



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

APORTE DE SEDIMENTOS DE FUNDO E SUSPENSÃO E VARIÁVEIS HIDRODINÂMICAS NO RIO PARAGUAI ADJACENTE À BAÍA DO SADAO, CÁCERES - MATO GROSSO

Luana Rodrigues de Carvalho^(a), Thales Ernildo de Lima^(b), Alessandra Rodrigues Gamero^(c),
Celia Alves de Souza^(d), Cleidiane dos Santos Carvalho^(e), Josimar Lemos^(f)

^(a) Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, E-mail: lunas2.rc@gmail.com

^(b) Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, E-mail: lima.thales@hotmail.com

^(c) Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, E-mail: alessandra_gamero@hotmail.com

^(d) Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, E-mail: celialvesgeo@globo.com

^(e) Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, E-mail: cleidianecarvalho74@outlook.com

^(f) Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, E-mail: lemosjosimar@gmail.com

Eixo: Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

Resumo

O estudo foi realizado em um segmento do rio Paraguai nas imediações da cidade de Cáceres – Mato Grosso, e teve como objetivo verificar as variáveis hidrodinâmicas e o aporte de sedimentos no trecho selecionado. A metodologia aplicada neste estudo consistiu em trabalho de gabinete com levantamento teórico e tabulação dos dados, atividade de campo para mensuração das variáveis hidrodinâmicas e coleta de amostras de sedimentos de fundo e suspensão, e análise granulométrica em laboratório. A área de estudo apresenta padrão meandrante com processo de erosão da margem côncava e deposição de detritos na margem convexa, favorecendo a formação de barras laterais e migração do canal. O canal possui competência de transportar sedimentos grosseiros (areia fina), este material compõe o maior percentual nas amostras coletadas, e a presença deste material está relacionado às variáveis hidrodinâmicas, ao regime fluvial, à morfologia da calha e as atividades antrópicas desenvolvidas na área.

Palavras chave: Alto Paraguai; dinâmica fluvial; seção transversal.

1. Introdução

O rio Paraguai é considerado um dos rios mais importantes do Brasil, pois sua grande planície compõe o bioma Pantanal (TUCCI, 2004). Souza (2004) corrobora afirmando que o canal principal com seus afluentes percorre uma vasta área de planície devido sua bacia apresentar morfologia de anfiteatro, assim, a bacia do Paraguai é designada como uma grande área de recepção de águas e sedimentos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Segundo Christofletti (1981) os rios funcionam como canais de escoamento fluvial e essa função exercida pelos rios compõe parte importante do ciclo hidrológico, e a alimentação dos mesmos procede através das águas superficiais e subterrâneas. Charlton (2008) expõe que os rios possuem características próprias que modelam a paisagem ao longo do tempo, e neste contexto, a geomorfologia fluvial desenvolveu concepções e métodos para a interpretação evolutiva desses sistemas fluviais. Deste modo, a evolução dos sistemas fluviais varia de acordo com suas características particulares, sendo independentes na escala espaço-temporal (FRISSELL *et al.* 1989).

Logo, os canais fluviais por apresentarem diferentes características em sua dinâmica podem acarretar distúrbios no sistema, com isso o canal vai se organizando e reorganizando para encontrar um equilíbrio (CHRISTOFOLETTI, 1980; 1981). Neste sentido, a dinâmica fluvial reflete diretamente na manutenção do equilíbrio do sistema fluvial, sendo responsável por transportar, remover e depositar detritos ao longo da rede de drenagem (LEOPOLD *et al.*, 1964).

De acordo com Carvalho (2008) na hidrodinâmica de escoamento ocorre a distribuição dos sedimentos na seção transversal, esses podem ser transportados no fundo ou suspensos, portanto, o transporte ou deposição varia de acordo com a velocidade do fluxo, a granulometria e a disponibilidade de sedimentos. Conforme Leandro e Souza (2012), o conhecimento do tipo do material de fundo é muito importante por indicar a capacidade de transporte que o rio exerce e quais são os segmentos deposicionais do mesmo, podendo denotar assim, a morfologia fluvial e a sua dinâmica de migração lateral.

Tendo em vista o exposto, estudos que abordem a dinâmica do rio Paraguai são de suma importância, pois subsidiam informações pertinentes do pantanal. Cabe ressaltar alguns autores que realizaram estudos referentes à dinâmica fluvial do rio Paraguai, tais trabalhos apresentam enfoques diferenciados conforme os objetivos de suas pesquisas, dentre estes podem ser citados Assine (2003), Souza (2004), Justiniano (2010), Silva *et al.* (2012), Leandro (2015) e Tucci (2004).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a composição granulométrica dos sedimentos de fundo e suspensão, bem como as variáveis hidrodinâmicas no corredor fluvial do rio Paraguai adjacente à baía do Sadao, Cáceres - Mato Grosso.

2. Materiais e Métodos

A área de estudo compreende o rio Paraguai no segmento adjacente à baía do Sadao, nas proximidades do distrito industrial da cidade de Cáceres, nas coordenadas N 8218590,05 a N 8216805,27; e E 420888,72 a E 422648,57, representadas no Sistema UTM 21 Sul, referenciadas ao Meridiano Central -57° WGr, tendo como o Datum o SIRGAS2000.

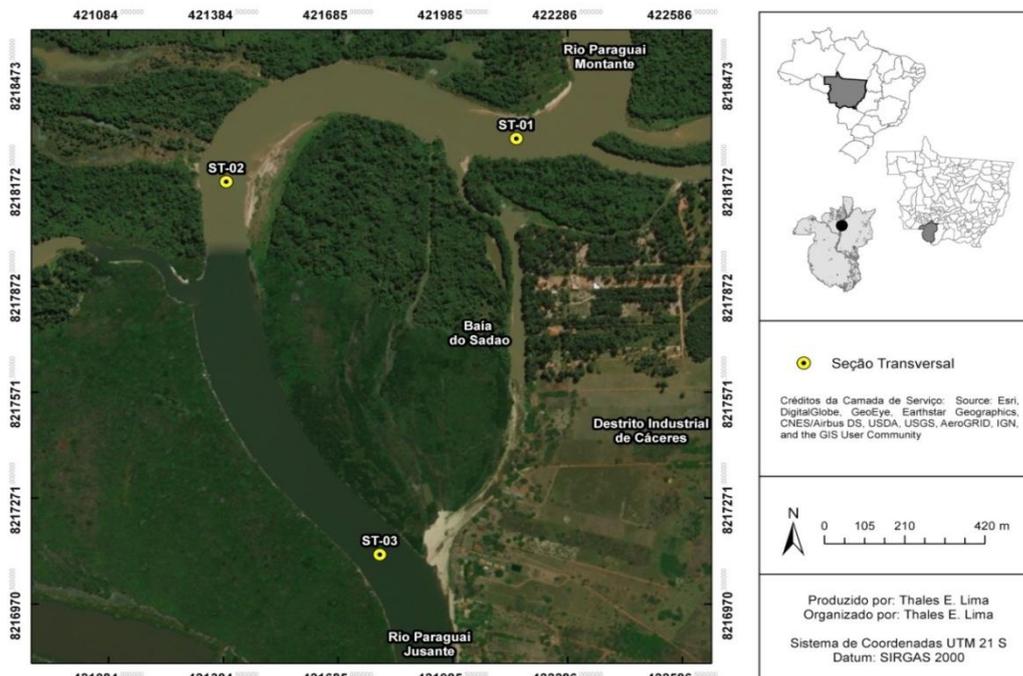


Figura 1 - Localização da área de estudo

A área possui $3,14 \text{ km}^2$, com $2,11 \text{ km}$ de extensão. Foram realizadas três (03) seções transversais para coleta de amostras, e as mesmas podem ser visualizadas no mapa de localização acima (Figura 1).

Conforme Souza *et al.* (2012), a área apresenta dois períodos sazonais levando em consideração o fator precipitação, sendo o período chuvoso que se estende de novembro a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

maio, com média de precipitação mensal variando de 50 a 330 mm e o período de estiagem que inicia-se no mês de junho e se estende até outubro, com média de precipitação mensal variando de 0 a 76 mm.

2.1. Trabalho de gabinete

O levantamento teórico procedeu conforme Marconi e Lakatos (2011) onde enfocam a necessidade de subsidiar o conhecimento sobre o tema da pesquisa proposta. Neste sentido, foram selecionados autores da área, e suas obras subsidiaram no desenvolvimento pré e pós trabalho de campo e nas análises laboratoriais desenvolvidos neste trabalho.

Para calcular a área das seções foi adotada a fórmula: $A = L \times P$, onde A é área da seção, L é a largura do canal e P é a profundidade, por meio desta fórmula obteve-se a área da seção molhada levando em consideração a morfologia da calha. O cálculo da vazão foi adquirido por meio da seguinte fórmula: $Q = V \times A$, sendo Q a vazão, V a velocidade e A a área da seção (CUNHA, 2009). Para estimar a carga sólida transportada em suspensão foi utilizada a fórmula proposta por Carvalho (2008) por meio da equação $Q_{ss} = \sum(C_{ssi} \cdot Q_{li}) \cdot 0,0864$, onde: Q_{ss} = descarga sólida em suspensão (t/dia^{-1}); C_{ssi} = concentração de sedimentos em suspensão da vertical (mg/l^{-1}); Q_{li} = descarga líquida da respectiva vertical (m^3/s^{-1}); e $0,0864$ = segundos totais em 24 horas.

2.1. Atividade de campo

O trabalho de campo ocorreu em maio de 2018, onde foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e de suspensão, bem como avaliado as variáveis hidrodinâmicas das seções transversais. Neste sentido, para o monitoramento da batimetria (largura e a profundidade do canal) foi utilizado ecobatímetro GARMIN *echomap* 50s, enquanto que a largura do canal foi aferida por meio de marcações em corda que posteriormente foi medida junto a uma fita métrica de 50 metros a bordo da embarcação.

Para medir a velocidade do fluxo foi utilizado molinete fluviométrico, modelo MLN 7 – 200.09.15. Em cada seção transversal foi verificado a velocidade nas proximidades da margem direita, centro da calha e próximo a margem esquerda, sendo verificada também a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

velocidade em três profundidades diferentes (20%, 50% e 80%) levando em consideração a profundidade de cada setor para posterior obtenção da velocidade média.

Para a coleta de sedimentos de fundo foi utilizada a draga do tipo *Van Veen* (mostrador de mandíbulas). A coleta do material ocorreu por meio do lançamento da draga até alcançar o fundo da calha do rio e após força deferida em sentido contrário ao da draga a mandíbula fecha-se retendo o material de fundo. Na coleta de água para verificar os sedimentos em suspensão foi usada a garrafa de *Van Dorn*, a água capturada foi estocada em garrafas de plástico esterilizadas três vezes com a própria água do ponto de coleta que posteriormente foram levadas para análise no Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial “Professora Dr^a Sandra Baptista Cunha” – LAPEGEOF da Universidade do Estado de Mato Grosso.

2.2. Análise em laboratório

Para verificar os tipos de sedimentos transportados e depositados no corredor fluvial foi realizada análise granulométrica seguindo metodologia proposta por EMBRAPA (2017), onde a distribuição granulométrica dos sedimentos de fundo foi obtida com análise física laboratorial.

Utilizou-se o método de pipetagem – dispersão total para o fracionamento do material de fundo (areia, silte e argila). 20 g de cada amostra coletada foi condicionada em 10 ml de solução dispersante ($\text{NaOH } 0,1\text{M.L}^{-1}$) e 100 ml de água destilada, depois de agitadas por 30 segundos com auxílio de um bastão de vidro as amostras ficaram em repouso por 12 horas. Após o repouso as amostras foram agitadas novamente por 15 minutos no Agitador de Wagner (TE-160).

Dando sequência, o material foi lavado em peneira de malha de 0,053 mm (nº 270) onde as frações de areia ficaram retidas e o silte e a argila passaram para repouso em provetas de 1000 ml. Transcorrido o tempo de sedimentação, uma pipeta foi introduzida até a profundidade de 5 cm e assim foi aspirada a suspensão, ou seja, a fração de argila. Todas as



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

amostras foram secas em estufa modelo TE - 394/2 e pesadas em balança de precisão analítica de marca SHIMADZU por modelo AUY220. A fração de silte foi determinada pela diferença da soma da areia e da argila das 20 g iniciais.

O método por Evaporação Total elaborado por Carvalho *et al.*, (2000) foi utilizado para as amostras dos sedimentos transportados em suspensão. As amostras contidas em béquer de 500 ml foram secas também em estufa modelo TE - 394/2 e posteriormente pesado, este procedimento ocorreu por três vezes, obtendo-se os valores de sedimentos em suspensão (mg/l^{-1}).

3. Resultados e discussões

O segmento do rio Paraguai estudado encontra-se inserido na bacia do alto Paraguai e apresenta padrão meandrante com predomínio do processo de escavação das margens côncavas e deposição de sedimentos nas margens convexas.

3.1. Seção transversal 1

A seção transversal mais a montante encontra-se nas proximidades da entrada da baía do Sadao, nas coordenadas geográficas $16^{\circ} 6'51.81''\text{S}$ e $57^{\circ}43'40.60''\text{O}$. As margens apresentam vegetação preservada, com presença de gramíneas, arbustos e vegetação arbórea que compõem a floresta aluvial do rio Paraguai.

Referente às variáveis hidrodinâmicas, registrou-se nesta seção $0,29 \text{ m/s}^{-1}$ de velocidade do fluxo d'água, com 5,16 m de profundidade média e largura do canal de 120 m. A área da seção é de $619,2 \text{ m}^2$ e a vazão obtida foi de $179,56 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$. Por meio da análise da concentração dos sedimentos em suspensão foi possível estimar que a seção possui uma descarga sólida de $1.551,39 \text{ t/dia}^{-1}$ (Tabela 1).

Tabela 1 - Batimetria, vazão e sedimentos em suspensão

Seção	Largura (m)	Prof. Média (m)	Área da seção (m^2)	Vel. Média (m/s^{-1})	Vazão (m^3/s^{-1})	Sed. em suspensão (mg/l^{-1})	Descarga sólida (t/dia^{-1})
ST1	120	5,16	619,2	0,29	179,56	100	1.551,39



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ST2	131	4,93	645,83	0,42	271,24	80	1.874,81
ST3	160	3,6	576	0,48	276,48	100	2.388,78

A análise granulométrica dos sedimentos de fundo apontou a predominância da fração areia com valores acima de 98% nas amostras coletadas no centro do canal e próximo à margem esquerda (Tabela 2). Conforme estudos de Leandro e Souza (2012) estes valores expressivos de areia de textura fina podem ser atribuídos aos elementos particulares do corredor fluvial que está embasado nos Aluviões Atuais sem controle estrutural e com leito móvel. Essas características indicam que nestes setores há maior capacidade do rio de transportar sedimentos de granulometria mais grosseira (areia), sendo que nas proximidades da margem direita, onde há o desenvolvimento de uma barra de meandro (*point bar*), o percentual que se destaca é o de silte (58,4%), e é o único ponto que apresenta maior percentual de argila (4%) ao comparar com as demais amostras. A presença destes sedimentos finos indica que o local apresenta um ambiente de sedimentação, portanto, reduzida competência do rio em transportar este tipo de sedimentos (BAYER; CARVALHO, 2008).

Tabela 2 - Granulometria dos sedimentos de fundo do canal

Sedimentos de fundo (%)				
Ponto	Amostras	Areia	Silte	Argila
ST1	Margem direita	37,6	58,4	4
	Centro	98,7	0,9	0,4
	Margem esquerda	98,2	1,4	0,4
ST2	Margem direita	58,5	39,5	2
	Centro	98	1,3	0,7
	Margem esquerda	98,07	1,43	0,5
	Margem direita	88,65	10,35	1
	Centro	98,6	1	0,4



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ST3	Margem esquerda	98,05	1,45	0,5
-----	-----------------	-------	------	-----

3.2. Seção transversal 2

A segunda seção localiza-se nas coordenadas geográficas de $16^{\circ}6'54.92''S$ e $57^{\circ}44'6.92''O$, onde encontra-se o centro do meandro. Na localidade foi possível visualizar a presença de pesqueiro/rancho. Identificou-se também que o canal apresenta a dinamicidade de escavação da margem côncava (onde há maior velocidade da corrente) que proporciona o solapamento basal, permitindo a conservação da verticalidade da margem que apresentou 1,5 m de altura conforme observado na Figura 2A.

A remoção e transporte dos materiais advindos do processo de solapamento da margem côncava a montante dão origem à formação do banco de sedimento identificado na margem convexa de aspecto rampeado, conforme Christofolletti (1980) e Cunha (2013) esse processo de sedimentação deve-se a menor velocidade do fluxo d'água na margem convexa de rios meandrantés. Observou-se que o banco de sedimentos apresenta o desenvolvimento de vegetação rasteira indicando que a feição deposicional encontra-se em processo de estabilização (Figura 2B).



Figura 2 - (A) margem esquerda com estrutura verticalizada. (B) margem direita com morfologia rampeada, banco de sedimentos

Nesta seção o canal possui 131 m de largura, com 4,93 m de profundidade média e velocidade do fluxo de $0,42 \text{ m/s}^{-1}$. Apresenta uma área de $645,83 \text{ m}^2$ e a vazão correspondeu a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

271,24 m³/s⁻¹. Os sedimentos transportados em suspensão apresentaram 80 mg/l⁻¹, portanto, uma descarga sólida de 1.874,81 t/dia⁻¹ (Tabela 01). Nota-se que mesmo compartilhando suas águas e sedimentos para a baía do Sadao logo a jusante da primeira seção, o rio Paraguai apresenta valores maiores tanto de vazão quanto de descarga sólida em suspensão por influência das demais feições localizadas na margem direita do rio.

Quanto à granulometria dos sedimentos de fundo é notável a expressividade de areia de textura fina na composição das amostras coletadas na seção (Tabela 02). Percentuais acima de 90% de areia de mesma textura foram encontradas por Leandro e Souza (2012) no rio Paraguai em um trecho a montante. Os autores salientam que a deposição deste tipo de material origina feições morfológicas ao longo do perfil longitudinal do rio, tais como, barras laterais e diques marginais. A cada ciclo de cheia e de estiagem estes sedimentos podem ser acrescidos ou removidos para locais a jusante dependendo da capacidade do fluxo do canal.

A fração de silte só aparece com relativa porcentagem na amostra coletada próximo à margem direita, indicando 39,5% da composição total, podendo estar relacionada com o processo de erosão marginal que desprende as partículas mais finas do solo, passando a compreender a carga de fundo desse ponto.

3.3. Seção transversal 3

A terceira seção transversal encontra-se nas coordenadas geográficas de 16°7'30.51"S e 57°43'52.24"O, na saída da baía do Sadao. A margem direita apresenta altura de 1m e a mesma contém vegetação marginal preservada, foi possível observar atividade de pesca embarcada no segmento, e, logo nas adjacências da margem esquerda, onde encontra-se a saída da baía, há presença de ranchos, hotéis e até mesmo uma bomba d'água usada para abastecer tais empreendimentos.

No período de estiagem a saída da baía perde conexão com o rio Paraguai devido o assoreamento da mesma contribuindo assim para o barramento da água a montante tornando a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

água parada e escassa, este fato levou os moradores a instalarem a bomba d'água diretamente no rio Paraguai a fim de não ficarem sem água no período de estiagem (SOUZA *et al.*, 2012).

Em relação às variáveis hidrodinâmicas observa-se que esta seção transversal apresentou a maior vazão ($276,48 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$), este fato em consonância com o regime fluvial do rio Paraguai no período de cheia influencia diretamente na descarga sólida em suspensão criando condições energéticas favoráveis para a competência do canal em transportar sedimentos suspensos, neste sentido, a descarga sólida em suspensão do segmento foi de $2.388,78 \text{ t}/\text{dia}^{-1}$, indicando a maior concentração por ser o ponto mais a jusante da área de estudo que recebe influência das demais áreas a montante e, conforme Buhler e Souza (2012), as embarcações que trafegam no trecho podem causar a remobilização destes sedimentos deixando-os suspensos na água.

Os sedimentos de fundo registraram alta porcentagem de areia de textura fina nos três setores de coleta da seção, com média de 95,1% da composição. De acordo com estudos realizados por Buhler e Souza (2012) na região do Sadao, os sedimentos de fundo do canal também apresentaram valores aproximados tanto nas amostras coletadas no período de cheia quanto nas de estiagem, 100% e 99,25% respectivamente. Assim, é pertinente afirmar que o rio Paraguai possui competência de transportar sedimentos grosseiros (areia) pela presença do elevado percentual deste material nas amostras coletadas para esta pesquisa.

4. Considerações finais

Os dados referentes à composição granulométrica das seções transversais apontaram a predominância de material grosseiro, com destaque a areia fina, assinalando que o canal fluvial apresenta capacidade de transportar sedimentos de fundo. Os valores pertinentes à descarga sólida neste trecho mostraram que houve o aumento da carga suspensa transportada pelo rio Paraguai em direção à jusante.

Neste contexto, análises da composição granulométrica dos sedimentos de fundo e suspensão, bem como das variáveis hidrodinâmicas viabilizam informações relativas à



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

morfologia fluvial e a dinâmica do rio Paraguai. A dinamicidade meandrante do trecho estudado contribui para a erosão da margem côncava e deposição de detritos na margem convexa que favorece a formação e evolução da barra lateral e migração do canal. Esse processo é natural, mas pode estar sendo intensificado pelas atividades antrópicas desenvolvidas nas margens do rio, bem como nas áreas adjacentes à planície fluvial.

5. Referências bibliográficas

ASSINE, M. L. **Sedimentação na Bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro-Oeste do Brasil**. 2003. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BAYER, M.; CARVALHO, T. M. Processos morfológicos e sedimentos no canal do rio Araguaia. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 10, n. 2, p. 24-31, 2008.

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

CARVALHO, N. de O. *et al.* **Guia de práticas sedimentométricas**. Brasília: ANEEL, 2000. 154 p.

CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia Prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 600 p.

CHARLTON, R. **Fundamentals of fluvial geomorphology**. London: Routledge, 2008. 234 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 1980. 189 p.

CHRISTOFOLLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgar Blucher, 1981. 297 p.

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009, p. 157-190.

CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia Fluvial**. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013, p. 211-246.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análises de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2017.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FRISSEL, C. A.; LISS, W. J.; WARREN, C. E.; HURLEY, M. D. 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. **Environmental Management**, 10: 199-214.

JUSTINIANO, L. A. A. **Dinâmica fluvial do rio Paraguai entre a Foz do Sepotuba e a foz do Cabaçal**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2010.

LEANDRO, G. R. S. **Dinâmica Ambiental e Hidrossedimentológica no Rio Paraguai Entre a Volta do Angelical e a Cidade de Cáceres – MT**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2015.

LEANDRO, G. R. S.; SOUZA, C. A. Pantanal de Cáceres: composição granulométrica dos sedimentos de fundo no rio Paraguai entre a foz do rio Cabaçal e a cidade de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 263-276, 2012.

LEOPOLD, I. B.; EMMETT, W. W.; MYRICK, R. M. Channel and hillslope processes in a semiarid area. New México. **U.S - Geog. Surv. Prof. Paper**, v. 352-6, 1964, p. 193-253.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas: 2011.

SILVA, E. S. F. et. al. Evolução das Feições Morfológicas do rio Paraguai no Pantanal de Cáceres – Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.4, p. 435-442, 2012.

SOUZA, C. A. de.; VENDRAMINI, W. J.; SOUZA, M. A. de. Assoreamento na baía do Sadao no rio Paraguai – Cáceres – Mato Grosso. **Cadernos de Geociências**, v. 9, n. 2, 2012.

SOUZA, C. A. de. **Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã-MT**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, C. A. de. *et al.* **Sedimentação no rio Paraguai e no baixo curso dos tributários Sepotuba, Cabaçal e Jauru, Mato Grosso, Brasil**. In: 14º EGAL- Encontro de Geógrafos de América Latina, Lima - Peru, 2013.

TUCCI, C. E. M. 2004. **Recursos Hídricos e Conservação do Alto Paraguai**. Porto Alegre, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 123 p.