



CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E EVOLUÇÃO ESPAÇO/TEMPORAL DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS DO RIO PARAGUAI NO SEGMENTO ENTRE A FOZ DO CÓRREGO JACOBINA A BAÍA DOS PESTIADOS, CÁCERES – MT.

Vinicius Neves daSilva^(a); Célia Alves de Souza^(b); Willian Cosme da Silveira de
Paula^(c); Josiane São Bernardo da Cruz^(d)

^(a,b,c,d)Departamento de Geografia/Faculdade de Ciências Humanas, UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso, (E-mail: ^(a)vinicius.k99@gmail.com; ^(b)celiaalvesgeo@globocom.com; ^(c)willtmt15@gmail.com, ^(d)josiane_bernardo05@hotmail.com)

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

Resumo

Apesquisa teve por objetivo levantar as características ambientais e a evolução espaço temporal das feições morfológicas do corredor fluvial nos anos de 1984 e 2016. Para caracterização ambiental foi utilizado o relatório do projeto RADAMBRASIL folha SE.21 Corumbá e parte da folha SE.20, para a vetorização das feições *software* ArcGis 10.2.1 ® a partir de imagens do satélite LANDSAT 5 e8. A área situasena Planície Fluvial do rio Paraguai, composto por sedimentos da Formação Pantanal, com solo GleissoloHáplico (Tb eutrófico) e vegetação do tipo Floresta Aluvial.Em 1984 foram registradas 5 lagoas, 1 furado, 7 baías, 3 ilhas, 3 bancos de sedimentos laterais e 1 central. No ano de 2016 foram verificadas apenas 11 lagoas, 4 baías e o surgimento de 3, 2 novas ilhas, 2 bancos de sedimentos laterais e o surgimento de 7, o banco central deixou de existir e surgiram 2 novos.

Palavras-chave:Paisagem; ambientes fluviais; pantanal; antropização.

1. INTRODUÇÃO

A análise visual de uma paisagem e/ou de agentes formadores da paisagem pode ser executada qualitativamente, à medida que se observam e se identificam as feições morfológicas do terreno, utilizando para isso os elementos de interpretação que são encontrados na imagem ou cena (PRICHOA et. al, 2014). Por possuir um caráter integrador entre o comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, como assim deduziu Cunha e Guerra (2009), a bacia hidrográfica possui grande importância nos estudos geográficos.

O rio Paraguai nasce no planalto central e após curto percurso penetra no pantanal, drena terrenos dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em certos trechos separa o Brasil da Bolívia e Paraguai, com 2.070 km de extensão abrange a área de 368.000 km² (CUNHA, 2009).

Conforme Cunha (2008, p.227) a quantidade de água que alcança o canal expressa o escoamento fluvial, que é alimentado pelas águas superficiais e subterrânea e a proporcionalidade



entre estas fontes é definida pelo clima, solo, rocha, declividade e cobertura vegetal e que para Riccominiet al (2009), são esses os fatores que controla a morfologia dos canais fluviais.

A Planície do rio Paraguai recebe grande influência do clima, os pulsos de inundação contribuem diretamente para a manutenção da planície através do aporte de água, sedimentos e nutrientes, e também para o surgimento de diversas feições na planície, como as baias e as lagoas (SANTANA, 2013).

De acordo com Silva et. al. (2012), no Pantanal de Cáceres, o rio Paraguai com sua planície de inundação associado com os processos de sedimentação colaboram para a evolução fluvial. Os sedimentos depositados podem dificultar o escoamento da água, comprometer a navegabilidade, alterar a biodiversidade, gerando, assim, vários problemas ambientais, sociais e econômicos. Identificar as características ambientais e analisar a evolução das feições morfológicas propicia conhecer e compreender o funcionamento do sistema fluvial no segmento analisado.

Sendo assim o estudo tem por objetivo apresentar as características ambientais e a evolução espaço temporal das feições morfológicas do corredor fluvial do rio Paraguai entre a foz do córrego Jacobina e a baía dos Pestiados, Cáceres - Mato Grosso nos anos de 1984 e 2016.



2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

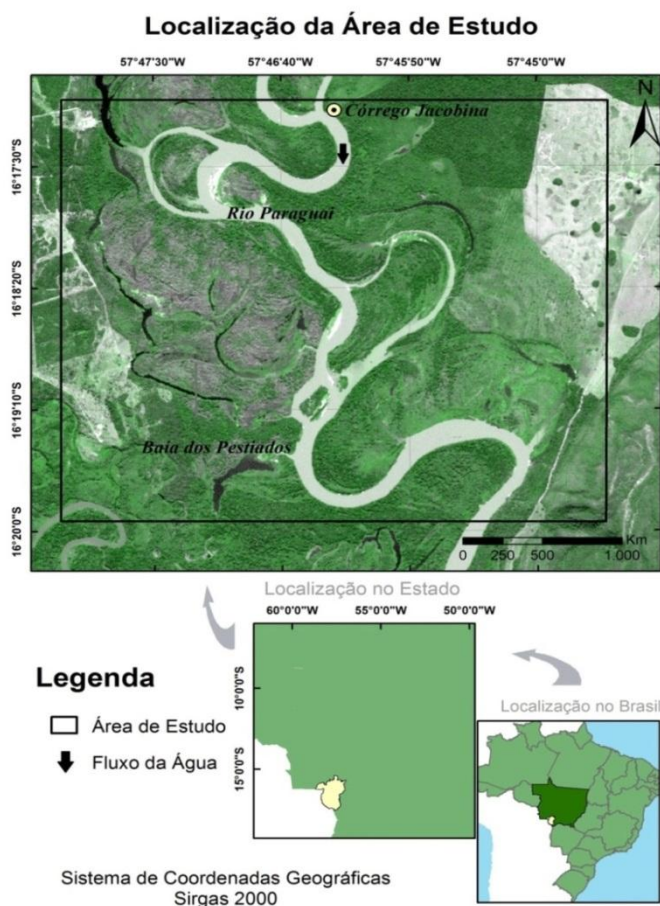


Figura 01: Localização da área de estudo.

A área de estudo compreende a um quadrante de 33, 772 km² que tem como referência um segmento do rio Paraguai, que se inicia próximo da foz do córrego Jacobina à foz da baía dos Pestiados (16°17'8.63" à 16°19'30.00" de latitude S e 57°46'21.70" à 57°46'33.00" de longitude Oeste) no município de Cáceres-MT (Figura 01).

2.2. Metodologia

O trabalho consistiu basicamente na etapa de Gabinete, sendo que foi realizado levantamento bibliográfico com artigos, livros, teses, dissertações e demais produções de cunho científico embasado na temática. Para caracterização ambiental (geologia, geomorfologia, solo e vegetação) da área foi utilizado o relatório do projeto RADAMBRASIL folha SE.21 Corumbá e parte da folha SE.20 (1982).



A mudança espaço-temporal das feições morfológicas assim como em Silva (2015) foram tratadas e analisadas pelo *software* ArcGis 10.2® a partir de imagens do satélite LANDSAT 5 TM (imagens de 1984) e Landsat 8 (imagens de 2016), órbita/ponto 227/071, ambas imagens do período de estiagem, adquiridos pelo catálogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A composição colorida foi efetuada nas bandas 6,5 e 4, e banda 8 para aumentar a resolução na imagem (ferramenta *Pan Sharpen*) de 2016 e bandas 543 na imagem de 1984, onde os limites entre o solo e a água são mostrados mais claramente, sendo possível a vetorização das feições. As feições encontradas foram classificadas em ilhas, banco de sedimentos, baía e lagoas. As tabelas da área em Km² foram calculados pela função *Calculate Geometry2* no *software* ArcGis 10.2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização Ambiental da Área de Estudo

O Clima predominante na área de estudo é considerado quente estacionalmente úmido e como definiu Souza (2004), para o Pantanal Mato-Grossense a distribuição da precipitação apresenta dois períodos bem definidos, isto é, época de chuvas intensas (outubro a abril) e período de estiagem (maio a setembro).

A área está situada na Planície Fluvial do rio Paraguai, sendo uma área plana resultante de acumulação fluvial periodicamente alagada pertencente à unidade de planícies e Pantanais Mato-grossenses (RADAMBRASIL, 1982), que segundo Souza *et al.* (2013), apresenta uma variedade de formas geomorfológicas, que podem ser denominadas como positivas e negativas no terreno.

Quanto à geologia observou-se a ocorrência dos sedimentos da Formação Pantanal, do período Quaternário (RADAMBRASIL, 1982), classificados em três diferentes níveis para a Formação Pantanal. O primeiro, topograficamente mais elevado, seria constituído por areia inconsolidada, de granulometria fina a média, intercalada por materiais siltico-argilosos. O segundo nível seria formador dos terraços aluviais sub-recentes, constituídos por silte, argila e areia fina. O último nível, constituído por uma planície mais rebaixada, teria como formadores os depósitos irregulares siltico-argilosos e grosseiros, depositados recentemente pelo rio Paraguai.

Quanto ao tipo de solo, registrou-se a ocorrência de Gleissolo Háptico (Tb eutrófico) (RADAMBRASIL, 1982), estes são solos rasos, pouco desenvolvidos, orgânico-minerais, com características de locais planos e abaciados, sujeitos a alagamentos constantes ou periódicos, marcados por uma série de terraços e planícies fluviais e recobertos por vegetação de várzea. A ocorrência deste solo de baixa impermeabilidade dificulta infiltração da água contribuindo para manter a inundação por maior período (RADAMBRASIL, 1982; JACOMINE *et al.*, 1995).



A cobertura vegetal contempla a Floresta Aluvial (mata ciliar)(RADAMBRASIL, 1982). Esta formação florestal ribeirinha é diversificada e suas principais características variam de acordo com sua localização na formação aluvial. São vegetações de pequeno porte, adaptáveis ao encharcamento do solo durante o período de cheia.

3.2. Evolução Espaço/Temporal das Feições Morfológicas nos anos de 1984 a 2016

O rio Paraguai no segmento analisado é meandrante com índice de sinuosidade de 1,76, podemos observar mudanças significativas ocorridas no canal e no corredor fluvial e nas feições morfológicas. Grande parte dessas mudanças ocorreu e ocorrem de forma natural em função de seu padrão, geralmente de forma equilibrada, principalmente as relacionadas com a deposição de sedimentos. Mas na área em questão, notamos que a atividade humana, como por exemplo, o uso de embarcações para pesca, esporte e recreio, pode ser um dos principais agentes que intensificou e condicionou o surgimento e aumento dos bancos de sedimentos, a partir das ondas que essas embarcações criam, promovendo a erosão das margens e conseqüentemente o acúmulo de sedimentos no canal.

Bindandi (2014) considerou que embora a navegação tenha sido um fator importante para desenvolvimento da cidade de Cáceres, a evolução e a quantidade das embarcações nas últimas décadas também tem sido um dos principais agentes que vem alterando o processo natural da sedimentação e da morfologia do canal do rio Paraguai. A pecuária, também se concretiza como uma atividade promotora de degradação ambiental e em 1984 ocupava, 20,65%, e em 2016 aumentou para 28,19% da área estudada(figura 02).

Ocorreram modificações no canal principal do rio Paraguai, de ordem numérica e morfológica, em 1984 ocupava uma área de 1,940 km² e regrediu para 1,701 km² em 2016 (tabela I). Na morfologia houve uma importante alteração natural no canal, em 1984, com rompimento do colo de um dos meandros, formou-se um furado (figura 02 e tabela I) de 0,151 km² que em 2016 evoluiu para canal principal.

Em relação às baías, não houve o desaparecimento de nenhuma, mas a união de quatro que resultou na formação de novas baías. Em 1984 (Figura 02 e tabela I), tinha sete baías, e em 2016 surgiram três novas, a nova baía 01 originada da união da baía 04 com a baía 05, a nova baía 02 (baía dos Pesteados) que surgiu do encontro da lagoa 04 com o rio Paraguai e a nova baía 03, que como explicado anteriormente, foi um pouco mais complexa, originada a partir da transformação do furado 01 em canal principal, que fez com que surgisse uma nova baía que se uniu com a baía 03 e baía 07.

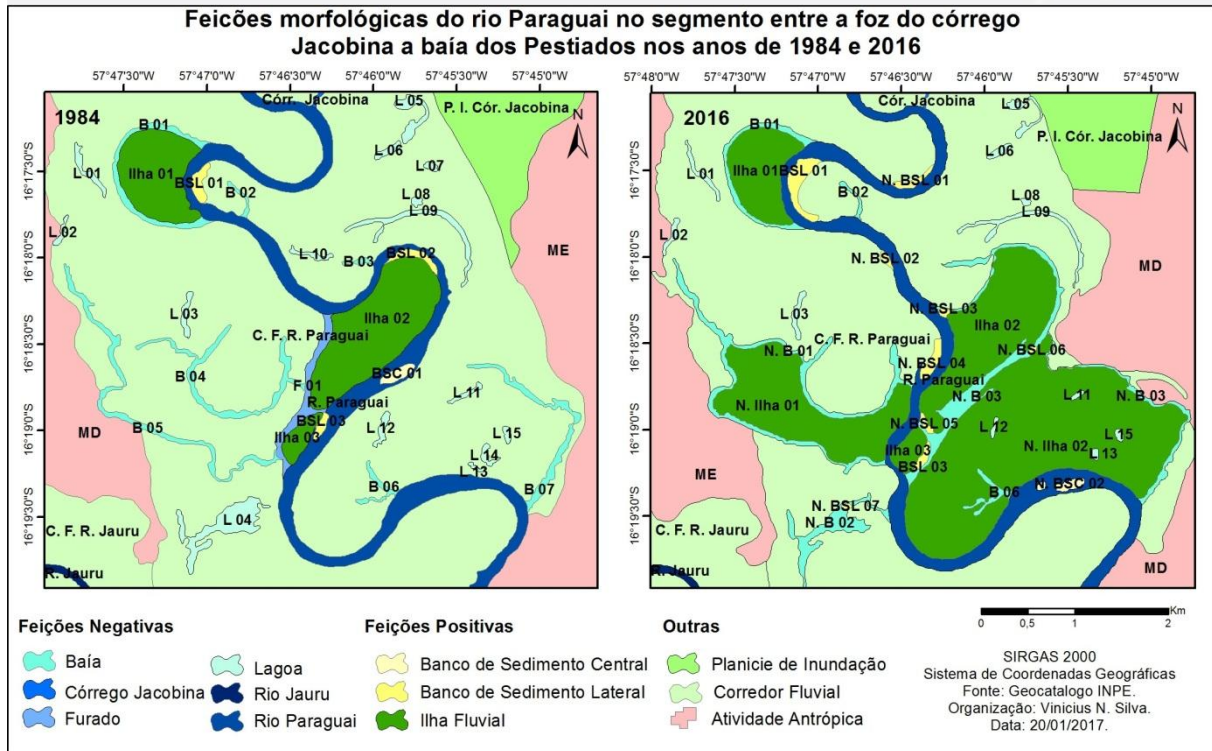


Figura 02: Feições morfológicas do rio Paraguai no segmento entre a foz do córrego Jacobina a foz da baía dos Pestiados no anos de 1984 e 2016.

A lagoa (Figura 02 e tabela I) foi a única feição que não registrou novos surgimentos, que pode estar relacionado com a própria perda de área do corredor fluvial (de 24,239 km² para 23,155 km² - tabela I) para a pecuária e conseqüentemente o aumento de sedimentos que acelerou o processo de comalção, sendo que em 1984 foram registradas quinze lagoas, e em 2016 três deixaram de existir (lagoa 07, 10 e 15) e uma (lagoa 04) evoluiu para baía (nova baía 02/baía dos Pestiados). E notasse ainda que em relação a área das lagoas, somente a lagoa 02 que registrou um pequeno acréscimo, e as demais regrediram ou conservaram seu valor.

Foram identificados em 1984, três bancos de sedimentos laterais e um central, sendo que em 2016, pela fixação da vegetação, um banco lateral e um central deixaram de existir, e em contra partida, surgiram sete novos bancos de sedimentos laterais (dois deles localizados em baias) e dois bancos centrais, que pode ser justificado como sendo efeito das atividades antrópicas mencionadas (figura 02 e tabela II).



Tabela I: Feições Negativas (área em km²) do corredor fluvial do rio Paraguai no segmento entre a foz do córrego Jacobina a foz da baía dos Pestiados em Cáceres –MT.

Feição	Área (km ²)	
	1984	2016
Lagoa 01	0,037	0,031
Lagoa 02	0,017	0,022
Lagoa 03	0,029	0,029
Lagoa 04	0,215	-----
Lagoa 05	0,065	0,038
Lagoa 06	0,020	0,020
Lagoa 07	0,010	-----
Lagoa 08	0,009	0,007
Lagoa 09	0,103	0,086
Lagoa 10	0,021	-----
Lagoa 11	0,018	0,007
Lagoa 12	0,026	0,009
Lagoa 13	0,007	0,007
Lagoa 14	0,019	-----
Lagoa 15	0,012	0,009
Furado 01	0,151	-----
Baía 01	0,147	0,110
Baía 02	0,017	0,018
Baía 03	0,014	-----
Baía 04	0,185	-----
Baía 05	0,214	-----
Baía 06	0,037	0,044
Baía 07	0,144	-----
Nova Baía 01	-----	0,359
Nova Baía 02	-----	0,186
Nova Baía 03	-----	0,457

Em 2016 foram registradas três ilhas fluviais (Ilha 01: formada pela separação do canal principal com a baía do tuiuiú; Ilha 02: formada pela separação do furado 01 com o canal principal; e Ilha 03 que formou-se a partir da ilha 02 próximo ao encontro do furado com o canal principal), em 2016 surgiram duas novas ilhas fluviais (tabela II), a partir da união de duas baías (Nova ilha 01: união da baía 04 com a baía 05 e Nova ilha 02: um pouco mais complexa, originada a partir da transformação do furado 01 em canal principal, que fez com que surgisse uma nova baía que se uniu com a baía 03 e baía 07, formando a nova baía 03, conhecida como baía do Jatobá).(figura 02 e tabela II).

Tabela II: Feições Positivas (área em km²) do corredor fluvial do rio Paraguai no segmento entre a foz do córrego Jacobina a foz da baía dos Pestiados em Cáceres –MT.

Feição	Área (km ²)	
	1984	2016



Ilha 01	0,658	0,556
Ilha 02	1,124	1,202
Ilha 03	0,110	0,113
Nova Ilha 01	-----	1,226
Nova Ilha 02	-----	3,367
B. S. Lateral 01	0,046	0,096
B. S. Lateral 02	0,039	-----
B. S. Lateral 03	0,022	0,023
Novo B. S. Lateral 01	-----	0,006
Novo B. S. Lateral 02	-----	0,012
Novo B. S. Lateral 03	-----	0,009
Novo B. S. Lateral 04	-----	0,041
Novo B. S. Lateral 05	-----	0,014
Novo B. S. Lateral 06	-----	0,005
Novo B. S. Lateral 07	-----	0,006
B. S. Central 01	0,039	-----
Novo B. S. Central 01	-----	0,006
Novo B. S. Central 02	-----	0,029

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As feições morfológicas descritas neste trabalho surgiram em função das características ambientais (geomorfologia: Planície Fluvial do rio Paraguai; geologia: sedimentos da Formação Pantanal; solo: GleissoloHáplico (Tb eutrófico); e vegetação: Floresta Aluvial - mata ciliar) da área e relacionado com o clima quente estacionalmente úmido. Podemos considerar, que a dinâmica de sua paisagem pode estar sendo alterada pelas atividades antrópicas, que pode ser justificada pelosurgimento dos bancos de sedimentos que podem está relacionada principalmente com o fluxo de embarcações, que através das ondas geradas, promovem erosão e deposição no canal.

Embora seja bastante dificultoso, haja visto que a qualidade da imagem não facilite a identificação e análise da paisagem, o resultado adquirido a partir da vetorização das imagens do satélite Landsat 5 e 8 mostrou-se bastante satisfatório, pois possibilitou a compreensão e direcionou a discussão para que entendêssemos o funcionamento do sistema fluvial no corredor fluvial analisado.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Ministério das Minas e Energia, Secretária-Geral. Projeto RADAMBRASIL: levantamentos dos recursos naturais, Folha SE 21 Corumbá e parte da SE 20. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia- Secretaria Geral, 1982.
- BINDANDI, N. M.. **Evolução da navegação, morfologia e sedimentação no rio Paraguai no município de Cáceres, Mato Grosso, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Cáceres: UNEMAT, 2014, 125 f.
- CUNHA, S.B. Geomorfologia Fluvial. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T. **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**. 8 ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- CUNHA, S. B. Bacias Hidrográficas In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A. J. T (org.) **Geomorfologia do Brasil**.5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
- CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. da. (orgs). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 7ª ed. - Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2009. 396 p.
- JACOMINE, P. K. T. et al. **Guia para identificação dos principais tipos de solos de Mato Grosso**. Cuiabá: PNUD-PRODEAGO, 1995. 50 p.
- PRICHOA, C. E.; RIBEIRO, S. R. A.; HOLGADO, P. M.. Aplicação da análise visual em duas unidades de paisagem da bacia hidrográfica do rio Pitangui, PR, mediante processamentos digitais. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.8, n.1, p. 185-201, jan/jun. 2014.
- RICCOMINI, C. et al. Processo Fluviais e Lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a terra**.2 ed.- São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
- SANTANA, M. F.. Análise de séries temporais de vazão e precipitação na bacia do rio Paraguai. **Revista GeoPantanal** . UFMS/AGB . Grupo de Pesquisa Pantanal Vivo . Corumbá/MS . 8(14): 67-89 . Jan./Jun. 2013.
- SILVA, E. S. F.; SOUZA, C. A.; LEANDRO, G. R. S.; ANDRADE, L. N. P. S.; GALBIATI, C.. Evolução das feições morfológicas do rio Paraguai no Pantanal de Cáceres - Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.4, (Out-Dez) p.435-442, 2012.
- SILVA, C.. Análise da evolução espaço/temporal. Das feições morfológicas e transporte atual de sedimento no rio Paraguai entre a foz do rio Jauru e a ilha Tucum, Cáceres – Mato Grosso. Cristiane da Silva. Cáceres/MT. **(Trabalho de Conclusão de curso de Geografia)** Universidade do Estado de Mato Grosso: Campus Cáceres, 2015.
- Souza, C. A.. **Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taiamã – MT**. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.
- SOUZA, C. A. et al. Sedimentação no rio Paraguai e no baixo curso dos tributários Sepotuba, Cabaçal e Jauru, Mato Grosso, Brasil. In: **14º ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA** (Egal Peru), 2013.