

TIPOLOGIAS DE CANAIS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO REGO D'ÁGUA EM DOURADOS - MS

Gustavo Roberto dos Santos Leandro¹
Richardison Rufino de Castilho²

INTRODUÇÃO

As transformações em ambientes fluviais urbanizados, causadas pela ação humana, podem ser divididas em dois tipos principais: intervenções diretas, como a canalização e retificação para controle das vazões e alteração da morfologia do canal, e intervenções indiretas, que refletem as condições naturais e as atividades humanas desenvolvidas na bacia hidrográfica com distintos usos e ocupações do solo (Cunha, 2012).

Dessa forma, intervenções de distintos atores sociais sobre a natureza, materializadas com a produção do espaço geográfico, têm ocorrido sem a devida preocupação quanto a se obter um equilíbrio entre seus elementos, os usos múltiplos e a própria dinâmica da natureza, sobretudo ao se considerar as bacias hidrográficas enquanto unidades integradoras (Cassetti, 1991). Com isso, a retirada de vegetação, a construção de edificações e o manejo inadequado do solo são capazes de alterar a carga de material sólido e o equilíbrio do escoamento superficial das águas.

As modificações antropogênicas em bacias hidrográficas urbanizadas podem implicar em diversas alterações ambientais, tanto no ciclo hidrológico, quanto na qualidade da água dos recursos hídricos locais (Santana; Cunha, 2019). Conseqüentemente, destaca-se a relevância das pesquisas e monitoramento em bacias hidrográficas, transformadas pelas ações antropogênicas. Isso porque, de acordo com Degrande, Firmino e Torres (2020), auxiliam na atenuação de impactos ambientais adversos, e sobretudo, na melhoria da própria qualidade de vida da sociedade humana.

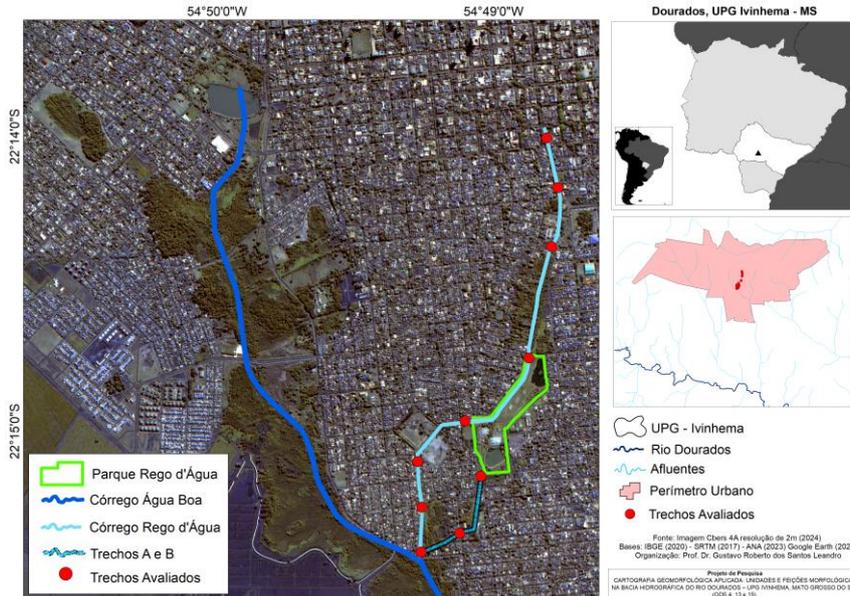
Nesse contexto, considerando-se que os canais e ambientes fluviais são cada vez mais impactados pela urbanização objetivou-se avaliar, de forma quali-quantitativa, a qualidade ambiental, a partir das tipologias de canais, em trechos urbanizados da sub-

¹ Professor Adjunto do curso de Geografia, Faculdade de Ciências Humanas – FCH da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. gustavoleandro@ufgd.edu.br

² Professor na Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul – SEDUC/MS e Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECMat, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. richardison.castilho423@academico.ufgd.edu.br

bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água, afluente do rio Dourados – Mato Grosso do Sul (Figura 1).

Figura 1. Contexto regional-local da sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água.



MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, realizou-se reconhecimento digital da área de estudo com auxílio do *software Google Earth Pro*. Assim, identificaram-se possíveis vias de acesso ao córrego Rego d'Água em Dourados – Mato Grosso do Sul tendo como recortes trechos de: área de nascente, confluências e curso da sub-bacia hidrográfica. Em seguida realizaram-se dois trabalhos de campo, respectivamente. No dia 15 de fevereiro de 2024 para reconhecimento e adaptação dos protocolos de avaliação rápida de acordo com a realidade local. E em 15 de março de 2024 para registros fotográficos/em vídeo e coleta de dados com dois protocolos de avaliação.

O protocolo proposto por Carvalho, Bitoun e Corrêa (2010) foi aplicado para a definição das tipologias de canais a partir de sua matriz que é dividida em quatro níveis: a) características morfológicas do canal fluvial; b) o uso do solo às margens do canal fluvial; c) o uso do solo nos interflúvios; e d) as unidades geomorfológicas em que os trechos dos canais analisados estão inseridos.

Em seguida aplicou-se o Protocolo de Avaliação Rápida, adaptado de Pontini e Coelho (2019) e Pontini (2020) que tem como base diagnosticar o quadro socioambiental dos sistemas fluviais urbanos de maneira quali-quantitativa para aferir a qualidade ambiental dos trechos avaliados, anteriormente, com tipologias definidas.

Posteriormente, em trabalho de gabinete, os dados coletados em trabalho de campo foram sistematizados. As técnicas empregadas incluíram estatística para a obtenção de valores totais e de média para então se proceder a análise quali-quantitativa conforme cada protocolo de avaliação. Com isso, no primeiro Protocolo de Avaliação considerou-se os valores da matriz que variam de 100 a 300 pontos (Nível 1 - características morfológicas do canal), 10 a 30 pontos (Nível 2 - uso do solo nas margens), 1 a 3 pontos (Nível 3 - uso do solo nos interflúvios) para a obtenção do valor de referência entre 111 a 333 (combinação dos níveis 1, 2 e 3). O quarto nível refere-se à unidade morfológica conforme as características locais (Carvalho; Bitoun; Corrêa, 2010).

No segundo protocolo considera-se valores que variam de 3 a 1 ponto para 14 parâmetros cuja somatória pode variar de 14 a 42 pontos (Pontini; Coelho, 2019; Pontini, 2020). Com isso, foram calculadas as médias de cada parâmetro nos dez trechos avaliados (pontos de parada), os valores totais de cada trecho e a média para a bacia hidrográfica. Posteriormente, para a determinação da qualidade ambiental dos trechos avaliados, enquadrou-se cada um em cinco categorias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água foram identificados duas tipologias de canais (Quadro 1). De modo que, a maioria dos trechos estão alterados devido à intervenções diretas com retificação e canalização. Além disso, todos os trechos apresentam impactos pelo uso e ocupação considerando-se o avanço da urbanização com áreas residenciais, equipamentos públicos, arruamentos em suas margens e diretamente devido ao lançamento de efluentes e presença de resíduos sólidos, além do assoreamento do canal.

Quadro 1. Tipologias de canal em trechos da sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água em Dourados – Mato Grosso do Sul.

| Trecho | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Combinação | |
|--------|---------|---------|---------|------------|--|
| | | | | Valor | Descrição |
| I | 300 | 30 | 3 | 333 | Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso. |
| II | 200 | 30 | 3 | 233 | Canal alterado e com significativo impacto pelo uso |
| III | 200 | 30 | 3 | 233 | Canal alterado e com significativo impacto pelo uso |
| IV | 200 | 30 | 3 | 233 | Canal alterado e com significativo impacto pelo uso |
| V | 300 | 30 | 3 | 333 | Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso. |
| VI | 300 | 30 | 3 | 333 | Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso. |
| VII | 300 | 30 | 3 | 333 | Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso. |
| VIII | 300 | 30 | 3 | 333 | Canal muito alterado e com significativo impacto pelo uso. |
| A | 200 | 30 | 3 | 233 | Canal alterado e com significativo impacto pelo uso. |
| B | 200 | 30 | 3 | 233 | Canal alterado e com significativo impacto pelo uso. |

Fonte: os autores (2024).

Nesse contexto, dos trechos avaliados três apresentaram qualidade ambiental Ruim, Trechos 7, 8 e B, a jusante, e no baixo curso, enquanto que sete foram classificados na categoria Intermediária, desde a nascente (alto curso) ao médio curso (Tabela 1). Entretanto, quando considerada a situação da bacia hidrográfica e, a pontuação média, a mesma foi classificada com qualidade ambiental Ruim (24 pontos).

No Trecho I, altura da rua Cuiabá, importante via de acesso em Dourados, o córrego Rego d'Água encontra-se alterado com muros de arrimo em suas margens (enrocamento com pedras). Importante destacar que não há cobertura herbácea e, que por esse motivo, com o escoamento superficial, parte do solo é desagregado e os sedimentos transportados para o canal. Soma-se a entrada de sedimentos, a presença de resíduos sólidos, o lançamento de efluentes e o desague pluvial.

Tabela 1. Qualidade ambiental em trechos da sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água em Dourados – Mato Grosso do Sul.

| PARÂMETROS ³ | TRECHOS AVALIADOS | | | | | | | | | | MÉDIA BACIA |
|-------------------------|-------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|-------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | A | B | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1,5 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 6 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| 8 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2,5 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,5 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 14 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Pontuação Trecho | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 22 | 23 | 27 | 24 | 24 |

Fonte: os autores (2024).

Os Trechos II e III apresentam cobertura vegetal (nativa e exóticas), sobretudo a *Leucena- Leucaena leucocephala*, que é uma planta nativa da América Central e que é considerada invasora (Alves *et al.*, 2014). Vale destacar que o Trecho II trata-se de uma Área de Preservação Ambiental conforme Lei Municipal 008/91 e Leis Federais 4771/65, 6766/79 e 9605/98. Contudo, foram identificados resíduos sólidos por toda a área e no

³ (1) Tipos de ocupação no entorno das APPs. (2) Tipos de ocupação nas margens (APPs). (3) Vetores de doenças. (4) Obras e estruturas hidráulicas. (5) Fontes pontuais de emissão de efluentes. (6) Resíduos sólidos. (7) Espumas e manchas. (8) Odor da água (exceto mangue). (9) Turbidez da água. (10) Vegetação aquática. (11) Proteção/Estrutura das margens. (12) Estabilidade das margens à erosão. (13) Ponto de estrangulamento do canal. (14) Assoreamento no canal.

próprio córrego Rego d'Água, com destaque para eletrônicos, plásticos, isopor e orgânicos depositados no local ou transportados pelo escoamento superficial e fluvial (Figura 2).

Figura 2. Quadro com registros fotográficos representativos para cada trecho do córrego Rego d'Água, Dourados – Mato Grosso do Sul.



Fotos: os autores (2024).

De acordo com Oliveira (2021) o Parque Ambiental Rego D'Água “Primo Fioravante”, que está localizado no maior bairro da cidade, o Água Boa, também se destaca em relação às áreas verdes, pois esse parque representa cerca de 8% das áreas verdes em espaços públicos da cidade de Dourados. Entretanto, durante os trabalhos de campo constatou-se problemas relacionados as condições da qualidade ambiental como por exemplo o forte odor de efluentes, eutrofização parcial do lago à montante, presença de resíduos sólidos e problemas com a arborização tendo em vista que há o predomínio de cobertura gramínea que não contribui para um bom sombreamento.

Os Trechos V e VI são os mais alterados, pois correspondem a canais artificializados com o desvio do fluxo da água, retificação e canalização parcial. Especificamente o Trecho V apresenta um alargamento no canal com concretagem nas margens e no fundo do canal. O Trecho VI também apresenta características similares, entretanto o fundo do canal não foi concretado o que influencia em aspectos como a velocidade e distribuição do fluxo de água. Especificamente em relação ao uso do solo, no Trecho VI suas margens estão arruadas, e no Trecho V a apropriação se dá por uso residencial (Figura 2). De modo que, em relação a Área de Preservação Permanente não há

cobertura nativa (Trecho V – gramínea e Trecho VI arbóreas pontuais e cobertura gramínea).

Tendo em vista as intervenções diretas e usos do solos, os Trechos VII e VIII recebem todo o impacto da sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água. Com as piores pontuações foram classificados com qualidade ambiental Ruim. Entretanto, é preciso considerar que em relação a presença de cobertura vegetal ainda há a possibilidade de restauração e conservação, sobretudo no Trecho VIII confluência com o córrego Paragem, afluente do rio Dourados, e pela margem esquerda do Trecho VII.

Os Trechos A e B correspondem de fato à ambientes fluviais da sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água. Contudo, devido as obras realizadas ambos foram modificados. Vale destacar que durante os trabalhos de campo constatou-se recente remobilização dos materiais de fundo e das margens. Especificamente o Trecho A encontra-se a jusante do Parque Rego d'Água, onde a saída do escoamento da água é canalizado com manilhamento. Enquanto que, o Trecho B, escoa em área de transição residencial para área remanescente de vegetação onde conflui com o final do Trecho VII, início do Trecho VIII.

Com isso, destaca-se que entre os Trechos VI e VIII, e de A à B, ainda há a possibilidade de restauração fluvial desde que se efetive planos municipais de meio ambiente, de saneamento e de recursos hídricos com a coleta e tratamento dos efluentes e resíduos sólidos de montante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, este estudo demonstrou que todos os trechos analisados foram alterados no que diz respeito a sua morfologia, com o controle do fluxo de água, a partir de intervenções diretas com retificação, canalização, somado à construção de dois lagos e trechos de canais artificiais.

Os resultados obtidos corroboram para o fato de que soma-se as intervenções diretas, impactos indiretos relacionados ao uso e ocupação do solo. Isso porque, houve o avanço de áreas residenciais, construção de equipamentos urbanos como o Parque homônimo em sua planície fluvial. Ademais, vias de acesso como ruas e avenidas paralelas e transversais ao canal. Logo, com a produção do espaço urbano de Dourados, constatou-se que o córrego Rego d'Água não só escoa suas águas, mas também transporta efluentes domésticos e resíduos sólidos diversos.

Com isso, este trabalho contribui para evidenciar os inúmeros impactos recorrentes em canais e ambientes fluviais em áreas urbanas, mas também serve de base para as possibilidades de recuperação e de lazer para a população. De modo que, em Dourados ambas se materializam com áreas de proteção, parque ambiental e, pela presença de vegetação remanescente. Entretanto, vários aspectos relacionados a qualidade ambiental precisam ser retomados e, efetivamente, melhorados.

Sugere-se que estudos futuros explorem variáveis relacionadas a qualidade da água com análises sazonais de forma contínua, recuperação das áreas de preservação permanente, além da coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos. Ainda, aspectos relacionados ao uso do Parque Ambiental Rego d'Água e da Área de Proteção Ambiental à montante. Sobretudo em relação a arborização, conforto térmico e presença de resíduos sólidos diversos, pois constatou-se que há o predomínio de áreas com cobertura gramínea e a possibilidade de vetores para inúmeras doenças como a dengue.

Por fim, é importante resaltar que a sub-bacia hidrográfica do córrego Rego d'Água conflui com o córrego Paragem, afluente do rio Dourados. Com isso, os impactos da urbanização douradense, segunda maior cidade de Mato Grosso do Sul, são transferidos para a Unidade de Planejamento e Gerenciamento – UPG Ivinhema com possíveis efeitos a jusante (rios Dourados, Brilhante e Ivinhema). Nesse sentido, torna-se urgente a efetivação dos Planos de Meio Ambiente, de Saneamento e de Recursos Hídricos de forma integrada no contexto urbano-municipal.

Palavras-chave: Canais e ambientes fluviais; Intervenções diretas; Desnaturalização; Impactos indiretos; Qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. S.; REIS, L. B. O.; SILVA, E. K. C.; FABRICANTE, J. R.; SIQUEIRA FILHO, J. A. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. In: FABRICANTE, J. R. **Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga**. Florianópolis: Bookes, v. 4, p. 13-18, 2014.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF, 1965. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html#:~:text=%C3%89%20proibido%20o%20uso%20de,Art>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF, 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 28 fev. 2024.

CARVALHO, L. E. P.; BITOUN, J.; CORRÊA, A. C. B. Canais fluviais urbanos: proposta de tipologias para a região metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 3, p.66-80, 2010.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Editora Contexto, 1991. 147 p.

CUNHA, S. B. Canais fluviais e a questão ambiental. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2010. p. 219- 237.

CUNHA, S. B. Rios Desnaturalizados. In: BARBOSA, J. L.; LIMONAD, E. (Orgs). **Ordenamento territorial e ambiental**. Coleção: Espaço, território e paisagem. Programa de Pós-graduação em Geografia – Universidade Federal Fluminense. Editora UFF, 2012. p. 171-192.

DEGRANDE, E. J. S; FIRMINO, G. V; TORRES, M. A. N. Dinâmica fluvial e caracterização limnológica do córrego do Cedro, Presidente Prudente – São Paulo/ Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V. 13, n. 4. 2020.

DOURADOS. **Lei Complementar nº 08, de 05 de novembro de 1991.** Dispõe sobre o zoneamento de uso do solo e sistema viário do município de Dourados. Dourados, 1991. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ms/d/dourados/lei-complementar/1991/0/8/lei-complementar-n-8-1991-dispoe-sobre-o-zoneamento-de-uso-do-solo-e-sistema-viario-do-municipio-de-dourados> . Acesso em: 28 ago. 2024.

OLIVEIRA, L. M. C. de. **Áreas verdes e bem-estar em ambiente urbano de porte médio: usos e tipologias das áreas livres e as percepções de saúde na cidade de Dourados – MS**. 191 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados – MS, 2021.

PONTINI, V. V. **Degradação de ambientes fluviais por ação antropogênia: novos cenários na bacia de drenagem do rio Novo (ES)**. 196 f. 2020. Dissertação (Mestrado em Geografia), Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Vitória – ES, 2020.

PONTINI, V. V.; COELHO, A. L. N. Emprego de protocolo de avaliação rápida no diagnóstico ambiental de sistemas fluviais: estudo de caso em áreas urbanas de Iconha e Piúma (ES). **Geotextos**, v. 15, n. 2, p. 175-196, 2019.

SANTANA, M. F; CUNHA, S. B. Intervenções em canais urbanos e suas repercussões: bacia hidrográfica do córrego Sangradouro, Cáceres – Mato Grosso. **Revista Geografar**, Curitiba, v.14, n.2, p. 210-225, jul. a dez./2019.