qualidade necessária, além de ações de fiscalização e monitoramento.

CONCLUSÕES

O Índice de Qualidade de Água obtido foi considerado bom a ótimo para consumo humano e abastecimento público. De forma geral, o fator determinante para variação do IQA foi o período de análise.

A DBO 5,20 presente na amostra do ponto 1 está acima do limite permitido pela Resolução CONAMA nº 357 para os corpos d'água de classe II, vez que esse limite é de 5mg/L. Neste sentido, o monitoramento do uso e ocupação do solo nas proximidades do ponto amostral requerem ações no sentido de mitigar impactos da poluição observada.

Recomenda-se a continuidade do monitoramento da qualidade deste Ribeirão João Leite, ações de divulgação dos resultados e políticas públicas de uso e ocupação do solo de forma a garantir que a qualidade da água captada para abastecimento público e consumo humano atenda não apenas aos padrões da resolução Conama 357/2005, mas que garanta a disponibilidade em qualidade e quantidade cada vez melhores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA – ANA. **Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/QualidadeAgua.aspx>. Acesso em: 03 de jan de 2017.
2. BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos**. Palácio do Planalto. Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 02 de jan de 2017.
3. CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índice de qualidade da Água**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/02.pdf>. Acesso em: 03 de jan de 2017.
4. COELHO, Lorena Marques de Castro. **Indicadores de Impactos Ambientais na Bacia do Ribeirão João Leite /Go: Implicações Ambientais e na Saúde**. Dissertação. Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde. PUC Goiás. 2011. Disponível em: http://tede.biblioteca.ucg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1375. Acesso em: 22 de jan de 2017.
5. 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**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Brasília-DF, 2005. 03 de jan de 2017.
6. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações completas: Goiânia, Goiás. Ouro Verde, Goiás**. Através Censo 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520870&search=||infor%EFicos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em: 03 de jan de 2017.
7. MEDEIROS, Carlos Fernandes Filho. **Abastecimento de água**. Universidade Federal de Campinas UFCG. Disponível em: http://unigestor.faculdadevertice.com.br/files/000314/Livro_-_Abastecimento_de_%C3%81gua.pdf. Acesso em: 25 de jan de 2017.
8. MERTEN, Gustavo H.; MINELLA, Jean P.. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura: Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, p. 33-38. Out/Dez. 2002.
9. SECIMA/SEMARH. **Monitoramento da Qualidade das águas**. Disponível em: <http://www.semarh.goias.gov.br/site/noticia/aguas-goianas-tem-boa-qualidade> Acesso em: 03 de jan de 2017.
10. SILVA, C.P.S. e PROEZA, C.E.B. (2007). **Uso e Disponibilidade de Recursos medicinais no município de ouro verde de Goiás, Goiás, Brasil**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v22n2/a16v22n2.pdf>. Acesso em: 25 de mai de 2015.