

## DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS EM ÁGUAS DO CÓRREGO BARBADO, CUIABÁ – MT

### Nágila das Dores Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso- IFMT. Campus Cuiabá - Bela Vista. Discente do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental.

### Adriana Paiva de Oliveira

Graduada, Mestre e Doutora em Química pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá – Bela Vista. E-mail: [adriana.oliveira@blv.ifmt.edu.br](mailto:adriana.oliveira@blv.ifmt.edu.br)

Email do Autor Principal: [nagilaejesus@hotmail.com](mailto:nagilaejesus@hotmail.com).

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar a concentração de Pb, Cd, Cu, Cr e Fe em águas do Córrego Barbado localizado no município de Cuiabá, Mato Grosso -MT. Para isso, foram coletadas quatro amostras de águas superficiais em pontos compreendidos entre a nascente e a foz do córrego. Estes resultados foram posteriormente comparados com os valores máximos permitidos pela Portaria MS nº 2914/11, Resolução nº 357/2005 do CONAMA para águas doces Classe 2 e da Agência de Proteção Ambiental Norte Americana. Os resultados indicaram que, com exceção do ferro e do chumbo, as demais concentrações de espécies metálicas determinadas atendem os requisitos das legislações brasileiras e internacionais. As possíveis fontes antrópicas de Fe e Pb no córrego do Barbado podem ser atribuídas ao descarte indevido e sem tratamento prévio de efluentes sanitários, resíduos sólidos e ao escoamento superficial urbano. Neste contexto, a presença de espécies metálicas neste corpo d' água compromete a fauna e flora aquática da região, bem como, torna a água imprópria para abastecimento público sem tratamento prévio.

**PALAVRAS-CHAVE:** recursos hídricos, bacia hidrográfica, contaminação.

### INTRODUÇÃO

A água é um dos componentes vitais para os seres vivos, porém com desenvolvimento econômico e o uso não racional dos recursos hídricos, as populações futuras podem sofrer com a escassez de água. As águas apresentam características de qualidade muito variadas que lhes são conferidas pelos ambientes de origem, por onde circulam percolam ou onde são armazenadas. Considerando a importância crescente da influência dos fatores antrópicos na qualidade das águas torna-se necessário, com frequência crescente, distinguir as suas características naturais daquelas engendradas pela ação do homem (REBOUÇAS, 2006).

A água no meio urbano esta relacionado com abastecimento da população porém, com o crescimento populacional e a densificação, fatores como a poluição doméstica e industrial se agravaram, criando condições ambientais inadequadas (REBOUÇAS, 2006).

A poluição das águas naturais pode ser atribuída ao lançamento de efluentes domésticos e industriais, e pela introdução de substâncias naturais ou artificiais. Os principais agentes responsáveis pela poluição são a matéria orgânica biodegradável originária de esgotos domésticos, compostos orgânicos sintéticos não degradáveis, como pesticidas, detergentes e metais que conferirão toxicidade ao meio ambiente, microrganismo patogênicos, sólidos em suspensão e nutrientes (REBOUÇAS, 2007; LIBÂNIO, 2007).

Os metais potencialmente tóxicos são contaminantes químicos não biodegradáveis, e tendem a acumular-se nos organismos vivos provocando distúrbios e doenças variadas, e têm sido sistematicamente lançados no ambiente afetando a qualidade de solos e águas (SOUZA, 2007). Nas águas, os metais potencialmente tóxicos são expostos a diversas transformações químicas e bioquímicas. O ciclo biológico inclui a bioconcentração em plantas e animais e a incorporação na cadeia alimentar, principalmente, por meio da água e do solo (GÜNTHER, 1998).

Os grandes centros urbanos são formados em regiões próximas a cursos d'água, e o município de Cuiabá não foi diferente, é banhado pelo rio Cuiabá que faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraguai, e pode ser considerada uma cidade privilegiada do ponto de vista de recursos hídricos. Porém, a acelerada urbanização e o crescimento econômico da cidade de Cuiabá a partir dos anos 70 afetaram a qualidade dos recursos hídricos, principalmente por despejos domésticos e de efluentes industriais, e os córregos deste município que poderiam servir de local para recreação e bem-estar da população são esgotos, pois nestes são dispensados sem nenhum ou pouco tratamento despejos domésticos e industriais (CUIABÁ, 2007; BORDEST, 2003).

Neste contexto, está inserido o Córrego Barbado, uma das maiores sub-bacias afluentes do rio Cuiabá, que é um exemplo típico dessa situação de degradação de corpos d'água por ações antrópicas. Sendo assim, a determinação da concentração de contaminantes químicos, como os metais potencialmente tóxicos, nas águas do Córrego Barbado ao longo do seu curso no município de Cuiabá-MT é de grande importância, visto que podem oferecer informações relativas a respeito da presença destes compostos em corpos d'água e inferir os possíveis impactos causados ao meio ambiente.

## OBJETIVO

Ante ao exposto, este trabalho teve como objetivo determinar a concentração de Pb, Cd, Cu, Cr e Fe em águas do Córrego Barbado ao longo do seu curso na cidade de Cuiabá e correlacionar os resultados obtidos com a Legislação Vigente e possíveis fontes antrópicas de contaminação.

## MATERIAL E MÉTODO

### ÁREA DE ESTUDO

A bacia do Córrego Barbado (Figura 1) está localizada na porção centro-leste de Cuiabá-MT, nas coordenadas geográficas  $15^{\circ}33'55''S$  e  $56^{\circ}03'52''O$ , e representa uma das maiores sub-bacias afluentes do rio Cuiabá, sendo estritamente urbana, possui vinte e sete bairros ribeirinhos no entorno da área de proteção ambiental (APP), sua nascente esta dentro do parque Massairo Okamura e a foz faz confluência com o rio Cuiabá (BORDEST, 2003).

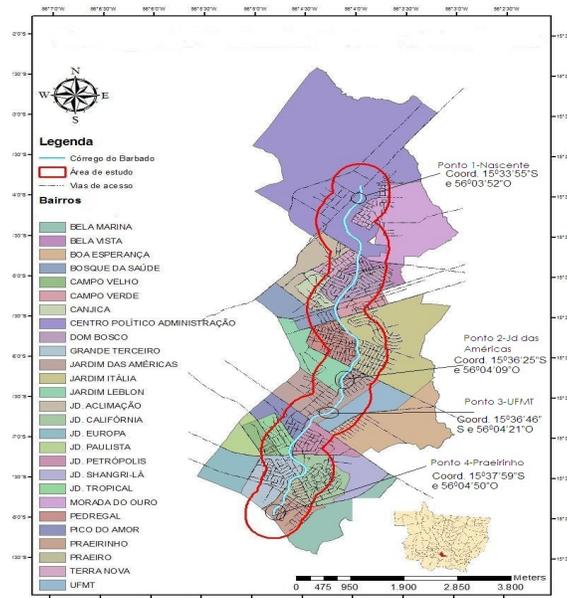


Figura 1. Córrego Barbado e os bairros no entorno da APP, Município de Cuiabá - MT. Ponto 1 nascente, ponto 2 no bairro Jardim das Américas, ponto 3 dentro da UFMT, ponto 4 foz no bairro Praeirinho. Fonte: Matos (2011).

## MÉTODO

As coletas das amostras foram feitas nos períodos estiagem (agosto de 2010) e de chuvas (março de 2011) em quatro pontos compreendidos entre a nascente e a foz do Córrego do Barbado. O primeiro ponto de coleta foi na nascente no parque Massario Okamura, o segundo ponto na ponte da Avenida Brasília no bairro Jardim das Américas, o terceiro ponto dentro da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e o quarto ponto na foz no bairro Praeirinho.

Os procedimentos de amostragem, armazenamento e preservação das amostras foram das orientações do *Guia para Orientação de Coleta e de Preservação de Amostras* da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (AGUDO, 1987). No procedimento de preparo de amostras para a determinação da concentração de Pb, Cd, Cu, Cr e Fe foi utilizada uma chapa aquecedora marca QUIMIS<sup>®</sup>, e a quantificação de analíticos nas amostras foi feita por um espectrômetro de absorção atômica em chama marca Varian<sup>®</sup> SPECTRAA 200.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção do Fe e Pb (Tabela 1), todas as concentrações das espécies metálicas encontradas nas amostras estão abaixo dos valores máximos permitidos pelas especificações da Agência Americana de Proteção Ambiental (USEPA), pela Portaria Ministério da Saúde (MS) n<sup>o</sup> 2914/11, e também pela Resolução n<sup>o</sup> 357/2005 do CONAMA para águas doces Classe 2 (MS, 2011; BRASIL, 2010; USEPA, 2010).

**Tabela 1. Resultados (média  $\pm$  desvio padrão relativo) das determinações de espécies metálicas nas amostras e os valores máximos permitidos por Legislações Nacionais e Internacionais.**

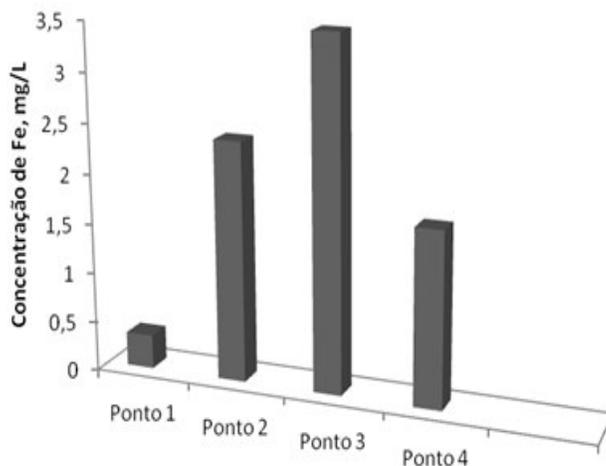
Pontos de coleta	Cd	Cr	Fe	Pb	Cu
	Concentração (média, mg L <sup>-1</sup> ) $\pm$ RSD(%)				
1	$\leq$ LD*	$\leq$ LD*	0,34 $\pm$ 5,0	0,15 $\pm$ 2,0	$\leq$ LD*
2	$\leq$ LD*	$\leq$ LD*	2,40 $\pm$ 1,1	0,18 $\pm$ 1,2	$\leq$ LD*
3	$\leq$ LD*	$\leq$ LD*	3,50 $\pm$ 1,5	0,18 $\pm$ 2,3	$\leq$ LD*
4	$\leq$ LD*	$\leq$ LD*	1,75 $\pm$ 4,0	0,13 $\pm$ 1,2	$\leq$ LD*
MS	0,005	0,05	0,3	0,01	2,0
CONAMA	0,001	0,05	0,3	0,01	0,009
USEPA	0,005	0,1	0,3	-	1,3

O local de amostragem que constitui Ponto 1 na nascente dentro do Parque Massario Okamura, apresenta água límpida e transparente em área preservada com mata ciliar, e o resultado encontrado na análise deste ponto aponta que a criação do parque contribuiu para a preservação e conservação da nascente, mantendo os parâmetros bem próximos aos padrões de qualidade da água estabelecidos pelas legislações vigentes (MS, 2011; BRASIL, 2010; USEPA, 2010).

Os metais que caracterizam ambientes aquáticos em áreas urbanas podem ser provenientes de fontes pontuais ou difusas, podendo ainda ser endógenos provenientes da própria área de drenagem, ou exógenos, que percorrem grandes distâncias antes de se depositar em solos urbanos, como Fe e Pb, transformando profundamente as características deste ambiente aquático. Os pontos de coleta denominados Ponto 2, Ponto 3 e Ponto 4, cuja atividade urbana é intensa, apresentaram concentrações mais elevadas dos metais citados anteriormente, destacando-se os pontos 2 e 3.

As fontes antropogênicas do ferro de origens industriais são as emitidas pela atividade de mineração, fundição, soldagem, polimento de metais e uso de compostos de ferro como agentes antidetonantes da gasolina, e as urbanas são os efluentes de esgotos municipais e industriais e o escoamento superficial urbano (CETESB, 2009; SOUZA, 2007).

A concentração de ferro observada na figura 2 mostra que o aumento da concentração de ferro está mais elevada nos pontos 2 com  $2,40 \text{ mg L}^{-1}$  e no ponto 3 com  $3,50 \text{ mg L}^{-1}$ . Estes resultados indicam que a presença de fontes antropogênicas industriais e/ou no percurso do Córrego do Barbado podem ter contribuído para o aumento da concentração desta espécie metálica, bem como para o não enquadramento com as Legislações.



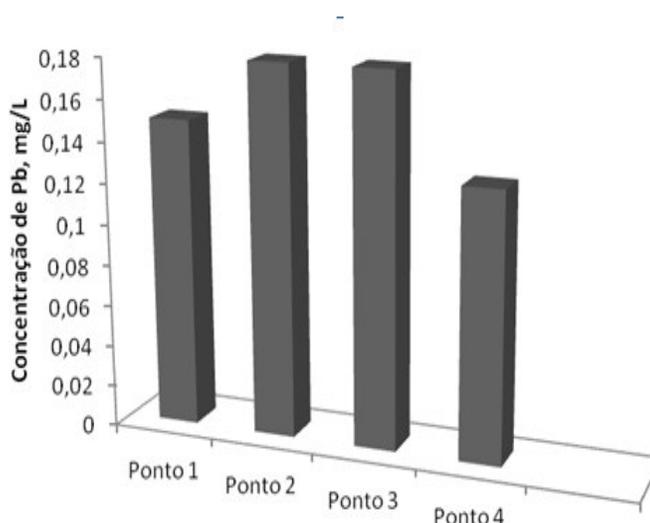
**Figura 2. Concentração média de ferro (em  $\text{mg L}^{-1}$ ) nos pontos de coleta do Córrego do Barbado da nascente até a foz.**

As principais fontes antrópicas de chumbo são fusão e refinamento de minérios, utilização em baterias, tintas resistentes à corrosão (zarcão), uso de nitratos de chumbo em fotografia, estampagem, a fabricação de explosivos, a circulação de veículos (óleo do motor), constituintes das pinturas das pistas, a queima de combustíveis (aditivo antidetonante na gasolina), e cimento ou asfalto dos pavimentos, constituindo uma fonte indireta de poluição por erosão provocada nas vias de circulação (CASTRO, 2007; CETESB, 2009; SOUZA, 2007).

Ainda conforme Castro (2007) a presença do metal na água ocorre por deposição atmosférica seca que se refere ao carregamento de poluentes depositados sobre os telhados, ruas e demais superfícies urbanas, e a deposição úmida onde os poluentes são trazidos pela própria chuva promovendo a remoção de diversos poluentes oriundos dos veículos e das indústrias.

A lixiviação do solo e o escoamento superficial são responsáveis pelo carregamento dos poluentes dispostos sobre a superfície da área urbana, as descargas de efluentes industriais como, por exemplo, os efluentes das indústrias de acumuladores (baterias), bem como o uso indevido de tintas, tubulações e acessórios a base de chumbo também contribuem para a presença do metal nos cursos d'água (CASTRO, 2007; CETESB, 2009; SOUZA, 2007).

A Figura 3 mostra que na nascente do córrego (ponto 1) a concentração de Pb foi de  $0,15 \text{ mg L}^{-1}$  acima dos valores máximos permitidos pelo MS e o CONAMA. Segundo Castro (2007), este resultado pode ser atribuído ao acúmulo de poluentes endógenos, ou seja, provenientes da própria área de drenagem, como por exemplo, o escoamento superficial e a lixiviação do solo. Ainda conforme o autor, tais concentrações podem ser exógenas, onde percorrem grandes distâncias antes de se depositar em solos urbanos, e isto pode estar relacionado ao fato de que a nascente do Córrego Barbado está localizada dentro do parque Massario Okamura cuja localização topográfica é favorável a estes fenômenos, sendo ainda circundado por aglomerações urbanas.



**Figura 3. Concentração média de chumbo (em  $\text{mg L}^{-1}$ ) nos pontos de coleta do Córrego do Barbado da nascente até a foz.**

A Figura 3 também mostra o aumento da concentração de chumbo nos ponto 2 e 3, e portanto, sugere que fontes antrópicas de poluição também tem contribuído para valores superiores ao limite estabelecidos pelas Legislações vigentes.

A ocupação desordenada da área de preservação permanente (APP) da bacia é uma constante, já que essas áreas são na sua maioria de domínio público. Instala-se aí uma seqüência de problemas ambientais, que vão desde o arranjo espacial desordenado das moradias, até a existência de esgotos a céu aberto e lançamento de resíduos sólidos em locais impróprios dentro da própria comunidade (FARIAS, 2006).

Nos pontos de coleta compreendidos entre o alto, médio e baixo curso da bacia hidrográfica, temos a intensificação das atividades antrópicas com empreendimentos que podem ser os causadores do aumento das concentrações de ferro e chumbo, considerando que nesta região há moradias, comércios, escolas, instituto de ensino e pesquisa, universidades, hospitais, shopping, grande trafico de automóveis e postos de combustíveis ocupando a APP do Córrego Barbado. Atualmente, as fontes antrópicas têm-se destacado como responsáveis pelos elevados níveis desses elementos nos corpos d'água, colocando em risco o equilíbrio ecológico desses sistemas.

O escoamento superficial urbano esta relacionado à quantidade, qualidade e regime dos corpos de água em meio urbano, este ocorre pela supressão e modificação da cobertura vegetal para implantação da área urbana, causando o aumento do escoamento superficial devido à redução dos processos de infiltração, evapotranspiração e interceptação das águas precipitadas, sendo uma das principais causas de poluição dos corpos d'água, pois promove a lavagem das superfícies carregando grandes quantidades de poluentes para os corpos d'água, aliado com o lançamento de efluentes domésticos com ou sem tratamento prévio constituindo-se importantes fontes de degradação (CASTRO, 2007; TUCCI, 2007).

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que na bacia hidrográfica do Córrego Barbado, com exceção do ferro e do chumbo, as demais concentrações de espécies metálicas determinadas atendem os requisitos das legislações brasileiras e internacionais.

Portanto, as águas desta bacia são impróprias para abastecimento público sem tratamento prévio em função da desconformidade das concentrações de Fe e Pb com os padrões da Portaria MS nº 2914/11 art. 4º, Resolução nº 357/2005 do CONAMA arts. 14º e 15º para águas doces Classe 2 e também das especificações da USEPA.

As possíveis fontes antrópicas de Fe e Pb no córrego do Barbado podem ser atribuídas ao descarte indevido e sem tratamento prévio de efluentes industriais e urbanos, resíduos sólidos e o escoamento superficial urbano. Neste contexto, conclui-se que a bacia hidrográfica do Córrego Barbado tem sofrido interferência da urbanização e industrialização, e a presença de espécies metálicas neste corpo d' água compromete a fauna e flora aquática da região.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGUDO E. G. **Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água**. São Paulo; CETESB, 1987.
2. BORDEST, S. M. L. **A Bacia do Córrego Barbado, Cuiabá, MT**. Cuiabá: Gráfica Print, 2003.
3. BRASIL, **Coletânea de Legislação Ambiental: constituição federal**. 09 ed. Ver. Ampl. E atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.
4. CASTRO L. M. A. **Proposição de metodologia para a avaliação dos efeitos da urbanização nos corpos de água**. 2007. 321f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Minas Gerais. 2007.
5. CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas interiores no estado de são Paulo** significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. Séries relatórios CETESB. 2009.
6. LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 2 ed. São Paulo: Átomo 2007.
7. SOUZA. R. A. **Avaliação de metais em águas na sub- bacia Hidrográfica do rio Ivinhema, mato grosso do sul**. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mato Grosso de Sul. 2007. Disponível em: < <http://sistemas.ufms.br>>. Acesso em: 10 nov. 2011.
8. TUCCI, C. E. M. Água no Meio Urbano. In: REBOUÇAS, Aldo. BRAGA, Benedito. TUNDISI, José. **Águas doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2007. Capítulo 14. p 475-508.
9. USEPA. **United States Environmental Protection Agency**. Disponível em: <http://www.epa.gov>. Acesso em: 10 set. 2010.