

APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE  
CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO

**APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE  
CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO**

Buhler, B.F.<sup>1</sup>; Santos, C.<sup>2</sup>; Souza, C.A.<sup>3</sup>; Belote, L.C.G.<sup>4</sup>; Testoni, M.C.<sup>5</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO *Email:bfbuhler@gmail.com;*

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
*Email:carolsantosbio@hotmail.com;*

<sup>3</sup>UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
*Email:celiaalvesgeo@globo.com;*

<sup>4</sup>UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
*Email:loiannebelote@gmail.com;*

<sup>5</sup>UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO *Email:magastoni@gmail.com;*

**RESUMO:**

O presente estudo objetivou caracterizar o tipo e a quantidade de sedimento presente no rio Paraguai no trecho entre a cidade de Cáceres/MT e o Barranco do Touro. Para tanto, foram levantados dados relativos às variáveis hidrodinâmicas e realizadas coletas de materiais de fundo e de suspensão em quatro seções previamente definidas. As análises granulométricas revelaram predominância de areia média na maioria das seções. Na seção 1 predominou o silte.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Sedimentação; Pantanal matogrossense; Geomorfologia fluvial*

**ABSTRACT:**

This study aimed to characterize the kind and amount of sediment present on the Paraguay river in the stretch between Cáceres / MT city and the Barranco do Touro. To this way, hydrodynamic variables' data, background materials and suspension were collected into four previously defined sections. The particle size analysis revealed a predominance of medium sand in most sections. In section 1 predominated silt.

**KEYWORDS:**

*Sedimentation; Pantanal of Mato Grosso; Fluvial geomorphology*

**INTRODUÇÃO:**

Os rios são considerados os agentes mais importantes no que tange ao transporte de materiais de águas mais elevadas para águas mais baixas e do continente para o mar, funcionando como canais de escoamento (CHRISTOFOLETTI, 1980). A dinâmica

## APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO

fluvial resulta em remoção, transporte e deposição de partículas presentes no sistema de drenagem (CHRISTOFOLETTI,1977) e embora possa sofrer alterações por pressões antrópicas, os processos sedimentares ocorrem naturalmente em ambientes fluviais (BUHLER e SOUZA,2012), seja pela ação da água, como pelo vento, gravidade, gelo e agentes biológicos (CARVALHO,1994). A sedimentação é o processo pelo qual ocorre depósito de sedimentos e substâncias que podem ser mineralizadas e é decorrente da desagregação ou decomposição de rochas primárias, podendo ter origem fluvial, pluvial, entre outras (GUERRA e GUERRA,2008). Desta forma, os dados sedimentométricos podem subsidiar a solução de problemas de vários aspectos relacionados à gestão dos recursos hídricos, bem como no que se refere à granulometria e transporte dos sedimentos (CARVALHO,1994). O rio Paraguai é um dos mais importantes do Brasil, sendo considerado uma grande bacia de recepção de águas e sedimentos em função de sua forma de anfiteatro (SOUZA, 2004). Ao longo dos anos, os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos no rio Paraguai, se alteram e distribuem-se espacialmente em função da velocidade e turbulência do fluxo dentro do canal. Estes processos são interdependentes quando acontecem mudanças no fluxo e carga existente (SUGUIO e BIGARELLA, 1990; CUNHA, 2001; SILVA et al, 2013;). As transformações, naturais ou por processos antrópicos, são inevitáveis no rio Paraguai, e por tratar-se de um dos mais importantes rios da região centro-oeste brasileira, o presente estudo objetivou caracterizar a dinâmica sedimentológica e morfométrica de um trecho localizado à jusante da cidade de Cáceres-MT, visando subsidiar práticas de manejo e gestão deste recurso hídrico.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

**ÁREA DE ESTUDO** A área de estudo corresponde ao segmento do rio Paraguai que abrange a cidade de Cáceres/MT até o Barranco do Touro, entre as coordenadas 16°4'1" e 16°11'20" de latitude Sul e 57°42'20" e 57°70'58" de longitude Oeste. O trecho mais próximo da cidade de Cáceres é ocupado por residências, sítios e chácaras; à jusante de Cáceres estão localizadas pousadas e fazendas de gado da região.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS** A área de estudo foi dividida em quatro seções. Em cada seção foram realizadas as seguintes etapas: observação da área, coleta de dados relativos às variáveis hidrodinâmicas (profundidade e velocidade), sedimentos (fundo e suspensão) e aspectos físico-químicos da água (temperatura e turbidez). As coletas foram realizadas nas margens e no centro do canal em Maio de 2014, quando o rio Paraguai encontra-se no período de cheia.

**COLETA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DE FUNDO E SUSPENSÃO** Para a coleta do material de fundo, foi utilizada a draga do tipo "Van Veen". Para a coleta do material em suspensão, foi utilizada a garrafa de "Van Dorn".

**LEVANTAMENTO DAS VARIÁVEIS HIDRODINÂMICAS E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS** Para levantar a profundidade do canal e temperatura da água foi utilizado o ecobatímetro. Para medir a velocidade do fluxo da água, utilizou-se o molinete fluviométrico, sendo consideradas três medidas de velocidade, a 20, 50 e 80% da profundidade apresentada. Para medir a turbidez, foi utilizado o turbidímetro. Para o cálculo da área da seção utilizou-se a seguinte fórmula:  $A=P.L$  (CUNHA,2008) e para o cálculo da vazão utilizou-se a fórmula:  $Q=A.V$  (CUNHA,2008).

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTO DE FUNDO E SUSPENSÃO** Para determinar o percentual de areia, silte e argila no sedimento de fundo foi utilizado o método da pipetagem (EMBRAPA,1997). Para o fracionamento da areia em grossa, média e fina, foi utilizado o método de peneiramento (SUGUIO, 1973). Para determinação da carga suspensa, utilizou-se o método da

## APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO

evaporação (CARVALHO et al, 2000)

### RESULTADOS

### E

### DISCUSSÃO:

O trecho estudado localiza-se no canal principal do rio com padrões de canais meandantes. Designa-se por "meandro" a curva acentuada de um rio que corre numa planície aluvial. Os meandros mudam de forma e de posição conforme as variações de energia e de carga fluviais. Originam-se e evoluem devido à força dinâmica do fluxo fluvial, à força de Coriolis, e aos processos geomorgológicos (DIAS, 2000). Composição Granulométrica de Sedimento de Fundo, Sedimentos em Suspensão, Vazão e Turbidez. Composição Granulométrica de Sedimento de Fundo A granulometria de sedimento de fundo revelou a predominância do silte na seção 1, apresentando 58,7% da amostra coletada (tabela 2). De acordo com Suguio e Bigarella (1990), os sedimentos mais finos permanecem na massa de água, enquanto a turbulência mantê-los assim, caso contrário, a tendência é que eles se depositem no fundo do canal. Nas seções 2,3 e 4 predominância de areia média, com 64,69%, 62,7% e 69,32% respectivamente (tabela 2). Segundo Souza et al (2013), a presença de material grosseiro indica que o rio Paraguai e seus afluentes possuem capacidade de transportar sedimentos de fundo. Em todas as seções, foram registrados baixos valores de argila, apresentando 3,18% na seção 1, 2,35% na seção 2, 1,07% na seção 3 e 1,4% na seção 4 conforme dados demonstrados na tabela 2. De acordo com Silva et al. (2013), a argila torna o solo mais resistente a erosão devido a sua consistência, portanto, a baixa quantidade de argila encontrada, indica a ocorrência de um processo erosivo no trecho estudado. Sedimentos em Suspensão e Vazão Os dados sobre os sedimentos em suspensão, indicaram 106,67 mg/L na seção 1, 160,0 mg/L na seção 2, 153,34 mg/L na seção 3 e 120,0 mg/L seção 4 conforme dados da tabela 2. Segundo Filho et al (2008), as cargas de sedimentos suspensos em correntes de águas naturais ocorrem principalmente em função da erosão da bacia e do transporte de partículas finas que são originárias tanto da erosão do leito quando das margens dos canais. Neste sentido, observa-se que o tipo de atividade desenvolvida nas seções 2 e 3 conforme descritas na tabela 1, contribuem para a retirada da mata ciliar, aumentando, portanto a quantidade de sedimentos carreados para o leito do rio. Segundo Bühler e Souza (2012), a carga suspensa tem a tendência a aumentar conforme o aumento da vazão. Neste sentido, observa-se que na seção 2 registrou-se, além do maior valor de carga suspensa, o maior valor de vazão, com 1.034,72 m<sup>3</sup>/seg e na seção 1 (tabela 2), onde se registrou o menor valor de carga suspensa, registrou-se também a menor vazão, com 521,74 m<sup>3</sup>/seg (tabela 2). Nas seções 3 e 4 os valores registrados para vazão foram 989,82 m<sup>3</sup>/seg e 1.029,56 m<sup>3</sup>/seg e não estão de acordo com esta tendência, tendo em vista que os valores apresentados de carga suspensa contrariam esta afirmação, no entanto, a quantidade de sedimento em suspensão observada nestas seções, pode estar relacionada com a atividade de pastagem desenvolvida no local, pois nestas seções observou-se atividade de criação de gado (tabela 1). Turbidez Os valores encontrados para a turbidez da água apresentaram 10,7 UNT na seção 2, 9,0 UNT na seção 3 e 9,4 UNT na seção 4 (tabela 2). Este valor pode ter sido influenciado pelas condições de cheia, com grande quantidade de matéria orgânica disponíveis sendo trazidas para o leito do rio, aumentando assim a turbidez da água nesse período (SOUZA e SOUZA, 2010), mas também podem estar associados às atividades desenvolvidas nas seções, indicadas na tabela 1, pois onde se observa intensa ocupação da margem por chácaras, sítios e pousadas (seção 2), também se observa maior turbidez das águas.

APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE  
CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO

TABELA 1 – Caracterização das seções das coletas.

| SEÇÃO | COORDENADAS                    | LOCALIZAÇÃO  | VEGETAÇÃO   | ATIVIDADE DESENVOLVIDA   |
|-------|--------------------------------|--|---|--|
| 1     | 16°4'0,1" S<br>57°42'20" O     | Município de Cáceres. Próximo à rodovia.                   | Mata ciliar preservada. Vegetação flutuante, arbustos e árvores de médio e grande porte.  | Pesca de barranco.   |
| 2     | 16°08'23,9" S<br>57°44'46,5" O | À jusante da cidade de Cáceres.                            | Margem direita com a mata ciliar preservada, com árvores de pequeno, médio e grande porte. Margem esquerda com mata ciliar suprimida. | Chácaras, sítios e pousadas.                                       |
| 3     | 16°10'19" S<br>57°47'07" O     | À jusante da seção 2.                                      | Vegetação flutuante. Poucas árvores. Mata ciliar suprimida.   | Fazenda para criação de gado.                                      |
| 4     | 16°06'94" S<br>57°70'58" O     | A jusante da seção 3. A 100 metros de uma fazenda de gado. | Mata ciliar parcialmente preservada.  | Fazenda para criação de gado e pesca de barranco e com armadilhas. |

TABELA 2 – Granulometria de Sedimento de Fundo, Sedimento em Suspensão

| SEÇÃO | GRABULOMETRIA DE SEDIMENTO DE FUNDO (%) |             |            |       |        | SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO (mg/L) | TURBIDEZ (UNT) | VAZÃO (m <sup>3</sup> /seg) |
|-------|---|-------------|------------|-------|--------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|
|       | AREIA GROSSA                            | AREIA MÉDIA | AREIA FINA | SILTE | ARGILA |                                |                |                             |
| 1     | 0,45                                    | 7,65        | 30,02      | 58,7  | 3,18   | 106,67                         | *              | 521,74                      |
| 2     | 0,81                                    | 64,69       | 11,4       | 20,75 | 2,35   | 160,0                          | 10,7           | 1.034,72                    |
| 3     | 4,83                                    | 62,7        | 11,1       | 20,3  | 1,07   | 153,34                         | 9,0            | 989,82                      |
| 4     | 2,25                                    | 69,32       | 4,83       | 22,2  | 1,4    | 120,0                          | 9,4            | 1.029,56                    |

### CONSIDERAÇÕES

A granulometria de sedimento de fundo indicou a predominância de areia média em todas as seções, com exceção da primeira em que predominou o silte. A baixa quantidade de argila encontrada em todas as seções indica a ocorrência de um processo erosivo no trecho estudado. O levantamento das variáveis hidrodinâmicas permitiu relacionar os dados de carga de sedimentos em suspensão e fundo com a dinâmica das águas, bem como apontar possíveis focos de degradação ambiental ocasionados pelas atividades antrópicas que se desenvolvem na margem do rio. Embora o rio Paraguai tenha uma dinâmica própria, os processos de transporte de sedimentos são relacionados diretamente com as essas atividades.

### FINAIS:

### AGRADECIMENTOS:

Ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais – UNEMAT. Ao Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial – UNEMAT, coordenado pela professora Dra. Célia Alves de Souza e aos bolsistas de iniciação científica Vinícius

APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE  
CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO

Neves e Willian Cosme pela ajuda nas coletas e análises laboratoriais.

**REFERÊNCIAS**

**BIBLIOGRÁFICA:**

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

CARVALHO, Newton de Oliveira. Hidrossedimentologia prática. Rio de Janeiro: CPRM, 1994. 372 p.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JÚNIOR, N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL. 2000. 154p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Geomorfologia. São Paulo: USP/Instituto de Geografia. 1977. 42 p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. Geomorfologia. São Paulo: Editora Blucher, 1980. 188p.

CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial: Processos Fluviais: erosão, transporte e deposição. In: GUERRA, J. T.; CUNHA, S. B. (orgs.). Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CUNHA, S. B. da. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Orgs.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Editora Bertrand do Brasil, 2008.

DIAS, J. Alveirinho. Geologia Ambiental – Sistemas Fluviais. Modulo 06, 2000. Disponível em:

<[http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GA3\\_cheias/GA33\\_SistFluviais/SistFluvialHtml](http://w3.ualg.pt/~jdias/GEOLAMB/GA3_cheias/GA33_SistFluviais/SistFluvialHtml)>  
> Acessado em 13/06/2014.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análises de solo. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

FILHO, J.E.A; SCHULZ, H.E; SALLA, M.R. Modelagem Matemática do Transporte de Sedimentos em Canais. In: POLETO, C. (org). Ambiente e Sedimentos. Porto Alegre: ABRH, 2008, 404 p.

GUERRA, A.T.; GUERRA, A.J.T. Novo dicionário geológico-geomorfológico. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

SILVA, F.C da., FREITAS, IJ de., CRUZ, J.S.B. da., OLIVEIRA, M.A.P. de., SOUZA, C.A., ANDRADE, L.N.P. da S., BAMPI, A.; Rio Paraguai no pantanal de cáceres – mato grosso: feições morfológicas e deposição de sedimento. Revista Mato-Grossense de Geografia - Cuiabá - n. 16 - p. 39 - 60 - jan/jun 2013.

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. Tese de (Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, C.A. de; SOUZA, J.B. de. Pantanal mato-grossense: origem, evolução e as características atuais. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas/MS, 2010. Nº 11, Ano 7.

APORTE DE SEDIMENTOS DO RIO PARAGUAI ENTRE A CIDADE DE  
CÁCERES/MT E O BARRANCO DO TOURO

SOUZA, C.A. de; SOUSA, J.B. de; LEANDRO, G.R dos S; SILVA, L. A. de;  
SANTANA, M; SANTOS, M. dos. Sedimentação no rio Paraguai e no baixo curso dos  
tributários Sepotuba, Cabaçal e Jauru, Mato Grosso, Brasil; In: 14° ENCONTRO DE  
GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA (Egal Peru), 2013

SUGUIO, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgar Blucher, 313 p. 1973.

SUGUIO, Kenitiro; BIGARELLA, João José. Ambientes Fluviais. Florianópolis:  
Editora da UFSC/PR. 1990.183p