

## Evaluation of water quality in the stream mutuca in Gurupi County, Tocantins State, Brazil

Ângela Franciely Machado<sup>2</sup>, Luana Vasconcelos Milhomem<sup>2</sup>, Michelle Espíndula Ribeiro<sup>2</sup>, Manoel Mota dos Santos<sup>1,\*</sup>

### ABSTRACT

*Water quality can be assessed by several parameters that reflect its physical, chemical and biological characteristics (as defined by legislation). This research aimed to evaluate physical and chemical parameters such as turbidity, dissolved oxygen ( $\text{mgL}^{-1}$ ), pH, temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) and conductivity ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ ). Were analyzed in five strategic points along the stream Mutuca with 4 replicates at each site at a distance of 5 meters between replicates. In comparison, turbidity and temperature showed no significant variance, while pH and dissolved oxygen have a coefficient of variance of 9.75% and 17.94%, respectively. The collection site features interferes in pH, electrical conductivity and dissolved oxygen. The environment of the basin of the stream Mutuca is influenced by human action. According to the parameters analyzed in the study, stream water Mutuca is feasible for human use after treated by the Water Treatment Plant (WTP).*

**Keywords:** Quality, analysis, parameters.

## Avaliação da qualidade da água do córrego mutuca em Gurupi, Estado do Tocantins, Brasil

### RESUMO

A qualidade da água pode ser avaliada por meio de diversos parâmetros que traduzem suas principais características físicas, químicas e biológicas (conforme definido pela legislação). Nesse trabalho objetivou-se avaliar parâmetros físico-químicos como turbidez, oxigênio dissolvido ( $\text{mgL}^{-1}$ ), pH, temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) e condutividade elétrica ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ ). Foram realizadas análises em cinco pontos estratégicos ao longo do Córrego Mutuca com quatro repetições para cada local a uma distância de 5 –metros entre as repetições. Quando comparadas, turbidez e temperatura não apresentaram variância significativa, enquanto que pH e oxigênio dissolvido apresentaram um coeficiente de variância de 9.75% e 17.94% respectivamente. O local de coleta interfere nas características pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido. O ambiente da bacia do córrego Mutuca é influenciado pela ação humana. De acordo com os parâmetros analisados na pesquisa, a água do córrego Mutuca se encontra viável para uso humano após tratada pela Estação de Tratamento de Água (ETA).

**Palavras-Chave:** Qualidade, Análise, Parâmetros.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Professor do Curso de Química Ambiental, Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, Caixa Postal 66, 77.404-970, Gurupi-TO, Brasil, santosmm@uft.edu.br

<sup>2</sup>Curso de Química Ambiental, Universidade Federal do Tocantins franciely\_angel@hotmail.com, lua\_milhomem@hotmail.com, michelleribeiro\_quimicaambiental@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A água é fator de suma importância para a vida do ser humano, sendo utilizada em suas necessidades básicas. É uma das substâncias mais importantes existentes na natureza, não só por cobrir cerca de 70% da superfície terrestre, mas também por ser uma substância fundamental para a sobrevivência dos seres vivos. A água doce representa apenas 3% do total de água na natureza, sendo que os 97% restantes se encontram nos oceanos e mares salgados. Desse total, somente 0,3% representa a água doce explorável. Uma parte desse recurso explorável está confinada em lençóis freáticos e aquíferos profundos, nas calotas polares, geleiras, neve permanente e outros reservatórios, o que dificulta o acesso a ela. Os lagos e rios são as principais fontes de água potável; porém, constituem menos de 0,01% do suprimento total de água (Azevedo, 1999; Baird, 2002). Deve-se, ainda considerar a contaminação dos mananciais que impede o uso dessa água doce para abastecimento humano, tornando esse recurso mais escasso (Conceição et al., 2010).

O Córrego Mutuca, localizado na cidade de Gurupi, no estado do Tocantins, Brasil é considerado o mais conhecido curso d'água da cidade. Ele nasce no Setor Residencial Daniela e deságua no córrego Água Franca, no Setor Jardim Primavera. O Mutuca é uma sub bacia do Rio Santo Antônio que é um dos principais afluentes da margem esquerda do Rio Tocantins. O nome "Mutuca" originou-se quando fazendeiros e caçadores o batizaram em razão do grande número desse inseto que havia em suas margens. O córrego Mutuca tem grande importância para a cidade de Gurupi, beneficiando mais de 75 mil habitantes, pois foi construído em sua volta um parque de lazer, contribuindo também para o embelezamento da cidade. Mas a realidade do córrego atualmente é poluição. Ao longo dele são encontrados despejos de entulho e restos de materiais de construção, além de desmatamentos realizados pela ação antrópica, acompanhado de desmoronamento resultante de erosão produzido por águas subterrâneas ou pluviais. O Mutuca vem sofrendo crescente lançamento de efluentes, degradação de mata ciliar e de sua nascente e ocupação indiscriminada da área ribeirinha, principalmente no perímetro urbano da cidade de Gurupi (Júnior, 2008). Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade da água do

Córrego Mutuca através de parâmetros físico-químicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo abrangeu o Córrego Mutuca, que é uma sub bacia do Rio Santo Antônio, um dos principais afluentes da margem esquerda do Rio Tocantins. A área de coleta abrangeu desde a nascente no Residencial Daniela, passando pela Avenida Beira Rio, Parque Mutuca, Rodoviária da cidade e depois de alguns quilômetros, deságua no córrego Água Franca, onde ocorre a junção dos dois córregos. A coleta foi realizada em cinco pontos diferentes ao longo do córrego, em cada ponto fazendo 4 repetições a cada 5 metros. Os pontos analisados foram os seguintes: ponto A corresponde a Nascente do córrego Mutuca, com coordenadas 11°43'42''S e 49°04'65''O, no qual observamos poluição ambiental provocadas pela ação antrópica, tais como despejos de lixo domésticos e por ser época de estiagem apresentava-se solos secos e rachados, havia mata ciliar e presença de peixes vivos. O ponto B corresponde ao Parque Mutuca em 11°44'13''S e 49°04'64''O, no centro da cidade, a 1.216 m da nascente, encontrava-se uma vegetação alterada por ações humanas, pois no local foi construído um parque para lazer e embelezamento da cidade, também havia peixes e caramujos em alguns dos pontos do córrego mutuca. O ponto C localizado na Avenida Beira Rio, em 11°49'20''S e 49°04'16''O a 1.692 m da nascente, próximo a Cerâmica Jaime, havia uma vegetação interna de capim (*Brachiaria Mutica*) dentro do córrego. O ponto D a 2.639 m da nascente e localizado em 11°44'29''S e 49°04'11''O, apresentava-se uma área desmatada para canalização com o objetivo de dar acesso aos habitantes e transformar num local mais agradável, localizado no Jardim Primavera. Por apresentar um solo nu a infiltração é baixa, no entanto, com possibilidade de assoreamento na época das chuvas. O ponto E a 3.365 m da nascente e coordenadas 11°44'01''S e 49°03'47''O, corresponde ao deságue do córrego Mutuca no córrego Água Franca, sendo um local de difícil acesso por apresentar mata fechada.

As análises foram realizadas *in situ* através do aparelho Water Checker U-10 (Horiba, 2010), que determina os parâmetros físico-químicos da água no enquadramento de corpos hídricos

(Conama, 2005), que são: pH, turbidez(UNT), temperatura (°C), oxigênio dissolvido (mgL<sup>-1</sup>) e condutividade elétrica (µScm<sup>-1</sup>). Coleta da água realizada com auxílio de material descartável e esterilizado. As amostras foram coletadas com coletores esterilizados, sendo usado apenas um coletor por repetição e observadas nos próprios pontos de coleta entre 8:45 e 11:50 horas do dia 21 de setembro de 2010. O tempo estava bastante ensolarado. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA). Apenas as variáveis que foram significativas pela ANOVA foram analisados pelo teste de

Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. As análises foram feitas com auxílio do programa SISVAR(Ferreira, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparadas a qualidade da água, nos diferentes locais, os parâmetros pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido foram as características que mostraram diferenças estatísticas (Tabela 1). Os valores relativos à temperatura e turbidez não tiveram variância significativa.

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância para as características pH, Condutividade elétrica (µScm<sup>-1</sup>), (CE), Turbidez(UNT) (TURB), Oxigênio dissolvido (mgL<sup>-1</sup>)(OD) e Temperatura(°C)(TEMP), em cinco locais, no córrego Mutuca, em Gurupi – TO, 2010

FV	Quadrado Médio do erro					
	GL	PH	CE	TURB	OD	TEMP
Ambientes	4	2.541362 **	0.009995 **	0.825000 <sup>ns</sup>	4.289643 *	1.533000 <sup>ns</sup>
Repetição	3	0.090113 <sup>ns</sup>	0.000220 <sup>ns</sup>	0.600000 <sup>ns</sup>	0.918593 <sup>ns</sup>	1.014000 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	0.293309	0.000262	0.558333	0.862939	0.635667
C V (%)		9,75	14,57	35,58	17,94	3,10

<sup>ns</sup> não significativo; \*\* P < 0,01; \* P < 0,05.

O pH é a concentração de íons hidrogênio H<sup>+</sup> existentes na água, e indica sobre a condição de acidez, alcalinidade ou neutralidade. Os critérios para proteção à vida aquática determinam o pH entre 6 e 9 (Baird, 2002). O pH em alguns pontos do Córrego Mutuca apresentou acidez (variando de 4,54 a 6,4), sendo que os organismos aquáticos, principalmente os peixes, tem melhor adaptação em condições de neutralidade. A consequência de uma alteração do pH de uma água pode resultar na supressão de animais de vida aquática.

Para verificação da pureza da água é necessário à análise da condutividade elétrica, pois quanto mais impura, maior condutividade ela apresentará (Icel, 2010). Em geral, níveis superiores a 100µScm<sup>-1</sup> indicam ambientes impactados. Pelos dados apresentado na Tabela 2, a condutividade em todos os pontos analisados tiveram baixo valor, sendo todos inferiores a 1,0µScm<sup>-1</sup>. Logo, os dados corroboram com a fala do autor acima citado, pois o mesmo encontrou diferença estatística do ponto tido como o mais limpo (Ambiente A – Nascente) em relação às demais ambientes analisados

**Tabela 2.** Influência do pH, Condutividade elétrica ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ ), Turbidez (UNT), Oxigênio dissolvido ( $\text{mgL}^{-1}$ ) e Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), no córrego Mutuca, nos ambientes A, B, C D e E, na cidade de Gurupi, Tocantins, Brasil, 2010.

Ambientes	pH	Condutividade	Turbidez	Oxigênio dissolvido	Temperatura
A	4.54 b	0.02 b	1.75 a	6.09 a	25.25 a
B	4.95 b	0.12 a	2.50 a	5.16 ab	25.75 a
C	5.69 ab	0.13 a	2.50 a	3.73 b	26.15 a
D	6.19 a	0.13 a	1.50 a	6.22 a	26.50 a
E	6.40 a	0.14 a	2.25 a	4.67 ab	25.00 a
C V (%)	13,95	14,57	35,58	17,94	3,10

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Mediante os padrões de qualidade da água estabelecidos pelo CONAMA resolução 357/05 – Água Doce, o máximo permitido para turbidez é até 100 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez). Verifica-se que, quanto a turbidez, os valores obtidos foram adequados, variando de 1,50 UNT a 2,50 UNT (Tabela 2). A turbidez não depende estritamente da concentração de sedimentos em suspensão, mas também de outras características do sedimento, tais como tamanho, composição mineral, cor e quantidade de matéria orgânica (Santos, 2001). O aumento da turbidez é causado devido à presença de materiais em suspensão na água, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral e etc. A erosão das margens dos rios em períodos chuvosos também resulta no aumento da turbidez. Os baixos valores observados foram devidos, possivelmente à época de avaliação, pois os dados foram analisados no período em que não houve chuvas.

Um dos parâmetros mais importantes a ser analisado é o oxigênio dissolvido, pois todos os organismos aquáticos aeróbicos existentes são dependentes desse componente. Uma redução nos seus valores indica poluição e aumento da matéria orgânica (Souza, 2008). Para estar dentro dos padrões o oxigênio dissolvido não pode ser inferior a  $5 \text{ mgL}^{-1}$ . Em alguns pontos, as coletas analisadas não estão de acordo com o padrão de qualidade da água. O ambiente C, foi o que teve menor valor ( $3,73 \text{ mgL}^{-1}$ ), diferindo

estatisticamente dos pontos A (nascente) e D (área desmatada), provavelmente devido o leito do córrego ter menor profundidade e por estarem em locais sujeitos ao derramamento de produtos que podem ocasionar em poluição do córrego, e ainda que dentre os pontos analisados o ponto C foi o que apresentou água aparentemente transparente e grande presença de peixes concordando com o comentário de Souza, 2008 acima citado. Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (Esteves, 1998).

Quanto à temperatura, o valor mínimo obtido foi de  $25^{\circ}\text{C}$  e o máximo foi de  $26,5^{\circ}\text{C}$ . A temperatura é a avaliação da intensidade de calor e influi em algumas propriedades da água, dentre elas, a densidade do oxigênio dissolvido. A solubilidade dos gases na água é inversamente proporcional à temperatura. Assim, quanto maior a temperatura, menor a possibilidade desse líquido reter os gases (Derísio, 1992). No entanto, para essa característica, não foi observado diferenças estatísticas entre os ambientes analisados, devido, provavelmente, a ser um córrego de pequena extensão e as análises terem sido feitas no período da manhã.

## CONCLUSÕES

O local de coleta interfere nas características pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido no córrego Mutuca no município de Gurupi, Estado do Tocantins, Brasil. De acordo com os parâmetros analisados na pesquisa, a água do córrego Mutuca se encontra viável para uso

humano após tratada pela Estação de Tratamento de Água (ETA)

CFrações de fosfato em reservatórios de água em Lavras - MG. **Ciência Agrícola**. v.31, p.357-365, 2008

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, E. B. Poluição vs Tratamento de água: duas faces de uma mesma moeda. **Química Nova** 1999, n. 10, p. 21-25.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2ª ed. Trad. Recio, M. A. L. e Carrera, L. C. M. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CONAMA. Resolução n.º 357, de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2005.

CONCEIÇÃO, F. T.; SARDINHA, D. S.; SOUZA, A. D. G.; NAVARRO, G. R. B.; PEREIRA, M.L.A.; ANGELUCCI, V. A., Composição química das águas pluviais e deposição atmosférica anual na bacia do alto Sorocaba (SP),2010.**Química Nova**, 2011, Vol.34, No.4.

DERISIO, J. C. Introdução ao controle de poluição ambiental. São Paulo: **CETESB**, 1992

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência,1998.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In...45a **Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2001. p.255-258.

HORIBA U-10 waterqualitychecker. **Manual de instruções**.<http://www.equipcoservices.com/pdf/U10.pdf>. Acessado em setembro, 2010.

JÚNIOR, G. S. Recursos Hídricos de Gurupi. Dissertação Mestrado em Ciências do Ambiente e Especialista em Direito Ambiental, **Universidade Federal do Tocantins – UFT**, Brasil, 2008.

Manual de instruções do medidor de condutividade da água modelo WT-3000, ICEL-  
Manaus.<http://www.igel-manaus.com.br/imagens/produtos/WT-300020Manual20rev2001.pdf>. Acessado em setembro de 2010.

SANTOS, I.;FILL, H. D; SUGAI,M. R. V. B.; BUBA, H.; KISHI, R. T.; MARONE, E.; LAUTERT, L. F. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 372 p., 2001.

Recebido: 24/09/2012  
Received: 09/24/2012

SOUZA, R. A. S.; ARAÚJO, S. R.; JESUS, V. A. M; MARQUES, J. J; CURI, N.; GUERREIRO, M.

Aprovado: 18/01/2013  
Approved: 01/18/2013