

ASSOREAMENTO NA BAÍA DO SADAO NO RIO PARAGUAI – CÁCERES – MATO GROSSO

Célia Alves de SOUZA¹
 Willian James VENDRAMINI²
 Maria Aparecida de SOUZA³

¹ Dr. Geografia, Prof. Adjunto no Depto. de Geografia, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail: celiaalvesgeo@globocom

² Geógrafo. E-mail: wjvmt@hotmail.com

³ Mestre em Geografia. E-mail: mariamia.souza8@gmail.com

RESUMO. No trecho em estudo, o rio Paraguai possui padrão meandrante e apresenta um intenso processo de erosão na margem côncava, deposição na margem convexa e na planície de inundação. Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o assoreamento na baía do Sadao no rio Paraguai, Cáceres-MT. Os procedimentos metodológicos foram: mapeamento temporal das alterações da calha e surgimento das formas deposicionais; trabalho de campo para observação, coleta, monitoramento dos bancos de sedimentos; análise granulométrica por meio do método de pipetagem para determinar o tamanho das partículas de material de fundo. Sua tendência natural seria evoluir para canal principal ao romper o colo do meandro do rio Paraguai, porém, atualmente o segmento passa por processo inverso, a calha está sendo assoreada. No primeiro ponto, os dados mostram maior percentual de areia com 98,43%, enquanto no segundo ponto predomina a concentração de areia em torno de 99,8% e 0,2% de silte.

Palavras-chave: geomorfologia fluvial, geofomas deposicionais, Baía do Sadao, rio Paraguai, Cáceres – MT

ABSTRACT. Silting In The Sadao Bay In Paraguai River - Cáceres – Mato Grosso. *The Paraguai river in the segment under study has meandering pattern and presents an intense erosion process in the concavous margin, deposition in either convex margin and flood plain. This study was conducted to verify the silting at Sadao bay in Paraguay river, Cáceres-MT. The following methodological procedures were adopted: temporary mapping of the flume alterations and the appearance of the depositional forms; field work for observation, sample collections and monitoring of the sediment banks; mechanical analysis by using the pipetting method to determine the size of the bottom material particles. At the present time, however, the segment is under an inverse process, the flume is under silting. At the first point, the data show the percent sand to reach 98.43%, silt 0.7% and clay 0.87%. At the second point, the data show the sand concentration to prevail about 99.8% and silt 0.2%.*

Keywords: fluvial geomorphology, depositional landforms, Sadao Bay, Paraguay river, Cáceres - MT

INTRODUÇÃO

A dinâmica fluvial é considerada como sendo a remoção, transporte e deposição das partículas envolvidas em toda a rede de drenagem e incide, diretamente, no equilíbrio do sistema fluvial. Quando acontecem distúrbios no sistema, o canal vai se ajustando e reajustando até encontrar um novo equilíbrio (CHRISTOFOLETTI, 1977).

As mudanças na morfologia do canal e da planície de inundação ocorrem naturalmente pela relação do regime hidrodinâmico do canal (tipo de carga e a força exercida pelo fluxo). A hidrodinâmica de escoamento nos canais meândricos gera processos geomorfológicos caracterizados pela contínua escavação da margem côncava e deposição da carga detrítica na margem convexa, com a relação entre o canal e as planícies aluviais adjacentes (LEOPOLD et al., 1964; ZANCOPÉ, 2008).

O aspecto morfológico do canal fluvial depende da estrutura litológica, clima e do

equilíbrio entre erosão e deposição. Se um eventual desequilíbrio acontece entre estes processos, o canal fluvial tende a se ajustar, a fim de alcançar nova forma estável compatível com as novas condições, o que pode ocorrer em um intervalo de tempo longo, médio ou de curto prazo, devido às mudanças na vazão e transporte de sedimentos (FERNANDEZ, 1990).

As alterações nos canais fluviais dificilmente produzem respostas imediatas. As modificações são percebidas ao longo do tempo (BROOKES, 1996). Contudo, a ação antrópica pode acelerar a mudança na morfologia do canal, ocasionando danos ao meio ambiente devido ao repentino desequilíbrio entre a saída e entrada de sedimentos.

Segundo Riccomini et al. (2000), a morfologia dos canais fluviais é controlada por uma série de fatores autocíclicos (próprios da rede de drenagem) e alocíclicos que afetam não apenas a rede de drenagem, mas toda a região onde ela está inserida e apresentam relações bastante

complexas. Como fatores autocíclicos são consideradas as descargas (tipo e quantidade), a carga de sedimentos transportada, a largura e profundidade do canal, a velocidade de fluxo, a declividade, a rugosidade do leito e a cobertura vegetal nas margens e ilhas. Estes, por sua vez, são condicionados pelos fatores alocíclicos, tais como as variáveis climáticas (pluviosidade, temperatura) e geológicas (litologia, falhamentos).

De acordo com Carvalho (1994), a distribuição longitudinal do curso d' água é expressa em termos de produção de sedimento, considerando-se um valor médio da descarga sólida em relação a área de drenagem da bacia contribuinte. É possível observar que as cabeceiras dos rios são compostas por sedimentos de tamanho maior, como pedras, pedregulhos e seixos. À medida que são transportados, esses materiais vão se fracionando e transformando em sedimentos de granulometria menor, passando a areia grossa, média e fina gradativamente para jusante, para o baixo curso. Os sedimentos mais finos são transportados em suspensão, enquanto os mais grossos são transportados no leito.

De acordo com Christofolletti (1980), os sedimentos são carregados pelos rios de três maneiras diferentes, ou seja, solução, suspensão e saturação. Os constituintes intemperizados das rochas, que são transportados em solução química, compõem a carga dissolvida dos cursos d' água, sendo que a quantidade de matéria depende em grande parte da contribuição relativa da água subterrânea e do escoamento superficial para o débito do rio. Todavia, a composição química dos rios é determinada por vários fatores como: o clima, a geologia, a topografia, a vegetação e a duração temporal para o escoamento (superficial ou subterrâneo) atingir o canal.

Vários estudos foram realizados sobre as mudanças no sistema fluvial, dentre os quais se destacam: Wolman (1959), Twidale (1964), Hill (1973), Knighton (1973), Hooke (1980), Lawler (1987), Rocha (1995), Fernandez (1990, 1995), Cunha (1996), Souza (1998), os de Roza, Nogueira e Carvalho (2005) e de França (2005), que analisaram a evolução do sistema fluvial do Amazonas; e de Carvalho e Bayer (2008) Moraes et al., (2008), Carvalho (2009), que interpretaram as morfologias da planície aluvial do rio Araguaia.

No que se refere aos estudos sobre evolução marginal e processo de sedimentação, encontram-se as pesquisas de Destefani e Souza (2002), Rocha (2002) e Borges (2004) realizadas no Alto rio Paraná; de Casado et al. (2002) e Oliveira (2006) no baixo rio São Francisco e de Castro (2005) e na bacia do Alto Paraguai Silva et al. (2007), Souza (2004), Souza e Cunha (2007), Justiniano (2010), na bacia do rio Jauru Egues et al. (2010), foram feitas pesquisas no rio Branco por Silva e Souza (2010), no córrego das Pitãs Silva (2009), bem como os relatórios do

Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS (1978).

O estudo foi realizado na baía do Sadao que está localizada à margem esquerda do rio Paraguai, aproximadamente 15 km do cais da cidade de Cáceres. A baía do Sadao é uma área de planície de inundação do rio Paraguai, possui uma dinâmica fluvial pouco acidentada contribuindo para a um fluxo suave, sendo vulnerável para deposição de sedimentos, sendo que essa deposição pode ser acelerada com as ações antrópicas.

A pesquisa objetivou analisar os fatores atuantes no processo de assoreamento da baía do Sadao, o monitoramento do nível de assoreamento bem como a granulometria dos sedimentos depositados no leito.

Na margem esquerda da baía do Sadao existem chácaras, casas, comércio próximo ao porto, sendo que muitas famílias vivem no local com a atividade econômica (pesca) e lazer.

Os estudos relacionados à dinâmica fluvial nas últimas décadas ganharam importância devido aos efeitos negativos representados pela perda de terrenos cultiváveis, pelo comprometimento ou destruição de estrutura de engenharia próxima ao leito do rio, pelo aumento no custo de projetos de irrigação que contribui para o assoreamento do canal dentre outros, mas principalmente pelo comprometimento dos recursos hídricos (WALKER, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em um trecho do rio Paraguai, especificamente na baía do Sadao, na área de expansão urbana de Cáceres entre as coordenadas geográficas de 16° 06'37" a 16° 07'43" latitude Sul e 57° 43'01" a 57° 44'11" longitude Oeste (Figura 1).

Procedimentos Metodológicos

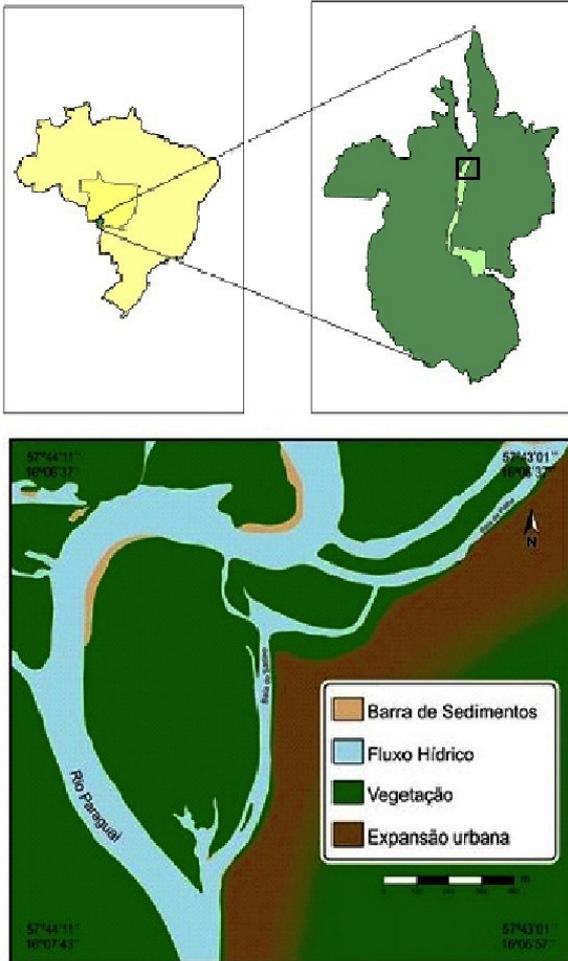
Trabalho de Campo

Foram coletadas duas amostras uma no fundo do canal e a outro na barra central bancos de areia. As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas de 1 litro e etiquetadas com dados da localização com auxílio de GPS (Sistema de Posicionamento Global).

As barras foram caracterizadas com auxílio de trena, para verificar a largura e comprimento.

Foi realizada aplicação de entrevistas com os moradores ribeirinhos do rio Paraguai. De acordo com Haguette (1997), a entrevista é definida como um "processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado".

Figura 1. Localização Baía do Sadao (rio Paraguai), no município de Cáceres MT.



Análise granulométrica dos sedimentos de fundo

Para determinação do percentual de areia, silte e argila no sedimento de fundo, utilizou-se o Método da Pipetagem, conforme Embrapa (1997). Os procedimentos constaram das etapas, a seguir. Após secagem ao ar, 20 g de cada amostra foram adicionados em béqueres contendo solução de hidróxido de sódio (10 ml) e água destilada (100 mL). Em seguida, o conteúdo dos béqueres foi agitado com um bastão de vidro, tampado com um vidro de relógio e deixado em repouso durante uma noite. Transcorrido o período de repouso, as amostras foram novamente agitadas, durante 5 minutos, desta vez eletricamente. Na sequência, o material foi lavado numa peneira de 20 cm de diâmetro e malha de 0,053 (nº270) apoiada sobre um funil, que tinha logo abaixo uma proveta de 1000 mL. O silte e a argila passaram para a proveta de 1000 ml e a areia ficou retida na peneira.

Para o fracionamento da areia grossa, média e fina, foi utilizado o método de peneiramento (SUGUIO, 1973). A areia retida nas peneiras de 4.75mm e 2.36mm foi considerada grossa; aquela que passou pela peneira de 2.36mm, mas ficou

retida nas peneiras de 1.18mm e 600µm foi considerada média e, finalmente, a areia retida nas peneiras de 300µm a 75µm foi classificada como fina. Essa escala foi adaptada da ASTM (American Society for Testing and Materials).

Todas as análises granulométricas foram realizadas no Laboratório de Geomorfologia Fluvial da Universidade do Estado de Mato Grosso (LAPEGEOF) – Campus de Cáceres.

Precipitação

Para verificar a precipitação, no período de 2000 a 2009 utilizou dados disponibilizados pelo Instituto de Pesquisa Meteorológicas, sediado no Instituto Federal de Mato Grosso – Campus de Cáceres - IFMT.

Verificação das alterações temporais da calha e surgimento das formas deposicionais

Para verificação das alterações temporais da calha e surgimento das formas deposicionais, utilizou-se imagem de satélite obtida através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), fornecida no catálogo de imagens do Landsat. Por meio do *software* SPRING (Sistema de Processamento de Informação Georreferenciadas) foram mapeadas as feições morfológicas. As imagens utilizadas para as análises foram dos anos de 2008 e 2009. A análise das imagens foi realizada por meio da interpretação visual e, posteriormente, a vetorização das principais feições morfológicas no trecho analisados. Na arte final dos croquis usou *software* Corel Draw.

Para a realização da coleta de dados, foi utilizada a entrevista semi-estruturada, pois essa modalidade de entrevista, permite ao entrevistador uma flexibilização com relação ao roteiro, que foi previamente elaborado, admitindo, portanto, se necessário corrigi-lo. Nesta modalidade de entrevista há uma relação de interação entre entrevistador e entrevistado, não estabelecendo, portanto uma posição hierárquica entre ambos (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Foram entrevistados moradores e caseiros, perfazendo seis entrevistados. Nessas entrevistas foram interrogados sobre: tempo que vivem naquele local; as mudanças que ocorreram na baía; e quais foram as causas das mudanças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rio Paraguai possui uma dinâmica própria quanto ao escoamento do fluxo, reflexo do gradiente suave, com declividade de 6 cm/km (SOUZA, 2004). As planícies de inundação armazenam água durante o período de cheias anuais, além de abastecer baías e lagoas, sendo que os braços dos rios também desviam parte do volume de água.

De acordo com Souza (2004), o rio Paraguai nesse trecho possui padrão meândrico, apresentando um processo erosivo na margem côncava e deposição na margem convexa e na planície de inundação. O canal fluvial possui uma dinâmica intensa, caracterizada pela erosão acelerada, provocando ligação direta de algumas baías e braços com o canal principal, chegando a transferir a água do fluxo do canal principal para o canal secundário. Souza (2004) devido às frequentes mudanças nos bancos de sedimentos, alguns braços do rio são transformados em baías e não se ligam diretamente ao canal principal. Possui planície deprimida com baías e lagoas drenadas, principalmente no período de cheias, por vazantes e braços, que são separados por terraços e diques marginais com vários níveis de acumulação antigos e recentes.

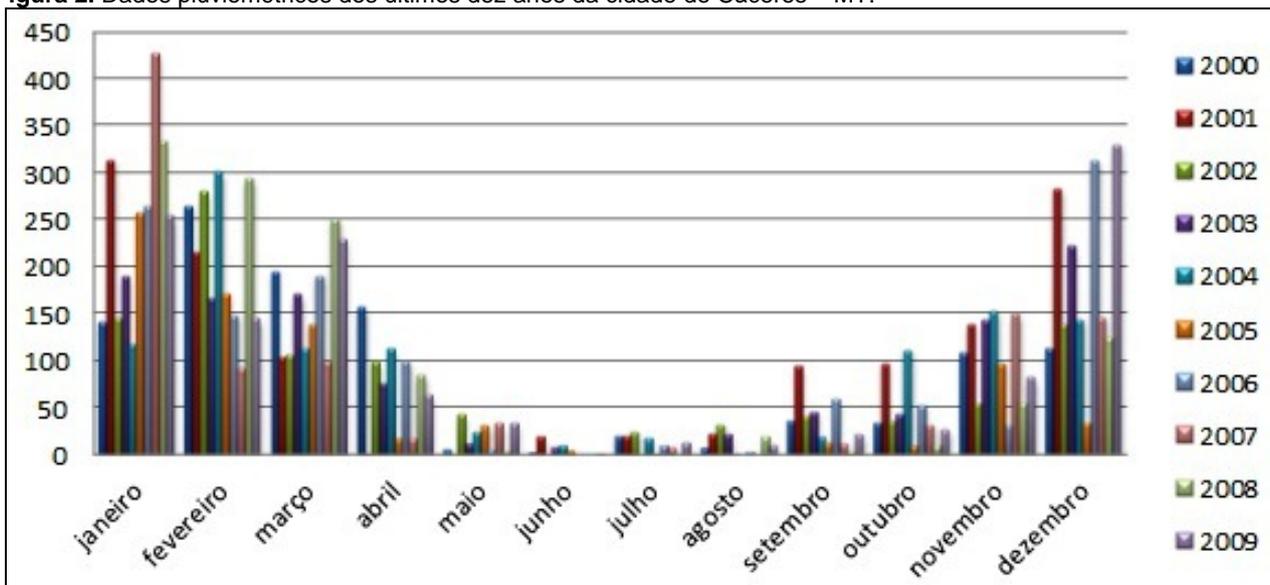
A análise do clima ajuda a entender o comportamento hidrológico das bacias de drenagem. Coelho Netto (1996) considera a precipitação como fator importante no ciclo hidrológico de uma bacia, destacando algumas características que afetam o sistema fluvial, tais

como a quantidade relativa das precipitações (volume), seus regimes sazonais ou diários (distribuição temporal) e a intensidade das chuvas individuais (volume e duração).

A área de estudo apresenta dois períodos definidos em termos de precipitação. O período chuvoso (novembro a maio), com média de precipitação mensal variando de 50 a 330 mm e o período de estiagens (junho a outubro), com média de precipitação mensal variando de 0 a 76 mm (Figura 2).

A alternância no nível da água do rio Paraguai no período de cheia e estiagem, altera a configuração do canal. O nível da água eleva-se no canal principal, durante o período das cheias, provocando a remoção e remobilização de sedimentos, sendo que partes da água e dos sedimentos transportados vão para os canais secundários, baías e lagoas, ou transbordam para as planícies marginais. O nível da água diminui progressivamente, no período de estiagem, reduzindo-se também a capacidade de transporte, ocorrendo deposição de sedimentos em leito, em canais secundários, baías, lagoas e planície.

Figura 2. Dados pluviométricos dos últimos dez anos da cidade de Cáceres – MT.



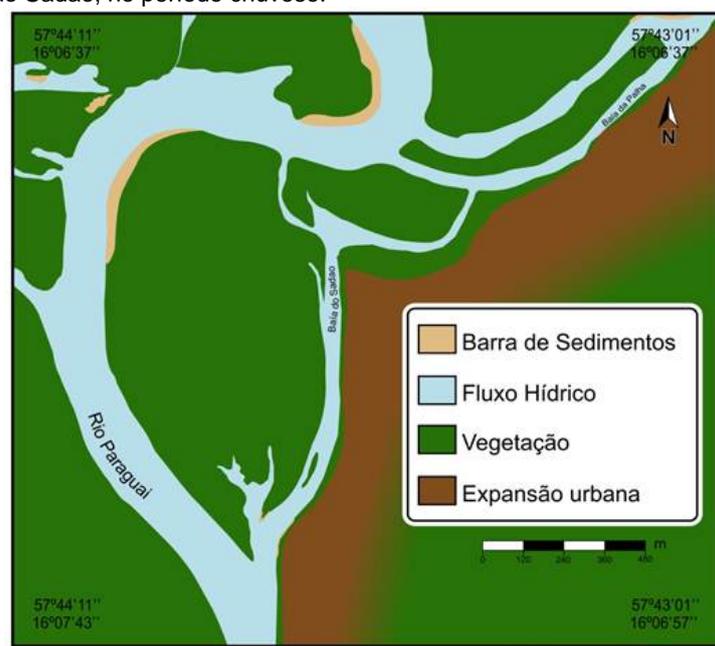
A baía do Sadao corresponde ao braço à margem esquerda do rio Paraguai, possui 43 m de largura e 1.20 km de comprimento. A baía do Sadao é abastecida por dois canais secundários do rio Paraguai. O primeiro canal não possui conexão ao rio Paraguai, estando ligado à baía da Palha, enquanto o segundo canal possui conexão direta ao rio Paraguai (Figura 3).

Segundo entrevista com morador e caseiro de uma das propriedades da margem esquerda da baía do Sadao “o fluxo hídrico da baía era estável anos atrás e ele navegava com pequenas embarcações normalmente; ele acusa proprietários de pousadas localizadas a montante da baía, mais precisamente na baía da Palha, de terem utilizado máquinas de dragagem para

aprofundar o leito da baía da Palha e, assim, manter água em abundância o ano todo, porém essa ação interferiu diretamente na baía onde ele reside e que fica a jusante do local onde foi realizado o manejo fluvial”.

A remoção e remobilização de sedimentos podem causar um desequilíbrio hídrico, sendo constatado que houve realmente mudanças fluviais, pois, um morador da baía da Palha confirmou a versão do outro entrevistado. Parte dos sedimentos removidos da baía da Palha depositou-se a jusante na área de estudo, após o período das cheias e, com o aprofundamento da calha, o canal que liga a baía do Sadao ficou sem conexão, contribuindo para a diminuição no nível da calha da mesma.

Figura 3. Croqui da baía do Sadao, no período chuvoso.



No primeiro canal, a baía do Sadao que recebe água da baía da Palha fica temporariamente interrompida, pois o nível da água no período de estiagem da baía da Palha está abaixo da calha do primeiro canal. Este fato pode estar associado às obras de engenharia realizadas na baía da Palha.

As obras de engenharia, realizadas na baía da Palha, consistiram em um desvio da calha e aprofundamento do canal, que conseqüentemente diminuiu o fluxo a jusante. Com a diminuição do fluxo, a água da calha não extravasa para o primeiro canal no período de estiagem, tornando-se o canal seco. O nível água permanece abaixo do leito que deveria abastecer, não recebendo água no período de estiagem (Figura 4).

O segundo canal, que tem conexão direta ao rio Paraguai, possui fluxo durante o ano todo, mesmo no período de estiagem, mas o volume de água não é suficiente para abastecer e manter o fluxo contínuo na baía do Sadao.

As obras de engenharia (canalização, desvio do fluxo) alteraram a dinâmica fluvial, no trecho estudado, contribuindo para a diminuição do fluxo e, conseqüentemente, diminuição da velocidade da água contribuindo para deposição da carga de sedimentos na calha, formando pontos de estrangulamento. A somatória desses condicionantes produziu significativo estado de degradação no canal, interferindo diretamente na profundidade da calha.

Figura 4. Croqui da baía do Sadao, no período de estiagem.



O abastecimento parcial da baía do Sadao diminuiu o fluxo e deposição de sedimentos a jusante da baía, podendo ter contribuído para dificultar o escoamento, represando água a montante e fazendo com que o canal ficasse parcialmente seco.

No período de estiagem, a baía do Sadao pode ser definida como intermitente, o leito encontra-se com apenas algumas poças de água e longos trechos secos com concentração de sedimentos. O banco de areia localizado a jusante da baía possui área com aproximadamente 480 m de comprimento, com um total de 20640 m².

A deposição de sedimentos aconteceu a jusante da baía próximo da confluência com o rio Paraguai. A concentração de sedimentos a jusante da baía diminuiu a profundidade do leito, impedindo o fluxo de água a montante.

Com a diminuição da descarga na baía, ocorre também a perda da capacidade de transporte de sedimentos, sendo estes depositados no fundo do canal, pois o fluxo não tem força suficiente para transpor os obstáculos como banco de areia.

De acordo com informações de moradores, há cinco anos a baía do Sadao era navegável o ano todo, sendo que somente diminuía sua lâmina de água, mas não secava, conforme foi diagnosticado no campo.

A perda temporária da conexão da baía com o rio provoca um desequilíbrio ambiental e socioeconômico. Do ponto de vista socioeconômico, a dificuldade de acesso da água. Haja vista que a baía se encontra parcialmente seca, aumenta-se a distância entre o porto e a água, obrigando o transporte de embarcações por via de tratores. Outro aspecto é que os moradores da margem da baía encontram muita dificuldade para se manterem no local, pois, a baía é a única fonte de água para as necessidades básicas dos moradores; durante a seca, muitos se veem obrigados a deixar, temporariamente, suas propriedades. Em relação ao ambiente, várias espécies de peixes, aves e mamíferos deixam de utilizar esta baía, possibilitando assim um desequilíbrio microambiental.

O trecho assoreado contribui para barramento da água a montante, deixando a água parada. Nos locais onde a água ficou empoçada, a lâmina de água possui cerca de 40 cm de profundidade. A água empoçada apresenta riscos a saúde, pois favorece a proliferação de doenças como a leptospirose, verminoses, diarreia, micoses, problemas de pele, dentre outros.

A população, que vive na margem esquerda, utiliza a água da baía para suas necessidades básicas (consumo, higiene e limpeza, dentre outras).

A margem esquerda encontra-se ocupada por residência, casas de veraneio, chácaras e pousadas; além do porto Sadao que originou o nome da baía, as casas chegam bem próximo ao

leito. Na margem de erosão, existem muros de contenção com várias árvores plantadas principalmente frutíferas.

Na margem direita (margem convexa), as vegetações nativas se mantêm conservadas com característica marcada pelo predomínio de uma espécie conhecida como sarã-de-leite (*Sapium obovatum* Kl., Euphorbiaceae). Trata-se de área alagada periodicamente; na época das cheias, o nível do rio Paraguai se eleva a ponto de alagar uma grande área, que neste período torna-se o refúgio para várias espécies aquáticas, principalmente peixes.

Todas as formas de leito podem coexistir em um mesmo canal, o que depende das condições hidráulicas estabelecidas para o momento, mas também sofrem reflexos de depósitos sedimentares pretéritos e da coesão entre as partículas, em que há uma organização de acordo com o peso e tamanho dos grãos (SUGUIO, BIGARELLA, 1990; RICCOMINI, GIANNINI, MANCINI, 2000).

As condições de escoamento no canal fluvial, relacionadas às diversas velocidades de correntes, interagem com o leito e suas margens constituindo formas de leito, que variam em morfologia, tamanho e textura. As formas deposicionais encontradas no leito da baía do Sadao podem ser classificadas em dunas e camadas planas.

As fases sucessivas de deposição e diminuição da competência do fluxo colaboram para o acúmulo de sedimentos de fundo na baía Sadao, contribuindo para a formação de dunas arenosas.

As formas deposicionais de fundo demonstram e formam o desenho de acordo com a corrente aquática, modelando os sedimentos existentes, transportando os que são mais leves e finos, depositando outros sedimentos advindos das diversas regiões a montante. A porcentagem de sedimentos, que transportados ou depositados sofre variações, depende da força que a dinâmica fluvial atual exercerá sobre o canal.

Toda força exercida sobre um canal fluvial irá corromper partículas de sedimentos que serão transportados ou depositados em outro local.

Quanto à análise granulométrica, constatou-se a concentração de areia na baía do Sadao em dois pontos de coletas. No primeiro ponto, os dados mostram que o percentual de areia atinge 98,43%, o silte 0,7% e a argila 0,87 %. As amostras de fundo do canal, no segundo ponto, os dados mostram a predominância de uma concentração de areia em torno de 99,8% e 0,2% de silte. Na fração de areia predomina areia média e fina. Com esses resultados, verifica-se que, nesse trecho, o canal possui capacidade para transportar sedimentos de fundo, porém com a diminuição da vazão esse material é depositado no leito (Tabela 1).

Tabela 1. Composição granulométrica dos sedimentos em dois pontos na baía da Sadao.

Fração em (%)	Ponto 1	Ponto 2
Areia	98,43%	99,8%
Silte	0,7%	0,2%
Argila	0,87%	0,0%
Areia grossa	0,10%	0,57%
Areia média	4,37%	64,72%
Areia fina	95,45%	34,64%

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A baía do Sadao sofre influência da dinâmica natural do rio Paraguai e das obras de engenharia realizadas a montante, que contribuem para deposição de sedimentos (o acúmulo de sedimentos na foz da baía forma barras que impedem a passagem do fluxo de água, no período da seca) a jusante da baía e diminuição do fluxo no período de estiagem.

Diante das diversas variações, sejam elas físicas ou antrópicas, evidencia-se que, mesmo enfrentando algumas diversidades, a baía do Sadao continua sendo um local de lazer e ponto de apoio com o rio Paraguai. Diversas chácaras, pousadas e também um porto e comércio encontram-se na margem esquerda da baía, demonstrando a expansão urbana que está lado a lado com a vegetação e o fluxo hídrico.

A ocupação humana, inicialmente pelo desmatamento e, em seguida, pelo uso da terra para diversas atividades como cultivo, urbanização, pesca e outras, sobretudo de forma inadequada, constitui no fator decisivo para aumento da carga de sedimentos depositados na calha.

Dentre os fatores responsáveis pela diminuição da vazão da baía do Sadao podem ser citadas as obras de engenharia (desvio da calha e aprofundamento do canal realizado a montante na baía da Palha) e a diminuição da precipitação em determinados meses, começando no mês de abril, sendo este um dos fatores que contribui para justificar a diminuição do volume da água na baía do Sadao, nos últimos dez anos. Este fato é agravado pelas barras de sedimentos localizadas a jusante da baía, as quais impedem a passagem do fluxo de água.

A redução e secagem da água geram alguns problemas socioambientais. A população que vive na margem esquerda utiliza da água da baía para suas necessidades básicas (consumo, higiene e limpeza, dentre outras). O assoreamento contribui para que o barramento deixe a água parada, apresentando riscos à saúde, pois favorecem a proliferação de doenças como a leptospirose, verminoses, diarreia, micoses, problemas de pele, dentre outros.

REFERÊNCIAS

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BORGES, C. Z. **Erosão marginal no Rio Paraná após a conclusão do reservatório da Uhe Sérgio Motta (Porto Primavera) a jusante da barragem**. 2004. 50 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2004.

BROOKES, A. River channel change. In: PETTS, G; CALOW, P. (Ed.). **River flows and channel forms**. Oxford: Blackwell Science, 1996. p. 221-240.

CARVALHO, N. de O. **Hidrosedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CRPM, 1994. 372 p.

CARVALHO, T. M. Avaliação do transporte de carga sedimentar no médio rio Araguaia. **Revista Geosul**, v. 24, n. 47, p. 1-14, 2009.

CARVALHO, T. M.; BAYER, M. Utilização dos produtos da "Shuttle Radar Topography Mission" (SRTM) no mapeamento geomorfológico do estado de Goiás. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.9, n.1, p. 35-41, 2008.

CASADO, A. P. B.; HOLANDA, F. S. R.; ARAÚJO FILHO, F. A. G.; YAGUIU, P. Evolução do processo erosivo na margem direita do Rio São Francisco (perímetro irrigado Cotinguiba/Pindoba - SE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, p. 231-239, 2002.

CASTRO, S. S. Erosão hídrica na Alta Bacia do Rio Araguaia: distribuição, condicionantes, origem e dinâmica atual. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 38-60, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 71 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Hucitec, 1977. p. 1- 41.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand, 1996. p. 93-148.

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, 1996, p. 211-252.

DNOS - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO. **Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai**. Rio de Janeiro: Programa das Nações Unidas para

- Desenvolvimento, 1978. 284 p. (Relatório Técnico).
- DESTEFANI, E. V.; SOUZA, E. E. de. Caracterização da erosão marginal no rio Paraná na região de Porto Rico: período pré e pós barragem de Porto Primavera. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2002, Maringá – PR. **Anais...** Maringá – PR: Universidade Estadual de Maringá, 2002. p. 1.
- EGUES, F. A.; SOUZA, C. A.; ANDRADE, L. N. P da S. Erosão nas margens do rio Jauru, Comunidade Beira-rio, município de Porto Esperidião. In: JORGE, A. C.; FERREIRA, Z. S. (Orgs.). **Eco-pantanal mato-grossense: Gestão Ambiental**. Cáceres: Editora UNEMAT, 2010. p. 104-115.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.
- FERNANDEZ, O. V. Q. **Erosão marginal no lago da UHE Itaipu (PR)**. 1995. 110 f. Tese (Doutorado em Geociências e Ciências Exatas) - Instituto de Geociências e Ciências Naturais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1995.
- FERNANDEZ, O. V. Q. **Mudanças no canal fluvial do Rio Paraná e processos de erosão nas margens: região de Porto Rico, PR**. 1990. 85 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Naturais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.
- FRANÇA, A. M. S. **Aplicação de sensoriamento remoto no estudo da influência da dinâmica sazonal do Rio Amazonas sobre a morfologia dos sistemas lacustres**. 2005. 134 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, 2005.
- HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1997. 224 p.
- HILL, A.R. Erosion of river bank composed of glacial till near Belfast, Northern Ireland Zeitschrift fur. **Geomorphologie**, v. 17, p. 428-442, 1973.
- HOOKE, J. M. An analysis of the processes of river bank erosion. **Journal of Hydrology**, v. 42, p. 38-62, 1980.
- JUSTINIANO, L. A de A. **Dinâmica fluvial do rio Paraguai entre a foz do Sepotuba e a foz do Cabaçal**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres, 2010.
- KNIGHTON, A. D. Riverbank erosion in relation to stream flow conditions. River Bollin-Dean, Cheshire. **East Midlands Geographer**, v. 5, p. 416-426, 1973.
- LAWLER, D. M. The erosion of pins in river banks. **Swansea Geographer**, v. 16, p. 9-17, 1987.
- 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.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 100 p.
- MORAIS, R. P.; AQUINO, S.; LATRUBESSE, E. Controles hidrogeomorfológicos nas unidades vegetacionais da planície aluvial do rio Araguaia, Brasil. **Revista Geosul**, v. 24, n. 47, p. 1-11, 2008.
- OLIVEIRA, V. S. de. **Erosão marginal no baixo curso do rio São Francisco e seus efeitos nos agroecossistemas**. 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2006.
- RICCOMINI, C.; GIANNINI, P. C.; MANCINI, F. Rios e processos aluviais. In: TEIXEIRA, W. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Edusp/Oficina de Textos, São Paulo, 2000 p. 191-210.
- ROCHA, P. C. **Dinâmica dos canais fluviais no sistema Rio - Planície Fluvial do Alto Rio Paraná, nas proximidades de Porto Rico-PR**. 2002. 169 f. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.
- ROCHA, P. C. **Erosão marginal em canais associados ao rio Paraná na região de Porto Rico-PR**. 1995. 25 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1995.
- ROZO, J. M. G.; NOGUEIRA, A. C. R.; CARVALHO, A. S. Análise multitemporal do sistema fluvial do Amazonas entre a ilha do Careiro e a foz do rio Madeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, 2005. p. 175-188.
- SILVA, A.; SOUZA, C. A. ZANI, H.; FREITAS, D. R. Avaliação da erosão na margem direita do rio Paraguai a jusante da praia do Julião município de Cáceres-MT. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 1, n. 1, p. 5-19, 2007. Disponível em: <rga.ggf.br/index.php?journal> Acesso em: nov. 2011.
- SILVA, L. C.; SOUZA, C. A. Estudo do processo de assoreamento do rio Branco no município de Salto do Céu - MT. In: JORGE, A. C.; FERREIRA, Z. S. (Orgs.). **Eco-Pantanal mato-grossense: gestão ambiental**. Cáceres: Editora UNEMAT, 2010, 148-167 p.

SILVA, L. N. P da. **Bacia hidrográfica do córrego das Pitas - MT: dinâmica fluvial e o processo de ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos.** 2009.146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2009.

SOUZA, C. A. de. **Bacia hidrográfica do córrego Piraputanga-MT: avaliação da dinâmica atual.** 1998. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

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

SOUZA, C. A. de.; CUNHA, S. B. da. Pantanal de Cáceres - MT: dinâmica das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da ilha de Taiamã-MT. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas**, v. 1, n. 5, p. 18-42, 2007. Disponível em: <wceul.ufms.br/revista-geo/artigo_celia_sandra_2.pdf> Acesso em: nov. 2011.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1973. 317 p.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1990. 183 p.

TWIDALE, C. R. Erosion of alluvial bank at birdwood, South Australia. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, v. 8, p. 189-2011, 1964.

WALKER, J. The application of Geomorphology to the management of river-bank erosion. **Journal of Chartered Institution of Water and Environmental Management**, v. 13, n. 4, p. 297-300, 1999.

WOLMAN, M. G. Factors influencing erosion of a cohesive River Bank. **American Journal Science**, v. 257, p. 204-216, 1959.

ZANCOPÉ, M. H. C. **Análise morfodinâmica do rio Mogi Guaçu.** 2008. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.