



FEIÇÕES MORFOLÓGICAS NO SEGMENTO ENTRE O ESTIRÃO DO COURO DE SELVA A BAÍA DO TRINTA, NO BAIXO CURSO DE RIO CABAÇAL – MATO GROSSO

Cristiane da Silva Lima ¹

Thales Ernildo de Lima ²

Celia Alves de Souza ³

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo identificar as mudanças espaço/temporal (1984 a 2018) nas feições morfológicas no baixo curso da bacia, setorizou-se o trecho no compartimento que corresponde ao Estirão do Couro de Selva a baía do Trinta, no baixo curso de rio Cabaçal, Mato Grosso. Para alcançar este objetivo foi realizado o tratamento de imagens satélite, datadas em agosto (LANDSAT-5 TM) para o ano de 1984. O procedimento foi repetido para o ano de 2018, também, em agosto (LANDSAT-8 OLI), identificando a dinâmica que ocorreu no período de 34 anos e, para tanto, foram confeccionados três mapas temáticos do baixo curso para cada os anos (1984 e 2018). Esses procedimentos resultaram em 1984 a presença de nove baías, 89 lagoas e uma barra de sedimentos. Enquanto que em 2018, registrou-se quatro (4) baías e 28 lagoas remanescentes. Houve o surgimento novas feições: 13 baías, 134 lagoas, 16 barras de sedimentos e 2 ilhas fluviais, a ilha IL1 com área de 0,55km² e a ilha IL2 com área de 0,026km², no qual, muitas dessas novas feições foram o resultado de interferência antrópica.

Palavras-chave: Rio Cabaçal; Baixo curso; Feições Morfológicas.

Abstract

The present research aimed to identify the spatial/temporal changes (1984 to 2018) in the morphological features in the lower course of the basin. Cabaçal river, Mato Grosso. To achieve this goal, the processing of satellite images was carried out, dated in August (LANDSAT-5 TM) for the year 1984. The procedure was repeated for the year 2018, also in August (LANDSAT-8 OLI), identifying the dynamics that took place over a period of 34 years and, to this end, three thematic maps of the lower course were made for each year (1984 and 2018). In 1984, these procedures resulted in the presence of nine bays, 89 lakes and a sediment bar. While in 2018, there were four (4) bays and 28 remaining lakes. There were new features: 13 bays, 134 lakes, 16 sediment bars and 2 river islands, the IL1 island with an area of 0.55km² and the IL2 island with an area of 0.026km², in which many of these new features were the result of anthropogenic interference.

Keywords: Rio Cabaçal; Low course; Morphological Features.

¹ Mestra em Geografia pela Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT, cristiane-silva89@hotmail.com;

² Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT, lima.thales@outlook.com;

³ Doutora professora do curso de pós-graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT, celiaalvesgeo@globocom.com.



Introdução

O presente estudo foi realizado no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Cabaçal, no estado do Mato Grosso, sabendo-se que bacia hidrográfica é uma unidade geomorfológica que interage com os fatores físicos, biológicos, econômicos e sociais (GUERRA; CUNHA, 2004). Avelino (2006) e Santos (2011) destacam que a bacia hidrográfica supracitada possui área de 6.042 km² e suas nascentes estão na Chapada dos Parecis, percorrendo um trecho de depressão no alto e médio curso. No baixo curso, envolve área de planície, próxima da confluência com rio Paraguai. Seus principais afluentes são rio Branco, rio Vermelho e rio dos Bugres.

Segundo Souza (2004), os rios são componentes sensíveis na paisagem e apresentam rápidas alterações com relação às perturbações que acontecem na bacia ou dentro do canal. Além disso, podem mudar o regime do fluxo, a carga de sedimentos transportada, intensificando o desequilíbrio do canal. Cunha e Guerra (2009) afirmam que mudanças ocorrem no interior das bacias de drenagem por causas naturais e que, nos últimos anos, o ser humano tem contribuído como autor acelerador de processos de desequilíbrio e modificação da paisagem.

Conforme os autores supracitados, processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos no leito fluvial alteram-se espacialmente no transcorrer do tempo, são definidos pela distribuição da velocidade e turbulência do fluxo dentro do canal. Por serem processos dependentes entre si, ocasionam não apenas mudanças no fluxo como também na carga existente.

Sobre esses ambientes, as mudanças temporais decorridas naturalmente constituem-se por formas criadas pela deposição de partículas sedimentares que podem se desenvolver no eixo central, ou seja, bancos ou barras centrais (*midchannel bar*), barras laterais (*channel side bar e point bars*), barras submersas e ilhas fluviais (KELLERHALS; CHURCH; BRAY, 1976; DIETRICH, 1985). Ocorre também, a migração lateral nos canais fluviais está, intimamente, associada às mudanças no curso dos rios e desenvolvimento da planície de inundação. A compreensão de seus processos é, portanto, fundamental para o entendimento sobre o desenvolvimento de feições fluviais (HOOKE, 1979). Mudanças na fisionomia dos ambientes fluviais ocorrem naturalmente conforme já mencionado, porém, a presença antrópica acelera tais processos.

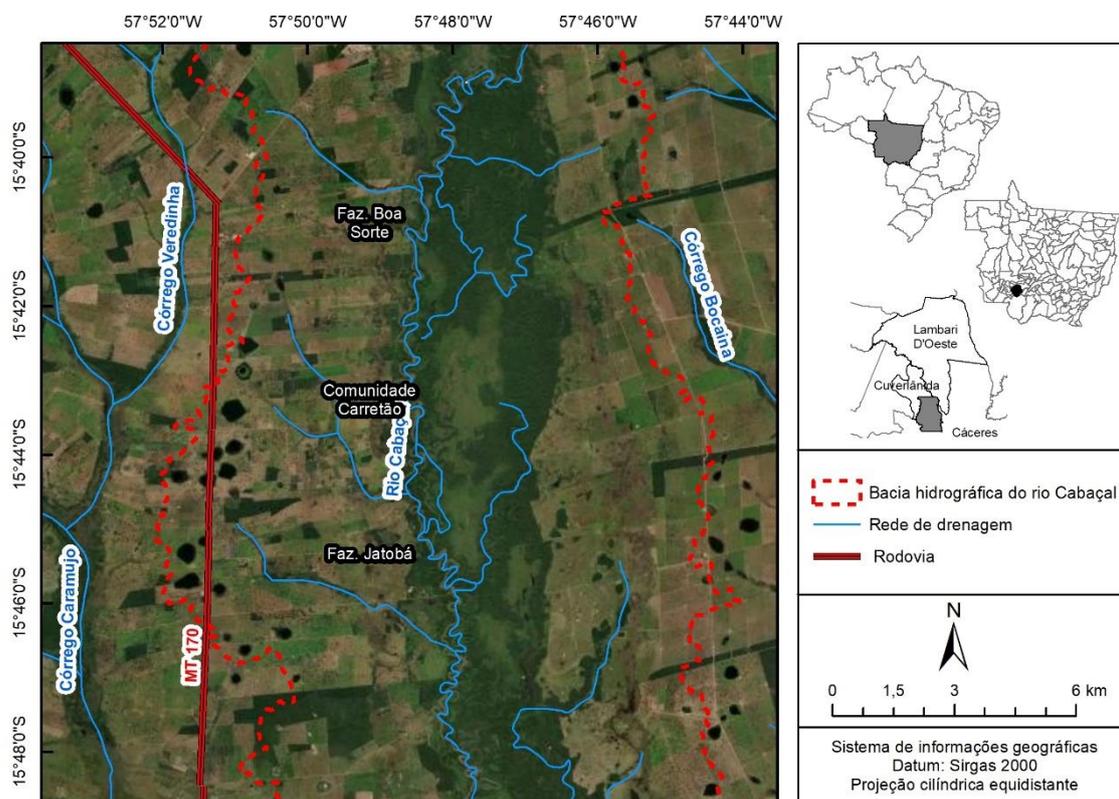
Esta pesquisa justifica-se porque contribuirá com informações relevantes sobre o baixo curso do Cabaçal, verificando as mudanças espaço/temporal nas feições morfológicas (surgimento ou desaparecimento, redução ou aumento de dimensão de lagoas, baías, barras de sedimentos, ilhas fluviais) no baixo curso da bacia, setORIZOU-SE o trecho no compartimento que

corresponde ao Estirão do Couro de Selva a baía do Trinta, no baixo curso de rio Cabaçal, Mato Grosso.

Materiais e métodos

A área de estudo encontra-se sobre as coordenadas geográficas $15^{\circ} 38' 0''$ e $15^{\circ} 48' 0''$ S a $57^{\circ} 52' 0''$ e $57^{\circ} 44' 0''$ W, correspondendo o canal principal a uma extensão de 32.71 km. Apresentando área total de aproximadamente 201.55 km², correspondendo ao corredor fluvial e a planície de inundação (Figura 1).

Figura 1 – Localização da área de estudo no segmento entre o Estirão do Couro de Selva a baía do Trinta.



Organizado pela autora.

Caracterização geoambiental

Esta mesma área, apresenta características geoambientais por clima tropical úmido, com variação climática alternando de quente e seca a chuvoso e úmido. O balanço hídrico destaca-se pela estação de seca (oito meses), que inicia em abril e finaliza, aproximadamente, nos



primeiros quinze dias de novembro. A deficiência hídrica nesse período de seca corresponde à diminuição da precipitação média entre 300 a 350 mm, enquanto que, de janeiro a março, há um excesso de 300 a 400 mm, que corresponde ao período chuvoso (SEPLAG, 2011).

Os aspectos geológicos de uma bacia hidrográfica têm sua importância por determinar os fluxos de drenagem (divisores de águas), bem como o entendimento sobre as partículas sedimentares transportadas pelo fluxo hídrico da cabeceira até áreas diversas a jusante. Souza (2004; 2012) afirma que a compreensão sobre a estrutura geológica surge como subsídio a entender o tipo de sedimentos que advêm de processos erosivos e que vão sendo transportados e depositados ao longo do curso no canal fluvial. Na área de estudo, registrou-se a ocorrência de Formação Pantanal, Aluviões atuais e Aluviões indiferenciadas ou antigas.

Destacam-se como aspectos geomorfológicos a depressão do Alto Paraguai, planície do rio Cabaçal e depressão do Rio Paraguai em Formas Tabulares. A depressão do Alto Paraguai e a planície do rio Cabaçal possuem altitudes respectivamente de 150 a 300 metros.

As classes de solos identificadas foram: Neossolos Quartzarênicos órtico típico, Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Típico e Gleissolo Háplico Tb Eutrófico Típico. Apresentam distintas características, sendo elas:

Os Neossolos são poucos evoluídos, não possuem horizonte B diagnóstico. Praticamente não se vê diferenciação entre os horizontes, com individualização do horizonte A, seguido dos horizontes C ou R. Os Quartzarênicos são solos arenosos (BATISTA; PAIVA; MARCOLINO, 2014). A característica que o define é não possuir contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, tem como sequência de horizontes A-C. Possui textura areia ou areia franca em todos os horizontes, sendo, essencialmente quartzoso e, nas frações areia grossa e fina, possuem 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala. O terceiro e quarto nível categórico, órtico e típico, caracterizam-se por não se enquadrar em nenhuma categoria apresentada a esse tipo de solo (SANTOS et al., 2014).

Os Latossolos, em sua definição, têm constituição mineral, possuem horizonte B Latossólico procedido de qualquer horizonte A. Os Latossolos Vermelhos Distróficos Argissólicos são solos intermediários para Argissolos e/ou apresentam em alguma parte do horizonte B (exclusive BA), estrutura em blocos moderada e cerosidade pouca e fraca dentro de 200 cm a partir da superfície do solo (SANTOS et al., 2014).

Para Oliveira, Amaral Filho e Vieira (1982), o Gleissolo Háplico Tb Eutrófico é um solo profundo, mal drenado, de baixa permeabilidade com características físicas e químicas muito variadas, devido à natureza do material de origem, como também à distância do regime hídrico destas áreas. Conforme Guerra, Silva e Botelho (2009), esse tipo de solo não é suscetível ao



processo erosivo pluvial, por situar-se em uma área plana e de baixa amplitude hipsométrica que não favorece ao rápido processo de escoamento pluvial superficial.

Procedimento metodológico

A construção da base cartográfica inicia com processo de formação de cor numa composição baseada em cores primárias (RGB) conforme descrito por Novo (2010), o mesmo ainda afirma que este método compreende a “extração de informações de imagens digitais por análise quantitativa por analisar suas propriedades numéricas”. Assim é possível gerenciar as propriedades numéricas de cada pixel da imagem, metodologia esta denominada de “classificação”.

Para analisar as alterações das feições morfológicas no baixo curso do rio Cabaçal, foram selecionadas imagens de agosto do LANDSAT-5 TM para o ano de 1984. O mapa de 2018 utilizou imagem de agosto do LANDSAT-8 OLI, identificando a dinâmica que ocorreu no período de 34 anos e, para tanto, foram confeccionados três mapas temáticos do baixo curso para cada os anos (1984 e 2018). Cada mapa corresponde a um compartimento (I, II e III), que estão na escala de 1:150.000, para melhor representar espacialmente a dinâmica das feições morfológicas a serem classificados.

A classificação dos pixels ocorre por meio do seu brilho, ou seja, reflexão ao comportamento espectral, cada pixel é pontuado sobre uma coordenada nas respectivas bandas monocromáticas representando o alvo de interesse. Assim é possível realizar uma associação de conjuntos de “classes espectrais a tipos diferentes de objetos” (NOVO, 2010). Tendo, pois, o grau de intervenção “não-supervisionada e supervisionado” aplicado para a obtenção dos produtos finais.

A conclusão dos produtos finais ocorreu conforme descrito por Novo (2010), onde a ação não-supervisionado iniciou-se no software Spring 5.2 no ato da segmentação dos pixels, ou seja, um algoritmo contido no PDI por meio da classificação do ângulo espectral.

Posteriormente executado o passo supervisionado que compreende a seleção de canais (bandas) que melhor representem a cena de interesse, a localização e seleção de “amostras “de treinamento, ou seja, os diferentes tipos de pixel e reflexão, “criando uma serie de descrições das classes, as quais atuarão as regras de decisão para a alocação de todos os pixels da cena e suas respectivas classes espectrais”.

A vetorização dessas feições morfológicas ocorreu pelo treinamento das segmentações por meio do software Spring 5.2. Os parâmetros foram 10x10, referente à junção de 10 pixels



por 10 segmentações com similaridade de reflexão com validação por método Bhattacharya com 99,9% de acurácia.

Ao final, realizado a avaliação de exatidão da classificação, para isto foi utilizado o mapa de reconhecimento em falsa cor RGB, e constatação in loco, no entanto cabe ressaltar que a imagem utilizada para o mapeamento não foi obtida na data simultânea a aquisição dos dados em campo, ou seja, um problema de validação descrito pelo autor, sendo necessário complementar o mesmo com a análise visual comparativa das imagens com o produto gerado na classificação (NOVO, 2010).

Subsequentemente, foi transformada a segmentação em matriz pelo processo de classificação, sendo este exportado no software ArcGis 9.1 para retificações e produção do layout final do mapa.

Resultados e discussões

Em 1984, registrou-se a presença de nove baías, 89 lagoas e uma barra de sedimentos. Em 2018, foram detectadas quatro baías e 28 lagoas remanescentes. Houve o surgimento novas feições: 13 baías, 134 lagoas, 16 barras de sedimentos e 2 ilhas fluviais, a ilha IL1 com área de 0,55km² e a ilha IL2 com área de 0,026km² (tabela 01; figuras 01 e 02). A dinâmica intensa (desaparecimento e surgimento) está relacionada à dinâmica fluvial (erosão e sedimentação), à flutuação do lençol freático na planície e à atividade humana (desmatamento e retirada de barro).

Tabela 01 – Feições morfológicas mapeadas em 1984 e 2018, no baixo curso do rio Cabaçal (Compartimento II).

Feições morfológicas	1984	2018	
		Remanescente	Novas
Baías	9	4	13
Lagoas	89	28	134
Barras de sedimentos	1	-----	16
Ilhas	-----	-----	2

Elaborado pela autora (2018).

A dinâmica de desaparecimento e surgimento das feições pode estar relacionada aos processos de erosão, transporte e deposição de sedimentação no corredor fluvial. Bayer e

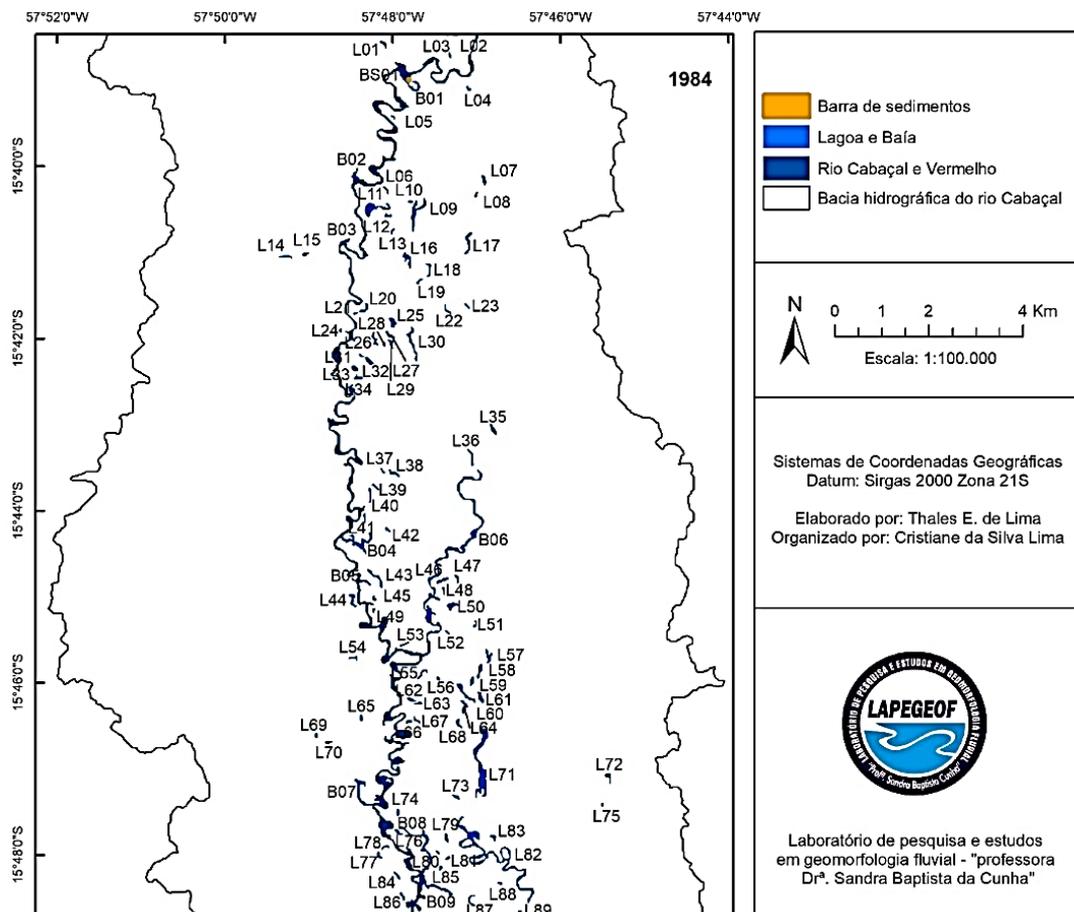


Carvalho (2008 p.24) ressaltam que a “morfologia do canal numa planície aluvial pode mudar em grande variedade de formas devido à atuação conjunta dos processos de erosão e sedimentação”.

Souza (2004) estudou a dinâmica das feições morfológicas e migração lateral do canal no rio Paraguai no período compreendido entre 1975 e 2000, entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da ilha de Taiamã. A autora constatou que as análises temporais das feições morfológicas da planície demonstraram várias mudanças ocorridas na área de estudo, tais como junção de baías e lagoas; aumento da largura de vazantes; surgimento ou desaparecimento de lagoas e baías; diminuição, ou aumento, no tamanho de lagoas e baías; transformação de braços de rios em baías; e surgimento de ilhas fluviais.

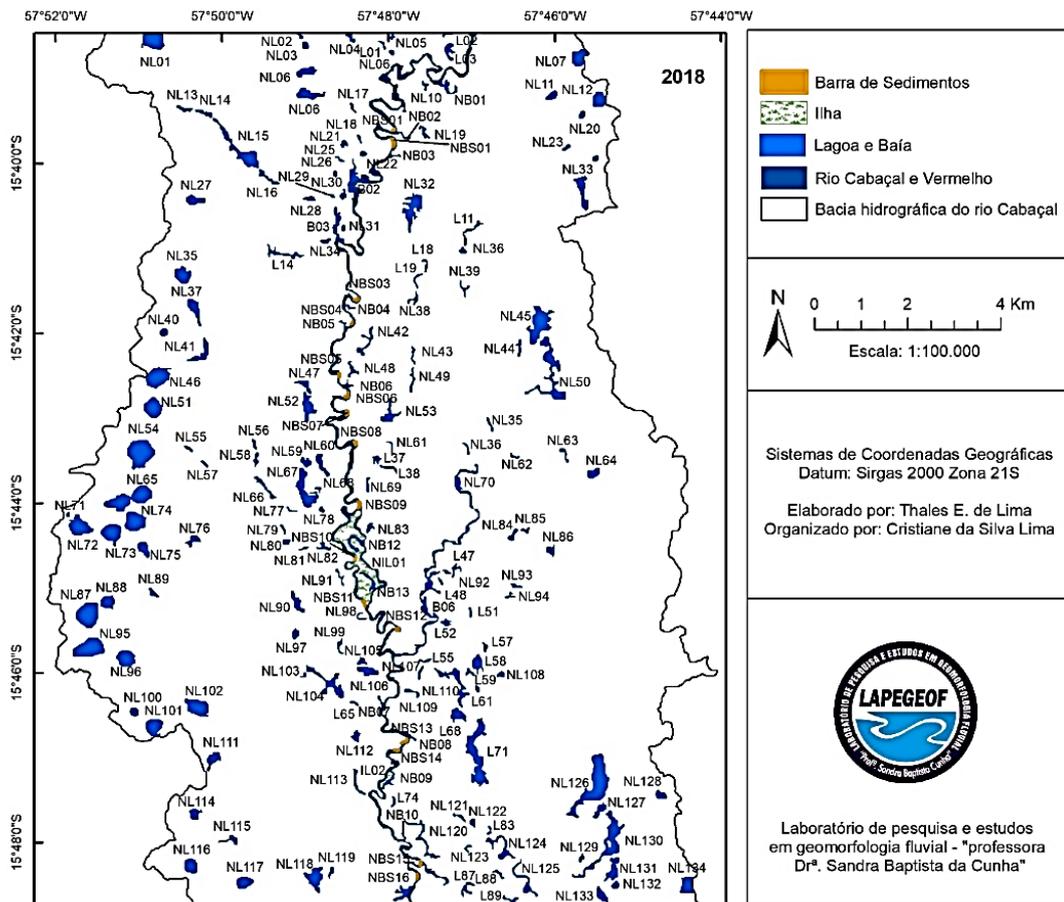
Segundo o PBHP3 (2014), é de suma importância estudos sobre condições em que se encontra a água subterrânea e a posição do nível freático e suas variações. Esse levantamento é indispensável aos estudos hidrológicos para analisar quais os fatores proporcionam a recarga e a descarga do sistema subterrâneo e sua influência no nível freático.

Figura 01 – Feições morfológicas 1984



Organizado pela autora.

Figura 02 – Feições morfológicas 2018



Organizado pela autora.

Segundo Souza (2004), o estágio evolutivo que acontece no corredor fluvial (calha e planície) retrata as mudanças que ocorrem no sistema fluvial, em várias escalas temporais, associado à evolução geológica e climática da região e as interferências exercidas direta e indiretamente no canal pela atividade humana. Stevaux e Latrubesse (2017, p.239) também ressaltam que a “própria intervenção antrópica dos últimos milênios deve ser considerada na avaliação das causas das mudanças de um sistema fluvial”.

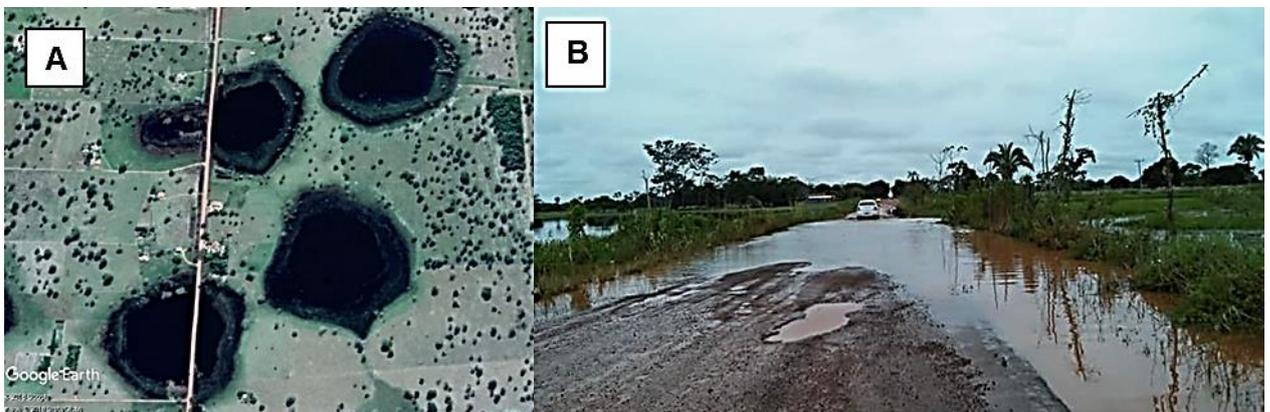
O rio Cabaçal, no trecho estudado, está acontecendo um processo intenso de sedimentação, podendo estar relacionado à litologia da bacia, à ocorrência de solos e associado ao uso da terra (pecuária e agricultura), além da própria dinâmica fluvial por tratar-se de padrão meandrante.

As lagoas identificadas no mapeamento e in loco constataram que a cada ano aumentam sua área, há situações de junção de duas lagoas no período da cheia, quando o nível de água



aumenta, chegando a transbordar. Há casos também de inundação em pontos na MT-170. A origem dessas lagoas está associada à interferência antrópica, como retirada de solo para a construção da MT-170, remoção de argila para abastecer as olarias e construção de represa para o gado beber água (Figura 03).

Figura 44 – A) Lagoas Antropogenicas obtedas do google Earth (25/06/2017). B) Transbordamento de lagoas antropogenicas n MT 170, foto de (23/02/2016) cedida por (Cristiane Satin) das lagoas na MT-170.



organizado pela autora.

Parte das lagoas que estão espalhadas pelas planícies é resultado de construção de lagos “antropogênicos”. Ricomini et al. (2010) fazem diferentes classificações de tipos de lagos e suas origens e relatam que os lagos antropogênicos são originados por construção de represa e escavação humana. Esse fato relaciona-se à hipótese de que a oscilação do lençol freático tenha contribuído para o surgimento de 380 novas lagoas no baixo curso da bacia do rio Cabaçal.

Portanto, o surgimento de grande número de lagoas no baixo curso do rio Cabaçal pode estar relacionado à oscilação do lençol freático, propiciando o surgimento de olhos de água nas áreas mais rebaixadas. Por fazer parte da planície do rio Paraguai, a área com uma grande quantidade de lagoas está entre o divisor de águas da bacia do Padre Inácio e a bacia do rio Cabaçal; lagoas que podem ser nascentes que afloraram devido à proximidade do lençol freático.

A retirada da vegetação em planície de inundação ou sujeita a inundação, provoca a subida do lençol freático contribuindo para os surgimentos de lagoas.

Estudos realizados por Sakamoto et al. (2012), com tradagens de topossequência em áreas preservadas e desmatada, identificaram alterações pedomorfológicas em cada ambiente,



relatando que, em áreas preservadas, o perfil encontra-se em equilíbrio, enquanto que a área desmatada apontou desorganização pedomorfológica e o nível freático apresentou alteração estando mais próximo à superfície. Relataram também que análise integrada da paisagem contribuiu para a interpretação das alterações, influenciadas pela ação antrópica devido ao desmatamento.

Conclusão

O estudo permitiu observar a configuração espacial das feições morfológicas do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Paraguai, sendo composto por alguns tipos de feições: lagoas, baías, depósitos de canais depósitos de margens de canais e depósitos de planícies de inundação, incluindo também a geração de informações espaço/temporais sobre o surgimento ou desaparecimento, redução ou aumento de dimensão de lagoas, baías, barras de sedimentos, ilhas fluviais.

Alguns elementos podem ter contribuído para alteração espaço/temporal das feições morfológicas no decorrer de 34 anos, como a dinâmica natural, interferência antrópica (desmatamento), a baixa declividade do terreno, ao rebaixamento de alguns setores na planície de inundação, a oscilação do lençol freático (nascentes difusas) e os aspectos climáticos, geológico, geomorfológico e os tipos de solo.

Referencias

- AVELINO, P. H. M. **Análise geo-ambiental multitemporal para fins de planejamento ambiental**: um exemplo aplicado à Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal, Mato Grosso, Brasil. 2006. 323f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- BATISTA, M. de A.; PAIVA, D. W. de; MARCOLINO, A. (Org.). **Solos para todos**: perguntas e respostas. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2014. 87 p. (Embrapa Solos. Documentos, 169).
- BAYER, M.; CARVALHO, T. M. Processos morfológicos e sedimentos no canal do rio Araguaia. **Revista de Estudos Ambientais**, v.10. n. 2, p. 24-31. 2008. Disponível em: <http://ufrr.br/mepa/phocadownload/bayer_carvalho_2008.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2015.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T. **Geomorfologia e meio ambiente**. 5.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.



DIETRICH, W. E. Mechanics of flow and sediment transport in river bends. In: PETTS, G. (Ed.). **Rivers a landscape**. Edward Arnold, 1985. p. 158-174.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. C. **Geomorfologia e meio ambiente**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

GUERRA, A. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Bertrand Brasil, 2009.

HOOKE, J. M. An analysis of the processes of river bank erosion. **Journal of Hydrology**, v. 42, n. 1-2, p. 39-62, 1979.

KELLERHALS, R.; CHURCH, M.; BRAY, D. Classification and analysis of river processes. American Society of Civil Engineers Proceeding. **Journal of the Hydraulics Division**, p. 813-829, 1976.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4º ed. São Paulo, Blucher, 2010.

OLIVEIRA, V. A.; AMARAL FILHO, Z. P. VIEIRA, P. C. Pedologia: levantamento exploratório de solos. In: **BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL Folha SD**, p. 257-400, 1982.

PBHP3- Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. **Monitoramento dos recursos hídricos. Universidade Estadual do Oeste do Paraná Itaipu Binacional águas Paraná**. Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. 2014.

RICCOMINI, C. et. al. Processos fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, W et al. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

SAKAMOTO, A. Y.; BACANI, V. M.; GRADELLA, F. S.; FERREIRA, C. C.; DECCO, H. F. Desmatamento e alterações ambientais no Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v. 3, n. 4, p. 827-839, 2012.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 4. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014

SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão. **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica**. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.



SOUZA, C. A. (Org.). **Bacia hidrográfica do rio Paraguai, MT**: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental. São Carlos: Editora Cubo, 2012.

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

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

STEVAUX, J. C; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia fluvial**; São Paulo: Oficinas de textos, coleção geografia; v.3/. FRANCISCO A. M. (Org.). 2017.