

HIDRODINÂMICA NO CÓRREGO DO ANDRÉ, MIRASSOL D' OESTE- MATO GROSSO

Leite, V.S. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO(UNEMAT)) ; Gonzalez, A.Z.D. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO(UNEMAT)) ; Andrade, L.N.P.S. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO(UNEMAT)) ; Leandro, G.R.S. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO(UNEMAT)) ; Santos, W.E.S. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO(UNEMAT)) ; Andrade, F.J.E.S. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO(UNEMAT))

RESUMO

O trabalho teve como objetivo quantificar a hidrodinâmica (largura, profundidade e velocidade) e os sedimentos de fundo e em suspensão no córrego do André, perímetro urbano de Mirassol D' Oeste, Mato Grosso. Como procedimentos metodológicos foram utilizados: levantamento bibliográfico e confecção do mapa de localização. Em campo foi realizada a observação da área; a mensuração da batimetria (largura, profundidade e velocidade) para o cálculo de vazão. Coletou-se ainda em campo sedimentos de fundo e em suspensão. As amostras coletadas foram analisadas em laboratório pelo método de peneiramento e evaporação. Os resultados mostram a interferência antrópica no córrego com construções de residências, comércios e indústrias. Na área a montante os tipos de sedimentos de fundo com granulometria grossa estão sendo influenciados especialmente pelo escoamento superficial das vertentes, interferindo na dinâmica fluvial dessa unidade de análise.

PALAVRAS CHAVES

Intervenções indiretas; Canal Urbanizado; Aporte de sedimentos; Hidrodinâmica; Mapeamento

ABSTRACT

The objective of this work was to quantify the hydrodynamics (width, depth and velocity) and the bottom and suspended sediments in the André stream, urban perimeter of Mirassol D'Oeste, Mato Grosso. As methodological procedures were used: bibliographic survey and preparation of the location map. In the field, observation of the area was carried out; the measurement of bathymetry (width, depth and speed) for the calculation of flow. Bottom and suspended sediments were also collected in the field. The collected samples were analyzed in the laboratory by the sieving and evaporation method. The results show anthropic interference in the stream with construction of residences, businesses and industries. In the upstream area, the types of bottom sediments with coarse granulometry are being influenced especially by the runoff from the slopes, interfering in the fluvial dynamics of this unit of analysis.

INTRODUÇÃO

“A bacia hidrográfica corresponde a uma unidade natural, ou seja, uma determinada área da superfície terrestre, cujo limites são criados pelo próprio escoamento das águas superfície, ao longo do tempo” (BRIGANTE e ESPÍNDOLA, 2003, p. 1). Entretanto, as rede de drenagem têm sido alvo de perturbações antropogênicas a muito tempo, desde as primeiras civilizações, bem como na atualidade para diversos fins como dessedentação de animais, abastecimento doméstico e industrial, navegação e outros (BOTELHO, 2011). Com a urbanização várias mudanças ocorrem nas vertentes, como construção de casas, calçadas, ruas e conseqüentemente interferindo diretamente na impermeabilização do solo e aumento a carga sedimentar nos leitos dos rios ou córregos urbanos (TUCCI, 1995; GUERRA e MARÇAL, 2015). Dessa forma, a carga sedimentar em drenagem urbana pode ser oriunda dos ambientes naturais ou antropogênicos. A urbanização contribui com as mudanças nas margens (remobilização e limpeza), construções, ruas e outras causas (TUCCI, 2003 apud POLETO e LAURENTI, 2008). “Portanto, associados ao crescimento urbano, os rios têm sido transformados, perdendo suas características naturais” (VIEIRA e CUNHA, 2011, p. 111). De acordo com Carlino (2023, p; 62) “os córregos urbanos estão se tornando em algumas localidades, depósitos de lixo e esgoto”. Qualquer mudança modifica a sua dinâmica. Nesse contexto, torna-se

essencial estudos relacionados as essas unidades de análise, pois as pessoas tem que “entender que os córregos são sensíveis a qualquer ação humana”. Sendo assim, o trabalho teve como objetivo quantificar a hidrodinâmica (largura, profundidade e velocidade) e os sedimentos de fundo e em suspensão no córrego do André, perímetro urbano de Mirassol D’ Oeste, Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

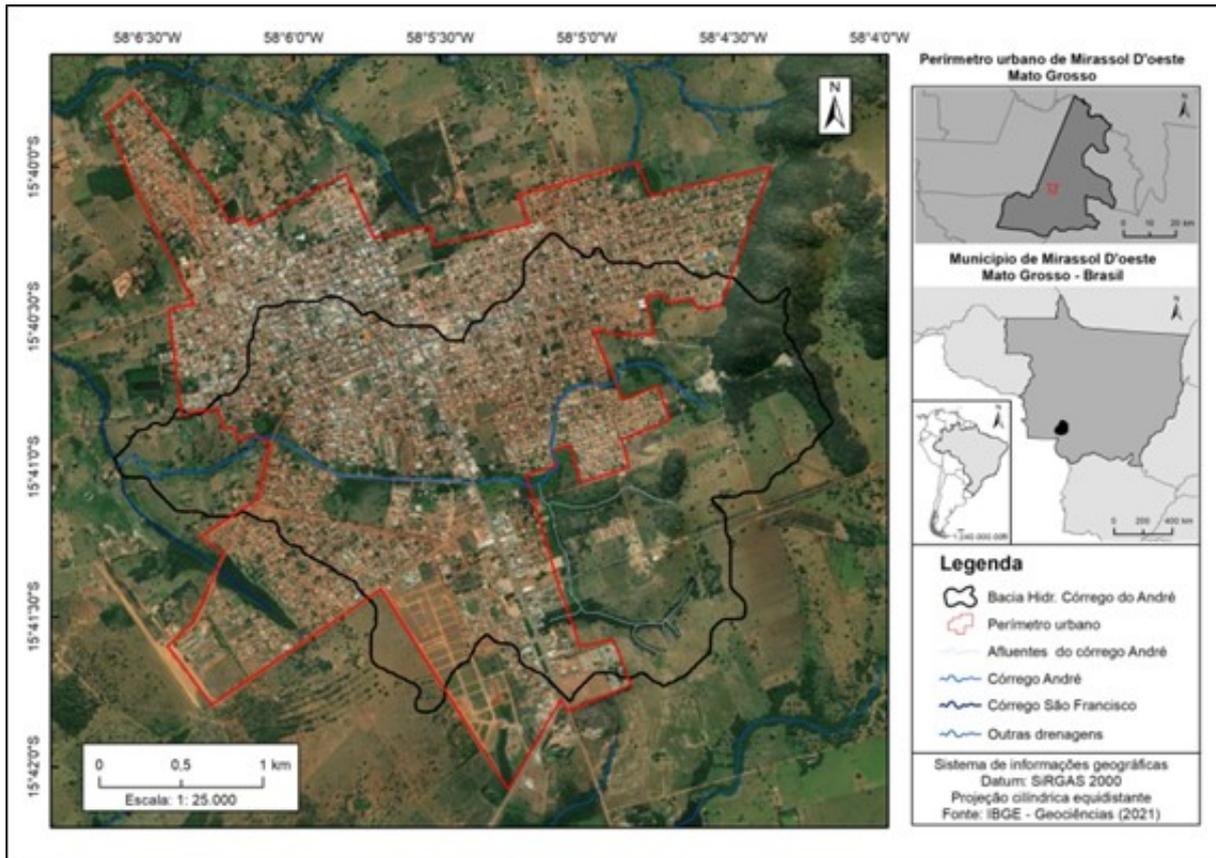
2.1 área de estudo O córrego André localiza-se no município de Mirassol D’Oeste a sudoeste do estado Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas 15° 39’ 30’ a 15° 42’ 15” de latitude Sul e 58° 4’ 15’ a 58° 6’ 45” de longitude Oeste a 297 km de Cuiabá, capital do estado. Trata-se de um canal fluvial com 4 km de extensão, sendo que, 1.433 m encontra-se canalizado (Figura 1). Procedimentos metodológicos Trabalho de Gabinete Foi realizada a revisão da literatura referente a temática em livros, artigos científicos e dentre outros documentos (GIL, 2011). Para elaboração do mapa de localização foi utilizado o sistema de informações Geográfico ArcGis 10.8, configurado para projeção cilíndrica equidistante sobre o datum SIRGAS 2000, utilizando as fontes vetoriais disponíveis no sítio eletrônico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, portal Geociências, com atualização datada em 2021. Depois do campo, foi calculada a velocidade da corrente medida em (m/s) pela distância percorrida adotando a equação 1 por Cunha (1996). $V = D / T$ Onde: V= velocidade, D= distância e T= tempo Para calcular a área na seção transversal no nível de margens plenas e áreas da seção molhada foi adotada a equação 2 de Cunha (1996). $A = L \times P$. Onde: A= área de seção, L= largura do canal e P= profundidade média Para obter o cálculo da vazão foi utilizada a equação 3 adotada por Cunha (1996): $Q = V \times A$ Onde: Q= vazão, V= velocidade das águas e A= área. Trabalho de Campo Para melhor quantificar os aspectos da rede de drenagem o córrego do André foi dividido em 4 (quatro) seções em março de 2023. As seções foram selecionadas desde área de nascente até a saída do perímetro urbano. Os critérios para escolha dos locais de coleta levaram em consideração o uso e ocupação do solo urbano e diversidade das paisagens. Para determinação de suas coordenadas foi utilizado o aparelho GPS Garmin. Quantificação das variáveis hidrodinâmicas e sedimentos (fundo e suspensão) Para quantificação da hidrodinâmica baseou-se nos trabalhos realizados nos rios do estado de Mato Grosso, como Leandro (2015), Rizzato (2017), Silva (2018), Padilha (2017) Silva (2018) Andrade (2018). Para mensurar a largura e profundidade do canal na seção transversal foi utilizada trena de 20 m. Para o cálculo da velocidade foi utilizado flutuadores e cronômetros na distância de 10 m. Foram mensuradas 3 (três) velocidades para a média. As amostras de fundo foram coletadas com auxílio de pá plástica e armazenadas em sacolas plásticas de 1 kg e etiquetadas com dados sobre a localização para posterior análise. A carga suspensa foi coletada pelo método tradicional. O processo de coleta consisti em primeiro lugar esterilizar o recipiente com a própria água do rio por 2 (duas) vezes e posteriormente armazená-las em temperatura ambiente em caixa térmica com gelo até o início das análises (máximo de 24 horas após coleta) (BÜHLER e SOUZA, 2012; ANDRADE, 2019). Análise em Laboratório Para fracionamento do material de fundo (areia, silte e argila) foi utilizado o método de peneiramento (CARVALHO, 1994). Para determinação dos materiais em suspensão foi utilizado o método de evaporação (LELI et al., 2010). As análises serão realizadas no Laboratório de Pesquisas e Estudos em Geomorfologia Fluvial (LAPEGEOF) “Sandra Baptista da Cunha” na Universidade do Estado de Mato Grosso/Campus de Cáceres.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pontos observados e hidrossedimentologia O processo de ocupação do município de Mirassol D’ Oeste está voltado a ocupação do estado de Mato Grosso pelo incentivo do governo federal por volta da década de 50 e “intensificaram-se, modificando a paisagem natural a partir dos nos 70, devido a programas de incentivo à ocupação promovida pelos governos federal e estadual nas terras que até então eram devolutas” (BARROS e SOUZA, 2013, p. 56). A urbanização foi se desenvolvendo e ocupando as margens dos córregos urbanos, dentre ele o córrego do André. De acordo com Barros e Souza (2013, p. 57) “o córrego André é um tributário de 1ª ordem do rio São Francisco, que deságua no ribeirão Caeté, um dos principais afluentes do rio Juruu que aflui no rio Paraguai”. A primeira seção observada no córrego André está localizada entre as coordenadas geográficas 15° 40’ 44.0” sul e 58°04’58.1” oeste. A área corresponde a campo de pastagens, agricultura, residências e comércios com pouca vegetação. Registrou resíduos sólidos de origem doméstica nas margens

(Figura 2). Na hidrodinâmica pode-se mensurar a largura de 4,10 m, profundidade média de 0,12 m e velocidade de 0,37 m/s. Essa seção a área é de 0,49 m² e vazão de 0,18 m³/s-1. Em relação aos sedimentos de fundo registrou 10,75% de seixos, 22,08% de grânulos. Enquanto a somatória da composição das areias correspondeu a 66,49% e 2,58% de silte + argila. Quantificou 234,8 mg/L de sedimentos suspensos. Essas quantidades registradas estão relacionadas ao escoamento superficial das vertentes, pois sem vegetação a infiltração é menor, aumentando o transporte de materiais até os leitos (Tabela 1). Santana (2017, p. 97) ao estudar um córrego urbano em Cáceres no estado de Mato Grosso associou maiores concentrações de sedimentos suspensos “aos materiais oriundos das margens, com solo exposto, e ao arruamento (paralelo ao canal) sem asfaltamento”. A segunda seção transversal está localizada nas coordenadas geográficas 15°40'49.7" e 58°04'58.1". Nesse local, verificou-se alterações antrópicas com residências próximo as margens e a presença de ponte de madeira. Registrou ainda resíduos sólidos de origem doméstica (esgoto e lixo) (Figura 2). Na segunda seção transversal a hidrodinâmica apresentou a largura de 5,12 m, profundidade média de 0,45 m, velocidade 0,64 m/s, área de 2,30 m² e com a vazão de 1,47 m³/s-1. E registrou 224,73 mg/L de concentração de sedimentos em suspensão. Enquanto, os materiais de fundo registraram 32,86% de seixos, 25,89% grânulos. A areia muito grossa e grossa apresentou 25,34%, areia média 5,48%, areia fina e muito fina somou 9,11% e 1,57% de silte + argila. Nesse ponto, a velocidade está tendo competência para hidrotransportar os materiais de granulometria maior, principalmente no período chuvoso. Esses materiais podem ser deslizados, rolados ou transportados em saltação, bem como receber essa carga sedimentar pelo escoamento superficial das vertentes pelo fato de as ruas não serem pavimentadas (CHRISTOFOLETTI, 1980) (Tabela 1). A terceira seção está localizada nas coordenadas de 15° 41' 03.1" latitude sul e 58° 04' 58.1" longitude oeste. Observou nessa seção ponte de concreto e sistemas de galeria. As atividades estão voltadas para pastagem, plantio de subsistência e residências, contribuindo com as alterações nas margens (Figura 2). Ainda apresentou na terceira seção a largura de 3,90 m, com profundidade média de 0,12 m e velocidade 0,94 m/s-1. Assim, a área corresponde a 0,46 m² e vazão de 0,43 m³/s-1. Na hidrossedimentologia registrou 175,8 mg/L de sedimentos suspensos. E materiais de fundo 20,75% de seixos, 31,10% grânulos, a variação de valores entre areias e 0,52% silte + argila. Sendo assim, essa seção também tem competência para transportes de sedimentos grossos no fundo do canal. A presença desses materiais pode ser das áreas a montante, bem como das vertentes pelo escoamento superficial (Tabela 1). Na quarta seção localizada nas coordenadas geográficas 15° 41' 02.4" latitude sul e 58° 05' 44.2" longitude oeste. Registrou vegetação parcial e atividades de origem industrial/urbana. Nessa seção o canal do córrego do André é canalizado, aberto, retificado e cimentado. Observou manilha na margem esquerda para escoamento do afluente de 1ª ordem. A hidrodinâmica apresentou profundidade média de 0,03 m e largura de 3,8 m da lâmina d'água, sem registro de velocidade. Essa seção por ser canalizada não apresentou materiais granulométricas de fundo, mas registrou 43,69 mg/L de sedimentos em suspensão. Esse valor se justifica principalmente o fundo do canal está cimentado e a montante com a canalização, os sedimentos ficam retidos (Figura 2). Carlino (2023, p. 66) ao estudar o córrego da Saúde no perímetro urbano no estado de Mato Grosso também verificou que as obras de engenharia implicaram diretamente na fisiografia e dinâmica de equilíbrio

Figura 1



Mapa de localização da área de estudo

Figura 2



Figura 2. Seções transversais analisadas no córrego do André no município de Mirassol D' Oeste – Mato Grosso.

Figura 3

Seção	Sedimentos de Fundo %								Sed. em Sus. mg/L
	Sei.	Gra.	AMG	AG	AM	AF	AMF	Silte+ Argila	
1	10,75	22,08	16,78	22,77	13,58	10,66	2,70	2,58	234,8
2	32,86	25,89	11,87	13,47	6,96	5,48	3,63	1,57	224,73
3	20,75	31,10	12,58	13,22	10,66	10,85	0,89	0,52	175,8
4	-	-	-	-	-	-	-	-	43,69

Tabela 1. Hidrossedimentologia no córrego André, março de 2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O córrego do André apresentou mudanças de ordem fisiográfica e hidrodinâmica centrada no uso e ocupação do solo urbano, onde mostra a interferência antrópicas das residências, indústrias, desmatamento e canalização e diversos fins de degradação. Essa unidade de análise tem sido alvo dessas perturbações antropogênicas que implicam diretamente na sua dinâmica fluvial.

AGRADECIMENTOS

Fundação de amparo á pesquisa do Estado de Mato Grosso- FAPEMAT Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, B. C. Rio Matrinxã: Feição Morfológicas, Aportes de Sedimentos e Uso/Ocupação da Terra no Município de Itauba/Mato Grosso. Monografia (Licenciatura em Geografia). Universidade do Estado de Mato Grosso. Colíder, 2018.

ANDRADE, L. N. P. da S. Efeitos da implantação da UHE Colider na dinâmica fluvial e na qualidade da água do curso médio do rio Teles Pires (Mato Grosso). 2019. 262 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2019.

BARROS, R. V. G.; SOUZA, C. A. Uso do solo da sub-bacia do córrego André e qualidade da água em Mirassol D'Oeste – MT. Revista de Geografia. (UFPE) V. 30, No. 1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228945/23355>. Acesso em 30 de abril de 2023.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T (orgs.). Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G. A bacia hidrográfica: aspectos conceituais e caracterização geral da bacia do rio Mogi-Guaçu. In: BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G. (ed.). Limnologia Fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu. São Carlos: RiMa, 2003.

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.

CARLINO, Pedro Paulo. Sub-bacia hidrográfica do córrego da Saúde: canal fluvial urbanizado, fisiografia e hidrossedimentologia em Jauru – Mato Grosso. 2023. Mestrado (Dissertação em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Cáceres. 2023.

CARVALHO, N. de O. Hidrossedimentologia prática. CPRM – Companhia de Pesquisa em Recursos

Minerais, Rio de Janeiro, 1994.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 1980.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. Geomorfologia ambiental. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

LELI, I. T.; STEVAUX, J. C.; NÓBREGA, M. T. Produção e transporte da carga suspensa fluvial: teoria e método para rios de médio porte. Boletim de Geografia. v. 28, n. 1, p. 43-58. 2010.

POLETO, C.; LAURENTI, A. Sedimentos urbanos e corpos d' água. In: POLETO, C. (org.). Ambiente e sedimentos. Porto Alegre: ABRH, cap. 4, 2008, p. 109-148.

SANTANA, M. F; Alterações nos canais urbanos e sua degradação ambiental: bacia hidrográfica do córrego Sangradouro, Cáceres, Mato Grosso. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2017

SILVA, A. S. Solos urbanos. In: GUERRA, A. J. T (orgs.). Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

SILVA, I. F. T.; FREITAS, A. L. B. Noções básicas de cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. 127 p.

TUCCI, C. E .M Inundações urbanas. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T. Drenagem urbana. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

VIEIRA, V. T.; CUNHA, S. B.; Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Impactos ambientais urbanos no Brasil. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.