

# Danos Ambientais em Riacho Urbano: o Caso do Córrego do Barbado em Cuiabá, MT

## Environmental Damage in Urban Stream: a Case Study of Barbados Stream in Cuiabá, MT

Isabelle Gonçalves Boaventura<sup>a</sup>; Ava Estevam e Freitas<sup>a</sup>; Nadja Gomes Machado<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Instituto Federal de Mato Grosso, Laboratório de Biologia da Conservação, MT, Brasil

\*E-mail: nadja.machado@blv.ifmt.edu.br

---

### Resumo

Os rios urbanos enfrentam sérios problemas ambientais, em função da ocupação e expansão desordenada das cidades. Por isso, este estudo teve por objetivo caracterizar a degradação ambiental do Córrego do Barbado em Cuiabá/MT, a partir dos atributos: esgoto, espécies exóticas, lixo, mata ciliar, odor, processos erosivos, substrato predominante, transparência da água e construção nas margens. A área de estudo, situada na área urbana de Cuiabá/MT, é o Córrego Barbado, cuja extensão de 8,95 km da nascente até sua foz, apresenta elevado grau de urbanização, com taxas de impermeabilização de aproximadamente 57,4% de sua área e com tendência de expansão. A pesquisa utilizou três pontos de coleta de dados no Córrego do Barbado em Cuiabá/MT. Seus atributos foram avaliados *in loco*. Esgoto, espécies exóticas, lixo, odor e construção nas margens estavam ausentes no ponto 1, mas estavam presentes nos pontos 2 e 3. A mata ciliar estava presente no ponto 1 e ausente nos pontos 2 e 3. A água estava clara no ponto 1 e escura nos pontos 2 e 3. O substrato predominante foi pedra nos pontos 1 e 3, e areia no ponto 2. Os impactos do atual quadro ambiental do Córrego do Barbado podem ser minimizados através da recuperação das áreas verdes, melhorias no saneamento, intervenções estruturais e trabalho de educação ambiental com os moradores.

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos. Urbanização. Impacto Ambiental.

### Abstract

*Urban rivers face serious environmental problems due to the occupation of cities. Therefore, this study aimed to characterize the environmental degradation of the Barbado stream in Cuiabá/MT using sewage, exotic species, trash, riparian vegetation, odor, erosion, predominant substrate, water clarity, and building in riverbanks as attributes. The study area, located in the urban area of Cuiabá, is the Barbado stream whose length is 8.95 km, has a high degree of urbanization, with rates of approximately 57.4% waterproofing area with an expanding trend. Three points were used for collecting data on Barbados stream. The attributes were evaluated in loco. Sewage, exotic species, litter, odor, and building in riverbanks were absent in section 1, but present in sections 2 and 3. The riparian vegetation was present in section 1 and absent in section 2 and 3. The water was clear in section 1 and dark in both sections 2 and 3. Stone was the substrate predominant in sections 1 and 3, while sand was predominant in section 2. The impacts of the current environmental framework of Barbado stream can be minimized through the recovery of green areas, sanitation improvements, structural action, and environmental education with the population.*

**Keywords:** Water Resources. Urbanization. Environmental Impact.

---

### 1 Introdução

A urbanização é um fenômeno mundial, recente e crescente (GOMES; SOARES, 2004). Estudos apontam que a urbanização das cidades brasileiras foi rápida e tem sido desorganizada, levando a graves problemas econômicos, péssima qualidade de vida e degradação do ambiente (CANO, 1989; GOMES; SOARES, 2004; TUCCI, 2004). A desenfreada urbanização, sem mecanismos regulatórios e de controle, gera erosões do solo, desabamentos, desmatamentos, enchentes, poluição do ar e água e insuficiência dos serviços básicos de coleta e tratamento de lixo e esgoto (GOUVEIA, 1999; GROSTEIN, 2001).

A última pesquisa realizada pelo IBGE em 2000, sobre o saneamento básico nacional, registrou que somente 33% dos municípios brasileiros coletavam a totalidade dos resíduos domiciliares gerados nas residências urbanas

de seus territórios (MUCELIN; BELLINI, 2008). Estudo desenvolvido por Tucci (2008) apontou baixa cobertura de coleta e tratamento de esgoto no Brasil e que uma pequena parcela do volume gerado pelas cidades é efetivamente tratada antes de chegar ao rio. Sem ou com coleta de lixo inadequada, os moradores queimam ou depositam seu lixo em locais inapropriados, como terrenos baldios e rios. Além do lixo e poluição oriunda de esgoto, outro problema que afeta os rios urbanos está relacionado à drenagem de águas pluviais nas grandes cidades, devido à impermeabilização do solo.

Segundo Dias *et al.* (2011), o crescimento e adensamento populacional em Cuiabá, MT tem provocado demanda por moradias de forma acelerada, fugindo ao controle do município. Isto tem impactado negativamente o ambiente, devido ao lançamento de esgotos sem tratamento, derrubada

das matas ciliares, ocupação de áreas de preservação permanente, aterramento de nascentes, impermeabilização excessiva do solo, retificação e canalização de cursos d'água. Portanto, o progressivo processo de urbanização e crescimento desordenado da cidade de Cuiabá, associado a algumas consequências da falta de planejamento e infraestrutura e da inabilidade de conduzir o desenvolvimento urbano tem atingido diretamente os rios, como no caso do Córrego do Barbado.

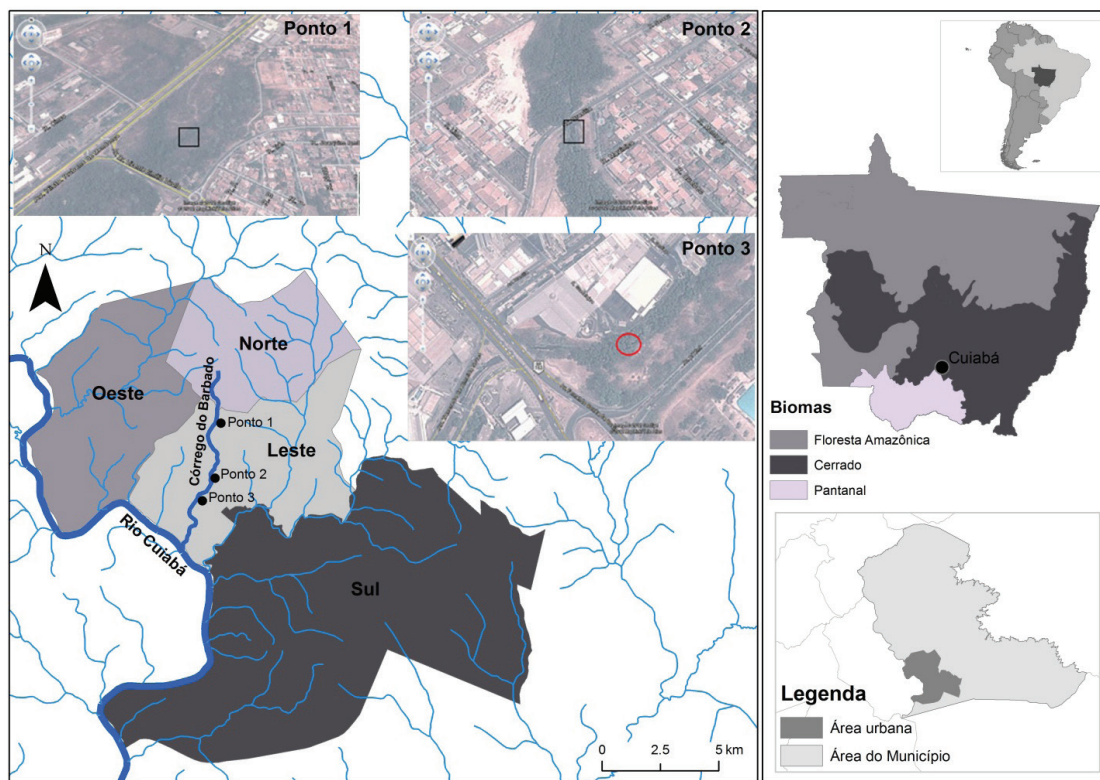
Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar a degradação ambiental do Córrego do Barbado em Cuiabá/MT, a partir da avaliação dos atributos: esgoto, espécies exóticas, lixo, mata ciliar, odor, processos erosivos, substrato predominante, transparência da água e construções nas margens.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

A bacia do Córrego do Barbado, totalmente urbana, localizada na porção centro-leste de Cuiabá/MT, desagua no Rio Cuiabá (Figura 1). A cobertura do solo se diferencia ao longo do curso do Córrego. Na nascente e alto curso, existe vegetação de cerrado; no médio, baixo e foz, praticamente não existe vegetação, porque foram retiradas para ocupação humana (KONDO *et al.*, 2010). Sua micro bacia, com 13,89 km<sup>2</sup> de extensão, apresenta elevado grau de urbanização e taxas de impermeabilização de aproximadamente 57,4%, com tendência de expansão (VENTURA, 2011). A sua mata ciliar é uma área de preservação permanente, conforme a Lei Complementar Municipal nº 004/92.

**Figura 1:** Localização dos pontos de coletas no Córrego do Barbado em Cuiabá, MT, Brasil.



Cuiabá (15°35' S e 56°06' W), a capital do estado de Mato Grosso, localizada na parte sul próxima à borda com o Pantanal, tem uma população de 569.830 pessoas, com densidade populacional de 157,66 pessoas por km<sup>2</sup> (IBGE, 2014). A área urbana (Figura 1) tem aproximadamente 530 ha e está localizada no sul do município, à margem esquerda do rio Cuiabá, afluente do rio Paraguai (ROSS; SANTOS, 1982). Sua altitude média é 165 m acima do mar (MATO GROSSO, 2014b). O relevo varia de plano a suavemente ondulado, com declive inferior a 5% (CASTRO JUNIOR, 1990). A cobertura vegetal é constituída por remanescentes de cerrado, cerradão, matas ciliares e por

vegetação introduzida, representada por espécies frutíferas, ornamentais e gramíneas, cultivadas nos quintais e praças da cidade (GUARIM NETO, 1991).

O clima de é tropical semiúmido (Aw conforme classificação climática de Koppen) cujo regime sazonal é controlado por massas de ar originárias da zona tropical, especialmente pelo anticiclone do Atlântico Sul (NIMER, 1988). O regime de chuvas tem duas estações bem definidas: uma seca de maio a setembro (outono-inverno) e outra chuvosa de outubro a abril (primavera-verão), com média acumulada anual variando de 1250 mm a 1500 mm (BIUDES *et al.*, 2012; MAITELLI, 1994). A temperatura média anual varia de 24° a

26° C (MAITELLI, 1994), com os menores valores na estação seca, quando ar frio transportado por frentes frias (friagens) podem persistir por vários dias (BIUDES *et al.*, 2012; GRACE *et al.*, 1996; ROCHA *et al.*, 2009).

A economia de Cuiabá é baseada no comércio, turismo, agricultura de subsistência e horticultura (MATO GROSSO, 2014a). O Distrito Industrial de Cuiabá tem 183 indústrias operando nos seguintes setores: borracha, comida e produtos animais, processamento de madeira, artefatos de concreto e cerâmica, produtos químicos e gases, produtos metalúrgicos e produtos de fertilizantes (MATO GROSSO, 2014c). Um dos problemas ambientais de Cuiabá está relacionado ao período de queimadas durante a estação seca (MACHADO *et al.*, 2014), que aumenta a concentração de gases e material em suspensão no ar (IAP, 2001), causando chuva ácida (MARQUES *et al.*, 2006; DIAS *et al.*, 2012), e afetando a saúde da população (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002; RIBEIRO, 2008; CARMO *et al.*, 2010).

## 2.2 Coleta de dados

Três pontos de coleta de dados no Córrego do Barbado (Figura 1) foram utilizados para fazer observação *in loco* dos seguintes atributos: esgoto, espécies exóticas, lixo, mata ciliar, odor, processos erosivos, substrato predominante, transparência da água e construções nas margens. O ponto 1 está localizado na nascente, o ponto 2 em área residencial no médio curso e o ponto 3 em área comercial no baixo curso do Córrego do Barbado.

## 3 Resultados e Discussão

Esgoto, espécies exóticas, lixo, odor e construções nas margens estavam ausentes no ponto 1, mas presentes nos pontos 2 e 3, conforme demonstrado na Tabela 1. A mata ciliar estava presente no ponto 1, mas ausente nos pontos 2 e 3. A água estava clara no ponto 1, mas escura nos pontos 2 e 3. O substrato predominante foi pedra nos pontos 1 e 3, e areia no ponto 2. Portanto, a nascente do Córrego do Barbado está conservada, enquanto que os baixos e médios cursos estão degradados.

**Tabela 1:** Análise de degradação ambiental a partir de atributos ambientais dos pontos amostrados no Córrego do Barbado em Cuiabá, MT, 2012.

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Esgoto	Ausente	Presente	Presente
Espécies exóticas	Ausente	Presente	Presente
Lixo	Ausente	Presente	Presente
Mata ciliar	Presente	Ausente	Ausente
Odor	Ausente	Presente	Presente
Processos erosivos	Presente	Presente	Presente
Substrato (predominante)	Pedra	Areia	Pedra
Transparência da água	Clara	Escura	Escura
Construções nas margens	Ausente	Presente	Presente

Destaca-se que, dos 17 córregos urbanos de Cuiabá, apenas quatro não apresentam obra de drenagem ou intervenção em seu curso, enquanto que os córregos Prainha, Mané Pinto, Engole Cobra, Barbado e Gambá apresentam canalizações (aberta e/ou fechada), porque estão situados em áreas de ocupação urbana, consolidada com alta densidade demográfica e intensa impermeabilização do solo (GALDINO; ANDRADE, 2008).

Bordest (2003) aponta que os principais impactos ambientais sofridos pelo Córrego do Barbado são: despejo de efluentes (esgoto) e resíduos sólidos (lixo), construção de edificações nas margens e impermeabilização do solo. A impermeabilização do solo tem provocado inundações nas áreas de entorno do Córrego do Barbado, devido ao aumento da velocidade e o volume do escoamento superficial (SOUZA *et al.*, 2012). Krischer *et al.* (2012) apontaram que o pH da água foi maior no médio e baixo curso do Córrego do Barbado, a baixa quantidade de oxigênio dissolvido ocorreu da nascente até o baixo curso e a condutividade foi elevada no médio e baixo curso devido o lançamento de efluentes. Portanto, a qualidade de água do córrego do Barbado é baixa, indicando elevada degradação, especialmente pelo despejo de efluentes *in natura*.

Em uma classificação do uso e ocupação do solo por imagem de satélite, em 2009, estimou-se que 57,40% da área da bacia correspondem à área impermeável composta por alvenaria, concreto e pavimento, o que contribui para o aumento do escoamento superficial, e 41,99% de área permeável composta por solo exposto, vegetação aberta e vegetação densa capaz de atenuar o volume de escoamento superficial em eventos de chuvas, seja pela infiltração e/ou interceptação da vegetação. Portanto, fisiograficamente, a micro bacia do córrego do Barbado não apresenta tendências para enchentes, mas o formato estreito e alongado proporciona um escoamento rápido que, aliado a uma área impermeável, potencializa picos de cheia (VENTURA, 2011).

Estudos em riachos têm se intensificado nos últimos anos, porque suas dimensões reduzidas tornam estes ambientes mais sensíveis à ação humana (OLIVEIRA; BENNEMANN, 2005). Em inúmeras cidades brasileiras, pode-se constatar que os rios sofrem com poluição ambiental, além da adoção de medidas desnecessárias, custosas e ineficientes pelas prefeituras como obras de impermeabilização do solo urbano, de canalização de córregos e retificação de canais urbanos para resolução rápida, fácil e definitiva das enchentes, mau cheiro, desbarrancamentos, proliferação de insetos e doenças (MUSSETTI, 2006).

O desenvolvimento urbano envolve a implementação de infraestrutura de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto, drenagem urbana, coleta e disposição de resíduos sólidos e limpeza pública (NEVES; TUCCI, 2008). Porém, a gestão inadequada é uma das causas da perda de qualidade de vida e dos impactos ambientais crescentes nas cidades, sobretudo nos países em desenvolvimento (NEVES; TUCCI, 2008).



Pompêo (2000) afirma que o planejamento de atividades urbanas relacionadas à água deve estar vinculado ao próprio planejamento urbano, integrando a gestão de recursos hídricos e o saneamento ambiental. Isto se torna mais difícil nos países em desenvolvimento porque o desenvolvimento urbano acontece sob condições socioeconômicas, tecnológicas e climáticas mais difíceis (SILVEIRA, 2001). Esses países experimentam uma urbanização acelerada, mais em suas periferias do que em suas regiões centrais (TUCCI, 2002). Somam-se a isto, problemas de arranjo institucional e de financiamento do sistema (BAPTISTA; NASCIMENTO, 2002).

Ressalta-se que todos os processos inadequados de urbanização e impacto ambiental observados em regiões metropolitanas estão sendo reproduzidos em cidades de médio porte, cuja urbanização é caracterizada como expansão irregular de periferia com pouca obediência ao Plano Diretor e normas específicas de loteamento, além da ocupação irregular de áreas públicas pela população de baixa renda (TUCCI, 2002).

A construção em áreas de preservação permanente é um dos exemplos de ocupação irregular de áreas públicas, decorrente da desobediência da legislação ambiental e de planejamento urbano que acarreta danos ambientais aos corpos d'água urbanos. As Áreas de Preservação Permanentes (APP), previstas na Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal) são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Barcelos *et al.* (1995) chamam atenção para o fato de que as APP demandam atenção especial, uma vez que estão voltadas para a preservação da qualidade das águas, vegetação e fauna, dissipação de energia erosiva, bem como agente regulador da vazão fluvial e, conseqüentemente, das cheias, a fim de preservar as condições sanitárias para o desenvolvimento da vida humana nas cidades.

#### 4 Conclusão

Considerando os atributos ambientais avaliados neste estudo, a nascente do Córrego do Barbado, localizada no Parque Estadual Massairó Okamura está conservada, enquanto que os baixos e médios cursos estão degradados. Os impactos do atual quadro ambiental do Córrego do Barbado podem ser minimizados através da recuperação das áreas verdes, melhorias no saneamento, intervenções estruturais e trabalho de educação ambiental com os moradores.

#### Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

#### Referências

BARCELOS, J.H.; CARVALHO, P.F.; MAURO, C.A. Ocupação do leito maior do Ribeirão Claro por habitações. *Rev. Soc. Nat.*,

v.7, n.13/14, p.123-128, 1995.

BIUDES, M.S. *et al.* Mudança no microclima provocada pela conversão de uma floresta de cambará em pastagem no norte do Pantanal. *Rev. Ciênc. Agro-Amb.*, v.10, p.61-68, 2012.

BORDEST, S.M.L. *A bacia do Córrego do Barbado, Cuiabá, Mato Grosso*. Cuiabá: Gráfica Print, 2003.

CANO, W. Urbanização: sua crise e revisão de seu planejamento. *Rev. Econ. Política*, v.9, n.1, p.62-82, 1989.

CARMO, C.N. *et al.* Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. *Rev. Panam. Salud Pública*, v.27, n.1, p.10-6, 2010.

CASTRO JUNIOR, P.R. *Carta Geotécnica de Cuiabá*. Cuiabá: Fundação Universidade de Mato Grosso; Prefeitura de Cuiabá, 1990.

DA ROCHA, H.R. *et al.* Patterns of water and heat flux across a biome gradient from tropical forest to savanna in Brazil. *J. Geophysical Res.*, v.114, p.1-8, 2009.

DIAS, F.A.; GOMES, L.A.; ALKMIM, J.K. Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do Ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT. *Soc. Nat.*, v.23, n.1, p.127-147, 2011.

DIAS, V.R.M. *et al.* Spatio-temporal variability of anions in wet precipitation of Cuiabá, Brazil. *Atmospheric Res.*, v.107, p.9-19, 2012.

GALDINO, Y.S.N.; ANDRADE, L.M.S. Interações entre a cidade e paisagem ao longo da sub-bacia do Barbado, Cuiabá – MT. In: *ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS*, 4, 2008, Brasília. *Anais...* Brasília, 2008.

GOMES, M.A.S.; SOARES, B.R. Reflexões sobre a qualidade urbana. *Estudos Geográficos*, v.2, n.2, p.21-30, 2004.

GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: desafios da saúde ambiental. *Saúde Soc.*, v.8, n.1, p.49-61, 1999.

GRACE, J. *et al.* The use of eddy covariance to infer the net carbon dioxide uptake of brazilian rain forest. *Global Change Biol.*, v.2, p.209-217, 1996.

GROSTEIN, M.D. Metrôpole e expansão urbana: a persistência de processos insustentáveis. *São Paulo Perspect.*, v.15, n.1, p.13-19, 2001.

GUARIM NETO, G. *Diagnóstico florístico e faunístico da cidade de Cuiabá*. Relatório Final. Cuiabá: Fundação Universidade de Mato Grosso; Prefeitura de Cuiabá, 1991.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. *Relatório: a qualidade do ar na região metropolitana de Curitiba – Ano 2000*. Curitiba: IAP, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cuiabá. Cidades@*. 2014. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/232ZS>. Acesso em: 17 maio 2014.

KONDO, D.B. *et al.* Bacia do córrego Barbado. In: OLIVEIRA, M.R.A. *Caminhando pelo Barbado: o córrego e sua gente*. Cuiabá: Print, 2010, p.10-22.

MACHADO, N.G.; SILVA, F.C.P.; BIUDES, M.S. Efeito das condições meteorológicas sobre o risco de incêndio e o número de queimadas urbanas e focos de calor em Cuiabá-MT, Brasil. *Ciência e Natura*, v.36, n.3, p.459-469, 2014.

MAITELLI, G.T. *Uma abordagem tridimensional de clima urbano em área tropical continental. O exemplo de Cuiabá, MT*. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo. 1994.

MARQUES, R. *et al.* Ensaios preliminares para o monitoramento da acidez da chuva em Cuiabá-MT. *Caminhos Geografia*, v.21, n.17, p.225-236, 2006.

MATO GROSSO. *Cuiabá: Economia*. Mato Grosso e seus municípios. 2014a. Disponível em: <http://www.mtseusmunicipios>.

- com.br/NG/conteudo.php?sid=145&cid=773. Acesso em: 17 maio 2014.
- MATO GROSSO. *Cuiabá: geografia*. Mato Grosso e seus municípios. 2014b. Disponível em: <http://www.mtseusmunicipios.com.br/NG/conteudo.php?sid=145&cid=772>. Acesso em: 17 maio 2014.
- MATO GROSSO. *Distrito industrial*. Secretaria de Indústria, Comércio, Minas e Energia. 2014c. Disponível em: <http://www.sicme.mt.gov.br>. Acesso em: 17 maio 2014.
- MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Soc. Nat.*, v.20, n.1, p.111-124, 2008.
- MUSETTI, R.A. Direito ambiental e ciências ambientais: integração responsável. *Rev. CEJ*, n.35, p.58-61, 2006.
- NEVES, M.G.F.P.; TUCCI, C.E.M. Resíduos sólidos na drenagem urbana: aspectos conceituais. *Rev. Bras. Recursos Hídricos*, v.13, n.3, p.125-135, 2008.
- NIMER, E. Clima. In: DUARTE, A.C. (Coord.). *Geografia do Brasil: região Centro Oeste*. Rio de Janeiro: IBGE, 1988. p.23-34.
- OLIVEIRA, D.C.; BENNEMANN, S.T. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. *Biota Neotrop.*, v.5, n.1, p.95-107, 2005.
- POMPÊO, C.A. Drenagem urbana sustentável. *Rev. Bras. Rec. Hidr.*, v.5, n.1, p.15-23, 2000.
- RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. *Rev. Saúde Pública*, v.42, n.2, p.370-376, 2008.
- RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J.V. Efeitos das queimadas na saúde humana. *Estud. Av.*, v.16, n.44, p.125-148, 2002.
- ROSS, J.L.S.; SANTOS, L.M. *Geomorfologia*, Folha SD-21 / Cuiabá. BRASIL / Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. (Levantamento dos Recursos Naturais, 26), Rio de Janeiro, RJ.1982, p. 193-256.
- SILVEIRA, A.L.L. Problems of urban drainage in developing countries. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN URBAN STORM DRAINAGE, 1, 2001, Lyon. Novatech, p.143-150.
- SOUZA, L.A.C. et al. Aspectos hidrológicos e socioambientais do Córrego do Barbado, em Cuiabá-Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 2012. *Anais...* Goiânia, 2012.
- TUCCI, C.E.M. Gerenciamento da drenagem urbana. *Rev. Bras. Rec. Hidr.*, v.7, n.1, p.5-27, 2002.
- TUCCI, C.E.M. Águas urbanas. *Estud. Av.*, v.22, n.63, p.97-112, 2008.
- TUCCI, C.E.M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. *REGA*, v.1, n.1, p.59-73, 2004.
- VENTURA, R.M.G. *Caracterização ambiental e hidrológica da bacia do Córrego Barbado em Cuiabá-MT*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso. 2011.

