

Lobos deposicionais na evolução do megaleque do rio Taquari, Pantanal Mato-grossense

Hiran Zani¹
Mario Luis Assine²
Bruno César Araújo³
Eder Renato Merino³
Aguinaldo Silva¹
Edna Maria Fancicani¹

¹Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, UNESP - Campus de Rio Claro
Avenida 24-A, 1515 – Bela Vista. CEP 13506-900. Rio Claro, SP
hiran@zani.com.br

²Departamento de Geologia Aplicada, UNESP - Campus de Rio Claro
Avenida 24-A, 1515 – Bela Vista. CEP 13506-900. Rio Claro, SP
assine@rc.unesp.br.

³Graduação em Geologia/Geografia, UNESP - Campus de Rio Claro
Avenida 24-A, 1515 – Bela Vista. CEP 13506-900. Rio Claro, SP

Resumo. Mudanças de curso devido a fenômeno de avulsão fluvial são geologicamente frequentes no rio Taquari. Uma complexa rede de paleocanais existentes na superfície do megaleque que o rio está construindo é a chave para a compreensão de sua evolução desde o Pleistoceno tardio. Seis lobos foram identificados no megaleque a partir da análise de dados de sensores orbitais, com base no mapeamento de paleocanais e análise de redes de distributários. Critérios morfológicos, tais como o truncamento de conjuntos de paleocanais, permitiram estabelecer tentativamente a sucessão cronológica das mudanças de curso, responsável pela lógica de construção e abandono de lobos deposicionais que caracteriza a evolução do sistema deposicional. A análise de imagens de satélite permitiu também verificar na rede de drenagem a influência de estruturas NE relacionadas ao Lineamento Transbrasiliano. Modelos digitais de elevação permitiram melhor caracterizar a morfologia do megaleque, evidenciando que os complexos de avulsão existentes no lobo distributário atual são feições topograficamente mais elevadas, e que os canais distributários atuais resultantes de processos de avulsão estão ocupando áreas mais baixas da planície, podendo mudar significativamente o curso o rio Taquari.

Palavras-chave: megaleque do Taquari, lobos deposicionais, Pantanal, Sensoriamento Remoto

Abstract. The Taquari River changes its course frequently in the Pantanal wetland as a consequence of the process of river-channel avulsion. This dynamics is active since the Late Pleistocene and explains the existence of a complex network of paleochannels on the Taquari megafan surface. Besides the recognition of the active fan lobe, five abandoned lobes were mapped using satellite images and their chronologic succession were interpreted based on morphologic criteria like paleochannel patterns and erosional truncations. Some drainage features indicate that the channels are adjusted to NE brittle structures related to Transbrasiliano Lianeament. Elevation digital models were very useful to show avulsion belt complexes in the active distributary lobe, where processes of avulsion are creating new distributary lobes and causing a possible shifting of the river course.

Key-words: Taquari megafan, depositional lobes, Pantanal, Remote Sensing

1. Introdução

O megaleque aluvial do rio Taquari (Braun 1977) constitui a feição geomorfológica mais notável do trato de sistemas deposicionais do Pantanal Mato-Grossense, ocupando uma área de aproximadamente 50.000km² (**Figura 1**). Apresenta exótica geometria circular, com diâmetro aproximado de 250km, e altitudes que variam de 190m no seu ápice a leste a 85m na sua base a oeste, do que resulta um gradiente topográfico extremamente baixo de 36cm/km (Assine & Soares 2004). Seu perfil transversal é nitidamente convexo, forma característica de sistemas de leques aluviais.

Sedimentação ativa ocorre principalmente em dois segmentos distintos dentro do megaleque: 1) num cinturão de meandros em sua porção superior; 2) num lobo distributário atual em sua porção média-distal (Assine 2005). A dinâmica sedimentar é diretamente influenciada pelo suprimento sedimentar disponível, cuja taxa aumentou consideravelmente a partir de meados dos anos 70 (Padovani et al. 1998).

Em outras áreas do megaleque, fora do cinturão de meandros e do lobo distributário atual, uma complexa rede de paleocanais de diversos lobos abandonados testemunha que a evolução geológica do megaleque do Taquari, assim como a de outros leques presentes no Pantanal, vêm se processando através da construção e abandono de lobos deposicionais (Assine et al. 1997). Esta dinâmica sedimentar é responsável pelo preenchimento do espaço de acomodação gerado na bacia sedimentar do Pantanal por processos alogênicos (do macroambiente no qual os sistemas estão inseridos).

A presença de uma extensa rede de paleocanais de diversas magnitudes, arranjos em conjuntos que se interceptam, testemunha que processos de avulsão fluvial vêm ocorrendo desde o final do Pleistoceno (Ab'Saber 1988). Reconstruções paleohidrológicas mostram que a paisagem do Pantanal modifica-se com grande velocidade na área do megaleque do Taquari e que mudanças continuarão a ocorrer na paisagem, em especial no curso do rio Taquari.

O reconhecimento, o mapeamento e o estabelecimento da cronologia dos lobos deposicionais torna-se, assim, conhecimento importante para antever tendências futuras de evolução do sistema aluvial e, a partir disso, planejar a ocupação racional da área.

2. Objetivos

No sentido de contribuir para a compreensão da evolução do sistema, são objetivos deste trabalho: reconhecer elementos morfológicos atuais e relictos, estabelecer critérios cronológicos e mapear os diferentes lobos deposicionais do megaleque do Taquari.

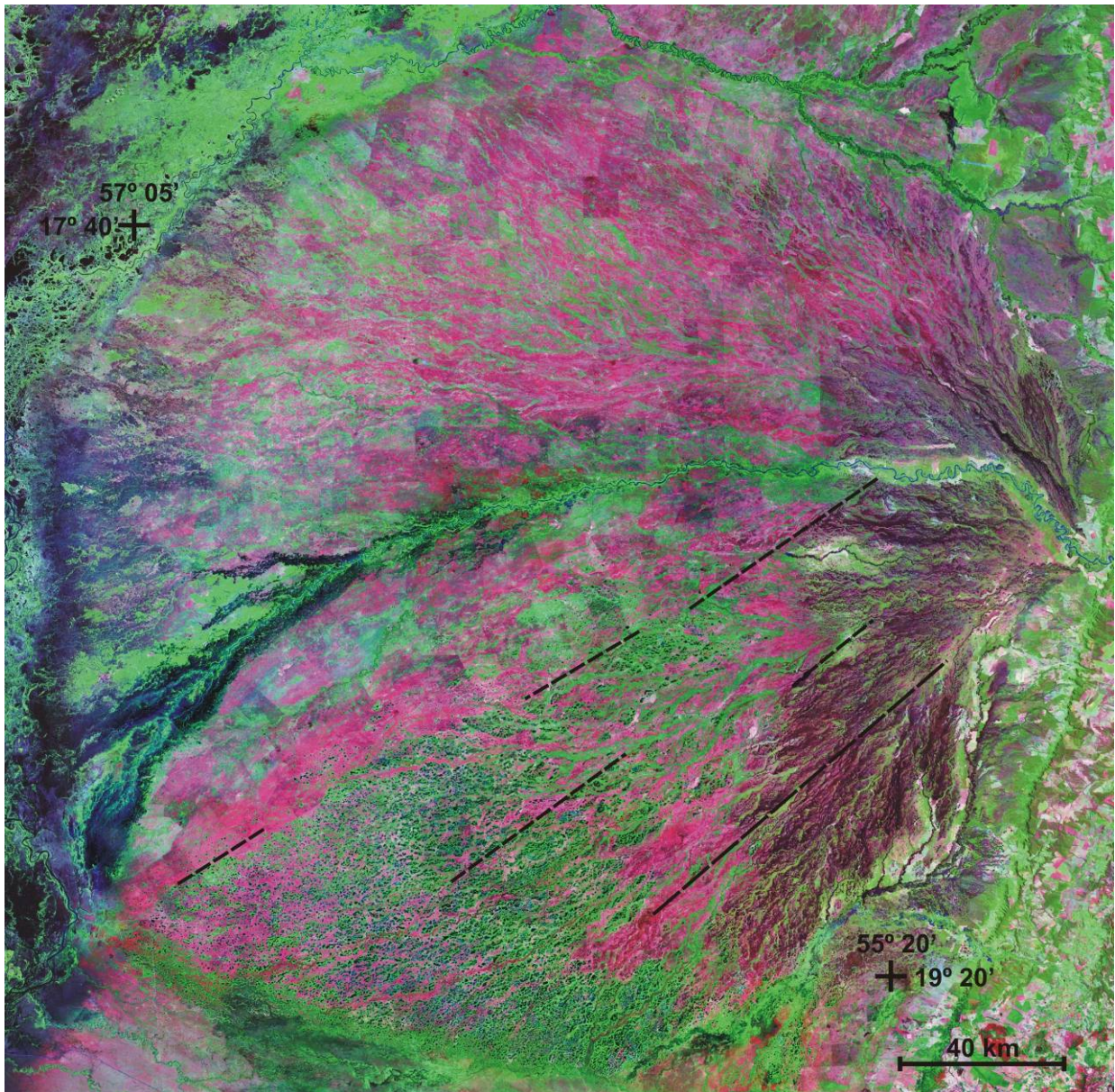


Figura 1. Megaleque do Taquari (Mosaico NASA GeoCover TM Landsat 5, 1987/1993, composição 7R4G2B). Destaca-se a presença marcante de paleocanais em toda a superfície do leque, que testemunham antigos traçados do rio Taquari. Na figura estão indicadas feições lineares de relevo, que foram associadas às estruturas rúpteis do Lineamento Transbrasiliiano.

3. Material e Métodos

Para atingir os objetivos buscados, foram empregadas geotecnologias, tais como processamento digital de imagens orbitais e operações de geoprocessamento. Tal abordagem possibilitou uma visualização sinótica, permitindo analisar o megaleque em diferentes escalas.

A caracterização dos diferentes lobos dentro do leque do Taquari e a definição de sua cronologia relativa foi baseada em critérios morfológicos. Conjuntos de paleocanais de um lobo mais antigo são truncados e/ou sobrepostos por conjuntos de canais de um lobo mais recente, sendo possível em muitos casos estabelecer a sucessão dos diferentes lobos. O

fenômeno, que é próprio da evolução de sistemas de leques aluviais e há muito conhecido (Denny 1967), está ilustrado de forma esquemática na **Figura 2**.

A sistemática utilizada teve como base a elaboração de um banco de dados em ambiente digital, no qual foram inseridas imagens dos sensores TM e ETM+, obtidas da NASA. A partir das imagens de diferentes bandas e composições foram gerados mapas de elementos morfológicos, tais como drenagem atual, paleocanais, lagoas etc.

Dados altimétricos georeferenciados da missão SRTM também foram incorporados, com projeção e *datum* cartográfico definidos. Os dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) foram capturados a partir do ônibus espacial *Discovery* em missão elaborada pela NASA no ano de 2001. Estes dados apresentam uma resolução de 90m para o continente sul-americano, com confiabilidade de 90% tanto vertical como horizontal (Zyl, 2001).

Os dados SRTM tornaram possível a elaboração de um MDE (Modelo Digital de Elevação) do megaleque do rio Taquari, fornecendo subsídios para a identificação de áreas com geometrias lobadas e com diferentes padrões de altitude, fundamentais na distinção e hierarquização dos lobos e lóbulos deposicionais.

Dados de diversas campanhas de campo e documentação fotográfica obtida em sobrevôos panorâmicos foram utilizados nas interpretações realizadas.

4. Resultados e discussão

Como resultado dos trabalhos realizados, uma trama de paleocanais e anomalias de drenagem relacionadas ao Lineamento Transbrasiliano foram identificadas (**Figura 1**). A partir do mapeamento dos paleocanais e do estabelecimento de relações de truncamento entre eles, seis lobos deposicionais foram identificados, sendo um lobo distributário atual (lobo 1) e cinco lobos abandonados (lobos 2 a 6), que se encontram delineados na **Figura 3**. Os lobos foram denominados em ordem numérica crescente de acordo com a cronologia relativa interpretada a partir de critérios morfológicos baseados no padrão de redes de paleocanais e de relações de truncamento entre elas .

O lobo 1 está sendo formado por processos ativos de sedimentação, constituindo o principal sítio de deposição no megaleque. No lobo atual foram identificados diversos elementos morfológicos, destacando-se um canal principal de baixa sinuosidade com diques marginais. O complexo canal-dique se sobressai topograficamente na morfologia, constituindo uma das causas que induzem fenômenos de mudança de curso. Os canais distributários atuais resultantes de processos de avulsão, fluvial a partir de rompimentos dos diques marginais na altura da fazenda Caronal, estão ocupando áreas mais baixas da planície a norte do canal atual do rio Taquari, podendo mudar significativamente seu curso. A maior parte da área do lobo é constituída por terras baixas, frequentemente inundáveis, nas quais se destacam lóbulos arenosos lineares, antigos complexos de avulsão, também topograficamente mais elevados que a planície (**Figura 4**).

Os lobos 2 e 3 situam-se a norte do rio Taquari (Pantanal de Paiaguás), sendo os que mais se assemelham ao lobo atual em termos morfológicos. Os dois apresentam padrão de distributários bem visíveis, porém com ápice próximo à escarpa e com paleocanais indicativos de paleofluxo para NW. O lobo 2 foi interpretado como mais recente tendo em vista que seus paleocanais truncam os do lobo 3.

O lobo 4 tem ápice na área do cinturão de meandros e grande parte dele encontra-se superposto pelo lobo 1, sobretudo sua porção distal. Seu contato com os lobos 5 e 6 apresenta evidências de controle tectônico por estruturas de direção NE associadas ao Lineamento Transbrasiliano (Soares et al., 1998), muito evidentes na parte superior do lobo onde condiciona o traçado de rio tributário atual.

O lobo 5 corresponde à região conhecida como Alta Nhecolândia. Trata-se de área morfologicamente complexa, onde feições de diversas naturezas se encontram lado a lado, muitas vezes superpostas. Sua paisagem é marcada por uma extensa rede de paleocanais distributários, que se bifurcam no sentido SW. Drenagens tributárias alinhadas na direção NE são também reconhecíveis no lobo 5 (Alta Nhecolândia), constituindo evidência adicional de atividade neotectônica no Pantanal, fato já destacado em Assine (2004).

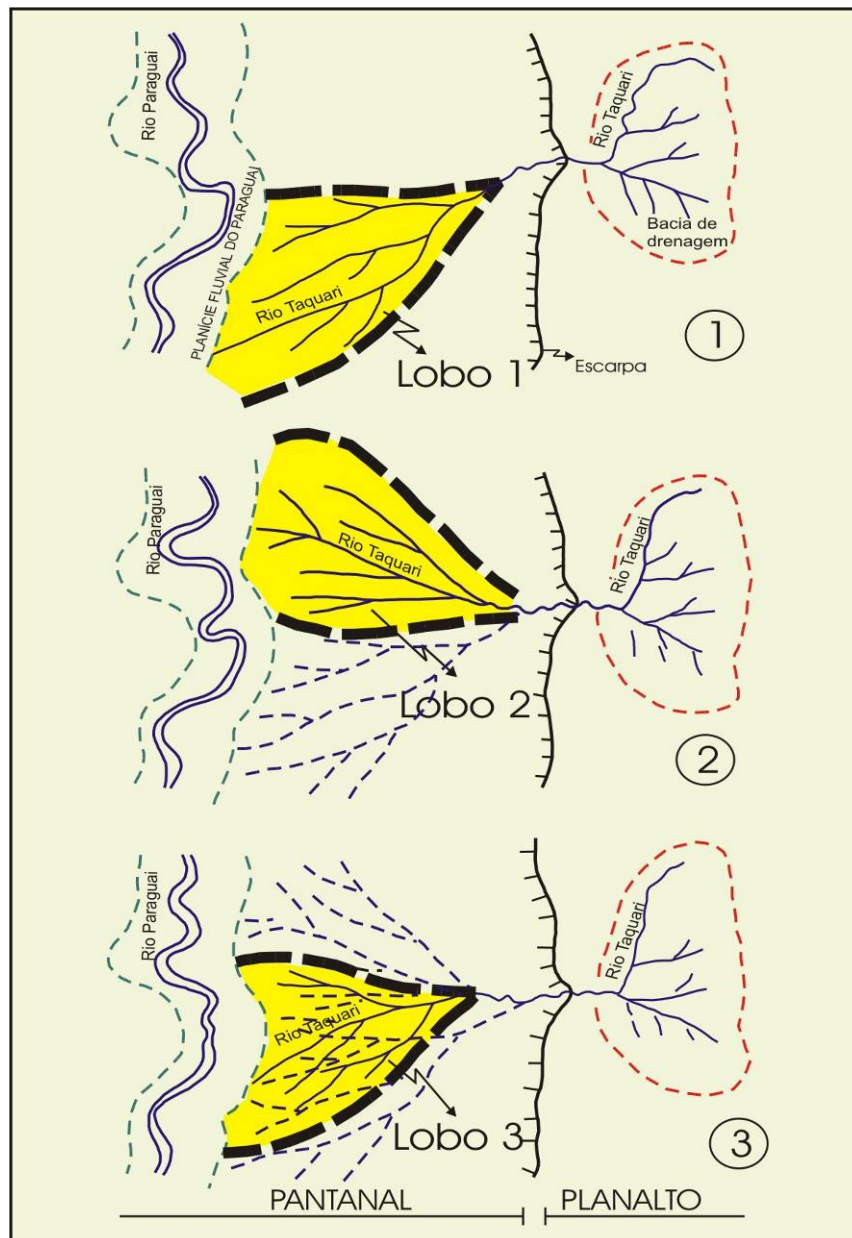


Figura 2. Esquema ilustrativo da evolução do leque do Taquari, que se dá pela construção e abandono de lobos.

Considerou-se a área da Baixa Nhecolândia (lobo 6) como sendo a que preserva feições relictas mais antigas. Sua morfologia é marcada por milhares de lagoas, muitas das quais de água salobra/salgada (*salinas*), que são bordejadas por elevações de depósitos arenosos com até 5 m de altura, cobertos com vegetação arbórea (*cordilheiras*). Superimpostos à paisagem

das lagoas existem canais largos e rasos, que drenam as águas durante as cheias, conhecidos como *vazantes*.

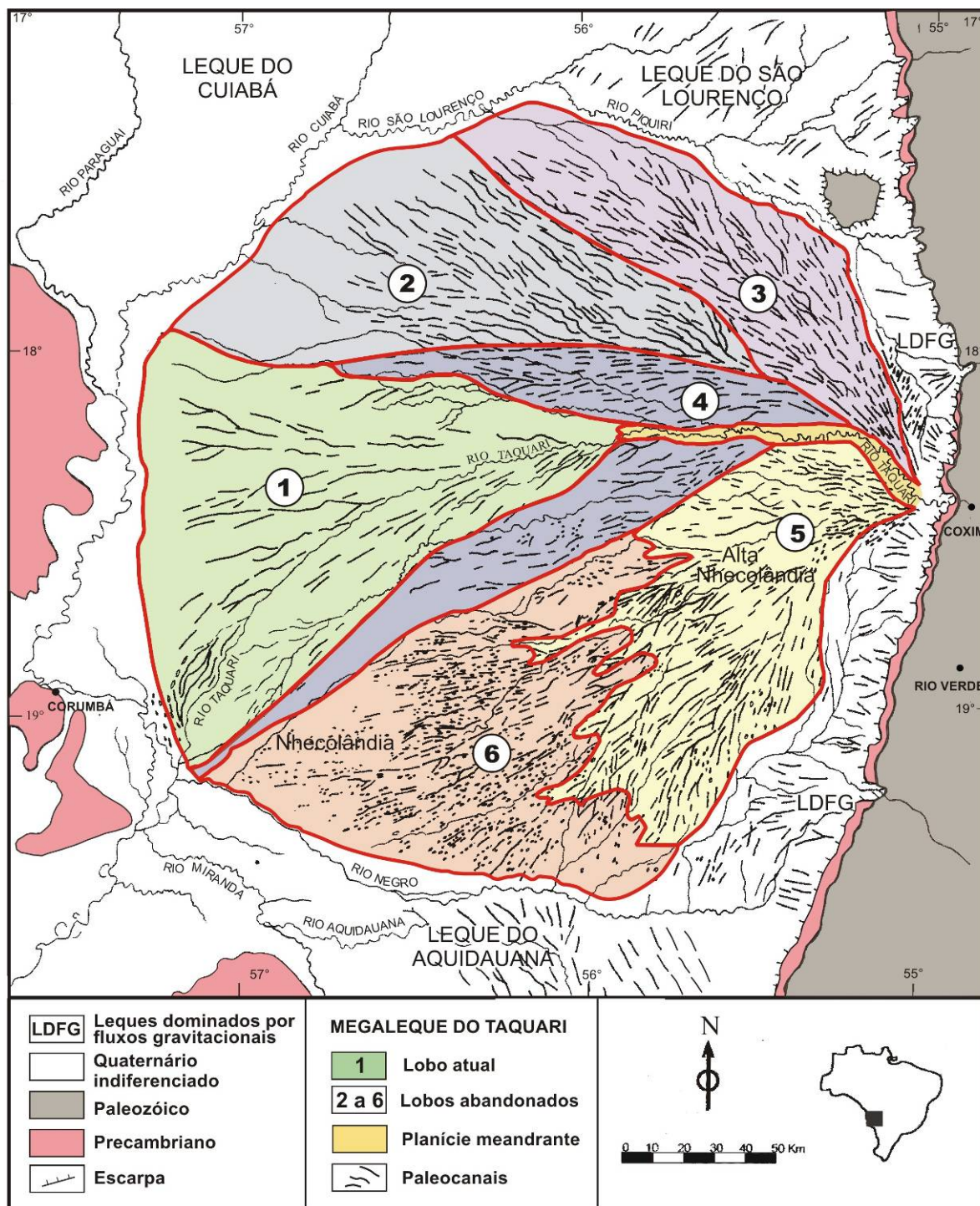


Figura 3. Lobos deposicionais do megaleque do Taquari.

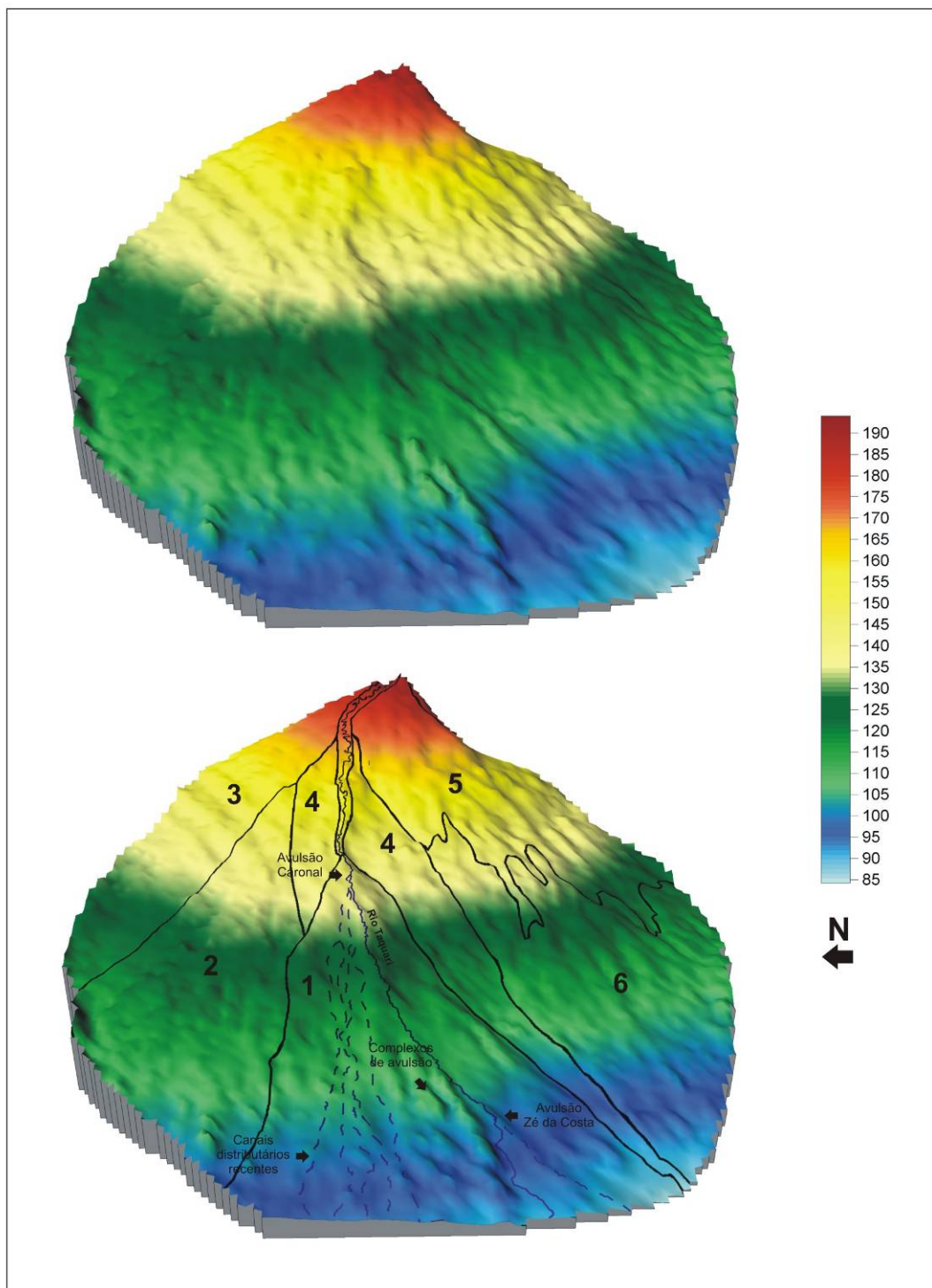


Figura 4. Modelo digital de elevação do megaleque do Taquari, com indicação do cinturão de meandros, do lobo distributário atual (1) e dos lobos antigos (2 a 6). Na figura foi plotado o rio Taquari, com indicação dos novos canais distributários derivados de fenômeno de avulsão fluvial a partir de rompimentos dos diques marginais na fazenda Caronal.

5. Conclusão

Diante do exposto, fica evidente a evolução do megaleque do Taquari é condicionada pela construção e abandono de lobos deposicionais. Tais eventos remontam ao Pleistoceno terminal, estando ainda ativos e modelando continuamente a morfologia do megaleque.

Considerando que as mudanças na paisagem continuarão a ocorrer, o entendimento de como se processam tais tendências é essencial para o planejamento, ocupação racional e conservação de áreas mais susceptíveis. Neste sentido, devido à grande escassez de dados físicos de campo, o emprego de dados orbitais é ferramenta essencial para melhor compreensão do ritmo, da forma e dinâmica de como funciona o Pantanal como sistema natural.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa a Mario Luis Assine, de bolsa de doutorado a Aguinaldo Silva e de bolsa de iniciação científica aos graduandos Bruno César Araújo e Éder Renato Merino; à FAPESP pelo apoio financeiro (Processo 99/00326-4) e pela concessão de bolsa de mestrado a Hiran Zani (processo 06/02381-8); à UFMS pela liberação de Edna Maria Facincani para realização de pós-doutorado na Unesp – Campus de Rio Claro.

7. Referências

- Ab' Saber, A. N. O Pantanal Mato-Grossense e a teoria dos refúgios. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 50, (número especial 1-2), p 9-57, 1988.
- Assine, M. L. A bacia sedimentar do Pantanal Mato-Grossense. In: Mantesso Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C. D. R., Brito Neves, B.B. (eds.), **Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo:Beca, capítulo IV, p. 61-74, 2004.
- Assine, M. L. River avulsions on the Taquari megafan, Pantanal Wetland, Brazil. **Geomorphology**, v. 70, p. 357-371, 2005.
- Assine, M. L.; Soares, P. C. Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil. **Quaternary International**, v. 114, p. 23-34, 2004.
- Assine, M. L.; Soares, P. C.; Angulo, R. J. Construção e abandono de lobos na evolução do leque do rio Taquari, Pantanal Mato-grossense. In: Abequa, 6º Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Curitiba, 1997. **Resumos Expandidos**, Curitiba,1997. p. 431-433.
- Braun, E. W. G. Cone aluvial do Taquari, unidade geomórfica marcante da planície quaternária do Pantanal. **Revista Brasileira Geografia**, v. 39, p. 164-180, 1977.
- Denny, C. S. Fans and pediments. **American Journal of Science**, v. 265, p. 81-105, 1967.
- Padovani, C. R.; Carvalho, N. O.; Galdino, S.; Vieira, L. M. Produção de sedimentos da alta bacia do rio Taquari para o Pantanal. In: ABRH, Encontro de Engenharia de Sedimentos, Belo Horizonte, 1998. **Anais...** Belo Horizonte, 1998. p.16-24.
- Soares, P. C.; Assine, M. L.; Rabelo, L. 1998. The Pantanal Basin: recent tectonics, relationships to the Transbrasiliano Lineament. In: Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 9. 1998, Santos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1998. p. 459-469. Disponível na biblioteca digital URL: marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.08.10.23/doc/1_141o.pdf. Acesso em: 19 set. 2006.
- Zyl, J. J. The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM): A breakthrough in a remote sensing of topography. **Acta Astronáutica**, v. 48, p. 559-565, 2001.