

ISSN 2236-0476

AVALIAÇÃO DA ÁGUA DO RIBEIRÃO DAS ABÓBORAS EM RIO VERDE – GO

Wellmo dos Santos Alves¹, Victor Souza Medeiros¹, Thiago Leite Cereijo¹, Cinthia Alves Porfiro¹, Celso Martins Belisário¹ e Lílian Moreira Costa¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Câmpus Rio Verde – GO, wellmoagro@hotmail.com, victorsouzarv@hotmail.com, thiago.leitecereijo@yahoo.com.br, cinthiaporfiro@hotmail.com, msccelso@yahoo.com.br e lmctpg@yahoo.com.br

Palavras-Chave: água superficial, análise multivariada, poluição das águas.

Introdução

As garantias de fonte de água adequada ao consumo humano e a produção de alimentos vêm sendo mitigadas pelo crescimento da população mundial, às altas taxas de consumo de água, ao modelo de desenvolvimento adotado e à contaminação dos recursos hídricos pelas ações antrópicas (GIRÃO et al., 2007). O diagnóstico da qualidade das águas doces utilizadas para o abastecimento público e a obtenção de subsídios técnicos para a implementação de ações preventivas e de controle da poluição dos corpos hídricos depende, inequivocadamente, de informações fundamentadas por um acurado programa de monitoramento da qualidade das águas de rios e reservatórios. (PAGANINI et al., 2006).

Do volume total da água distribuído à população rioverdense, pelo sistema de abastecimento público de água, realizado pela empresa de saneamento do estado de Goiás, em torno de 83% é proveniente da captação de mananciais (GARCIA et al., 2007), sendo o Ribeirão das Abóboras o principal manancial de abastecimento da população rioverdense, e também fornece água para uso nos processos produtivos da Brasil Foods[®] e para criação de animais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água do Ribeirão das Abóboras, 30 metros acima do ponto de captação de água para abastecimento da população de Rio Verde – GO, por meio das análises físico-químicas.

Material e Métodos

O Ribeirão das Abóboras apresenta 31.434 m de extensão e localiza-se na microbacia do Ribeirão das Abóboras, no município de Rio Verde. Essa microbacia é delimitada pelas coordenadas UTM 484631E/8039599N e 508999E/8019289N e ocupa uma área total de 205 km² (GARCIA et al, 2007).

A classificação climática para a região é do tipo tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual varia entre 20 a 35 °C e as precipitações oscilam entre 1.500 a 1.800 mm anuais. A altitude média é de 768 m acima do nível do mar. O solo da área em estudo pode ser classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999).

ISSN 2236-0476

Um uso diversificado típico da região, com grandes lavouras de soja, milho, pastagem para gado de leite e de corte, instalações de diversas indústrias e de granjas de criação de aves e suínos caracterizam essa microbacia.

As escolhas do ponto de amostragem e dos parâmetros analisados foram feitos em função do corpo d'água, de seu uso benéfico, da natureza das cargas poluidoras (despejos industriais e águas de drenagem agrícola) e do recurso financeiro para execução do projeto.

O ponto de coleta foi definido 30 metros acima de onde a empresa Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO) capta água para abastecimento da população rioverdense e está localizado nas coordenadas S 17°49'45.2'' e W 50°59'00.9''.

Nos meses de junho de 2012 a janeiro de 2013, foram realizadas as coletas, sempre no período da manhã e no intervalo das 8:00 às 9:00 horas, sendo, para cada mês, uma amostra para análises físico-químicas em campo e outra amostra para análises físico-químicas em laboratório, ambas coletadas com frascos de polietileno com capacidade para 1 L. As coletas e preservação das amostras seguiram a Norma Brasileira (NBR) 9897 e a NBR 9898, ambas de Junho de 1987.

No ambiente de coleta das amostras, foram determinados a temperatura da água e o oxigênio dissolvido (OD), utilizando-se o oxímetro modelo 55-12 FT para a medida desses dois parâmetros; condutividade elétrica (CE) e sólidos totais dissolvidos (STD), ambos realizados em um aparelho portátil modelo Sension7. Foi determinado também o pH, utilizando-se o pHmetro portátil modelo PG1400.

As amostras para análises físico-químicas em laboratório foram levadas diretamente para o Laboratório de Águas e Efluentes do IF Goiano - Câmpus Rio Verde, onde foram analisadas imediatamente para: turbidez, com o uso de um turbidímetro modelo 2100P; demanda química de oxigênio (DQO), fósforo total (PO_4^{3-}), nitrato (NO_3^-), e alumínio (Al), realizados em um espectrofotômetro modelo DR 5000. Nas análises de DQO, foi usado o reagente 24158-25 (gama de medição 0,7-40 mgL^{-1}) e seguido o método 8000. Nos estudos de nitrato, usou-se reagente nitraVer[®] 5 (gama de medição 0,3-30 mgL^{-1}) e aplicado o método 8039. Para obter os resultados para fósforo, adotou-se o reagente TNTplus 843 (gama de medição de 0,05-1,5 mgL^{-1}), método 10209. Os resultados para alumínio obtidos com o emprego do reagente TNTplus 848 (gama de medição 0,02-0,5 mgL^{-1}) e método 102215. Estes reagentes com seus respectivos métodos são fornecidos para análises no aparelho DR 5000.

Os aparelhos utilizados foram devidamente calibrados. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os métodos analíticos seguiram o Standart Methods for Examination of Water and Wastewater da AWWA (America Water Works Association) (APHA, 1985).

Após obtenção mensal dos valores dos parâmetros físico-químicos de qualidade de água, os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando como fonte de variação os meses analisados e aplicou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparar as médias dos parâmetros de cada mês analisado. E os valores médios de cada parâmetro comparados aos limites estabelecidos para corpos de água classe 2 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005).

Resultado e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de referência segundo a resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005 e as médias dos valores obtidos dos parâmetros físico-químicos analisados.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas das coletas de água realizadas no Ribeirão das Abóboras no período de junho de 2012 a março de 2013.

Parâmetros	Resolução CONAMA 357/2005		Resultados					
	Mín.	Máx.	Jun. 2012	Set. 2012	Out. 2012	Nov. 2012	Dez. 2012	Jan. 2013
	T (°C)	---	---	22,30b	20,53c	21,80b	23,43a	23,90a
OD (mgL ⁻¹)	5	---	6,30b	7,97a	7,58a	7,34a	7,56a	7,27a
CE (µScm ⁻¹)	---	---	36,00bc	42,70ab	47,13a	47,63a	37,47bc	32,90c
STD (mgL ⁻¹)	---	500	17,10cd	20,03abc	21,40ab	22,50a	17,40bcd	15,20b
pH	6	9	7,70a	6,60a	6,67a	7,50a	7,81a	7,75a
Turbidez (UNT)	---	100	24,90b	10,00c	7,85c	24,03b	25,03b	57,80a
DQO (mgL ⁻¹)	---	---	4,80a	2,77a	2,57a	3,97a	5,33a	6,83a
PO ₄ ³⁻ (mgL ⁻¹)	---	0,1	0,15b	0,16b	0,22b	0,26ab	0,23b	0,36a
NO ₃ ⁻ (mgL ⁻¹)	---	10	0,21e	0,47d	1,57b	2,35a	1,20c	1,40bc
Al (mgL ⁻¹)	---	0,1	0,08a	0,03a	0,02a	0,03a	0,06a	0,06a

As médias seguidas das mesmas letras na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A resolução CONAMA n° 357 de 2005 não determina limites de temperatura. Segundo Zumach (2003), a temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físico-químicos. A temperatura do Ribeirão das Abóboras, em todo o período de avaliação, variou de 20,53 a 23,90 °C, sendo que o mês de setembro apresentou temperatura média pouco mais baixa em relação às demais (Tabela 1). Uma análise mais detalhada das diferenças de média mostrou dois grupos de meses com temperaturas médias similares, dentre os quais se destacaram os meses de novembro e dezembro de 2012 e janeiro de 2013 com temperaturas mais altas, exatamente no período chuvoso da região.

Observa-se, na Tabela 1, ao longo da avaliação, que os valores médios para OD encontram-se entre 6,30 e 7,97 mgL⁻¹, o mês de junho apresentou menor média, 6,3 mgL⁻¹ e que todos os meses atendem o limite mínimo exigido pela resolução CONAMA n° 357 de 2005 (Tabela 1).

Não há limites de referência, segundo a resolução CONAMA 357/2005, para CE, contudo é um parâmetro muito utilizado em conjunto com outros na avaliação da qualidade d'água. Os resultados exibidos para esse parâmetro variaram de 32,90 a 47,63 µScm⁻¹ (Tabela 1). E, ao analisar de forma mais detalhada as médias mensais, constatou-se a formação de três grupos de meses com médias semelhantes, com destaque dos meses de setembro, outubro e novembro com a presença das maiores médias, 42,70, 47,13 e 47,63

ISSN 2236-0476

μScm^{-1} (Tabela 1), respectivamente, indicando maior teor de sólidos dissolvidos nesse período, contudo dentro de valores encontrados em rios de água doce em condições normais.

Os níveis de STD variaram de 15,20 a 22,50 mgL^{-1} , e os meses de junho, dezembro e janeiro apresentaram os menores valores. Todas as médias observadas para STD atendem ao valor de referência, como pode ser observado na Tabela 1. Em estudos mais aprofundados das médias, exibem-se quatro grupos de meses com médias semelhantes, destacando um com médias mais elevadas nos meses de setembro (20,03 mgL^{-1}), outubro (21,40 mgL^{-1}) e novembro (22,50 mgL^{-1}), o que pode ser justificado pelas intensas chuvas que ocorrem nesse período, condição que favorece o aumento de STD na água.

Os valores encontrados para pH variaram de 6,6 a 7,81 (Tabela 1), com valores mais baixos nos meses de setembro e outubro. Esse parâmetro comportou-se dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA n.º 357/2005, que limita entre 06 a 09 unidades de pH. Na comparação das médias mensais, nota-se que todas se agrupam em um único grupo, o que denota valores semelhantes nos meses de avaliação.

Os resultados médios das análises da turbidez do primeiro ao sexto mês de coleta estão bem abaixo do limite máximo de referência, encontrando-se entre 7,85 a 57,80 UNT, conforme Tabela 1. Quanto à comparação entre os meses de avaliação, há formação de dois grupos e o mês de janeiro (57,80 UNT) se destaca dos mesmos com valor de turbidez bem mais elevado, coincidindo com o período de intensas chuvas nessa região, o que provoca fortes enxurradas e, conseqüentemente, elevação dessa variável.

A resolução CONAMA n.º 357 de 2005 não estabelece limite de DQO para que a água possa ser considerada adequada para consumo humano, entre outras finalidades. Este é um importante parâmetro utilizado em conjunto com OD e DBO para estudos da oxigenação da água. Os valores de DQO obtidos nessa pesquisa estão entre 2,57 e 6,83 mgL^{-1} , e verifica-se que os meses de junho e dezembro de 2012 e janeiro de 2013 apresentaram maiores médias, como pode ser observado na Tabela 1, e os resultados se encontram dentro dos observados em corpos de água não impactados.

Os teores de fósforo total encontrados variaram de 0,15 a 0,36 mgL^{-1} nos meses de avaliação, estando todos os valores mensais acima do valor de referência que é igual 0,10 mgL^{-1} (Tabela 1). Os níveis de PO_4^{3-} elevados provavelmente é devido a presença de diversas indústrias a montante do ponto amostral, como frigorífico e fábrica de fertilizantes, instalações de granjas de suinocultura e avicultura e da grande aplicação de fertilizantes no uso intensivo das terras para produção agrícola na microbacia do ribeirão estudado. Os maiores valores de fósforos, conforme a Tabela 1, são observados nos meses de outubro de 2012 a janeiro de 2013, isso pode ser justificado pelos fatos da grande aplicação de fertilizantes nessa época do ano, do mês de outubro ser início do período chuvoso, novembro, dezembro e janeiro serem meses de intensas chuvas nessa região, provocando fortes enxurradas e, conseqüentemente, o arrasto de fontes de fósforo para esse curso d'água. Em estudo mais aprofundado das médias, nota-se a formação de dois grupos com médias de teores de fósforo total semelhantes, destacando-se com níveis mais altos os meses de novembro (0,26 mgL^{-1}) e janeiro (0,36 mgL^{-1}).

ISSN 2236-0476

Os níveis de nitrato encontrados variaram de 0,213 a 2,350 mgL⁻¹ e a maior média é obtida no mês de novembro, provavelmente por ser um período de grande aplicação de adubos nas lavouras entorno dessa microbacia e intensas chuvas nessa região, no entanto os resultados encontrados para NO₃ atendem ao valor máximo de referência (Tabela 1).

Conforme a Tabela 1, os valores médios de alumínio obtidos em todo o período de estudo atendem a legislação vigente. Ao comparar as médias, nota-se a formação de um único grupo, inferindo semelhanças entre os meses avaliados em relação a essa variável.

Conclusão

Segundo os valores obtidos, em todo o período de estudo da qualidade da água do Ribeirão das Abóboras, para turbidez, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos, nitrato e alumínio, no presente estudo, a água se encontra dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357 de 2005. Os teores médios de fósforo encontrados em todos os meses de avaliação estão acima do limite máximo estabelecido pela resolução CONAMA nº 357 de 2005, indicando que ações antrópicas estão causando impactos negativos no corpo d'água em questão, podendo ocasionar eutrofização desse manancial, e que medidas devem ser tomadas para solucionar esse problema. A temperatura, demanda química de oxigênio e condutividade elétrica estão dentro de valores encontrados em águas doces de rios em condições normais.

Agradecimentos

Ao CNPq, ao IF Goiano-Câmpus Rio Verde – GO e à Superintendência Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde – GO.

Referências Bibliográficas

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - Standard methods for the examination of water and wastewater. 16 ed. New York, APHA, AWWA, WPCF, 1985.

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.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999, 412p.

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

ISSN 2236-0476

Abóboras, município de Rio Verde, estado de Goiás. **Caminhos de Geografia**, v.8, n.22, p.97 – 106, 2007.

GIRÃO, E. G.; ANDRADE, E. M.; ROSA, M. F.; ARAÚJO, L. F. P.; MEIRELES, A. C. M. Seleção dos indicadores da qualidade de água no Rio Jaibaras pelo emprego da análise da componente principal. **Ciência Agrônômica**, v.38, n.1, p.17-24, 2007.

PAGANINI, W. S.; SANTOS, C. R.; BOCCHIGLIERI, M. M. A poluição por coliformes termotolerantes (fecais) entre 1978 e 2002 no Rio Tietê: da nascente até as proximidades do reservatório de Barra Bonita durante o XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro/RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23, 2005, Rio de Janeiro.

ZUMACH, R. **Enquadramento de curso de água do Rio Itajaí- Açú e seus principais afluentes em Blumenau**. 2003. 124 p. Dissertação (Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.