

# Análise Microbiológica da Qualidade das Águas do Rio Cuiabá Perímetro Urbano, a Partir de 4 Pontos de Amostragem

## Microbiological Analysis of the Quality of the Water of the Rio Cuiabá Urban Perimeter, Approving 4 Points of Sampling

Waléria Finícia de Oliveira<sup>a\*</sup>; Osvaldo Borges Pinto<sup>bc</sup>

<sup>a</sup>Universidade de Cuiabá. MT. Brasil.

<sup>b</sup>Universidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais. MT. Brasil.

<sup>c</sup>Universidade Federal de Mato Grosso Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Física Ambiental. MT, Brasil.

\*E-mail: waleriafinicia@gmail.com

---

### Resumo

A ocupação eminentemente urbana dos municípios resultou em um incremento da demanda nos diversos usos das águas do rio Cuiabá e consequente aumento das cargas orgânicas, de nutrientes e de coliformes gerados pelos esgotos domésticos. As microbacias hidrográficas, com vegetação natural remanescente, são áreas muito importantes para manter o abastecimento de água de boa qualidade. O objetivo deste trabalho foi realizar análises microbiológicas da qualidade da água do rio Cuiabá, especificamente no perímetro urbano, a partir de quatro pontos de amostragem, usando os parâmetros microbiológicos, a fim de quantificar Coliformes Totais e *Escherichia coli*. Foram feitas quatro coletas em pontos aleatórios, uma em 03/11/2014 e as outras três em 22/10/2015. Os resultados obtidos, nas análises feitas com as amostras, apontou como impróprio para o consumo humano, conforme a Resolução nº 357/05 do CONAMA.

**Palavras-chaves:** Qualidade da Água. Bioindicadores, *Escherichia coli*.

### Abstrat

*The eminently urban occupation of the municipalities resulted in an increase in the demand for the different uses of the Cuiabá river waters and consequent increase in the organic loads, nutrients and coliforms generated by domestic sewage. The waters and consequent increase in the organic loads, nutrients and coliforms generated by domestic sewage. The hydrographic basins with remaining natural vegetation are very important areas to maintain the supply of good quality water. The objective of this work was to perform microbiological analyzes of the water quality, specifically at the urban perimeter, from 04 Sampling Points, using the microbiological parameters, in order to quantify Total Coliforms and *Escherichia coli*. Four collections were performed, one for each point, the first on November 3rd, 2014, another on October 22nd, 2015. The results obtained from the analyses performed with the samples, pointed as inadequate for human consumption, according to Resolution number 357/05 of CONAMA.*

**Keywords:** *Water Quality. Biological Indicators. Escherichia coli.*

---

### 1 Introdução

O padrão de desenvolvimento urbano e industrial da sociedade contemporânea ocorreu de forma desordenada e sem planejamento. Este padrão tem como um de seus principais reflexos a degradação ambiental, a qual é fruto de um crescimento vertiginoso das cidades e de uma série de fatores, incluindo a falta de infraestrutura básica de saneamento, da ocupação das áreas de várzea e de mananciais, a destruição das matas ciliares dos córregos urbanos etc. (JACOBI, 1998).

A situação ambiental e hídrica da bacia do rio Cuiabá resulta não apenas da ocupação humana, mas também das próprias características topográficas da região. A qualidade da água no trecho superior da bacia é afetada pela sedimentação e alteração dos padrões de ocupação do solo. Os solos arenosos e a topografia acidentada desta região produzem elevadas taxas de sedimentação, principalmente, com a remoção da cobertura florestal das matas ciliares. Ao longo dos seus 828 km de extensão, o Rio possui uma área 16.000 ha de Preservação Permanente (APP), da qual aproximadamente 2.000 ha se encontram degradadas, com a necessidade de

alguma intervenção humana. A bacia do rio Cuiabá alberga cerca de 75% da população do Estado de Mato Grosso.

A ocupação, eminentemente urbana, dos municípios resultou em um incremento da demanda nos diversos usos das águas do rio Cuiabá e consequente aumento das cargas orgânicas, de nutrientes e de coliformes gerados pelos esgotos domésticos, bem como das contribuições de fontes difusas ligadas às atividades agrícolas e de criações de animais nas pequenas propriedades rurais (LIMA, 2001).

As consequências do rápido crescimento da população mundial, no século passado, e sua concentração em grandes zonas urbanas, já são evidentes em várias partes do mundo. Dados das Organizações das Nações Unidas – ONU revelam que, hoje, cerca de 250 milhões de pessoas, em 26 países, têm grande dificuldade para obter água. Todas estão entre os dois bilhões de seres humanos que não dispõem de água potável, ou seja, água tratada, saudável, segura para o consumo. As projeções da ONU indicam que, se a tendência continuar, em 2050, mais de 45% da população mundial estará vivendo em países que não poderão garantir a cota diária mínima, de 50

litros de água por pessoa, para as suas necessidades básicas. Mesmo países que dispõem de recursos hídricos abundantes, como o Brasil, não estão livres da ameaça de uma crise (PANTOJA *et al.*, 2005)

As microbacias hidrográficas, com vegetação natural remanescente, são áreas muito importantes para manter o abastecimento de água de boa qualidade. Nessas áreas naturais, a vegetação promove a proteção do solo contra a erosão, a sedimentação e a lixiviação excessiva do nutriente (SOPPER, 1975) e o monitoramento de qualidade de água serve como referência para a comparação com outras microbacias impactadas (PEREIRA-SILVA *et al.*, 2010)

A água é um dos elementos essenciais a todas as formas de vida animal e vegetal, bem como a maioria das atividades humanas. É encontrada em 70% da superfície do planeta, em que 97% estão concentradas nos oceanos. Dos 2,5% de água doce, apenas 0,3% é apropriada ao consumo humano (SPERLIN, 1996).

Essas águas se encontram em permanente movimento, constituindo, assim, o chamado ciclo hidrológico, no qual a água em estado líquido ou sólido é transformada em vapor pela energia solar que atinge a superfície da Terra depositando-se nos oceanos, mares, continentes e ilhas. Sob, então, à atmosfera, em que se esfria, progressivamente, dando origem às nuvens. Essas massas de água voltam a cair na Terra, sob a ação da gravidade, na forma de chuva, neblina e neve. Rebouças (1999) pondera que todo esse processo é caracterizado por um fluxo permanente de energia e de matéria, ligando-se ao ciclo das águas, das rochas e da vida. O monitoramento e a manutenção da qualidade dos corpos de água são de vital importância em virtude de seu papel fundamental para o abastecimento dos ecossistemas naturais e artificiais (ALLEN *et al.* 1974).

As fontes de contaminação dos recursos hídricos são: esgotos de cidades sem tratamento, que são lançados em rios e lagos; aterros sanitários que afetam os lençóis freáticos; os defensivos agrícolas, que escoam com a chuva, sendo arrastados para os rios e lagos; os garimpos que lançam produtos químicos, como o mercúrio, em rios e córregos; e as indústrias, que utilizam os rios como carreadores de seus resíduos tóxicos (EMBRAPA, 1994).

Os problemas que envolvem o uso e ocupação de áreas marginais poderiam ser minimizados com abastecimento seguro de água, saneamento e educação (GAZZINELLI *et al.*, 1998). Sendo assim, é de grande importância a manutenção da qualidade da água com o uso de políticas e ações que visem preservar e conservar esse recurso natural, para não pôr em risco a saúde pública, a qualidade de vida, o desenvolvimento socioeconômico, além de prevenir doenças.

O objetivo deste trabalho foi realizar análises microbiológicas da qualidade da água do rio Cuiabá, especificamente no perímetro urbano, a partir de quatro pontos de amostragem, usando os parâmetros microbiológicos, a fim de quantificar Coliformes Totais e *Escherichia coli*.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

A população da sub-bacia do rio Cuiabá é de 835.786 habitantes, distribuídos em uma área de drenagem de 36.003,93 km<sup>2</sup>, dos quais 766.785 habitantes estão na área urbana e 69.001 na área rural. A maior concentração populacional ocorre no trecho médio da sub-bacia, na qual se localizam as cidades de Cuiabá e Várzea Grande, sendo este trecho o mais densamente ocupado e industrializado e, portanto, a região mais impactada (ECOPLAN, 2003).

O rio Cuiabá, que corta a cidade, divide dois municípios: Cuiabá e Várzea Grande. A Capital Mato-grossense se limita ao Norte com Rosário Oeste, a Noroeste com Acorizal, a Sudoeste com Várzea Grande, ao Sul com Santo Antônio do Leverger, a Leste com Campo Verde e a Noroeste com Chapada dos Guimarães.

### 2.2 Coleta de dados

Foram coletadas quatro amostras de água em frascos esterilizados, contendo 100 ml cada, na camada superficial do rio, em pontos aleatórios todos nos períodos matutinos. A primeira coleta foi realizada no dia 03 de novembro de 2014 e as outras três amostras foram feitas no dia 22 de outubro de 2015, 11 meses depois da primeira amostra.

**Figura 1** - Localização dos pontos de coletas da água do rio Cuiabá, MT



Fonte: Google Maps (2015).

Todas as amostras de água foram transportadas em caixa de isopor com gelo a temperatura de 4 °C para o laboratório. O método empregado para a análise das amostragens para a determinação de coliformes foi o número mais provável (NMP), e que o procedimento de coleta e preservação das amostragens seguiu as normas da CETESB (2011), sendo os métodos aplicados de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA\AWWA\98). As análises são de responsabilidades da aqanalise S/S Ltda registrada no CRBio 01 sob o nº 134\01.

## 3 Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas das amostragens coletadas no rio Cuiabá, no perímetro urbano, estão descritas no Quadro 1.

**Quadro 1** - Resultados das análises.

Parâmetros	Resultados Amostra 0.1 03 nov 2014	Resultados Amostra 1.A 22 out 2015	Resultados Amostra 2.A 22 out 2015	Resultados Amostra 3.A 22 out 2015	NMP	VPM
<b>Coliformes Totais</b>	7.068	3.635	> 12.096	> 12.096	100 ML	-----
<b><i>Escherichia coli</i></b>	1.715	> 12.096	> 12.096	> 12.096	100 ML	1.000

NMP- Número Mais Provável; V.M.P. – Valor Máximo Permitido, conforme a Resolução 357/05 do CONAMA para rios de classe 2.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na amostra 1, coletada abaixo da ponte Sergio Motta, lado Cuiabá em 03 de novembro de 2014, nota-se que para ambos os parâmetros analisados houve alto índice de coliformes totais e *E. Coli*

**Figura 2** - Ponto de coleta 1A.

Fonte: Os autores.

**Figura 3** - Ponto de coleta 2 A.

Fonte: Os autores.

A coleta 1.A, foi realizada também abaixo de uma ponte, lado Várzea Grande, mas agora a ponte é a Júlio Muller, mas o resultado obtido não é surpreendente e nem inesperado,

porque o local se encontra com moradores de rua residindo abaixo da ponte e, ainda, é um ponto de despejo de esgoto da cidade, esse resultado chega a ser três vezes a mais do que a do rio Itapecuru, no qual se fez a mesma análise microbiológica, em ponto que também é de lançamento de esgoto e resíduos (AGUIAR *et al.* 2012).

Já nas amostras 2.A e 3.A, para ambas se obteve o mesmo resultado, todos muito mais elevados para os dois parâmetros analisados, sendo que no ponto da coleta 2.A há um grande fluxo de pessoas no local, uma vez que por lá se encontra uma empresa de Drega, próximo da ponte Sergio Motta, mas agora do lado de Várzea Grande, e na amostra 3.A a coleta foi feita em uma área de preservação permanente, pertencente a uma empresa frigorífica no município de Várzea Grande.

Com esses resultados nota-se que o ponto da amostra 1.A tem aspectos e situações mais propícias a contaminação, porém nos pontos 2.A e 3.A os níveis de contaminação pelos coliformes são extremos.

No Brasil, os padrões de qualidade para os corpos de água são fixados pela Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 2005), de 17/03/2005, que dispõe sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamentos de efluentes.

A partir dos dados obtidos nas análises se pode notar que o rio se encontra poluído, e impróprio para consumo humano, de acordo a Resolução Conama descrita abaixo.

Resolução nº 357/05 do CONAMA dispõe: A resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), classifica as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, em treze classes, segundo seus usos preponderantes.

As águas doces são classificadas em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Segundo o artigo 42, da referida resolução, enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas de classe 2. Portanto, o rio Cuiabá deve ser considerado como de classe 2, até que seja realizado o seu enquadramento.

As águas da Classe 2 são destinadas:

- Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- À proteção das comunidades aquáticas;
- Para recreação de contato primário, tais como: natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- Para irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) Para aquicultura e a atividade de pesca.

E quando se fala em qualidade da água se deve observar o conceito a esta aplicado que, segundo Araújo e Santaella (2001), pode ser entendido como o conjunto das características físicas, químicas e biológicas que esse recurso natural deve possuir para atender aos diferentes usos a que se destina. Cunha (2001) completa afirmando que o conceito de qualidade da água depende do seu uso ou fim, possuindo valor relativo.

De acordo com Sanches (1999), as bactérias do grupo coliforme se constituem como indicador de contaminação fecal mais comum, sendo empregadas como parâmetro bacteriológico básico na caracterização e avaliação da qualidade das águas em geral. Recentemente, vários autores vêm sugerindo a utilização apenas da bactéria *E. coli* como indicadora de poluição fecal, embora Fisher *et al.* (2000) tenham encontrado cepas de *E. coli* em áreas de reserva florestal (ambientes protegidos da ação antrópica), o que sugere que a mesma possa ser de origem autóctone.

#### 4 Conclusão

Através dos resultados obtidos nas amostras se conclui que o rio se encontra contaminado por coliformes, caracterizando a água como imprópria para o consumo, pois os índices encontrados nas amostras estão bem acima do permitido, segundo a Resolução Conama.

Portanto, sugere-se que se faça um estudo mais abrangente da área e da coleta de água do rio Cuiabá desde a sua jusante até a montante, com pesquisas de todos os parâmetros físico-químicos e microbiológicos mais profundos e específicos, visando alertar a população, sobre a importância e qualidade de seu rio e oferecer programas de educação ambiental nas escolas e comunidades, adotar políticas públicas de planejamento urbano, com fiscalização e monitoramento constantes, pois esse monitoramento faz com que se tenha mais controle sobre a qualidade da água do rio, podendo assim ter um planejamento para a recuperação do mesmo, sem se esquecer de seu entorno, cuidando mais das matas ciliares, evitando assim a erosão do solo.

#### Referências

ALLEN, S.E. *et al.* *Chemical analysis of ecological materials*. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1974.

AGUIAR, A.D.M. *et al.* *Análise microbiológica do rio Itapecuru no perímetro urbano do município de Codo, Maranhão*. 2012. Disponível em: <http://prop.ipto.edu.br/ocs/index.php/connepi/>

vii/paper/viewFile/3012/1605 Acesso em: 20 dez. 2016.

ARAÚJO, J.C.; SANTAELLA, S.T. Gestão da qualidade. In: CAMPOS, N.; STUDART, T. *Gestão das águas*. Porto Alegre: ABRH, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Guia nacional de coleta de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB, 2011.

CUNHA, A.C. *Monitoramento, parâmetros e controle da qualidade da água: curso para engenheiros e técnicos das Unidades de Monitoramento (O Emas)*. Macapá: PPG7, 2001.

ECOPLAN. Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá: relatório final. Cuiabá: Secretaria de Agricultura e Assuntos Fundiários do Estado de Mato Grosso, 2003.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Atlas do meio ambiente do Brasil. Brasília: Terra Viva, 1994.

FISHER, D.S. *et al.* The relationship of land use practices to surface water quality in the upper oconee watershed of Georgia. *Forest Ecol. Manag.*, v.128, p.39-48, 2000

GAZZINELLI, A. *et al.* Sociocultural aspects of schistosomiasis mansoni in an endemic area in Minas Gerais Brazil. *Cad. Saúde Pública*, v.14, n.4, p.841-849, 1998.

JACOBI, P. Interdisciplinaridade e meio ambiente. *Debates Sócio Ambientais*, n.10, p.3-3, 1998

LIMA, E.B.N.R. *Modelagem Integrada para gestão da qualidade da água na Bacia do Rio Cuiabá*. 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

PANTOJA, E.K.K. *et al.* *Relatório de monitoramento da qualidade das águas da Sub-bacia do rio Cuiabá/MT*. Cuiabá: SEMA, 2005

PEREIRA-SILVA *et al.* Avaliação da qualidade da água em microbacias hidrográficas de uma Unidade de Conservação do Nordeste do estado de São Paulo, Brasil 2010. *Rev Bras. Biociênc.*, v.9, n.3, p.371-381, 2011

REBOUÇAS, A.C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (Org.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo:

SANCHES, P.S. Atualização em técnicas para o controle microbiológico de “águas minerais”. Seminário – Universidade Mackenzie – Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 1999.

SOPPER, W.E. Effects of timber harvesting and related management practices on water quality in forested watersh. *J. Environ. Quality*, v.4, n.1, p.24-29, 1975.

SPERLING, M.V. *Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgoto*. Minas Gerais: UFMG, 1996.