

ISSN 2236-0476

## QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO SÃO TOMAZ NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE – GO

Victor Souza Medeiros<sup>1</sup>, Wellmo dos Santos Alves<sup>1</sup>, Cinthia Alves Porfiro<sup>1</sup>, Celso Martins Belisário<sup>1</sup> e Lílian Moreira Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Câmpus Rio Verde – GO, [victorsouzarv@hotmail.com](mailto:victorsouzarv@hotmail.com), [wellmoagro@hotmail.com](mailto:wellmoagro@hotmail.com), [cinthiaporfiro@hotmail.com](mailto:cinthiaporfiro@hotmail.com), [msscelso@yahoo.com.br](mailto:msscelso@yahoo.com.br) e [lmctpg@yahoo.com.br](mailto:lmctpg@yahoo.com.br)

**Palavras-chave:** análises físico-químicas, contaminação, ação antrópica.

### Introdução

Desde o principio da historia, a sociedade humana tendeu a localizar-se estrategicamente e desenvolver-se ao redor dos recursos hídricos (Xavier e Nishijima, 2010). Esse fato é explicado por razões econômicas, sociais, locomotivas e bélicas. Dentre os povos que se desenvolveram nas margens de rios, a sociedade romana se destacou por modificar o espaço ao seu favor, com construção de quilômetros de aquedutos na capital de Roma para melhor expansão de seu território, modificando a paisagem natural, e conseqüentemente degradando o ambiente.

As principais ações que afetam os corpos de água, encontradas por Carvalho et al. (2007) são o desmatamento, dispersão de resíduos sem tratamento em locais inapropriados, esgoto, assoreamento, ocupação desordenada, atividades industriais, empreendimentos, agricultura e aquicultura. A agricultura, dentre todas as atividades associadas aos corpos de água, causa um impacto mais perceptível do que outras, e, segundo Ramalho et al. (2000), uma vez que a aplicação de agroquímicos aos solos e culturas se tornou uma prática comum, introduzindo no ambiente metais pesados, e ainda, conforme Veiga et al. (2006), materiais orgânicos, provenientes dos agrotóxicos introduzidos a partir da segunda guerra mundial com a utilização do dicloro-difenil-tri-cloroetano, onde se observa a presença de Cl, F, N, O e carbamatos, tornando estes agroquímicos mais solúveis, voláteis e com baixa capacidade de adesão devido à tecnologia de fabricação.

A água é o componente inorgânico de maior concentração nos seres vivos: nos homens representa de 60 a 70% de sua massa corporal, nos vegetais atinge 90% e em alguns seres aquáticos chega a 98% (Carvalho et al.,2007), o que configura a água como matéria vital.

Todos estes fatores evidenciam a importância do estudo da qualidade da água destinada ao consumo humano, animal, recreação, entre outras atividades, por meio de análises de alguns parâmetros da água, para que assim possa se obter o nível de poluição em que o recurso hídrico se encontra.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água do rio São Tomaz, através das variáveis físico-químicas.

ISSN 2236-0476

## Materiais e métodos

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

O estudo foi realizado no rio São Tomaz, município de Rio Verde – GO, no período de dezembro de 2012 á fevereiro de 2013. Foram coletadas duas amostras em dezembro e duas em janeiro, e uma última em fevereiro. O ponto de coletas foi determinado exatamente abaixo da ponte para atravessar o rio pela rodovia sul-Goiânia, na localização geográfica 17° 55' 12.98" S e 50° 49' 10.92" W. As amostras obtidas com auxílio de um coletor, posteriormente transferida para frasco de polietileno de 1L, acondicionada em caixa térmica e transportadas para o laboratório de Águas e Efluentes do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, seguindo as normas brasileiras (NBR) 9897/1987 (planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores) e NBR 9898/1987 (preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores), e logo em seguida realizada as análises físico-químicas.

Em campo foi determinado á temperatura, sólidos totais dissolvidos (STD) e condutividade elétrica (CE), ambos usando o condutivímetro portátil modelo Sension5 e oxigênio dissolvido (OD), adotando-se o oxímetro portátil modelo 55-12 FT. Em laboratório determinou-se o pH com o pHmetro modelo 8010 qualxtron e a turbidez, quantificada com o turbidímetro portátil modelo 2100P, e ainda o alumínio (Al), o nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), o fósforo ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) e a demanda química de oxigênio (DQO), lidos em um espectrofotômetro modelo DR 5000.

Para análises de: Al, utilizou-se o reagente TNTplus 848, gama de medição de 0,02-0,5 mg/L, método 10215;  $\text{NO}_3^-$ , empregou-se o reagente nitraVer<sup>®</sup>5, gama de medição 0,3-30 mg/L, método 8039;  $\text{PO}_4^{3-}$  utilizou-se o reagente TNTplus 843, gama de medição de 0,05-1,5 mg/L, método 10209; DQO, usou-se o reagente 24158-25, amplitude de medição de 0,7-40 mg/L e o método 8000. Os dois últimos digeridos no bloco digestor modelo DRB 200. Após confecção destas amostras os resultados foram obtidos, como foi citado anteriormente, por meio do aparelho modelo DR 5000.

Todos os aparelhos foram devidamente calibrados e operados conforme orientação técnica em seus respectivos manuais e as análises seguiram a metodologia do “standart methods for examination of water and wastewater” da AWWA (America Water Works Associations) (APHA, 1985).

Todas as análises foram feitas em triplicatas e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando como fonte de variação as semanas de análise e, nos casos de variações significativas, adotado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparar se houve diferença entre as médias de cada parâmetro no período de análises e ainda as médias obtidas comparadas a resolução CONAMA 357/2005, que fixa os padrões de qualidade da água entre outras providências.

ISSN 2236-0476

## Resultado e Discussão

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1, além dos máximos e mínimos estabelecidos legalmente na resolução vigente do CONAMA n° 357 de 2005.

**Tabela 1.** – Análise dos parâmetros físico-químicos da água do rio São Tomaz, no município de Rio Verde – GO, durante o período de dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.

Parâmetros	Coleta					Valores descritos na resolução	
	1°	2°	3°	4°	5°	Mínimo	Máximo
Temperatura (°C)	24,03ab	24,6a	24,37a	22,8b	23,53ab	--	--
STD (mgL <sup>-1</sup> )	22,55a	16,53b	23,1a	14,47c	17,46b	--	500
CE (µScm <sup>-1</sup> )	48,6a	35,6ab	49,37a	31,33c	37,83b	--	--
OD (mgL <sup>-1</sup> )	7,17a	7,24a	7,14a	7,17a	7,14a	5,0	--
pH	7,14b	7,72a	7,61a	7,47b	7,76a	6,0	9,0
Turbidez (UNT)	131,67a	33,37b	30,27b	178a	41,2b	--	100
Alumínio (mgL <sup>-1</sup> )	0,1a	0,05c	0,03d	0,09a	0,06b	--	0,1
Nitrato (mgL <sup>-1</sup> )	5,83a	2,17d	2,27cd	5,2b	2,8c	--	10,0
Fósforo (mgL <sup>-1</sup> )	0,76a	0,33c	0,35c	0,56b	0,22d	--	0,1
DQO (mgL <sup>-1</sup> )	22,23c	20,17d	23,48b	29,87a	17,83e	--	--

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

A referida resolução não estabelece valores de referência para a temperatura, esta se configura como um importante parâmetro, devido á mesma ser condicionante as variáveis. Observa-se que no período de análise a variação da temperatura foi de 1,8°C, tendo como temperatura mínima da água 22,8°C e a máxima de 24,6°C na quarta e segunda semana respectivamente. Ao analisar as médias nota-se a formação de dois grupos com valores que não se diferenciam de forma significativamente, conforme a Tabela 1.

Os STD apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos na resolução já citada, exibindo variação entre 14,47-23,1 mgL<sup>-1</sup> (Tabela 1). O teste de médias demonstrou que o valor obtido na quarta amostragem se diferiu de todos, sendo estes divididos em dois grupos estatisticamente iguais, provavelmente esta diferença é proveniente das fortes chuvas ocorridas no município.

Para a CE não é estabelecido na resolução CONAMA 357/2005 um valor padrão, contudo este parâmetro se torna importante quando analisado juntamente com os demais. Os resultados obtidos variaram de 31,33 a 49,37 µScm<sup>-1</sup> e valores neste intervalo são frequentemente observados em rios de águas doces em seu estado normal. O teste estatístico apresentou dois grupos com médias semelhantes e uma média isolada, a da quarta semana, como pode se observar na Tabela 1.

Para oxigênio dissolvido, o valor mínimo estabelecido é de 5 mgL<sup>-1</sup> e verifica-se que o rio São Tomaz atende este parâmetro durante o período de avaliação, apresentando resultados de 7,14 a 7,24 mgL<sup>-1</sup> com baixa variação entre as médias. Valores abaixo de 5 mgL<sup>-1</sup> pode representar risco a vida aquática, e interferir na qualidade da água.

ISSN 2236-0476

Os resultados de pH obtidos durante o período de estudo se encontram dentro dos limites estabelecidos pela resolução citada, exibindo o valor mínimo na primeira (7,14) e máximo na quinta (7,76) avaliação.

Pode-se inferir que entre os parâmetros analisados, a turbidez foi a que variou de modo mais significativo no tratamento, variando de 30,27 a 178 UNT, ultrapassando em duas análises os valores de referência estabelecidos por lei, conforme os valores expressos na Tabela 1. A maior média para esta variável foi obtida na quarta semana de coleta, devido a intensa pluviosidade que ocorreu nas últimas 24 horas antes dessa coleta

Em relação ao alumínio, a legislação estabelece o limite máximo de  $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ , sendo que os resultados não excederam este valor, mas apresentou dados na primeira análise que chegaram ao referencial, com valor igual a  $0,1 \text{ mgL}^{-1}$  e na quarta análise com resultado de  $0,09 \text{ mg/L}$ . Estes dois valores altos podem indicar contaminação proveniente de resíduos.

A resolução CONAMA 357/2005 estabelece para nitrato o limite de  $10 \text{ mgL}^{-1}$ . Os resultados encontrados estão dentro desse limite, apresentando variação de 2,17 a  $5,83 \text{ mgL}^{-1}$ . Observa-se semelhanças em algumas médias, destacando-se a primeira e a quarta semana com os maiores resultados, conforme se observa na tabela 1. Os valores altos exibidos possivelmente indica um uso demasiado de fertilizantes nitrogenados empregados no uso agrícola, entre outras ações antrópicas que possam estar ocorrendo nas imediações do rio São Tomaz e o alto índice pluviométrico neste período de avaliação, que contribui para que esse composto seja carregado pelas águas da chuva até o manancial em questão. Mosca (2003) assegura que concentrações de nitratos superior a  $5 \text{ mgL}^{-1}$  demonstram condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte de nitrogênio e nitrato são de dejetos humanos e animais.

Todos os teores de fósforo encontrados estão acima do máximo permitido pela legislação, que é de  $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ , estando os valores de fósforo encontrados entre 0,22 a  $0,76 \text{ mgL}^{-1}$ . Odum (1988) relata que a atividade humana, por meio de fertilizantes, vem introduzindo demasiadamente elevadas quantidades de fósforo no solo, o que pode explicar os resultados obtidos neste trabalho para esse elemento, além do período de estudo ser chuvoso nessa região e contribuir para o carregamento de adubos fosfatados, entre outras fontes de fósforo, para o curso d'água em avaliação.

Não é estabelecido dentro da resolução CONAMA n° 357 de 2005 um valor admissível de DQO. Esta que apresentou resultados elevados, de 17,83 a  $29,87 \text{ mgL}^{-1}$ , sugerem que o corpo d'água em questão esteja recebendo interferência humana. Valor próximo e outros bem maiores de DQO foram encontrados por Rodríguez (2001) em três pontos (22, 46 e  $54 \text{ mgL}^{-1}$ ) entre cinco definidos para avaliação da qualidade da água do rio Monjolinho, localizado na bacia do Alto Jacaré-Guaçu – SP. Nos outros dois pontos resultados encontrados foram iguais a  $6 \text{ mgL}^{-1}$ . Os valores altos para esse parâmetro, segundo o autor, justifica-se pelo fato dos três pontos estarem após área urbana, revelando, portanto, o excesso de matéria orgânica oriunda dos dejetos urbanos sem tratamento.

## Conclusão

ISSN 2236-0476

Com os resultados obtidos conclui-se que os parâmetros de sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido, pH, alumínio e nitrato estão dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005, e a turbidez e o fósforo não atendem o limite determinado pela mesma, sendo os altos valores um reflexo direto da ação antrópica. A temperatura, condutividade elétrica apresenta valores encontrados frequentemente em rios de água doce em seu estado normal. Já a DQO, obtiveram-se médias que sugerem que o corpo da água está sofrendo um impacto negativo.

As semanas de análises, exatamente no período chuvoso, sugerem que o rio São Tomaz incorpora em suas águas altas cargas de poluentes adquirindo um aspecto de afluente contaminado.

#### **Agradecimentos**

Ao Instituto Federal Goiano-Câmpus Rio Verde, ao CNPq 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.

CARVALHO, A. de P.; SILVA, D.G.K.C. e; SOUSA, A.M. de; GERMANO, B.C. da C. Diagnóstico da degradação ambiental da bacia do rio Taquari em Araguatins (TO). **Caminhos de Geografia**, v.7, n.20, p.113–129, 2007.

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

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434p.

RAMALHO, J.F.G.P.; SOBRINHO, N.M.B. do A.; VELLOSO, A.C.X. Contaminação da microbacia de caetés com metais pesados pelo uso de agroquímicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.7, p.1289–1303, 2000.

RODRÍGUEZ, M. P. Avaliação da Qualidade da Água da Bacia do Alto Jacaré-Açu (Ribeirão do Feijão e Rio do Monjolinho) Através de Variáveis Físicas, Químicas e Microbiológicas. 2001. 175p. Tese (Ciência da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, 2001.

ISSN 2236-0476

MOSCA, A.A.O.; Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental do manejo de florestas plantadas. 2003. 88p. Dissertação (Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, 2003.

VEIGA, M.M.; SILVA, D.M.; VEIGA, L.E.; FARIA, M.V. de C. Análise da Contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do sudoeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v.22, n.11, p.239 –2399, 2006.

XAVIER, C. de L; NISHIJIMA, T. Percepção ambiental junto aos moradores do entorno do arroio Tubuão no bairro Esperança em Panambi/RS. **Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.1, n.1, p.47–58, 2010.