

VULNERABILIDADE DE RIOS URBANOS: DIAGNÓSTICO DA MICROBACIA DO CÓRREGO FUNDO I EM BARRA DO GARÇAS - MT

Greyce Bernardes de Mello Rezende*, Elise Oliveira Schweig, Ranyelle Rodrigues de Souza Alcântara, Heverton Lopes Rezende, Bianca Harumi Yamaguti Garcia

* Professora Adjunto na Universidade Federal de Mato Grosso/CUA – greycebernardes@yahoo.com.br

RESUMO

As margens dos rios urbanos são peculiares devido a sua grande importância ambiental e por suas características específicas advindas de um contexto antrópico. Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo realizar diagnóstico do Córrego Fundo I na cidade de Barra do Garças, bem como de suas margens e microbacia a partir de indicadores ambientais e urbanos. Para tanto, a metodologia abarcou os seguintes indicadores; a) para a microbacia, utilizou-se indicadores relacionados à influência do grau de impermeabilização e escoamento superficial; b) para as margens do córrego, empregou-se dois indicadores na dimensão de uso e ocupação do solo, três indicadores na dimensão fluvial e dois indicadores na dimensão ambiental. Através do método dedutivo e de pesquisa quali-quantitativa, o que se verificou é que os trechos mais impactados coincidem com a mancha urbana consolidada de Barra do Garças, demonstrando que cursos d'água presentes em áreas urbanas são suscetíveis aos impactos da urbanização e, portanto, necessitam de um planejamento e gestão direcionados à conservação e preservação de suas margens. Conclui-se que a falta de uma interface entre os aspectos urbanos e ambientais no trato das margens dos rios urbanos bem como de suas microbacias, contribui para a degradação ambiental dos corpos hídricos e para o aumento de áreas de vulnerabilidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Rios urbanos, vulnerabilidade ambiental, corpos hídricos

INTRODUÇÃO

Ao se analisar as interferências antrópicas nas margens dos rios urbanos, verifica-se que a ocupação das margens e as configurações espaciais adotadas, seja pelo poder público, seja pela ocupação irregular e ilegal, é marcada pelo viés utilitarista, característica do espectro do antropocentrismo. Dessa forma, as margens dos rios urbanos são peculiares devido a sua importância ambiental e por suas características específicas advindas de um contexto antrópico, e consequentemente sujeitos à vulnerabilidade ambiental.

Ressalta-se que, face à quantidade de variáveis abrangidas pelo processo de conformação de sistemas fluviais e da ligação que se estabelece entre elas, bem como as dinâmicas relacionadas à erosão, transporte e deposição de sedimentos, a resposta de um curso de água às mudanças é geralmente complexa e, portanto, de complicada análise. Dessa forma, é possível presumir que qualquer intervenção no curso d'água altera esse equilíbrio dinâmico, obrigando o rio a buscar um novo ajuste

Nesse sentido, Botelho (2011) afirma que toda interferência necessita ser bem avaliada, uma vez que seus benefícios podem não ser compensadores ou sequer alcançados. Um exemplo de interferência é a prática de retificação de rios. Ao retificar o trecho do baixo curso de um rio, é preciso lembrar que não apenas esse trecho está sendo alterado, mas o rio como um todo. Ao erodir e transportar mais sedimentos, o rio irá necessariamente depositá-los a jusante, quando houver redução da declividade. Por consequência, o trecho canalizado tende a ser assoreado ao longo do tempo, diminuindo a área da seção transversal do canal, especialmente se as margens nos alto e médio cursos não estiverem devidamente protegidas, com a presença da mata ciliar. (BOTELHO, 2011).

Dessa forma verifica-se que as condições das margens dos cursos d'água influenciarão significativamente para o seu equilíbrio. Desde o auxílio na regulação da vazão até a preservação da biodiversidade, as zonas ripárias exercem importante papel. Portanto, essas margens possuem importantes funções ambientais as quais devem ser respeitadas, principalmente em um contexto antrópico, como as cidades de uma maneira geral.

Mediante o exposto, é de grande relevância diagnósticos de corpos hídricos e microbacias que respaldem o planejamento de ações para futuras intervenções, sempre almejando a preservação do corpo hídrico.

É evidente que ao recuperar aspectos e funções das margens de rios, considerando as dinâmicas urbanas e as dinâmicas do meio natural, é possível adotar configurações espaciais diversificadas para cada trecho da margem. Alguns trechos necessitam de maior proteção ambiental, sendo importante a preservação das margens em seu aspecto natural. Outros trechos permitem a criação de espaços em que a cidade e a população possam se relacionar mais diretamente com o rio

OBJETIVOS

A presente pesquisa teve como objetivo realizar diagnóstico do Córrego Fundo I, bem como de suas margens e microbacia a partir de indicadores ambientais e urbanos.

METODOLOGIA

Através do método dedutivo e de pesquisa quali-quantitativa, aplicou-se um modelo metodológico para realizar diagnóstico na microbacia do Córrego Fundo I, localizado em Barra do Garças- MT. (Figura 1)

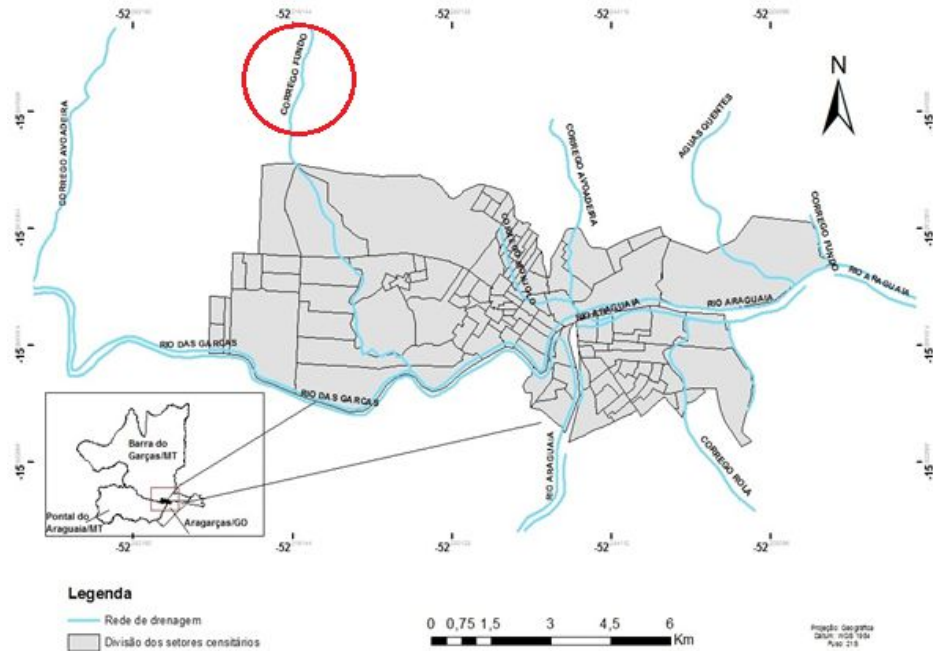


Figura 1: Localização do córrego do Fundo I. Fonte: adaptado de Rezende (2015)

O município de Barra do Garças localiza-se na região Centro-Oeste Mato-Grossense, possui extensão territorial de 9.079,291 km² e população de 56.560 habitantes (IBGE 2010). Localiza-se na divisa com o estado de Goiás, destacando-se economicamente pelos setores agropecuários, agrícolas e turísticos.

O modelo metodológico é adaptado de Rezende e Araújo (2018) e abarcou diferentes escalas presentes na relação rio x cidade, a saber: a) a escala da sub-bacia, através do cálculo da porcentagem de impermeabilização e do tempo de concentração; b) a escala das margens dos rios, através dos diversos aspectos ambientais, fluviais e de uso e ocupação das mesmas. A Figura 2 apresenta um resumo das variáveis que serão utilizadas na metodologia.

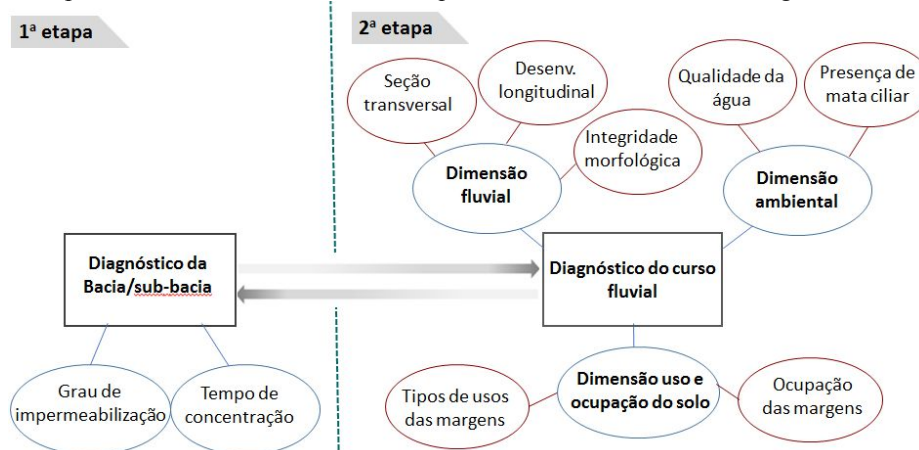


Figura 2: Representação das dimensões e variáveis a serem analisadas. Fonte: adaptado de Rezende e Araújo (2018)

O diagnóstico da bacia/sub-bacia focará no mapeamento do grau de impermeabilização bem como cálculo do tempo de concentração das sub-bacias.

No tocante ao diagnóstico do curso fluvial, o mesmo será dividido em três dimensões: uso e ocupação do solo, fluvial e ambiental.

1ª Etapa: Diagnóstico da microbacia

Segue abaixo a relação dos indicadores utilizados no tocante à microbacia (Tabela 1)

Tabela 1. Indicadores para a microbacia.
Fonte: Rezende e Araújo (2018)

Grau de impermeabilização	Nível de impacto
Acima de 60% de impermeabilização	Muito alto (1.00)
Entre 25,01 e 60% de impermeabilização	Alto (0.80)
Entre 10,01 e 25% de impermeabilização	Médio (0.60)
Até 10% de impermeabilização	Baixo (0.40)
Tempo de concentração	Nível de impacto
3 a 20 minutos	Muito alto (1.00)
20,01 a 40 minutos	Alto (0.80)
40,01 a 100 minutos	Médio (0.60)
Acima de 100 minutos	Baixo (0.40)

2ª Etapa: Diagnóstico das margens dos rios urbanos

1- Dimensão uso e ocupação do solo das margens

A seguir, apresenta-se a relação dos indicadores utilizados na Dimensão Uso e Ocupação do solo das margens do córrego Fundo I (Tabela 2).

Tabela 2. Indicadores da dimensão uso e ocupação do solo.
Fonte: Rezende e Araújo (2018)

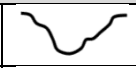

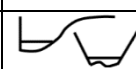


Ocupação das margens	Nível de impacto
Acima de 60% de ocupação	Muito alto (1.00)
Entre 25,01 e 60% de ocupação	Alto (0.80)
Entre 10,01 e 25% de ocupação	Médio (0.60)
Até 10% de ocupação	Baixo (0.40)
Sem ocupação	Muito Baixo (0.20)
Tipos de usos das margens	Nível de impacto
Uso de Muito Alto impacto (acima de 55% de uso industrial)	Muito Alto (1.00)
Uso de Alto impacto (de 20 a 55% de uso industrial)	Alto (0.80)
Uso de Médio impacto (acima de 50% de uso turístico e/ou comercial e até 50% de uso residencial) ou (acima de 50% de uso turístico e/ou comercial; até 30% de uso residencial e até 20% de uso industrial)	Médio (0.60)
Uso de Baixo impacto (acima de 50% de uso residencial e até 50% de uso turístico e/ou comercial)	Baixo (0.40)
Sem ocupação/uso	Muito Baixo (0.20)

2- Dimensão fluvial

Para análise dessa dimensão, adaptou-se a metodologia elaborada por Cardoso (2012) que integra a análise de três: 1- planta (largura e sinuosidade); 2- perfil (declividade) e 3- Continuidade. Em relação à seção transversal, foi analisado: 1- a configuração do seu leito e margens – forma; 2- a conectividade entre a calha, a planície fluvial e o lençol freático e

3- o tipo de revestimento empregado. Já no tocante à integridade morfológica, o presente indicador se foca nas condições de estabilidade das margens do curso de água. Segue a Tabela 3 que demonstra todos os indicadores comentados.

Tabela 3. Indicadores da Dimensão fluvial.
Fonte: adaptado de CARDOSO (2012) apud Rezende e Araújo (2018)

Desenvolvimento longitudinal		Alteração em relação à condição natural
Traçado em planta, declividade e continuidade próximos à condição natural, de acordo com o tipo de vale e curso de água		Muito baixa (0.20)
Alterações pouco significativas, associadas a intervenções antrópicas na calha e/ou à busca natural do próprio curso de água por uma condição de equilíbrio		Baixa (0.40)
Alterações moderadas, especialmente associadas às intervenções antrópicas na calha e/ou à ocupação das áreas marginais, resultando em restrição de largura e impactos associados		Média (0.60)
Alterações consideráveis na largura e sinuosidade, com reflexos nos demais itens de análise		Alta (0.80)
Alterações significativas no desenvolvimento longitudinal, como estreitamento da largura da seção, retificação e interrupção da continuidade		Muito alta (1.00)
Seção Transversal		Alteração em relação à condição natural
Seção próxima à condição natural		Muito baixa (0.20)
Alterações pouco significativas na seção do curso de água, associadas às intervenções antrópicas na calha e/ou à sua busca natural por uma condição de equilíbrio, compatível com as mudanças ocorridas na bacia		Baixa (0.40)
Forma e conectividade moderadamente alteradas; calha com revestimento natural ou parcialmente revestida		Média (0.60)
Forma e conectividade significativamente alteradas; calha parcial ou totalmente revestida		Alta (0.80)
Seção fechada		Muito alta (1.00)
Integridade morfológica		Alteração em relação à condição natural
Margens estáveis		Muito baixa (0.20)
Margens estáveis com mínima evidência de focos de erosão e assoreamento		Baixa (0.40)
Margens parcialmente instáveis, com focos isolados de erosão e assoreamento		Média (0.60)
Margens instáveis, com extensos focos de erosão e assoreamento		Alta (0.80)
Margens instáveis em toda a extensão do trecho em estudo		Muito alta (1.00)

3- Dimensão ambiental

Para análise dessa dimensão, a referência também foi a metodologia elaborada por Cardoso (2012). Portanto, em termos ambientais, dois quesitos foram contemplados: a presença de vegetação ciliar e a qualidade da água. Em relação à qualidade da água, levou-se em consideração o índice de qualidade da água (IQA) divulgado pelos relatórios de monitoramento da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA).

Na Tabela 4, encontram-se as condições de referência relacionadas à dimensão ambiental, assim como a descrição de seus possíveis cenários de alteração.

Tabela 4. Indicadores da Dimensão ambiental.
Fonte: adaptado de CARDOSO (2012) apud Rezende e Araújo (2018)

Qualidade da água	Alteração em relação à condição natural
IQA muito bom / Ausência de esgotos e/ou resíduos sólidos	Muito baixa (0.20)
IQA bom / Pequena presença de esgotos e/ou resíduos sólidos	Baixa (0.40)
IQA médio / Moderada presença de esgotos e/ou resíduos sólidos	Média (0.60)
IQA ruim / Considerável presença de esgotos e/ou resíduos sólidos	Alta (0.80)
IQA muito ruim / Significativa presença de esgotos e/ou resíduos sólidos	Muito alta (1.00)

Presença de mata ciliar/vegetação	Alteração em relação à condição natural
Presença de vegetação próxima à condição natural	Muito baixa (0.20)
Alterações pouco significativas quanto à presença de vegetação	Baixa (0.40)
Alterações moderadas quanto à presença de vegetação	Média (0.60)
Alterações consideráveis quanto à presença de vegetação	Alta (0.80)
Alterações significativas quanto à presença de vegetação	Muito alta (1.00)

RESULTADOS

O Córrego Fundo I nasce bem ao norte da mancha urbana de Barra do Garças, em uma área predominantemente rural. Ao chegar mais próximo à cidade, a área ainda é de chácaras e clubes (primeira área mais a montante visitada). Mesmo não estando totalmente inserido na mancha urbana, o trecho 01 apresenta pontos em que se retirou completamente a mata ciliar e as suas margens se encontram bem degradadas.

Já na cidade, os trechos mais centralizados (trecho 04 e parte do trecho 05), estão bem preservados, já que aparentemente não há ocupações em suas proximidades.

No trecho mais a jusante, próximo à sua foz no rio das Garças, encontram-se muitas edificações em área de preservação permanente (APP). Na sua maioria, residências. Mas, ainda assim, a mata ciliar, de uma maneira geral, encontra-se relativamente preservada.

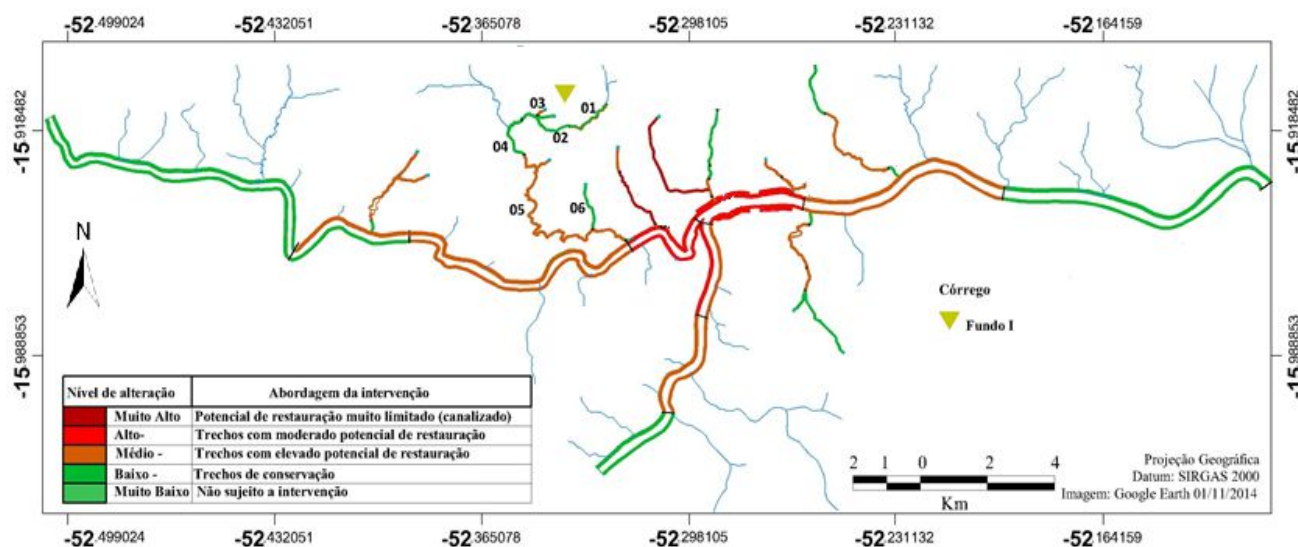
No tocante à qualidade da água, há uma estação de monitoramento localizada bem próximo ao trecho citado anteriormente e ocupado por diversas residências. De acordo com o Relatório da SEMA (2006) o IQA obteve nível médio. Esse nível foi influenciado principalmente pelos valores de *Escherichia coli* que ultrapassaram os limites previstos pela legislação, presumindo que há pontos de lançamento de efluentes feitos por essas edificações.

A Tabelas 5 exemplifica os resultados encontrados para o Trecho 05.

Tabela 05. Resultados encontrados para o Trecho 05 do Córrego do Fundo I.

TRECHO 05		Margem Esquerda					Margem Direita				
Dimensão	Indicadores	Alteração em relação à condição natural					Alteração em relação à condição natural				
		Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Fluvial	Des. Longitudinal	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Seção transversal	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Integ. Morfológica	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Resultado parcial	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
Ambiental	Qualidade da água	[Barra em Laranja]					[Barra em Laranja]				
	Presença de mata ciliar	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Resultado parcial	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
Uso e ocupação	Ocupação das margens	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Uso das margens	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Resultado parcial	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
Bacia e sub-bacias	Impermeabilização	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Tempo de conc.	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Vuln. Socioambiental	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
	Resultado parcial	[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				
Aspecto geral		[Barra em Verde]					[Barra em Verde]				

Após o mapeamento do resultado de cada indicador, foram determinados os valores para que se pudesse fazer a média aritmética dos mesmos e, portanto, obter o valor final encontrado para cada trecho. O Mapa 01 demonstra os resultados encontrados para os trechos estudados do Córrego fundo I.



Mapa 1: Diagnóstico na Microbacia do Córrego Fundo I

Observa-se que os trechos mais impactados são os trechos 05 e 07, que coincidem com a mancha urbana consolidada de Barra do Garças, demonstrando que cursos d'água presentes em áreas urbanas são suscetíveis aos impactos da urbanização e, portanto, necessitam de um planejamento e gestão direcionados à conservação e preservação de suas margens.

CONCLUSÕES

A metodologia trabalhada mostrou-se eficaz para realizar diagnóstico da condição de alteração de microbacias urbanas. Verificou-se que o Córrego Fundo I possui trecho com nível baixo à médio de alteração e, conseqüentemente, com elevado potencial para restauração.

Ressalta-se que o córrego Fundo possui paisagem natural cênica e, em alguns pontos, uso de turismo e lazer. Portanto, uma intervenção com abordagem integrada, entre os aspectos ambientais e sociais é extremamente relevante.

O contato das pessoas com corpos hídricos em áreas urbanas e os atributos de urbanidade, advindos dessa relação, devem ser trabalhados em concomitância com trechos que merecem maior conservação ambiental. Outrossim, os trechos mais a jusante, com edificações nas APP, alteram a qualidade ambiental das águas. Esse deve ser um ponto que merece destaque e deve ser trabalhado.

Nota-se que a utilização frequente pelo ser humano das áreas que recebem proteção específica, no caso em destaque, a APP, pode ocasionar degradações que eventualmente poderão se transformar em impacto e dano ambiental. Em razão disso é importante que sejam implantados instrumentos para a preservação dessas áreas, como um programa de educação ambiental, controle do turismo local e manejo dos resíduos sólidos produzidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. **Bacias Hidrográficas Urbanas**. In: GUERRA, Antonio José Teixeira Guerra (Org.). Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 71-110.
2. CARDOSO, A. S. Proposta de metodologia para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água em áreas urbana. 2012. 331 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
3. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CENSO 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/barra-do-garcas/panorama>>.
4. REZENDE, G. B. M. As cidades e as águas: uma abordagem metodológica das vulnerabilidades socioambientais dos rios Araguaia e das Garças, nos municípios de Barra do Garças, Pontal do Araguaia e Aragarças. 2015. 268f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Campina Grande, Universidade Federal de Campina Grande, 2015.
5. REZENDE, G.B.M.; ARAÚJO, S. M. S. Metodologia para diagnóstico de cursos de água inseridos em áreas urbanas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 11, n. 3, 2018.