

Hidrossedimentologia, ocupação/uso da terra no córrego Mineiro, Jauru-Mato Grosso

Hydrosedimentology, land occupation/use in córrego Mineiro, Jauru-Mato Grosso

Mara Helena Carneiro¹

Leila Nalis Paiva da Silva Andrade²

RESUMO

Considerando os danos que o uso e ocupação da terra de forma inadequada promovem nos cursos fluviais, o presente trabalho objetivou analisar as variáveis hidrodinâmicas e hidrossedimentológica ao longo do perfil longitudinal do córrego Mineiro, localizado em Jauru, Mato Grosso, com vista a fornecer informações ambientais sobre o estado de conservação/degradação da área. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: levantamento bibliográfico; trabalho de campo em locais pontuais, para mensurar as variáveis hidrodinâmicas e proceder com a coleta de sedimentos de fundo e suspensão e análise laboratorial para quantificar a carga suspensa e a granulometria dos sedimentos transportados. Os resultados obtidos possibilitaram inferir que o córrego Mineiro encontra-se em processo de assoreamento, em razão de ações antrópicas que suprimiram a vegetação nativa para a introdução da pecuária e que permitem o pisoteio do gado nas margens do curso d'água. Esses fatores acarretaram a compactação do solo, aumento do escoamento superficial, fragilidade das margens e o carreamento de sedimentos para o leito fluvial. Mediante tais informações, conclui-se que é necessário implementar ações que promovam a proteção, a conservação e/ou recuperação dos recursos hídricos nessa localidade.

Palavras-chave: Dinâmica fluvial; sedimentologia; uso/ocupação.

ABSTRACT

Considering the damage that improper land use and occupation cause in river courses, the present work aimed to analyze the hydrodynamic and hydrosedimentological variables along the longitudinal profile of the Mineiro stream, located in Jauru, Mato Grosso, with a view to providing environmental information on the state of conservation/degradation of the area. The methodological procedures used were: bibliographic survey; field work in specific locations to measure the hydrodynamic variables and proceed with the collection of bottom and suspension sediments and laboratory analysis to quantify the suspended load and the

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia-PPGGEO, da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail: mara.helena@unemat.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3027-1384>

² Professora adjunta, no Curso de Graduação e Pós-Graduação *stricto sensu* em Geografia, da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail: leilaandrade@unemat.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0571-4833>

granulometry of the transported sediments. The results obtained made it possible to infer that the Mineiro stream is in the process of silting up due to anthropic actions, which suppressed the native vegetation for the introduction of livestock and which allowed the trampling of cattle on the banks of the watercourse. These factors led to soil compaction, increased surface runoff, fragility of the banks and the carrying of sediments into the river bed. Based on this information, it is concluded that it is necessary to implement actions that promote the protection, conservation and/or recovery of water resources in this locality.

Keywords: River dynamics; sedimentology; use/occupation.

INTRODUÇÃO

Os diversos impactos ambientais provenientes do desmatamento, erosão e manejo inadequado dos solos, e que resultam na escassez hídrica são temas frequentes na comunidade científica. Essas discussões possuem o intuito de estabelecer medidas de diagnóstico e planejamento que visem atenuar e/ou mitigar a deterioração da qualidade dos recursos naturais. (NASCIMENTO; FERNANDES, 2017).

Segundo Félix (2018), estudos que se destinam à análise da dinâmica fluvial são necessários, pois possibilitam estabelecer a relação entre os tipos de uso e processos atuantes no perímetro da bacia hidrográfica, bem como permitem que sejam correlacionados aos processos ativos na planície de inundação.

Para Souza e Corrêa (2012), essa análise necessita ser integrada, e envolver os diferentes elementos que interagem no ambiente fluvial. Para isso, há que se considerar tanto os elementos externos à rede de drenagem, quanto os elementos presentes nessa rede, em especial, a questão sedimentológica.

De acordo com Christofolletti (1979, p. 38), “[...] o fluxo e o material sedimentar são os dois componentes fundamentais a estruturação do canal fluvial”. Sendo assim, não há como pensar em gestão de recursos hídricos sem que as questões relacionadas à hidrossedimentologia sejam analisadas.

Ferreira e Saraiva (2009) ressaltam três questões fundamentais para entender o comportamento do ambiente: a compreensão a respeito da dinâmica fluvial, as pesquisas e o monitoramento voltado para o uso/ocupação ao longo do rio. De acordo com Cunha (2018), a

carga em suspensão é composta pelos materiais mais finos, como o silte e a argila, que permanecem suspensos até a redução da velocidade do fluxo, onde se dará sua deposição; em contrapartida, a carga de fundo constitui-se por fragmentos maiores como a areia, cascalho e seixos, que em velocidade menor do fluxo da água, saltam ou rolam lentamente pelo fundo do canal.

Conforme Cunha e Guerra (2018), as ações antrópicas provocam mudanças fluviais diretas e indiretas. Essas mudanças estão relacionadas ao uso da terra, remoção da vegetação, desmatamento e práticas agropecuárias inadequadas. Em ambos os tipos de mudanças, os efeitos podem ser transmitidos a longas distâncias e, por diversas vezes, culminar com reações irreversíveis.

Nesta mesma direção, Guerra e Marçal (2015) apontam que as atividades agropecuárias estão associadas diretamente às transformações que ocorrem no relevo de determinadas áreas rurais. Essas atividades ocasionam não apenas danos as encostas e planícies, mas podem, a partir do transporte de sedimentos, provocar mudanças na qualidade e na quantidade de água dos rios, lagos e reservatórios, deixando-os mais rasos, podendo provocar, inclusive, o assoreamento.

O córrego Mineiro representa um importante recurso hídrico para o município de Jauru, Mato Grosso. Sua extensão é de 22,53 km inseridos na área rural do município. O aproveitamento das suas águas serve, sobretudo, para o abastecimento das propriedades rurais e a dessedentação dos animais. Integra a sub bacia do córrego Santíssimo, afluente da margem esquerda do rio Jauru, que, por sua vez, é um dos principais tributários do rio Paraguai, principal canal de escoamento do Pantanal.

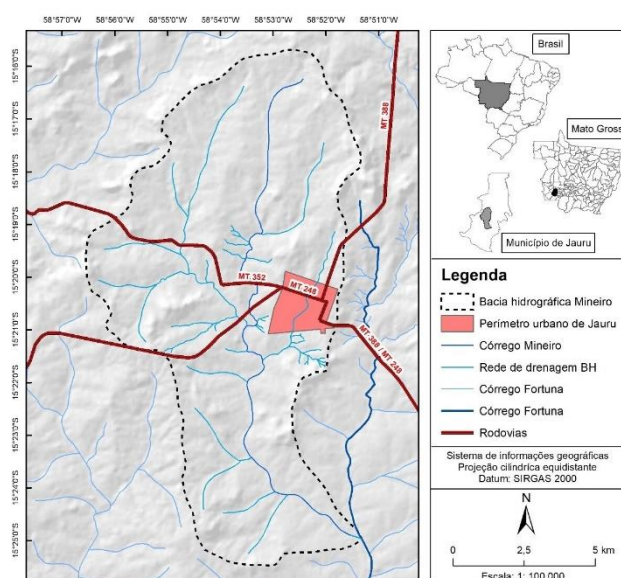
A escolha da área como objeto da pesquisa deu-se pelos problemas observados nos canais fluviais, que estão relacionados ao uso e ocupação que se verificam na bacia. Diante disso, o objetivo da pesquisa consiste em analisar as variáveis hidrodinâmicas e hidrossedimentológica em medições pontuais ao longo do perfil longitudinal do córrego Mineiro, localizado em Jauru, Mato Grosso, com o propósito de fornecer informações ambientais sobre o estado de conservação/degradação da área. A partir dos resultados da

pesquisa, será possível a implementação de ações que promovam a proteção, a conservação e/ou recuperação dos recursos hídricos nessa localidade.

METODOLOGIA

O recorte espacial delimitado para o estudo foi o córrego Mineiro, localizado entre as coordenadas geográficas de 15°16'07.30" e 15°24'57.24" de latitude Sul e 58°52'11.97" e 58°51'26.9" de longitude Oeste, na cidade de Jauru, no estado de Mato Grosso (Figura 1).

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do córrego Mineiro.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022)

Ao longo do perfil longitudinal foram selecionados cinco pontos para monitoramento. Para a escolha desses pontos foram considerados o nível de acessibilidade, os trechos naturais e antropizados, para se verificar, posteriormente, o nível de degradação.

Em medição pontual, foram realizadas a verificação das variáveis hidrodinâmicas e a coleta de sedimentos (Tabela 1 e Figura 2).

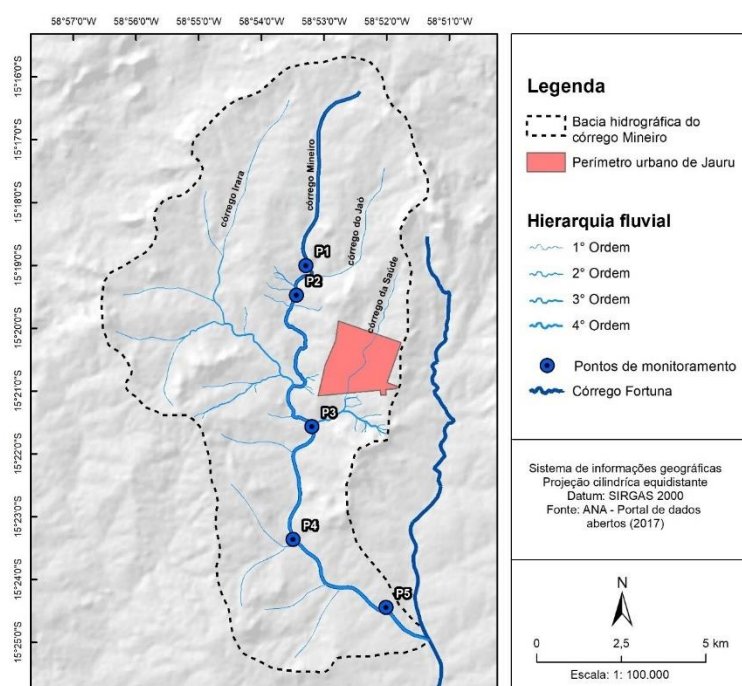
Tabela 1. Pontos monitorados no Córrego Mineiro no município de Jauru-MT, julho de 2022

Pontos	Coordenada Geográfica		Altitude
	Latitude Sul	Longitude Oeste	
1	15° 19' 0.5"	58° 53' 17.6"	361 m
2	15° 19' 28.9"	58° 53' 26.5"	359 m

Pontos	Coordenada Geográfica		Altitude
	Latitude Sul	Longitude Oeste	
3	15° 21' 34.4"	58° 53' 11.9"	326 m
4	15° 23' 22"	58° 53' 29.8"	311 m
5	15° 24' 26.8"	58° 52' 0.8"	301 m

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Figura 2- Localização dos pontos quantificados.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para levantamento bibliográfico, realizou-se a construção do referencial teórico, pois, de acordo com Souza *et al.* (2021, p. 65-66), “[...] a pesquisa bibliográfica é primordial na construção da pesquisa científica, uma vez que nos permite conhecer melhor o fenômeno em estudo”. Nesse pensamento, os instrumentos utilizados na pesquisa bibliográfica foram livros, teses, dissertações, artigos científicos, dentre outras fontes publicadas.

Os mapas foram confeccionados utilizando imagens de satélite LANDSAT 8-OLI (30 m de resolução espacial), processadas no software ArcGis versão 10.6.1 (SANTOS *et al.*, 2014).

Estas imagens podem ser acessadas gratuitamente no banco de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A pesquisa realizou uma análise geossistêmica, proposta por Georges Bertrand (1971), para quem a dinâmica da paisagem não acontece apenas pela evolução individual dos seus elementos, mas por meio da evolução resultante da interação entre todos os elementos que a integram e se reproduzem, e desse modo, “[...] fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”. (BERTRAND, 1971, p. 2).

O trabalho de campo foi realizado no período de estiagem, com a seleção de 5 pontos ao longo do perfil longitudinal, para verificação das variáveis hidrológicas e coleta de sedimentos. Para as variáveis hidrológicas, quantificou-se a profundidade, a velocidade e a largura e para mensurar a largura e profundidade, utilizou-se trena de 20 metros. No cálculo da velocidade, foi empregado o método tradicional de flutuadores, distância de 10 metros e cronômetro. (CUNHA, 1996).

A coleta das amostras de sedimentos em suspensão e fundo foi realizada nos cinco pontos, bem como na área de confluências. Em cada uma das seções transversais foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão nas margens (direita e esquerda) e centro do canal. Em áreas de confluências, precisamente nos pontos 3 e 4, coletou-se a montante, a jusante e na foz.

A coleta da carga suspensa foi realizada por meio do método tradicional, que consiste na coleta de amostras em três pontos referenciados, a uma profundidade aproximada de 10 cm. No momento da coleta, o armazenamento ocorreu em recipientes esterilizados por duas vezes, com a própria água do rio. Posteriormente, as amostras foram etiquetadas e acondicionadas em caixa térmica com gelo até o início das análises, que deve ocorrer, no máximo, até 24 horas após a coleta. (BÜHLER, 2012).

O material de fundo foi coletado com uma pá plástica devido a pequena profundidade do canal. O material retido no interior da pá foi acondicionado em sacolas plásticas de 1 kg transparentes e etiquetadas para análise posterior.

As amostras coletadas foram tratadas no Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), onde foram submetidas à análise granulométrica (peneiramento, pipetagem e evaporação).

De acordo com Suguio (2003), as análises granulométricas são importantes, porque possibilitam descrever os sedimentos com precisão; salientam características de ambientes deposicionais; prestam informações sobre os processos físicos que atuam no ambiente e auxiliam nas estimativas relacionadas a possíveis alterações na porosidade e permeabilidade dos materiais.

Para o fracionamento do material de fundo em areia, silte e argila, utilizou-se o método de pipetagem (dispersão total em análise física), conforme orientação da EMBRAPA (1997). E para determinação do tamanho das partículas de sedimentos de fundo, foi adotado o método de peneiramento. (SUGUIO, 1973; EMBRAPA, 1997).

Em relação aos sedimentos em suspensão, utilizou-se a técnica de evaporação, que consiste em acondicionar a amostra líquida e suspensa em béqueres previamente pesados e, na sequência, foram levados a uma estufa para secagem. Posteriormente, os béqueres são novamente pesados, obtendo-se a diferença em gramas, essas sendo transformadas em mg/L. (CARVALHO, 1994).

A velocidade da corrente foi calculada a partir da equação 1 proposta por Cunha (2013):

$$V = D / T$$

(1)

Onde:

V= velocidade;

D = distância;

T= tempo.

Para o cálculo da área na seção transversal, no nível da seção molhada, foi utilizada a equação 2, proposta por Cunha (2013):

$$A = L \times P$$

(2)

Onde:

A= área de seção;
L= largura do Canal;
P= profundidade média.

O cálculo da vazão foi realizado com a equação 3 adotada por Cunha (2013):

$$Q = V \times A$$

(3)

Onde:

Q= vazão;

V= Velocidade das águas;

A= Área.

Os valores de descarga sólida em suspensão (QSS) foram determinados pelo somatório do produto entre a concentração de sedimento suspenso da vertical (CSSi) e a respectiva descarga líquida da vertical (Qli), na forma da expressão 4 (CARVALHO 2008):

$$Q_{SS} \equiv \sum (C_{SS_i} \cdot Q_{l_i}) \cdot 0,0864 \quad (4)$$

Em que:

Qss = descarga sólida em suspensão (t/dia⁻¹);

Cssi = concentração de sedimento em suspensão da vertical (mg/l⁻¹);

Qli = descarga líquida da respectiva vertical (m³/ s⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Jauru-MT tem como coordenadas de referência a latitude de 15° 20' 21" Sul e a longitude de 58°51'45" Oeste. Insere-se na mesorregião 129 sudoeste mato-grossense e na microrregião 531, denominada Jauru. (IBGE, 2022; JAURU, 2013).

Jauru foi colonizado no início da década de 1950, decorrente de políticas governamentais implementadas no período que desenvolveram projetos de colonização na região sudoeste de Mato Grosso. Neste período, a Companhia de Terras Sul Brasil de Marília (SP) adquiriu uma área de 250 mil hectares, que pertencia ao município de Cáceres, área que ficava localizada entre os rios Guaporé e Jauru (JAURU, 2008) e que, posteriormente, viria a constituir o atual município de Jauru. Seu povoamento foi influenciado pelo movimento de colonização e pelo favorecimento legal oferecido pelo estado de Mato Grosso, com a venda de grandes lotes de terra comercializados a preços reduzidos. (FERREIRA, 2001).

Em relação aos aspectos geoambientais, de acordo com Lacerda Filho (2017), a área de estudos está localizada na formação litoestratigráfica denominada suite intrusiva Santa Helena, que, por sua vez, se insere no domínio Santa Helena, uma subdivisão da província de Sunsás, parte integrante do bloco geotectônico do Cráton Amazônico. A suite intrusiva Santa Helena possui, em sua composição, o predomínio de Gnaisse monzogranítico a tonalítico. O relevo é marcado por áreas residuais, onde se verifica o predomínio de formas aguçadas e convexas

O solo predominante na região é o argissolo vermelho amarelo, constituído por material mineral, argila presente no horizonte B, imperfeitamente drenados e com elevado potencial de erodibilidade. A vegetação original era composta por florestas estacionais (bioma Amazônia) e savanas (bioma cerrado), entretanto, na atualidade, 83,72% da área total do município teve essa vegetação suprimida, cedendo lugar à implemetação de pastagens, destinadas à pecuária bovina. Quanto à rede hidrográfica, que drena o município de Jauru, os seus cursos d'água pertencem à bacia do Paraguai. (IBGE, 2021).

O clima é o tropical sub-úmido, conforme classificação de Köeppen-Geiger. Segundo Matos (2017), a região apresenta duas estações bem definidas: o inverno seco, que vai de maio a outubro, e o verão chuvoso, que se estende de novembro a abril. De acordo com o mapa de Unidades Climáticas da SEPLAN (2011), a pluviosidade anual é de 2.400 a 1.600 mm e a temperatura média é de 24,4°C. A população residente no município, de acordo com o senso demográfico de 2010, era de 10.455 habitantes. Segundo estimativas, a população atual é de 8.377 habitantes. (IBGE 2021).

Em relação aos pontos analisados, no ponto 1 (Figura 3), a área encontra-se desmatada e é utilizada para a pecuária bovina. Na margem esquerda não se verifica a presença da vegetação permanente, nota-se a presença de um barranco íngreme, com altura média de 1,10 m. Foi possível constatar intensos processos erosivos por solapamentos basal e que, conseqüentemente, geram desmoronamentos. Foi identificada a presença de uma barra lateral a jusante da margem esquerda com área aproximada de 57,2 m².

Em estudos realizados na planície aluvial do rio Araguaia, Bayer e Zancopé (2014, p.211) identificaram a formação de barras laterais em ambientes de sedimentação com “[...] predominância de sedimentos arenosos, depositados por processos de acreção lateral”. Lima *et al.* (2016, p. 01), ao estudarem as feições deposicionais do rio Paraguai em Cáceres-MT, também identificaram a presença de barras laterais, provenientes do carreamento de areia de áreas situadas à montante. Essa areia é “[...] estocada no período de estiagem formando cordões laterais”.

Figura 3- Ponto 1: presença de intensos processos de erosão marginal.



Fonte: Arquivo pessoal das autoras

Sobre desmoronamento em barrancos, Gonzales *et al.* (2022), em estudos sobre susceptibilidade a erosão marginal, constata que, devido à sazonalidade existente em áreas tropicais, os barrancos, no período seco, perdem a umidade e acentuam-se os desmoronamentos provocados por cisalhamento precedido por queda gravitacional em margens que apresentam solapamento.

A despeito das variáveis hidrodinâmicas (Tabela 2), o ponto 1 apresenta apenas 0,10 m de profundidade, possui uma velocidade média de 0,56 m/s, e a largura do canal nesse ponto é de 4,32 m. Em seus estudos, Andrade (2019) menciona a importância das pesquisas destinadas à análise das variáveis hidrodinâmicas, para a compreensão do funcionamento e do comportamento hidrológico, em suas palavras diz, “Conhecer as discussões abarcadas em

relação ao débito de um sistema fluvial é importante, pois contribui na prevenção de secas e enchentes, principalmente nas redes urbanas”. (ANDRADE, 2019, p. 107).

Tabela 2. Variáveis hidrodinâmicas do Córrego Mineiro no período de estiagem, julho de 2022

Pontos	Variáveis hidrodinâmicas				
	Profundidade Média (m)	Velocidade Média (m/s)	Largura (m)	Área (m ²)	Vazão (m ³ /s ⁻¹)
1	0,10	0,56	4,32	0,43	0,24
2	0,08	0,68	3,00	0,24	0,16
3 M	0,22	0,39	7,40	1,63	0,64
3 J	0,30	0,46	4,60	1,38	0,64
3 CS Foz	0,08	0,35	3,20	0,26	0,09
4 M	0,34	0,66	4,20	1,43	0,94
4 J	0,18	0,66	6,40	1,15	0,76
4 CSD Foz	0,05	0,62	1,00	0,05	0,03
5A	0,24	0,44	10,00	2,40	1,06
5B	0,27	0,54	5,66	1,53	0,83

Legenda: M – montante; J – jusante; CS – córrego da Saúde; CSD – córrego sem denominação; (...) – dado desconhecido.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

No que se refere aos sedimentos (Tabela 3), foi possível notar que não há muita divergência na granulometria dos sedimentos coletados nas margens direita, esquerda e no centro do canal, verifica-se o predomínio de materiais mais grossos, como seixos, grânulos, areia muito grossa e areia grossa.

Tabela 3. Transporte de sedimentos (suspensão e fundo) no Córrego Mineiro no período de estiagem, julho de 2022.

Pontos	Local	Suspensão (mg/L)	Deposição (%)					
			Seixos	Grânulos	Areia		Silte + Argila	
					MG + G	Média	F + MF	
1	MD	84,4	14,03	17,45	40,94	12,17	15,37	0,04
	C	95,2	10,16	25,54	49,14	6,69	8,42	0,05
	ME	84,4	26,07	27,81	36,67	4,46	4,96	0,03
2	MD	141,0	32,73	11,47	27,86	9,71	18,18	0,05
	C	85,4	34,84	12,32	35,13	5,48	12,2	0,03
	ME	70,0	49,55	15,74	18,67	3,53	11,97	0,54

Pontos	Local	Suspensão (mg/L)	Deposição (%)					
			Seixos	Grânulos	Areia		Silte + Argila	
					MG + G	Média		F + MF
3 M	MD	97,0	(-)	7,49	74,83	10,38	7,27	0,03
	C	96,6	(-)	7,63	64,19	15,33	12,82	0,03
	ME	89,2	(-)	6,01	85,00	6,62	2,36	0,01
3 J	MD	63,4	4,82	13,38	56,94	14,09	10,76	0,01
	C	124,8	6,59	22,57	50,88	9,54	10,38	0,04
	ME	127,6	(-)	13,97	76,34	7,06	2,62	0,01
3 CS	MD	(...)	28,35	27,66	33,03	5,84	5,09	0,03
	Foz	134,4	7,43	17,50	41,43	12,52	20,98	0,14
	ME	(...)	(-)	0,97	38,44	20,4	39,9	0,29
4 M	MD	(...)	3,35	22,55	50,93	9,13	13,8	0,24
	C	104,4	1,34	10,11	68,3	12,36	7,88	0,01
	ME	(...)	0,14	5,77	61,07	16,42	16,6	(-)
4 J	MD	142,0	2,66	26,98	58,18	4,81	7,3	0,07
	C	129,0	16,49	32,7	29,95	6,81	14,03	0,02
	ME	122,4	12,39	32,7	27,17	7,84	19,87	0,03
4 CSD	MD	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
	Foz	107,6	6,71	30,29	36,42	8,79	16,16	1,63
	ME	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
5A	MD	121,4	(-)	1,57	47,09	25,37	25,95	0,02
	C	72,8	3,55	36,77	49,24	2,85	7,38	0,21
	ME	(...)	2,05	31,17	60,15	3,44	3,09	0,10
5B	MD	72,6	0,28	6,21	57,78	16,58	19,11	0,04
	C	(...)	7,86	21,46	59,8	6,15	4,62	0,11
	ME	104,6	4,01	29,31	49,93	3,57	12,87	0,31

Legenda: MD – margem direita; C – centro; ME – margem esquerda; M – montante; J – jusante; CS – córrego da Saúde; CSD – córrego sem denominação; (-) – dado inexistente; (...) – dado desconhecido.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Em relação ao material em suspensão, a maior proporção foi verificada no centro do canal, 95,2 mg/l (Tabela 3). De acordo com Poletto (2014), quando o fluxo de sedimentos é composto por materiais mais grossos, principalmente a areia, a carga de sedimentos suspensos concentra-se mais no centro da seção e em menor quantidade nas margens.

A partir de uma análise integrada dos elementos que compõem a paisagem e a correlação com os dados dispostos nas tabelas 2 e 3, pode-se dizer que a presença de materiais mais grossos, nesse ponto, deve-se a desagregação dos barrancos laterais em decorrência da forma inadequada de uso/ocupação da terra, que promoveu a retirada da vegetação ciliar, implementação de pastagens e exposição de solos em algumas áreas que, naturalmente, possuem alto potencial de erodibilidade.

Esse conjunto de fatores contribuíram para elevar o escoamento superficial e reduzir a resistência das margens aos processos erosivos, promovidos pelo atrito constante do fluxo d'água, vindo a desmoronar para dentro da calha fluvial. Para Christofolletti (1981), a granulometria dos sedimentos fluviais, de maneira geral, é maior na montante e diminui em direção à jusante, como consequência da diminuição da competência do rio. Esse fato também precisa ser considerado, pois o ponto 1 localiza-se à montante dos demais.

No ponto 2 (Figura 4), a área encontra-se com a vegetação parcialmente preservada, entretanto, observa-se que ela está aberta à pecuária. O canal não está encaixado e foi possível notar processos erosivos atuantes. Nesse ponto ocorre um estreitamento do canal e o aumento da velocidade quando comparado aos demais pontos. Pode-se dizer que essa anomalia está relacionada a maior competência do córrego nesse ponto, o que também contribui para o carreamento de materiais mais grossos.

Figura 4- Ponto 2: Área assoreada onde se constata o pisoteio de animais.



Fonte: Arquivo pessoal das autoras (2023).

A carga suspensa mostrou-se elevada na margem direita, sendo 141,0 mg/l (Tabela 3). Apesar dessa dinâmica fluviossedimentológica, esse fator se justifica devido aos materiais provenientes de áreas próximas e pela ação direta do pisoteio de animais, que estão disponibilizando frações finas, para serem transportadas pelo escoamento superficial ou pelo vento.

De acordo com a granulometria do material de fundo (Tabela 3), esse foi o ponto que apresentou a maior concentração de seixos, grânulos e areia grossa; e em contrapartida, foi o que apresentou também a menor vazão (Tabela 2). Ao estabelecer uma relação entre essas duas variáveis, acredita-se que devido à baixa vazão, $0,16 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$, o rio perde a competência para transportar materiais mais grossos e os deposita.

O ponto 3 (Figura 5) é uma área de confluência do córrego da Saúde com o córrego Mineiro. Na margem esquerda da montante, a vegetação encontra-se parcialmente conservada, com a presença de 4,30 m de Área de Proteção Permanente (APP). A margem direita encontra-se desmatada (Figura 5).

Figura 5- Ponto 3: Área de confluência do córrego da Saúde com o córrego Mineiro.



Fonte: Acervo pessoal das autoras.

A maior concentração de sedimentos em suspensão, 134,4 mg/l, ocorreu no centro do canal, na foz do córrego da Saúde. O maior percentual de seixos também foi encontrado na foz do córrego da Saúde, assim como o maior percentual de areia fina e muito fina (Tabela 3). O córrego da Saúde é um tributário da margem esquerda do córrego Mineiro. É um canal que atravessa a área urbana do município de Jauru, encontra-se muito assoreado devido aos intensos processos erosivos advindos de ocupações irregulares e pela proximidade em alguns pontos, por vias não pavimentadas.

Pode-se dizer que parte desse material erodido é carregado e são colmatados no córrego Mineiro que, nesse ponto, apresenta a menor profundidade, apenas 0,08 m. Outro fato relacionado ao material transportado pelo tributário, é a formação de uma barra arenosa, a jusante, na margem esquerda do córrego Mineiro com área aproximada de 67 m² (Tabela 2). De acordo com Stevaux e Latrubesse (2017), a ocorrência de barras em áreas de confluências estão relacionadas aos períodos de cheia, em que as águas do canal principal, barram a entrada das águas do tributário e, assim, reduzem sua capacidade de transporte; como consequência, parte do material carregado por esse afluente é depositado, o que dá origem as barras de desembocaduras.

Em estudos realizados por Silva *et al.* (2013) no rio Paraguai, em Cáceres Mato Grosso, em área de confluência com o córrego Padre Inácio, foram identificadas barras deposicionais,

cujas formações podem estar relacionadas à capacidade que o tributário possui de transportar sedimentos e estocá-los no rio Paraguai.

As frações de areia muito grossa e grossa foram constatadas em maiores quantidades, 85,00% do material coletado no ponto 3 a montante, na margem esquerda. Pode-se dizer que esse fato esteja ligado ao carreamento de sedimentos provenientes do curso superior, bem como de fontes próximas, em que as formas inadequadas de uso e ocupação estejam contribuindo com o aporte de sedimentos.

O ponto 4 (Figura 6) caracteriza-se pela confluência de um córrego Sem Denominação com o córrego Mineiro. O córrego Sem Denominação passa por processos erosivos intensos, encontra-se assoreado, aberto ao pisoteio do gado e com a presença de barras deposicionais laterais (Figura 6). O córrego Mineiro encontra-se protegido do pisoteio por uma cerca. A montante, na margem direita, apresenta 14 m de APP e verifica-se a presença de uma pequena ilha fluvial no centro do canal com uma área aproximada de 150 m². Registrou baixa vazão de 0,03 (m³/s⁻¹) se comparado aos demais pontos (Tabela 2).

Figura 6- Ponto 4: Área de confluência do córrego Sem Denominação e o córrego Mineiro.



Fonte: Arquivo pessoal das autoras (2023).

A jusante é onde se verificou a maior concentração de material em suspensão, com destaque para a margem direita, 142,0 mg/l. A elevada concentração de CSS no ponto 4 a jusante pode estar associada ao afluente Sem Denominação, que deságua na margem direita do córrego Mineiro. Devido ao estado de degradação em que esse afluente se encontra,

pontua-se que ele esteja colaborando com a produção de sedimentos e o seu carreamento para o córrego Mineiro.

Em relação à presença de materiais de menor granulometria, no material de fundo, a saber, silte e argila, foram encontrados em maior proporção no ponto 4, na foz do córrego Sem Denominação, em um total de 1,63%. Conforme os sedimentos são transportados, a tendência de deposição de materiais finos à jusante da bacia deve-se à diminuição da velocidade e declividade, nesse caso o segundo fator.

O ponto 5 (Figura 7) foi subdividido em duas seções, sendo 5 (A) e 5 (B). Trata-se de um meandro e apresenta algumas peculiaridades em relação aos demais pontos. A área foi totalmente desmatada e com uso para a pecuária. A margem esquerda é côncava, composta por barrancos íngremes, com intensos processos erosivos; e a margem direita é convexa, com a presença de uma barra lateral com 35,75 m². Em estudos realizados no córrego Cachoeirinha, Santos (2017) constatou processos semelhantes, mencionando que o solapamento basal é muito atuante em margens côncavas. O material retirado das margens, juntamente com o material proveniente dos desmoronamentos colaboram com o assoreamento do canal e fornecem os detritos para a composição do material de fundo e suspensão.

Os sedimentos de fundo são compostos predominantemente por materiais mais grossos. Acredita-se que a presença de fundo arenoso esteja ligada a materiais originados pelo próprio canal e carreados até esse ponto, há que se considerar os barrancos erodidos que desmoronam e depositam sedimentos no leito, assim como a forma de uso e ocupação predominante na bacia, a pecuária, responsável pela retirada da vegetação original e a implementação de pastagens.

No ponto 5 (A), o córrego Mineiro apresentou 10 m de largura e uma vazão de 1,06 m³/s. Esse ponto está localizado no baixo curso do córrego, portanto o maior volume de água pode ser explicado pela contribuição dada pelos diversos tributários que drenam a bacia. Constatou-se também uma elevada proporção de grânulos, no centro do canal 36,77%. O fato pode estar relacionado a diminuição da competência e da capacidade de transportar materiais mais pesados pelo rio, na medida em que se aproxima da sua foz.

A maior proporção de areia média foi constatada no ponto 5 (A). Assim, pode-se dizer que a margem direita convexa é um ambiente deposicional dos materiais erodidos do barranco, localizado na margem côncava, e que contribui com o aporte de sedimentos para o leito fluvial (Figura 7).

Figura 7- Ponto 5: processos erosivos marginais.



Fonte: Arquivo das autoras (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão dos processos hidrodinâmicos em uma bacia hidrográfica é imprescindível para o manejo adequado dos recursos naturais. Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que o córrego Mineiro demonstra uma dinâmica fluvial marcada por processos de erosão, transporte e deposição de materiais. E que os sedimentos encontrados são oriundos do escoamento superficial, intensificados pela passagem, pisoteio do gado e processos erosivos, que ocorrem nas áreas marginais, desprotegidas e afetada por usos antrópicos. Esses sedimentos, após serem erodidos e transportados, são depositados em determinados pontos do leito, fator que contribuiu para o assoreamento do córrego.

Dessa forma, compreende-se que é necessário implementar ações, seja por parte dos gestores ou da própria população, que promovam a proteção, a conservação e/ou recuperação dos recursos hídricos nessa localidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. P. da S. **Efeitos da implantação da uhe colíder na dinâmica fluvial e na qualidade da água do curso médio do rio Teles Pires (Mato Grosso)**. 2019, 262 fls. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2019.

BAYER, M.; ZANCOPÉ, M. H. de C. Ambientes sedimentares da planície aluvial do rio Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 15, n. 2, (Abr-Jun) p. 203-220, 2014. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/60e3/6ba07552dd3b44fbcce77e10ebca0c60d2af.pdf>. Acesso em 26 de set de 2022.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: um esboço metodológico. **Revista IGEOG/USP**, São Paulo: USP, n. 13, 1971. Caderno de ciências da terra.

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.

CAMARGO, L. (ORG), **Altas de Mato Grosso: Abordagem socioeconômica-ecológica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia Prática**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008, 599p.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia Prática**. Rio de Janeiro: Editora CPRM, 1994.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1981.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1996.

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013, cap. 5, p. 211-252.

CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S. B da. (Orgs). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. – 14.ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018. p.211 – 246

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997.

FÉLIX, A. E. **Morfologia, Morfometria e Dinâmica Fluvial como subsídio para o planejamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Cabaçal - MT.** 2018. Dissertação de mestrado 174f. PDF.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios.** Cuiabá: Editora Buriti/Seduc-MT, 2001. 660 p.

FERREIRA, L. A.; SARAIVA, W. J. S. **Estudo da evolução dinâmica fluvial dos rios do Amazonas com base em imagens de RADAR e satélite nos últimos 30 anos, balanço entre área de erosão e deposição e possíveis consequências para a ocupação humana.** Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p.1353-1359.

GONZALEZ, A. Z. D.; SILVA, J. L. A. da; PAULA, W. C. da S. de.; SOUZA, C. A. de. Susceptibilidade à erosão marginal no perímetro urbano de Cáceres-MT. **Revista Brasileira de Geografia Física** v. 15, n.01 (2022) 518-534. < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe acesso 18/09/09>>

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

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil/Mato Grosso/**Jauru: história e fotos.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/jauru/historico>. Acesso em julho de 2022.

JAURO. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Jauru – MT.** Vol. II - Diagnóstico Geral dos Serviços de Saneamento Básico. / Jauru - MT, 2013. 195 p.; il. Color, 30 cm.

LACERDA FILHO, J. V. de et al (Org.). **Geologia e recursos minerais do estado de Mato Grosso: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do estado de Mato Grosso.** Cuiabá: CPRM; SICME-MT, 2004.

LIMA. T. E. de; PADILHA, R. M; CLEMANETE, E; SOUZA, C. A. de. Análise de feição deposicional no rio Paraguai, Cáceres Mato Grosso. **XI SINAGEO.** Maringá-PR, 2016. Disponível em <<http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/3/3-145-1204.html>> acesso em 26 de set de 2022.

NASCIMENTO, T. V. do; FERNANDES, L. L. Mapeamento do uso e ocupação de solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 170-178, 2017. Disponível em: . doi:10.5902/2179460X21737

POLETO; C. (Org). **Bacias Hidrográficas e recursos hídricos.** 1.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

SANTOS, A.R. *et al.* **Sensoriamento remoto no ArcGIS 10.2.2 passo a passo:** Processamento de imagens orbitais – volume 1 Porto Alegre: CAUFES, 2014

SANTOS. M. dos; SOUZA, C. A. de; ANDRADE, L. N. P. da S. A dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha no município de Cáceres - Mato Grosso. **Ciência Geográfica** - Bauru - XXI - Vol. XXI - (1): janeiro/dezembro – 2017

SEPLAN- Secretaria de Estado de Planejamento. **Atlas de Mato Grosso**: abordagem socioeconômico-ecológica. Cuiabá,MT: Entrelinhas, 2011

SILVA, F. C. et al. Rio Paraguai no pantanal de Cáceres – Mato Grosso: feições morfológicas e deposição de sedimentos. **Revista Mato-Grossense de Geografia** - Cuiabá - n. 16 - p. 39 - 60 - jan/jun 2013. PDF

SILVA, G. de J. O; NEVES, S. M. A. da S; RAMOS, A. W. P; MIRANDA, M. R. da S. Estado de conservação das áreas de preservação permanente de nascentes da bacia hidrográfica do Rio Jauru/MT-Brasil. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 18, n. 01, p. 03–22, 2020.Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/537>>. Acesso em: 19 set. 2022

SOUZA, J. O. P. de; CORRÊA, A. C. de B. Sistema Fluvial e Planejamento Local no Semiárido. **Mercator**, Fortaleza, v. 11, n. 24, p. 149-168. 2012 PDF.

SOUZA, A. S.de; OLIVEIRA, G. S. de; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p. 64-83 / 2021. PDF.

STEVAUX, J. C; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**, Edgard Blucher, Ed da Universidade de São Paulo, 1973.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: Blucher, 2003.