

## TRANSPORTE DE SEDIMENTOS A JUSANTE DA UHE - COLÍDER, NO CORREDOR FLUVIAL DO RIO TELES PIRES, NOVA CANAÃ DO NORTE - MATO GROSSO

Andressa Damas Machado <sup>(a)</sup>, Bruna da Cruz Andrade <sup>(a)</sup>, Gustavo Roberto dos Santos Leandro <sup>(b)</sup>,  
Leila Nalis Paiva da Silva Andrade <sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Geografia/ Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
Bolsista de Iniciação Científica/FAPEMAT. E-mail: andressa\_tna@hotmail.com; bruna.c.andrade@live.com

<sup>(b)</sup> Doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de  
Presidente Prudente da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Email:  
gustavoгеociencias@hotmail.com

<sup>(c)</sup> Professora Assistente da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Doutoranda em Ecologia e  
Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos- UFSCar.. Email: leilaandrade@unemat.br

### EIXO: BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO

#### Resumo

O presente trabalho teve como objetivo quantificar os sedimentos de fundo a jusante da Usina Hidrelétrica de Colider (UHE)- Mato Grosso. Realizou-se trabalho de gabinete com pesquisas em livros, teses, dissertações, bem como em artigos científicos. O trabalho de campo ocorreu no mês de novembro de 2015 com a quantificação das variáveis hidrodinâmicas (profundidade, velocidade largura com a determinação da seção e vazão). No local foram feitas observações e coleta dos sedimentos para análise. As amostras foram analisadas no Laboratório de Pesquisa e Ensino em Geomorfologia Fluvial “Antonio Christofolletti” no Campus de Colider – UNEMAT. O local foi desmatado para construção da UHE. A área registra erosão marginal por basculamento. Apresentou maior percentagem de materiais de fundo sendo transportados, confirmando que o rio Teles Pires tem competência para o transporte desses sedimentos com maior ocorrência de Areia Fina. A área atualmente não possui mais acesso por ser considerada área de risco.

**Palavras chave:** Rio Teles Pires; Transporte de Sedimentos; Carga de Fundo.

#### 1. Introdução

Segundo Guerra e Guerra (2015, p. 619), “o transporte fluvial é o carregamento dos sedimentos realizado pelas águas dos rios”. Em suspensão encontram-se em maior quantidade partículas finas, como argilas e siltes, e pequena quantidade de material grosseiro, em regime de grandes velocidades e turbulência a quantidade de areia em suspensão pode aumentar.

Christofolletti (1980, p. 73) ressalta ainda que “os sedimento são carregados na mesma velocidade que a água caminha, enquanto a turbulência for suficiente para mantê-los”. Sendo assim, a deposição desses sedimentos pode ocorrer em locais de águas calmas ou em lagos. As partículas maiores, cascalho e areia



rolam, deslizam ou saltam ao longo do rio, os sedimentos de granulometria reduzida (silte e argila) conservam-se em suspensão devido ao fluxo turbulento que constitui a carga de sedimentos em suspensão.

O rio Teles Pires possui o tipo de canal meandrante que são “aqueles rios que descrevem curvas sinuosas, largas, harmoniosas e semelhantes entre si, através de um trabalho contínuo de escavação na margem côncava e de deposição na margem convexa”. (CHRISTOFOLETTI, 1980 p. 88). O corredor fluvial possui mata ciliar com uma rica biodiversidade e é marcado pela transição de dois dos principais ecossistemas brasileiros: o Cerrado e a Floresta Amazônica.

Com a construção da Usina hidrelétrica de Colíder muitas mudanças irão ocorrer em todo sistema fluvial como é o caso da construção da barragem fazendo com que a velocidade da água do rio Tele Pires tenha variações nos diversos setores do canal no qual ela flui. Com o aumento da velocidade, o fluxo laminar passará a turbulento a jusante ao passo que, a montante devido a formação dos lagos, o ambiente se tornará lântico (POPP, 2016 p. 82).

Associado aos impactos diretos no sistema canal-planície de inundação há de se considerar o aporte dos efeitos do uso e apropriação da terra na bacia hidrográfica. Os impactos de maior ocorrência “estão associados aos problemas de erosão dos solos, sedimentação de canais navegáveis, enchentes, perda da qualidade da água e do pescado e aumento do risco de extinção de elementos da fauna e flora” (PIRES et al., 2002, p.28)

Em regiões do Mato Grosso, pesquisas recentes relacionadas aos ambientes fluviais da bacia do Alto rio Paraguai têm sido desenvolvidas para compreensão da dinâmica atual do canal principal e planície de inundação (SOUZA, 2004; BÜHLER e SOUZA, 2012; SILVA et. al., 2012; LEANDRO et. al. 2014; RITELA, 2014). E, ainda, trabalhos que apontam mudanças nas descargas, sólidas e líquidas, no corredor fluvial (GRIZIO e SOUZA FILHO, 2010).

Na região Norte de Mato Grosso, as bacias hidrográficas, bem como seus sistemas fluviais tem sido exploradas com os usos agropecuários. Ao considerarmos a proposição e efetiva instalação de empreendimentos hidrelétricos no Estado cabe salientar a importância dos rios Guaporé, Madeira, Teles Pires – objeto do presente estudo - e Xingu, importantes tributários da bacia Amazônica Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo quantificar os sedimentos (carga de fundo) a jusante da Usina Hidrelétrica de Colider, corredor fluvial do rio Teles Pires, no município de Nova Canaã do Norte, Mato Grosso.

## 2. Metodologia



Na primeira etapa realizou-se a revisão da literatura referente a temática em livros, artigos científicos, teses, dissertações e dentre outros documentos. A segunda etapa da pesquisa ocorreu no mês de novembro de 2015 no rio Teles Pires que localiza-se a 67 km da sede do município de Colíder – Mato Grosso, principal via de acesso ao canal fluvial. Foram levantados três pontos a jusante da Usina da Usina Hidrelétrica de Colider (Tabela 1). Para mensurar a profundidade utilizou-se o ecobatímetro Garmin 350 C, na quantificação da velocidade empregou o molinete fluviométrico modelo CPD 10. Para verificar a largura utilizou ferramenta do *software Google Earth*. Na coleta de sedimentos foi utilizada draga modelo. As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas com dados de localização da área com auxílio do GPS (Sistema de Posicionamento Global) para posterior análise em laboratório.

**Tabela 1 - Coordenadas Geográficas dos pontos de amostragem.**

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	LATITUDE SUL	LONGITUDE OESTE
I	10°. 58' 59. 04"	55° 47' 03.86"
II	10°. 58' 02. 9"	55° 48' 20.57'
III	10°. 59' 01. 6"	55° 49' 14.23"

Na análise das amostras coletadas adotaram-se os métodos de peneiramento e pipetagem (EMBRAPA, 1997 e SUGUIO, 2003). As amostras de sedimento de fundo foram analisadas no Laboratório de Pesquisa e Ensino em Geomorfologia Fluvial “Antonio Christofolletti” da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Colíder. Para calcular a área na seção transversal no nível de margens plenas e área da seção molhada foi adotada a fórmula:  $A = L \times P$  (CUNHA, 1996). Onde: A = Área da seção; L = Largura do canal; P = Profundidade média. Para obter o cálculo da vazão foi utilizada a seguinte fórmula:  $Q = V \times A$  (CUNHA, 1996). Onde: Q = Vazão; V = Velocidade das águas; A = Área. Os dados foram tabulados e analisados em forma de tabelas.

### 3.Resultado e Discussão

O levantamento de dados e amostragem ocorreu a jusante da Usina Hidrelétrica de Colíder. Devido a construção da mesma a área encontra-se desmatada, o que pode contribuir para a entrada de sedimentos no canal fluvial. Diante disso, seria necessário o monitoramento da dinâmica hidrossedimentológica no segmento a fim de avaliar as mudanças no sistema fluvial – processos, formas, bem como indicadores de degradação como assoreamento do canal. A largura do canal registrada foi de 194,2 m com profundidade média de 2,86 m com vazão inferior ao terceiro e último ponto (Tabela 2).



**Tabela 2 – Dinâmica das variáveis hidrodinâmicas em seções transversais do Rio Teles Pires - Mato Grosso**

PONTO	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE (m)	VELOCIDADE (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)
I	194,2	2,86	0,01	556	5,5
II	225,3	2,16	0,01	487,5	4,87
III	255,4	2,96	0,22	757,68	166,68

A partir da análise da composição granulométrica dos sedimentos de fundo pode-se quantificar a presença de areia fina, silte e argila, conforme a predominância. Deste pode-se observar que o rio Teles Pires tem grande capacidade de carregar materiais com granulometria classificada em Areia fina (Tabela 3). No Ponto 1, a margem esquerda do rio Teles Pires registrou maior quantidade de silte com 33,18 %. Na margem direita obteve-se 83,18% de areia fina. Cabe Salientar ainda a ocorrência de afloramento rochosos no centro do canal, o que contribuiu para a seleção das frações registradas em ambas as margens conforme apresentado anteriormente. A ocorrência de elevado percentual de Silte em ME está associada a baixa velocidade do fluxo (Tabela 2) e ao processo de decantação, pois esse tipo de material é transportado em suspensão. Contudo, mesmo com concentração elevada desse material, ainda houve maior percentual de Areia Fina com valor acima de 60% (Tabela 3).

**TABELA III – Classificação granulométrica de Fundo**

Ponto	Sedimentos de Fundo (%)														
	Areia grossa			Areia média			Areia Fina			Silte			Argila		
	MD	C	ME	MD	C	ME	MD	C	ME	MD	C	ME	MD	C	ME
<b>I</b>	---	*	---	---	*	---	83,18	*	62,32	13,07	*	33,18	3,75	*	4,50
<b>II</b>	---	---	---	---	0,10	---	71,00	9,65	85,10	25,15	1,05	12,95	3,85	1,2	1,95
<b>III</b>	---	---	---	---	---	2,65	82,05	97,15	82,40	12,95	1,65	11,45	5,00	1,2	3,5

MD = Margem Direita; C= Centro; ME= Margem Esquerda; \* = Afloramento rochoso; --- = não registrou

O segundo ponto encontra-se desmatado devido a construção da UHE, apresenta 225,3 m de largura, com profundidade média de 2,16 m menor que na seção do primeiro ponto (Tabela 2). A vazão mínima deste ponto é de 4,87 m<sup>3</sup>/s. Na granulometria dos sedimentos de fundo não obteve-se a presença de areia grossa e média, apresentando maior quantidade de areia fina no centro do canal do rio Teles Pires 97,65%. Registrando na margem direita 25,15% de silte e 3,85% de argila na margem direita (Tabela 3).

O segmento do terceiro ponto não está preservado assim como os demais. A largura do canal é de 255,40 m com profundidade de 2,96 m. Neste ponto registrou-se a maior vazão da área estudada que foi de 166,68 m<sup>3</sup>/s (Tabela 2). A velocidade registrada contribuiu para a ocorrência de fração Areia Média mesmo com concentração maior de Areia Fina, percentuais acima de 80% (Tabela 3).

Após a análise dos sedimentos de fundo nos pontos e seções acima citados percebe-se que o rio Teles Pires tem capacidade de transportar sedimentos arenosos, mas que, possui percentuais consideráveis de

Silte. As frações finas compostas por Silte e Argila ocorreram nas seções onde a velocidade e vazão apresentam os menores valores das seções monitoradas.

#### 4. Considerações Finais

O levantamento inicial das características granulométricas do material de fundo transportado pelo rio Teles Pires é de grande importância, pois a carga de fundo é elemento chave na dinâmica de ambientes fluviais e, ainda há de se considerar as mudanças associadas a construção das barragens. Contudo, as amostras foram coletadas em área que hoje encontra-se restrita o que impede o monitoramento e, portanto a determinação da frequência, homogeneidade ou dispersão das frações granulométricas no segmento a jusante da UHE - Colíder.

#### 5. Bibliografia

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

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

COELHO, A. L. N. Geomorfologia fluvial de rios impactados por barragens. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 09, n. 26, p. 16-32, 2008.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: Cunha S. B. e Guerra. A. J. T. (orgs.). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil: 1996

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análises de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solo. 1997. 212 p.

GRIZIO, E. V.; SOUZA FILHO, E. E. As modificações do regime de descarga do rio Paraguai Superior. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v. 11, n. 2, p. 25-33. 2010.

GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico**. 11º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

LEANDRO, G. R. S.; SOUZA, C. A.; NASCIMENTO, F. R. Sedimentos de fundo e em suspensão no corredor fluvial do rio Paraguai, Pantanal Norte mato-grossense, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 195-214, 2014.



PIRES, J. S. R.; SANTOS J. E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, Ba: Editus, 2002, p. 17-35.

POPP, J. H. Rios: processos fluviais e aluviais. In: \_\_\_\_\_ **Geologia Geral**. Rio de Janeiro: 6 ed. LTC, 2016.

RITELA, A. **Empreendimentos para a produção de energia: efeitos geomorfológicos e hidrossedimentológicos no Alto Jauru - MT**. 2014. 203 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense - UFF, Niterói, 2014.

SOUZA, C. A. **Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taimã-MT**. 2004. 173 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

SUGUIO, K.. Geologia Sedimentar Aplicada. In \_\_\_\_ **Geologia Sedimentar**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.p.346-347.

## 6. Agradecimentos

Ao projeto “Bacia hidrográfica do rio Teles Pires: Dinâmica Fluvial e Empreendimentos Hidroelétricos entre os municípios de Nova Canaã do Norte e Itaúba, Mato Grosso”, financiado pelo Edital Universal 005/2015/FAPEMAT. À CAPES pela concessão de Bolsa de Institucional de Iniciação à Docência. À UNEMAT/LAPEGEOF de Colíder.