

CANAL FLUVIAL URBANIZADO: HIDRODINÂMICA E USO DA TERRA EM CÁCERES-MATO GROSSO

Manoel Diego Santos Hurtado¹
Ana Rosa Rodrigues de Souza²
Evaldo Ferreira³
Vinicius de Souza Silva⁴
Leila Nalis Paiva da Silva Andrade⁵

INTRODUÇÃO

As ocupações da população se iniciaram próximo aos corpos d'água, pois facilitava os afazeres domésticos, contribuía com a plantação e dessedentação dos animais. E segundo Botelho (2011, p. 74) “em tempos historicamente mais recentes que são registradas as maiores intervenções nesses recursos, notadamente nos rios”. E qualquer perturbação implica diretamente no equilíbrio do sistema fluvial.

As ações antrópicas podem alterar o autoajuste da rede de drenagem, o que influencia em mudanças significativas de ordem hidrossedimentológica. “E com o aumento da carga de sedimentos altera a qualidade e quantidade da água, contribui com assoreamentos e dentre outros fatores ao longo do perfil longitudinal” (Silva, 2018, p. 165).

De acordo com Andrade e Carmo (2018, p. 33) “o uso e ocupação nas áreas de preservação permanente ocorre pela expansão urbana desordenada, o qual causa sérios problemas relacionados ao meio ambiente, à habitação, e ao saneamento básico, por exemplo”.

“As mudanças que vêm ocorrendo de forma acelerada nesse meio construído pelo homem têm relação com o crescimento humano e desordenado, muito comum nas grandes e médias cidades [...]” (Jorge, 2011, p. 117).

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, diego.hurtado@unemat.br;

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo), pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, ana.rosa.souza@unemat.br ;

³ Professor do curso de Geografia e do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo), da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, evaldoferreira@unemat.br ;

⁴ Graduando do Curso de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso - MT, vinicius.silva1@unemat.br;

⁵ Professora Adjunta do Curso de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT/Campus Jane Vanini. Professora e Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. Coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial-LAPEGEOF. Líder do Grupo de Pesquisa Recursos Hídricos: Pantanal, Cerrado e Amazônia. leilaandrade@unemat.br ;

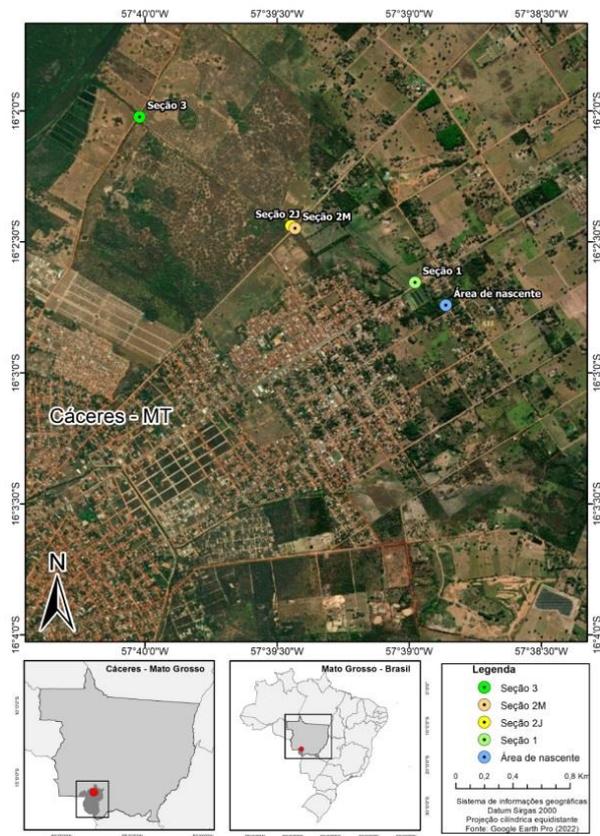
Segundo Cruz e Souza (2016) o uso e ocupação de Cáceres iniciou-se a partir de um desdobramento socio-histórico-espacial que evidenciou um elevado crescimento urbano, acarretando drenagem neste município. Logo a apropriação deste território desde os primórdios do século XVII foram estratégicos e geopolíticos visando à apropriação dessas terras para fins econômicos. Com a expansão urbana, a cidade de Cáceres o córrego Olhos D'água passou por transformações significativas.

Assim, a pesquisa teve como objetivo identificar os tipos de uso da terra, analisar a hidrodinâmica do córrego Olhos D'água na cidade de Cáceres, no estado de Mato Grosso. Para tanto, foi realizado campo para mensurar as variáveis hidrodinâmicas, coletar sedimentos (fundo e suspensão) e análise em laboratório.

METODOLOGIA

O córrego Olhos D'água está localizado na área periurbana da cidade de Cáceres (Figura 1), desaguando na baía Cirilinho no rio Paraguai, no estado de Mato Grosso.

Figura 1: Mapa de localização das seções analisadas.



Fonte: Os Autores.

Foram quantificadas 3 seções ao longo do perfil longitudinal do córrego Olhos D'água. Sendo algumas seções foram subdivididas em montante (M) e jusante (J) (Tabela 1).

Tabela 1. Seções Monitoradas no baixo curso do rio Cabaçal

Seções de Coleta	Local	Coordenadas Geográficas
Seção 1	Av. Tancredo Neves	16° 2'39.34"S 57°38'58.61"O
Seção 2M	R. Arco Íris	16° 2'26.93"S 57°39'25.88"O
Seção 2J	R. Arco Íris	16° 2'26.37"S 57°39'26.72"O
Seção 3	R. Pedro Alexandrino	16° 2'1.43"S 57°40'1.17"O

Legenda: M –montante, J – jusante, Av - avenida e R - rua. **Fonte:** Os Autores

Foi realizado o levantamento bibliográfico em livros, artigos especializados Qualis CAPES sobre a temática bacia hidrográfica, uso ocupação da terra em área urbana e hidrodinâmica.

O campo foi realizado no período chuvoso no mês de janeiro de 2024. Para quantificar a largura e profundidade utilizou-se de uma trena de 20 m. Para velocidade empregou o método tradicional proposto por Cunha (2016) que consiste em flutuadores, cronômetro para mensurar o fluxo da água na distância de 10 m para o cálculo de vazão.

Para calcular a velocidade do fluxo na superfície da seção transversal foi utilizada a Equação 1 por Cunha (1996):

$$V = D/T \text{ (Equação 1),}$$

Onde: V = Velocidade; D = Distância; T = Tempo.

Para verificar a área na seção transversal, no nível da seção molhada, adotou-se a Equação 2 (Cunha, 1996):

$$A = L \times P \text{ (Equação 2),}$$

Onde: A = Área da seção; L = Largura do canal; P = Profundidade média.

Para obter o cálculo da vazão foi utilizada a Equação 3 (Cunha, 1996):

$$Q = V \times A \text{ (Equação 3)}$$

Onde: Q = Vazão; V = Velocidade das águas; A = Área.

Na coleta de sedimentos de fundo foi utilizada uma pá plástica que logo após, as amostras foram armazenadas em sacolas plásticas de 1 kg com dados referentes à seção para posterior a análise em laboratório.

Para coleta de sedimentos em suspensão foi utilizado o método tradicional proposto por Bühler (2012) que consiste em esterilizar a garrafa plástica de 1 L duas vezes com a água do córrego e posteriormente armazenar em caixa térmica com gelo para análise em laboratório.

Para a análise dos sedimentos, foram consideradas as propriedades físicas e os percentuais granulométricos. A quantificação e classificação granulométrica foram obtidas por peneiramento. O material é submetido a processo mecânico em um agitador eletromagnético, com uma sequência de peneiras padronizadas, por 30 minutos. As parcelas retidas em cada peneira foram pesadas, permitindo a classificação das frações arenosas e silte/argila (Suguio, 1973).

Método de evaporação (Carvalho, 2000) utilizado para mensurar a quantidade de sólidos em suspensão, onde a amostra de água coletada é levada para laboratório e seca em estufa a 105° C. A fração sólida resultante da pesagem e subtraída de peso do becker, assim sendo obtida a quantidade de sedimento em suspensão em miligramas por litro.

As amostras foram analisadas no Laboratório de Pesquisas e Estudos em Geomorfologia Fluvial - LAPEGEOF "Profa. Dra. Sandra Baptista da Cunha" no Campus de Cáceres da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seções observadas

Na seção 1 no alto curso do córrego Olhos D'água é uma área de intensa urbanização, com presença de casas, comércios, chácaras e tanques de peixes (Figura 2). Com a pavimentação da avenida Tancredo Neves algumas mudanças foram realizadas no canal, o que implicou diretamente na sua fisiografia.

Figura 2. Tanques de peixes construídos no córrego Olhos D'água



Fonte: Os Autores.

As variáveis hidrodinâmicas nessa seção registraram a largura de 0,30 m, com a profundidade 0,02 m, velocidade de 0,07 (m/s) área de 0,08 m². Com esses valores pode-se quantificar que a vazão corresponde a 0,01 m³/s (Tabela 2). Analisando os dados, verificou

que o córrego passou por mudanças, devido os tipos de uso no entorno, fatores que contribui para a quantidade de água disponibilizada.

Tabela 2. Quantificação das variáveis hidrodinâmicas no córrego Olhos D' Água em Cáceres

Seções	Largura (m)	Profundidade média (m)	Velocidade média (m/s)	Área (m ²)	Vazão (m ³ /s)
1	0,30	0,02	0,07	0,08	0,01
2 M	0,35	0,09	0,19	0,03	0,01
2 J	0,30	0,04	0,17	0,01	0,01
3	1,0	0,17	0,16	0,17	0,02

Fonte: Os Autores.

Avaliando ainda o alto curso do córrego Olhos D'água, a seção 2M está localizada em área periurbana com presença de chácaras, casas e laticínio. De acordo com os dados batimétricos a montante e jusante dessa seção registrou 0,01 m³/s de vazão (Tabela 2 e Figura 3). Comparando as variáveis hidrodinâmicas a montante alguns resultados foram mais expressivos. Esses dados podem estar associados devido ao manilhamento da rua não pavimentada, o que colabora com a profundidade devido ao barramento, conseqüentemente os valores a jusante serão inferiores.

Figura 3. Seção 2J no córrego Olhos D'água



Fonte: Os Autores

A seção 3 no baixo curso do córrego Olhos D'água registrou mais moradias de sítios e chácaras com atividade especialmente para pecuária. Na batimetria, o que mais influenciou para o resultado da vazão de 0,02 m³/s foi a largura e profundidade de 1 m e 0,17 m, respectivamente (Tabela 2). Considerado um volume de água inexpressivo nessa unidade

analisada. No entanto, deve-se ressaltar que nesse local registrou uma pequena parcela de Área de Preservação Permanente – APP monitorado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA-MT.

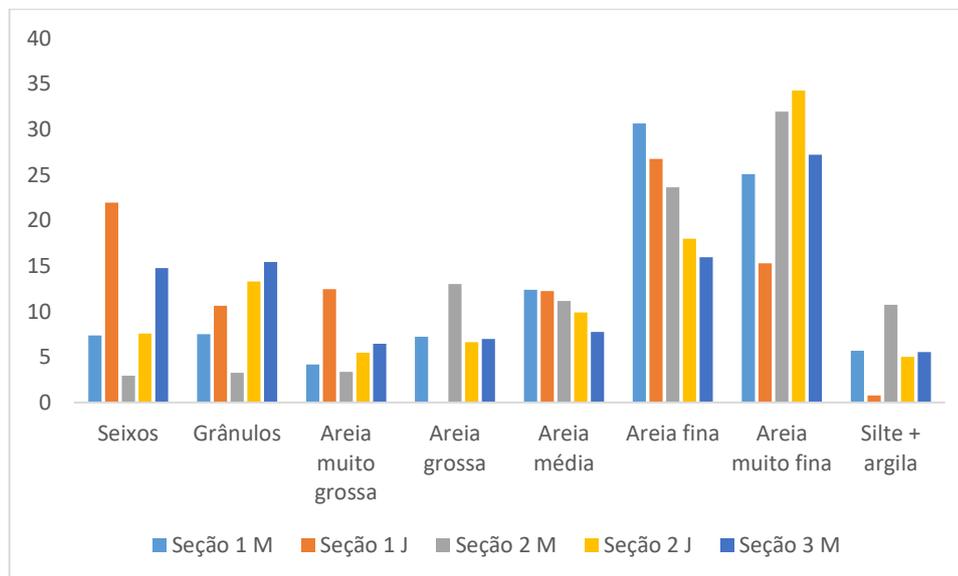
Associado a batimetria, analisou os sedimentos de fundo que corresponderam a maior porcentagem para a granulometria arenosa e com a presença de composição fina, como silte e argila. Na seção 1J a montante e jusante o que mais evidenciou foi a areia fina com 30,63%. No entanto, deve-se destacar a quantidade de seixos a jusante 21,93% (Tabela 3 e Figura 4).

Tabela 3. Composição granulométrica dos sedimentos de fundo (porcentagem) e suspensão

Seções	Seixos	Grânulos	Areia Muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia Muito Fina	Silte + Argila	Sedimentos de suspensão mg/L
1 M	7,36	7,50	4,18	7,22	12,37	30,63	25,07	5,67	---
1 J	21,93	10,61	12,43	0	12,24	26,75	15,27	0,77	0,3549
2 M	2,95	3,26	3,37	13,01	11,16	23,63	31,91	10,71	0,2566
2 J	7,56	13,28	5,45	6,63	9,87	17,97	34,24	5,00	0,2673
3	14,76	15,41	6,45	6,98	7,73	15,95	27,19	5,53	0,2231

Fonte: Os Autores

Figura 4. Sedimentos de fundo em porcentagem no córrego Olhos D'água

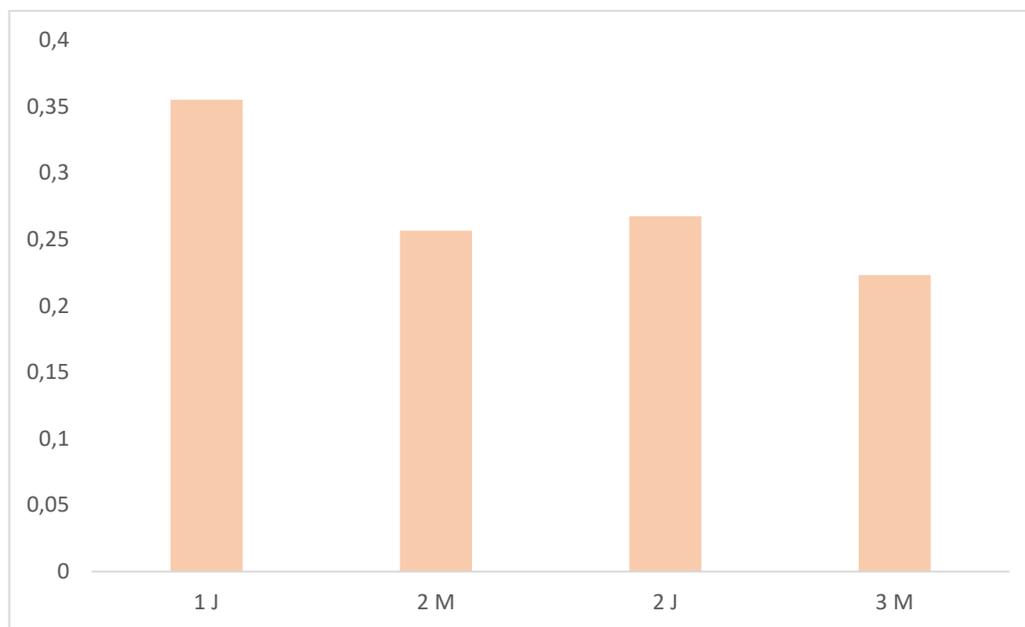


Fonte: Os Autores

Os sedimentos em suspensão na seção 1 corresponderam a 0,3549 mg/L (Tabela 3 e Figura 5). Esses valores podem estar associados ao escoamento superficial das vertentes que

levam diretamente para o canal. Essa seção está localizada em uma avenida movimentada da cidade que liga vários bairros.

Figura 5. Sedimentos em suspensão em mg/L no córrego Olhos D'água



Fonte: Os Autores

Na seção 2 a montante e jusante predomina a areia muito fina (Tabela 3). Ressalta-se a quantidade considera de silte e argila com 10,71% se comparada aos demais pontos. Esses valores se justificam por ocorrer um ponto de estrangulamento influenciando na deposição dos sedimentos finos. Enquanto os sedimentos suspensos pouco variaram com 0,0107 mg/L a mais a jusante, valores influenciados pelo escoamento superficial, uma vez que a área está sendo utilizada para pastagem e pecuária (Tabela 3 e Figura 5)

Na seção 3 a granulometria com maior porcentagem corresponde a areia muito fina com 27,10%, seguida da areia fina 15,95%, em destaque ainda os seixos e grânulos com 14,76% e 15,41%, respectivamente (Tabela 2). Os dados demonstram que estão ocorrendo processos erosivos atuantes no córrego Olhos D'água, pois a tendência natural é a presença de materiais finos como silte e argila quanto mais próximo a foz. Foi registrado nesse ponto 0,2231 mg/L de materiais em suspensão (Tabela 2 e Figura 5).

Esses resultados podem estar associados aos tipos de uso no entorno como a agricultura de subsistência, a criação de animais, a piscicultura e a intensificação da urbanização, especialmente no alto e médio curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar que o córrego Olho D'água está passando por perturbações devido os tipos de uso nas adjacências com a construção de casas e atividades econômicas,

especialmente criação de animais e piscicultura. E associado ao regime de chuvas, o córrego não registrou um volume considerado de água. O córrego encontra-se alterado, e cada vez mais, o poder público e os moradores precisam se sensibilizar com mudanças nessa rede hídrica importante para o rio Paraguai, Pantanal mato-grossense.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade do Estado de Mato Grosso, ao Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial UNEMAT/Campus de Cáceres. Aos órgãos de fomento FAESPE, FAPEMAT, CNPq e CAPES pela concessão de bolsas de estudos e financiamento de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J; CARMO, J. Entre o ideal e o real: o Plano Diretor e a realidade do córrego Sangradouro e a expansão urbana de Cáceres, Mato Grosso, no período de 1986 a 2016. **GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 15, p. 31, 2018. Disponível em: <https://cegot.org/ojs/index.php/GOT/article/view/2018.15.002>. Acesso em: 07 de fev. 2024.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. *In*: Guerra, A. J. T. (org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, cap. 3, p. 71-115.

BÜHLER, B. F.; SOUZA, C. A. Aspectos sedimentares do rio Paraguai no perímetro urbano de Cáceres – MT. **Revista Geociências**, São Paulo, UNESP, v. 31, n.3, 2012, p. 339-349.

CARVALHO, N.O., Filizola Jr., N.P., dos Santos, P.M.C. & Lima, J.E.F.W., 2000 Guia de Práticas Sedimentométricas. Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Brasília. 2000.

CRUZ, J. S.; SOUZA, C. A. A questão urbana na bacia do alto Paraguai: desenvolvimento urbano e suas implicações nos canais de Drenagem em Cáceres/MT (períodos de 1945 A 2013). **Boletim de Geografia**, v. 34, n. 3, 2016.

CUNHA, S.B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, v. 345, 1996.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973, 307 p.