

Evolução morfológica e depósitos de canal no baixo curso do rio Sepotuba – Mato Grosso

Morphological evolution and channel deposits in the lower course of the Sepotuba River, Mato Grosso, Brazil

Vanessa Stela Souza Fernandes 1

Eduarda da Silva Vieira 2

Gustavo Roberto dos Santos Leandro 3

Manoel Diego Santos Hurtado 4

Resumo

O presente trabalho objetivou classificar a evolução morfológica ocorrida no baixo curso do rio Sepotuba, Mato Grosso, através da identificação dos depósitos de canal, suas tipologias e mudanças espaço-temporais no sistema fluvial. Os procedimentos metodológicos adotados foram executados em trabalho de gabinete, por meio da leitura de livros, artigos científicos, dissertações e teses. Com isso, obteve-se uma revisão teórico-conceitual e o estado da arte sobre a temática. Também, fez-se levantamento cartográfico com consultas a cartas topográficas e ao software Google Earth para a obtenção de dados espaço-temporais sobre a evolução morfológica na área de estudo. A partir da classificação dos depósitos de canal e formas de leito, foram identificadas barras arenosas com distintos graus de evolução e estabilidade, sobretudo barras laterais (convexas associadas ao padrão de canal meandrante), barras centrais (em trechos retilíneos), de soldura (associadas à evolução de meandros abandonados, que evoluem para baías e, posteriormente, para lagoas) e de confluência (ambiente com a combinação de dois fluxos – rio Sepotuba e rio Paraguai). Com isso, conclui-se que tem ocorrido intenso processo de sedimentação no baixo curso do rio Sepotuba, tendo em vista as mudanças nas feições morfológicas (baías, lagoas, confluência) e no canal.

¹ Graduanda em Geografia na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. vanessa.fernandes1@unemat.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7225-1023>

² Graduanda em Geografia na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT. eduarda.silva@unemat.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3012-7016>

³ Professor Visitante no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. gustavo.leandro@unemat.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9349-5337>

⁴ Graduando em Geografia na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT. diego.hurtado@unemat.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2504-8716>

Palavras-chave: Depósitos de canal; Evolução espaço-temporal; Mapeamento morfológico.

Abstract

This paper sought to classify the morphological evolution taking place in the lower course of the Sepotuba River, Mato Grosso, Brazil, by identifying channel deposits, their typologies and spatial-temporal changes in the fluvial system. The study's methodological procedures were carried out through desk research, by the reading of books, scientific articles, theses and dissertations. In this way, a theoretical and conceptual review and the state of the art on the subject were produced. Additionally, a cartographic survey was carried out by consulting topographic maps and Google Earth software to obtain spatial and temporal data on the morphological evolution of the study area. From the classification of channel deposits and bedforms, sand bars with different degrees of evolution and stability were identified, especially lateral bars (convex ones, associated with the meandering channel pattern), mid-channel bars (in straight stretches), attachment bars (associated with the evolution of abandoned meanders, which evolve into bays and later into lagoons), and confluence bars (environment at the junction of two streams – Sepotuba River and Paraguay River). The conclusion is that an intense sedimentation process has occurred in the lower course of the Sepotuba River in view of the changes in morphological features (bays, lagoons, confluence) and in the channel.

Keywords: Channel deposits; Spatial-temporal evolution; Morphological mapping.

INTRODUÇÃO

Um sistema fluvial, como define Schumm (1977), pode ser descrito como uma zona de sedimentos, rede de transporte e sítios de deposição. Esses elementos possuem diferentes escalas e podem interagir entre si, o que faz com que não sejam espacialmente excludentes, sendo assim, para melhor entender a relação entre eles ou de apenas um elemento, é necessário compreender o comportamento dos rios, o aporte de água na zona fonte de sedimento, a quantidade e o tipo de sedimento disponível, os controles climáticos e geológicos e o que eles afetam, o uso do solo e a cobertura vegetal e sua relação com as zonas do sistema fluvial.

Segundo Zancopé (2004), os rios meandantes possuem curvas harmônicas e semelhantes entre si, e, devido às características de fluxo, gera-se um processo erosivo nas margens côncavas e depositam-se nas margens convexas os sedimentos gerados, ocasionando a chamada divagação

meândrica, em que as curvas do canal são deslocadas horizontalmente em direção a jusante e lateralmente dentro da planície.

Os depósitos de canal se formam quando a carga de sedimentos transportada pelo canal se deposita em um local onde a velocidade de fluxo é menor que a velocidade crítica de transporte (CHRISTOFOLETTI, 1981; SUGUIO; BIGARELLA, 1990; SUGUIO, 2010; STEVAUX; LATRUBESSE, 2017).

Ao longo dos anos, esses processos de sedimentação foram modificando o canal e contribuindo para que houvesse sua evolução morfológica, baseada na continuidade do processo de sedimentação, por meio de três fases: a estabilização das barras centrais, o crescimento das ilhas e o assoreamento dos canais secundários (BAYER; ZANCOMPÉ, 2014).

Nesse contexto, destaca-se que, no Brasil, diferentes estudos têm sido desenvolvidos considerando trechos aluviais de sistemas fluviais. No rio Doce, Coelho (2007) trabalhou as transformações socioambientais ocorridas na bacia hidrográfica, a partir de fatores físicos-naturais como clima, relevo e industrialização e ocupação, buscando entender o desenvolvimento e os efeitos causados na bacia hidrográfica. No rio Araguaia, Bayer e Zancopé (2014) realizaram um estudo sobre ambientes sedimentares, mecanismos erosivos e deposicionais, objetivando entender como eles influenciam o canal fluvial e interferem na sua evolução.

Desse modo, na bacia hidrográfica do Alto Paraguai, Leandro, Souza e Nascimento (2020) e Leandro (2020) desenvolveram importantes estudos para a caracterização ambiental dos rios Paraguai, Sepotuba e Cabaçal, visando compreender a sua interação hidromorfodinâmica e o comportamento hidrossedimentológico. Também, destacam-se os trabalhos de Paula (2018) e Carvalho (2019), que analisaram a evolução morfológica no baixo curso do rio Cabaçal e corredor fluvial do rio Paraguai, respectivamente.

No caso específico do rio Sepotuba, seu sistema tem apresentado intenso processo de sedimentação em função das atividades exercidas em sua bacia hidrográfica, que são responsáveis pelas mudanças ocorridas na morfologia do canal (LEANDRO, 2020). O canal tem padrão meandrante que, como define Rocha (2011), é um canal único, apresentando altos índices de sinuosidade, transportando principalmente carga suspensa ou mista. É característico desses canais

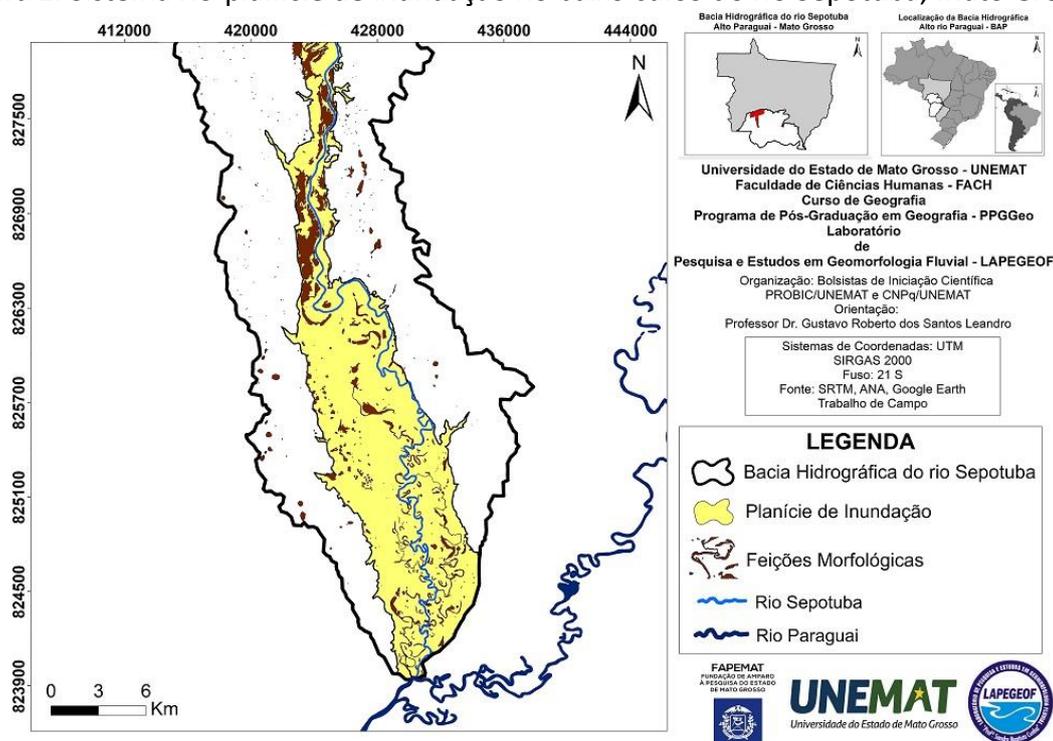
o padrão erosivo presente nas margens côncavas e o padrão deposicional nas margens convexas (RICCOMINI *et al.*, 2009).

Entretanto, é preciso considerar possíveis ajustes fluviais, conforme constatado por Leandro (2020). Nesse sentido, o presente trabalho objetivou classificar a evolução morfológica ocorrida no baixo curso do rio Sepotuba, Mato Grosso, através da identificação dos depósitos de canal, suas tipologias e mudanças espaço-temporais no sistema rio-planície de inundação do rio Sepotuba, Alto Paraguai, Mato Grosso.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo se encontra em uma planície de inundação que, de acordo com Stevaux e Latrubesse (2017), é um mosaico de subambientes com distintos graus de conexão hidrológica com o canal constituídos por um cinturão aluvial, por unidades de escoamento limitado e impedido, e por bacias de inundação (Figura 1).

Figura 1. Sistema rio-planície de inundação no baixo curso do rio Sepotuba, Mato Grosso



Elaborado pelos autores (2022)

Com isso, observando o acúmulo de sedimentos no baixo curso do rio Sepotuba, pelo processo de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica (LEANDRO; ROCHA, 2019), faz-se importante salientar a importância dos estudos hidrossedimentológicos e do monitoramento da formação de depósitos de canais nesse local.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram fundamentais os trabalhos de gabinete e de campo, inicialmente com a revisão bibliográfica continuada e, em seguida, o levantamento cartográfico e a aquisição de dados primários e secundários (ROSS; FIERZ, 2009). Os procedimentos metodológicos adotados foram executados em trabalho de gabinete por meio da leitura de livros, artigos científicos, dissertações e teses. Com isso, obteve-se uma revisão teórico-conceitual e o estado da arte sobre a temática.

O mapeamento dos processos de migração lateral do rio Sepotuba por sedimentação teve como base a interpretação visual (40-50 anos) de cartas topográficas, fotografias aéreas e imagens dos satélites Landsat 5 e 8 – cena 227/70 (PANIZZA; FONSECA, 2011). O mapeamento morfológico foi realizado com a sobreposição dos vetores extraídos no software ArcGIS 10.3 (ANDRADE; SOUZA FILHO, 2011). Posteriormente, foram confeccionados mapas temáticos e de síntese associados a croquis da migração lateral do canal; e classificação e ordenamento dos depósitos de canal (MORAIS; ROCHA, 2016; MACEDO *et al.*, 2017; QUEIROZ, 2018). Em campo, foram realizados sobrevoos com drone para aferição da evolução morfológica de trechos do sistema fluvial, inicialmente identificadas por mapeamento espaço-temporal, e para registro fotográfico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

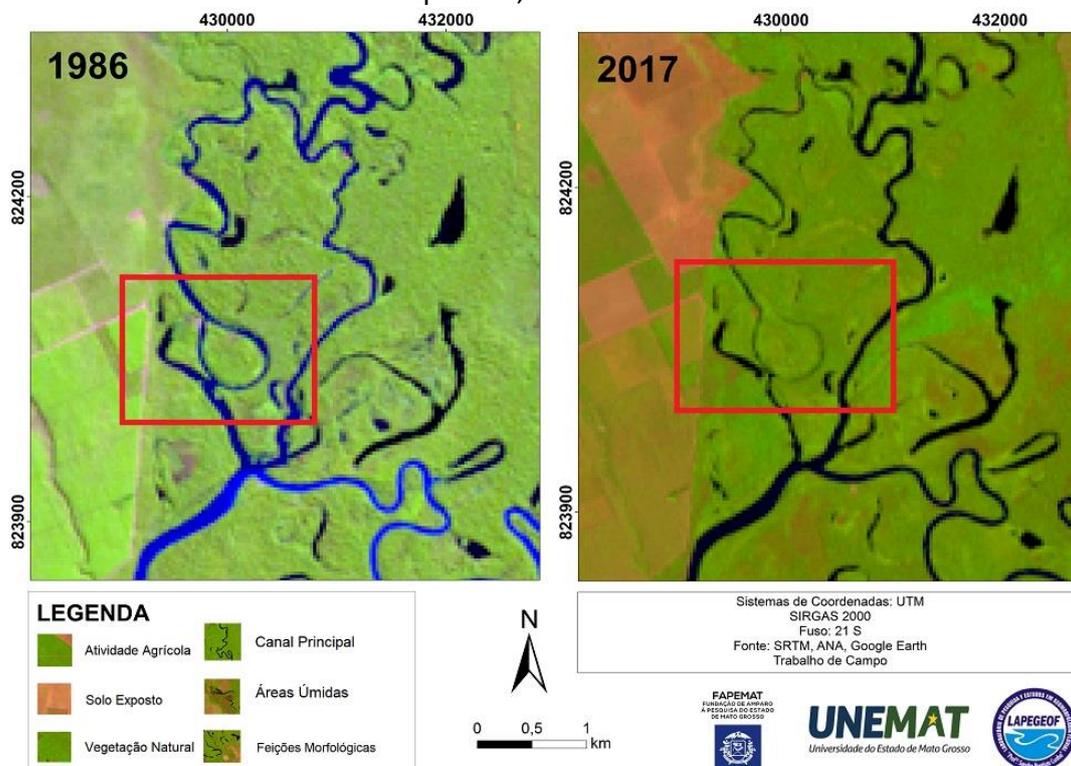
DINÂMICAS SEDIMENTARES E SAZONALIDADES NO BAIXO CURSO DO RIO SEPOTUBA

A partir da análise espaço-temporal, foi possível identificar que, entre os anos de 1986 e 2017, houve um significativo crescimento das atividades agrícolas na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, sobretudo no entorno do baixo curso, resultando na diminuição da vegetação natural e no aumento da quantidade de solo exposto. Tais alterações ocorridas desencadearam um processo de abandono de canal associado ao aporte de sedimentos (Figura 2).

Dessa forma, a ação antrópica tem sido o principal fator causador das mudanças ocorridas em canais fluviais (CUNHA; GUERRA, 2016). Uma vez que os rios são elementos sensíveis da paisagem, são extremamente afetados por atividades exercidas no seu entorno, essas que são desenvolvidas sem o cuidado necessário para se evitar a degradação dos ambientes fluviais.

Assim, para Leandro (2020), a vegetação é um indicador do comportamento hidrológico, dos processos morfológicos coexistentes, sendo bem expressos pela evolução da planície aluvial. Nesse sentido, é possível afirmar que a vegetação nas margens do rio é essencial para sua preservação, uma vez que ela controla a quantidade de sedimentos transportada para o rio, o que interfere nas alterações ocorridas no canal.

Figura 2. Mudanças na paisagem, com destaque para o canal secundário no baixo curso do rio Sepotuba, Mato Grosso

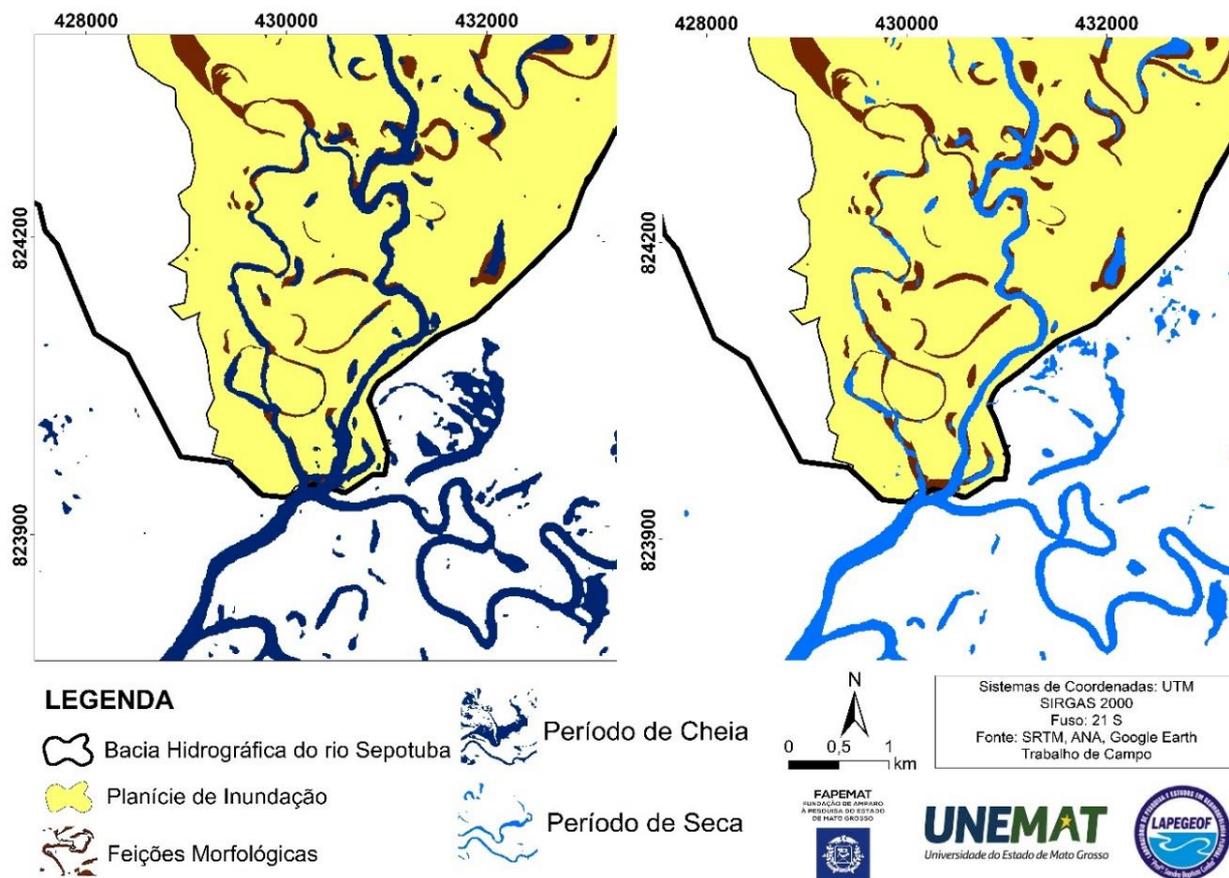


Organizado pelos autores (2022)

Para Tucci (2002), a variabilidade hidrológica é decorrente da combinação de um conjunto de fatores, como condições de precipitação e evapotranspiração, geologia, geomorfologia, solos, cobertura vegetal e uso da terra, bem como intervenções humanas sobre o sistema fluvial. Isso ocorre porque, nas palavras de Tundisi (2005), a diversificação dos usos múltiplos, com o desenvolvimento econômico e social, produz inúmeras pressões sobre o ciclo hidrológico.

Nesse contexto, no âmbito da estacionalidade e sazonalidade, essas variações dependem das interações entre o rio, a bacia hidrográfica e o clima regional. Acrescentam-se, ainda, os múltiplos usos e ocupação da terra, com a apropriação não só dos recursos hídricos, mas também de compartimentos geomorfológicos, fundamentais nos processos de interação hidromorfodinâmica. Desse modo, a variabilidade nos sistemas hidrológicos e climáticos é uma característica essencial do comportamento desses sistemas (Figura 3).

Figura 3. Comportamento sazonal referente ao ano de 2020 no baixo curso do rio Sepotuba, Mato Grosso



Organizado pelos autores (2022)

A dinâmica do rio Sepotuba é diretamente influenciada pelo regime de chuvas – o período chuvoso ocorrendo de outubro a abril e o período de seca de maio a setembro. Dentro desses dois períodos, ainda, é possível identificar outros dois períodos importantes para o regime hidrológico, conforme discutido por Leandro (2020): os meses de dezembro a fevereiro, nos quais ocorre a maior quantidade de chuvas; e os meses de junho a agosto, que são os mais críticos para o regime hídrico devido à falta de chuvas.

Para Leandro (2020), o rio Sepotuba possui quatro períodos sazonais, a saber: período de cheia, em que o rio alcança seu volume máximo; vazante, em que o volume começa a diminuir;

seca, em que o rio atinge um volume mínimo de água abaixo da quantidade média; e enchente, quando o rio ultrapassa seu limite médio. Nesse contexto, Grizio e Souza Filho (2010) já apontavam para mudanças históricas no regime do rio Paraguai Superior, segmento que abrange o rio Sepotuba. Assim, variabilidades e mudanças hidrológicas corroboram para o atual estágio de sedimentação no sistema a partir dos depósitos de canal.

Com isso, a partir da classificação dos depósitos de canais encontrados no baixo curso do rio Sepotuba, foi possível analisar a evolução morfológica no sistema, e verificar de que forma a deposição de sedimentos, associada à dinâmica de suas águas, contribui para tais mudanças no canal e em sua planície de inundação. Assim, através da análise espaço-temporal, foi possível perceber as alterações ocorridas no rio Sepotuba em decorrência do surgimento dos depósitos de canais e de sua sazonalidade.

A sedimentação é um estágio do processo fluvial, em que a carga transportada pode se depositar em qualquer momento ou local, se a velocidade do fluxo for inferior à velocidade crítica de transporte (STEVAUX; LATRUBESSE, 2017). Dessa forma, os depósitos de canal englobam os sedimentos mais grossos de um sistema fluvial, como o meandrante, por exemplo, em que tais sedimentos depositam-se na parte mais profunda do leito (RICCOMINI *et al.*, 2009).

As formas de leito, por exemplo, se originam devido às características de fluxo (velocidade e profundidade, de acordo com a sazonalidade) e do tamanho das partículas transportadas (LEANDRO, 2020). Desse modo, a partir do trabalho de campo realizado em junho de 2022 e análises visuais em trabalho de gabinete, foram identificados distintos depósitos de canais, presentes no baixo curso do rio Sepotuba, sendo as formas de leito representadas por barras – laterais, convexas, centrais e de soldura.

Com o passar dos anos, os sedimentos, advindos dos processos erosivos ocorridos na bacia hidrográfica e no sistema rio-planície de inundação do rio Sepotuba, foram sendo transportados e depositados no baixo curso, dando origem aos depósitos de canal (LEANDRO, 2020).

A partir de imagens obtidas no Google Earth, observou-se que, com a estabilização de determinadas barras de sedimentos, presentes no rio Sepotuba, o canal principal foi por vezes

subdividido; e, em outras, o resultado foi o abandono de meandros a partir da formação de barras de soldura (Figura 4).

Figura 4. Abandono de meandro no canal principal do rio Sepotuba, Mato Grosso (2006), com a deposição de sedimentos (2021)



Organizado pelos autores (2022). Fonte: Google Earth (2022)

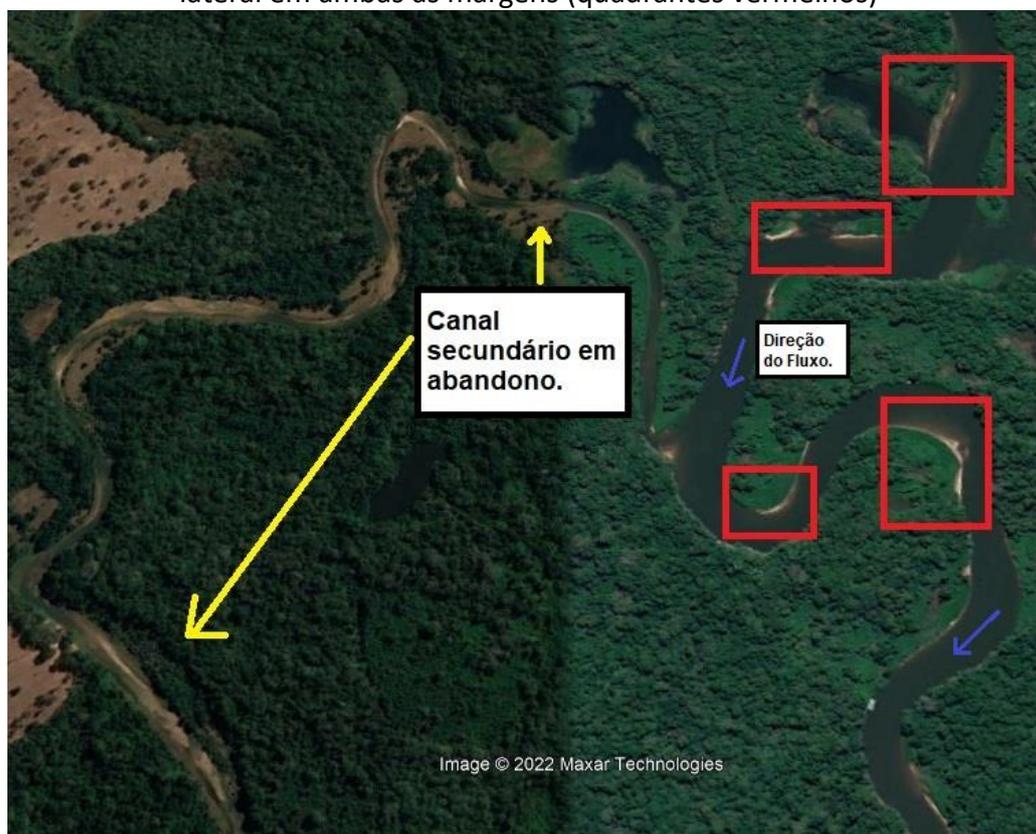
A deposição da carga de fundo propicia o desenvolvimento de barras que obstruem a corrente e ramificam-na, processo este facilitado quando as margens são facilmente erodíveis, com consequente aumento do suprimento detrítico (MIALL, 1981 *apud* RICCOMINI; COIMBRA, 1993, p. 6). Dessa forma, segundo Leandro (2020), destacam-se, mais recentemente, no último período hidrológico (2001-2019) identificado no rio Sepotuba, os processos deposicionais, durante os ciclos intranuais, associados à sazonalidade e ao aporte de sedimentos.

As barras de soldura, por exemplo, ocorrem em área de menor velocidade de fluxo, devido ao desenho da borda do canal, levando à sua união com a margem (STEVANUX; LATRUBESSE, 2017). Com isso, sua formação contribui para a terrestreização de ambientes fluviais, como as baías e lagoas, que eventualmente poderão se conectar com o canal principal nos períodos de cheia, até o seu abandono completo por colmatação e sucessão ecológica.

Na Figura 5, observa-se intenso processo deposicional na entrada do canal secundário do rio Sepotuba, com o assoreamento de trechos, ao longo do perfil longitudinal. Por sua vez, nota-se também a ocorrência de depósitos no canal principal, com a formação de barras convexas e de

soldura. Esses depósitos contribuem, respectivamente, para a migração do canal a partir da transferência do fluxo de água, como é o caso do canal principal em relação ao canal secundário, como também para o abandono de feições morfológicas que compõem o sistema rio-planície de inundação.

Figura 5. Ocorrência de barra de soldura pela margem direita (montante da bifurcação), e barra lateral em ambas as margens (quadrantes vermelhos)



Organizado pelos autores (2022). Fonte: Google Earth (2022)

Assim, é preciso salientar que as barras centrais são depósitos formados por sedimentos que se acumulam na parte central do canal e que, portanto, esse tipo de depósito é caracterizado por sua grande instabilidade, tendo em vista que está localizado em área de grande velocidade da corrente, o que faz com que as barras centrais sejam totalmente erodidas pelas cheias (SANTOS, 2005).

Por sua vez, as barras laterais são depósitos que se formam nas proximidades das margens do canal, pois nessa área há uma baixa energia de fluxo, o que faz com que os sedimentos transportados pelo rio se depositem mais facilmente no leito do canal (STEVAUX; LATRUBESSE, 2017). Devido ao fluxo lento, esses depósitos se tornam estáveis, possibilitando o desenvolvimento de vegetação, contribuindo para a estabilização das barras (SANTOS, 2005).

As barras convexas são formadas por sedimentos gerados nas margens côncavas e que são transportados e depositados nas margens convexas do canal, por causa da lenta velocidade de fluxo (RICOMINNI *et al.*, 2009). Portanto, trata-se de tipos de depósitos formados em rios com padrão meandrante, como é o caso dos rios Sepotuba e Paraguai. Desse modo, a formação e os tipos de depósitos são indicadores morfológicos do estágio evolutivo nos sistemas sazonais e de mudanças.

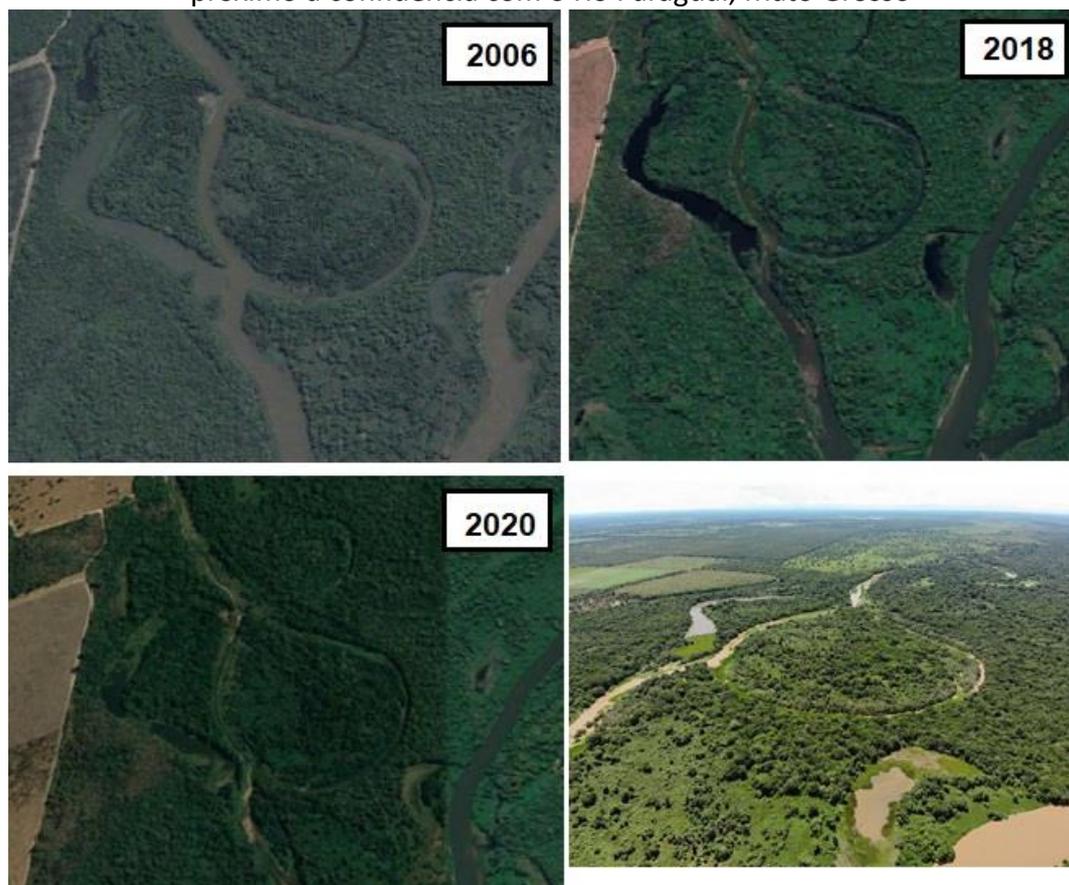
Ainda, os cordões marginais, que correspondem à evolução das barras de pontal no formato de meia lua, desenvolvem-se em planícies de inundação de rios com meandros livres. As barras arenosas laterais e centrais são formas deposicionais de material de fundo do canal (areia), podendo se apresentar emersas ou parcialmente submersas (STEVAUX; LATRUBESSE, 2017).

Com isso, conforme aponta Carvalho (2019), o corredor fluvial dispõe de “cicatrizes” que indicam a dinâmica pretérita e atual de erosão e deposição de sedimentos do rio Paraguai por meio das inúmeras feições morfológicas de dimensões variadas, como lagoas e meandros abandonados, que formam as feições negativas existentes na planície de inundação, depósitos de canais, como barras submersas, centrais e ilhas fluviais, depósitos nas margens e nas bordas da planície aluvial caracterizados como barras laterais, cordões marginais e diques marginais.

No caso do rio Sepotuba, não é diferente. Na saída do canal secundário, a partir do monitoramento espaço-temporal, foi possível constatar a inexistência de depósitos de canal no ano de 2006, enquanto no ano de 2020 esse mesmo trecho do canal apresentou intenso processo deposicional, iniciado ainda em 2018 (Figura 5). Cabe salientar, ainda, que, conforme destaca Leandro (2020), os canais fluviais do rio Sepotuba (principal e secundário) reocupam antigos

trechos de meandros, ou cicatrizes, conforme abordou Carvalho (2009), processos de avulsão e migração consolidados com os depósitos de canal.

Figura 5. Evolução espaço-temporal de ambientes fluviais no canal secundário do rio Sepotuba, próximo à confluência com o rio Paraguai, Mato Grosso



Organizado pelos autores (2022). Fonte: Google Earth e sobrevoo com drone (2022)

Minella e Merten (2011) relatam que a produção de sedimentos em uma bacia é função dos processos erosivos ocorridos pela ação da precipitação e do escoamento laminar e concentrado, bem como dos processos de transferência dos sedimentos da bacia vertente para a calha fluvial e pelos processos de erosão e deposição que ocorrem na calha fluvial.

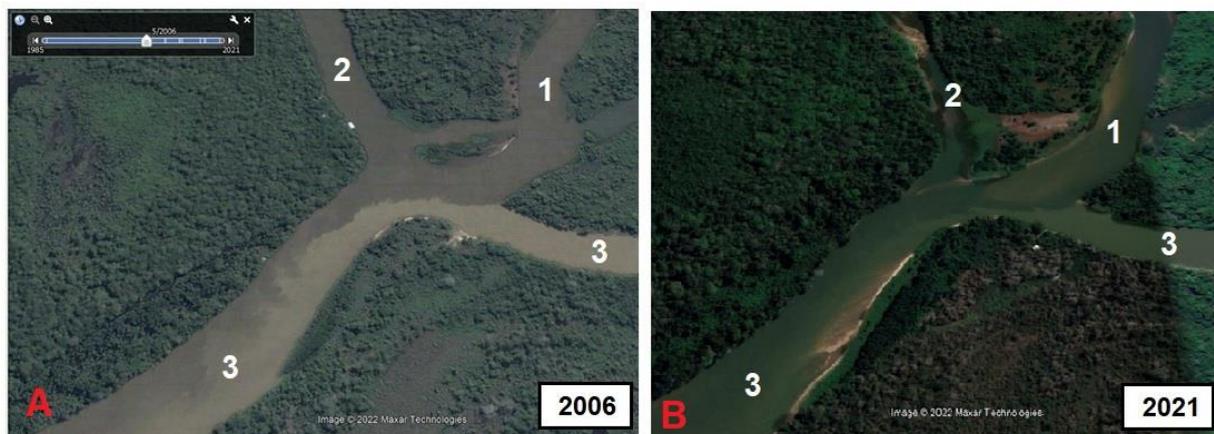
O intenso processo de ocupação e uso do solo nas margens do rio Sepotuba gerou um aumento significativo de carga sedimentar transportada pelo canal nas últimas décadas, resultando na formação de depósitos de canal.

Dessa forma, ainda no ano de 1998, a bacia hidrográfica do rio Sepotuba já apresentava um cenário preocupante no que diz respeito à sua apropriação e possíveis impactos ambientais, logo econômicos, a médio e longo prazo. (LEANDRO, 2020, p. 108).

Conforme o autor, fica evidente o avanço das pastagens com a apropriação dos terraços fluviais e da planície de inundação para fins agropecuários, principalmente no baixo Sepotuba. Nos Terraços Fluviais, a classe Floresta Terras Baixas foi a que apresentou a maior queda, quando passou de 57,01%, em 1986, para 30,29%, em 2016. Já a Pecuária passou de 20,65% para 48,09% no mesmo período. Em trinta anos, houve a supressão de extensas áreas de coberturas vegetais nos Terraços Fluviais e na própria Planície de Inundação, onde a classe de Água apresentou redução de 50% nos últimos trinta anos (LEANDRO, 2020).

Consequentemente, no ambiente de confluência dos rios Sepotuba (1) e Paraguai (3), constatou-se a ocorrência de uma barra central em processo de consolidação, já apresentando vegetação (Figura 6A); enquanto no ano de 2021, o antigo depósito de canal se mostrou completamente consolidado, pois, nesse intervalo de tempo, a barra central evoluiu por sucessivos processos deposicionais, o que resultou na soldura do depósito à margem do rio Sepotuba. Ainda, é possível constatar que o canal secundário do rio Sepotuba (2), de fato, apresenta-se em estágio de abandono (Figura 6B).

Figura 6. Ocorrência de barra central na confluência do rio Sepotuba com Paraguai no ano de 2006



Organizado pelos autores (2022). Fonte: Google Earth (2022)

O baixo curso do rio Sepotuba é caracterizado pela presença floresta aluvial, que é composta por vegetação herbácea, arbustiva e arbórea e pastagem. A confluência entre os rios Sepotuba e Paraguai apresenta intenso dinamismo no que se refere às variáveis hidrodinâmica e aporte de sedimentos de fundo. Nesse sentido, a interação entre matéria e energia tem resultado em expressivas mudanças morfológicas, sazonalidade (períodos de seca e de chuva – comportamento das precipitações; períodos de vazante e cheia – comportamento do rio).

Desse modo, as mudanças em ambos os canais fluviais no sistema do rio Sepotuba influenciam diretamente na estrutura da planície, seja pela migração de canal ou pela deposição de sedimentos, resultando em abandono do canal.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados, conclui-se que o processo de uso e ocupação da bacia hidrográfica do rio Sepotuba gerou um grande desequilíbrio no canal principal e no sistema, sobretudo na planície de inundação, ao aumentar a quantidade de carga sedimentar transportada pelo rio, resultando no surgimento de depósitos de canal em seu baixo curso.

Com o passar dos anos, o processo de sedimentação ocorrido no canal resultou em significativas mudanças nas características do baixo curso do rio Sepotuba, como o aumento de

depósitos de canais, processo de abandono de canal e mudanças nas feições morfológicas, o que pode contribuir para ajustes fluviais com a mudança no padrão de canal.

Em vista disso, conhecer as características do sistema fluvial é essencial a partir das dinâmicas de erosão, transporte e deposição ocorridas no canal, como é o caso do rio Sepotuba, que apresenta padrão meândrico. São importantes, principalmente, estudos acerca dos sedimentos transportados pelo rio, pois estes, ao serem depositados, reconfiguram seus ambientes fluviais em escalas sazonais, mas também contribuem para a evolução morfológica do canal em escalas intranuais, com importantes ajustes no sistema, reflexo de mudanças ambientais que precisam ser monitoradas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT/UNEMAT, pelo financiamento do Projeto de Pesquisa “Mudanças Ambientais e seus Impactos no Sistema Rio-Planície de Inundação do Rio Sepotuba, Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil”, Processo FAPEMAT.0000779/2022, e concessão das bolsas de Iniciação Científica. Também, ao Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial – LAPEGEOF, da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, pelo apoio logístico e institucional.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. K. N. **Estudo hidrossedimentológico em rios da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte**. 2019. Dissertação (Programa de pós-graduação em ciências ambientais – ciamb) - Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiás, 2019.

BAYER, M. ZANCOPE, H.C. Ambientes sedimentares da planície aluvial do rio Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, SP, v. 15, n. 2, p. 203-220, abril/jun. 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/21223/3/Artigo%20-%20Maximiliano%20Bayer%20-%202014.pdf>. Acesso em: 6 set. 2022.

CAMARGO, L. (Org.). **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica**. Cuiabá – MT: Entrelinhas, 2011. p. 96.

CARVALHO, L. R. de. **Corredor fluvial do rio Paraguai entre a foz do rio Cabaçal e a cidade de Cáceres – Mato Grosso: feições morfológicas e aporte de sedimentos**. 2019. 152 f. Dissertação

(Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências Humanas – FACH, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres – MT, 2019.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial: o canal fluvial**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

COELHO, A. L. N. Bacia hidrográfica do rio Doce (MG/ES): uma análise socioambiental integrada. **Geografares**, n.7, p. 131-146. 2009.

CUNHA, S. B. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 337-379, 2016.

GRIZIO-ORITA, E. V.; DA COSTA, S. B. **Produção de sedimentos em bacias hidrográficas**. In: **Decimocuarto Encuentro de Geógrafos de América Latina: Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos**. 14., 2013, Lima. Lima: s.n, 2013. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Procesosambientales/Edafologia/08.pdf>. Acesso em 12 set 2022.

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.

LEANDRO, G. R. S. **Interações hidromorfodinâmicas na bacia hidrográfica do rio Sepotuba – Alto Paraguais, Mato Grosso – Brasil**. 2020. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

LEANDRO, G. R. S.; SOUZA, C. A.; NASCIMENTO, F. R. Variação dos sedimentos de fundo e evolução morfológica no corredor fluvial do rio Paraguai, Cáceres-Mato Grosso. **Caminhos de Geografia**, v. 21, n. 73, 2020, p. p. 164–182.

MINELLA, J. P. G.; MERTEN, G. H. **Monitoramento de bacias hidrográficas para identificar fonte de sedimentos em suspensão**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 424-432, mar. 2011.

PAULA, W. C. de. **Alterações morfológicas no baixo curso do rio Cabaçal, MT no período entre 1990 a 2018**. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Ciências Humanas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Cáceres – MT, 2018.

RICCOMINI, C.; GIANNINI, P. C.; MANCINI, F. Processos fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficinas de textos, 2009. p. 306-333.

RICCOMINI, C; COIMBRA, A. M. Sedimentação em rios entrelaçados e anastomosados. **Boletim IG-USP**, São Paulo, n. 6, p. 6, nov. 1993. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-896X.v0i6p1-37>.

ROCHA, P. C. Sistemas rio planície de inundação: geomorfologia e conectividade hidrodinâmica. **Caderno Prudentino de Geografia**. Presidente prudente, SP, v. 1, n. 33, p. 50-67, jan/jul. 2011. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/1953/1846>. Acesso em: 25 ago. 2022.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. S. M. Algumas técnicas de pesquisa em Geomorfologia. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 69-84.

SANTOS, M. L. Unidades geomorfológicas e depósitos sedimentares associados ao sistema fluvial do rio Paraná no seu curso superior. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, n, 1, p. 85-96, 2005. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/41/160>. Acesso em: 15 set. 2022.

SCHUMM, S. A. **The fluvial system**. [s.l], Blackburn Press, 1977.

SERIGATTO, E. M. **Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba – MT**. 2006. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

SOUZA, C. A; CUNHA, S. A; SOUSA, J. B. **Morfologia, hidrodinâmica e carga de sedimentos no baixo curso do rio Sepotuba, afluente da margem direita do rio Paraguai, Cáceres - MT**. Ciência geográfica, Bauru, SP, v. 23, p. 773-789, jan/dez 2019. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIII_2/agb_xxiii_2_web/agb_xxiii_2-32.pdf. Acesso em 12 set. 2022.

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

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010, 408 p.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990.

TUCCI, C. E. M. **Regionalização de vazões**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2002.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2 ed. São Pulo: RIMA, 2005.

ZANCOPE, H. C. **Estudo dos padrões de canal fluvial do rio Mogi Guaçu/SP**. 2004. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia – Área de Concentração em Organização do Espaço) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2004.