

# Contribuição do Sensoriamento Remoto Aplicado à Geologia no Estudo do Assoreamento do Rio Taquari, Pantanal Matogrossense

ATHOS RIBEIRO DOS SANTOS  
EDISON CREPANI

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Caixa Postal 515  
12227-010 - São José dos Campos - SP

**Abstract.** This work discusses the contribution of the Landsat-TM imagery to the study of the accumulation of the sediments in the region of the Taquari River, in the southern part of Pantanal Matogrossense. Discussions from the geological aspect are concentrated in: 1- The type of the sedimentary basin which restricts pantanal; 2- The erosional process in the upper Taquari basin affected by the relationship among the drainage channels, spatial distribution of rock units, lithologic types and the geologic structures.

## Introdução

O Rio Taquari, ao lado dos rios Piquiri e Negro, se constitui, com seus 800 km de extensão, num dos principais rios que drenam o Pantanal Matogrossense, mas ao contrário destes, que apresentam um caráter convergente no seu relacionamento com os tributários, mostra um padrão divergente formado por inúmeros canais que partem do canal principal num processo que parece estar em franca atividade, com a abertura de novos canais em curto espaço de tempo. Esse caráter divergente do Rio Taquari, bem observado nas imagens Landsat-TM, se destaca como um leque ou cone aluvial com área de aproximadamente 50.000 km<sup>2</sup>, que engloba grande parte do Pantanal de Paiaguás e a quase totalidade do Pantanal de Nhecolândia.

A magnitude do leque aluvial do Rio Taquari e seu dinâmico crescimento evidenciado pela abertura de novos canais

denominados "arrombamentos", levam a crer que a evolução do rio, no seu trabalho de erosão das partes altas (Planalto da Bacia do Paraná) e deposição nas partes baixas (Planície do Pantanal Matogrossense) deve estar sendo acelerada pela intensidade dos desmatamentos que ocorrem nas áreas de planalto, onde a cobertura vegetal natural vem sendo intensa e extensivamente substituída pela agricultura (soja) e pecuária (braquiária). Os efeitos dessa aceleração na vocação erosiva do Rio Taquari, podem ser observados no intenso assoreamento que já se manifesta claramente próximo a Coxim, dificultando, inclusive a navegação de pequenos barcos devido a presença de inúmeros bancos de areia.

Diante do quadro acima, qualquer abordagem que se faça na busca de equacionar o problema deve contemplar o relacionamento do Rio Taquari e seus tributários com o Planalto da Bacia do Paraná, procurando caracterizar cada sub-bacia a

partir da distribuição dos canais de drenagem com relação a disposição espacial dos estratos rochosos (rios conseqüentes, obseqüentes e subseqüentes), o tipo litológico (maior ou menor resistência a erosão) e a influência de estruturas geológicas (falhas, fraturas etc.). Esta caracterização é perfeitamente possível através das imagens Landsat-TM.

### **A Bacia do Rio Taquari no Contexto Geológico/Evolutivo Regional**

A Bacia do Rio Taquari situa-se, dentro de um contexto regional, na Bacia do Rio Paraguai, que compreende os chacos Paraguaio e Boliviano, porém apresenta características distintas devido a aspectos geológicos particulares que condicionam a sua evolução (Figura 1).

A Bacia do Rio Taquari, juntamente com outras áreas do Pantanal Matogrossense e chacos Boliviano e Paraguaio, compõem uma grande unidade geológica com características evolutivas de bacia sedimentar em formação. Constitui, portanto, uma região em constante subsidência caracterizada pela sedimentação carregada pela rede fluvial a partir da erosão das áreas altas de seu entorno. A Bacia do Rio Taquari situa-se, portanto, em área de constante sedimentação a partir da erosão remontante a leste, das regiões altas representadas pelas cuestras da Bacia Sedimentar do Paraná.

O Rio Paraguai, no trecho de sua bacia em que limita o Pantanal Matogrossense, apresenta seu curso condicionado por um alto estrutural (Arco Central do Paraguai: [Putzer

(1962) in Almeida (1969)]), formado por rochas do embasamento que o desvia do eixo geográfico da bacia para leste, determinando as características ambientais peculiares que o Pantanal apresenta.

Este alto estrutural representado na área pelas serras da Bodoquena, do Urucum, do Amolar e do Retiro (Castelo) ocasiona uma compartimentação no ambiente de "chaco" presente no restante da Bacia do Rio Paraguai, representada por um entulhamento mais rápido que proporcionou as condições ambientais atualmente presentes no Pantanal. Estas características permitem definir a sub-bacia do Pantanal Matogrossense, confinada a uma depressão, limitada a oeste pelo Alto Estrutural Bodoquena-Urucum-Amolar e a leste pela cuesta remontante da Bacia Sedimentar do Paraná.

### **A Bacia do Rio Taquari**

A análise das imagens Landsat-TM permite subdividir a Bacia do Rio Taquari em 3 compartimentos com características distintas ao longo do seu percurso em direção ao Rio Paraguai.

O primeiro compartimento é representado pela Bacia do Alto Taquari que compreende a área do planalto drenada pelo Rio Taquari e seus afluentes até a escarpa cuestiforme da Bacia Sedimentar do Paraná, próximo a Coxim (Figura 2). É caracterizada por rios jovens, de alta energia, com leitos ora encaixados, inclusive em canions, ora meandantes com retrabalhamento do próprio leito. É caracterizado pelo grande poder de erosão e transporte de sedimentos. Age,

principalmente, sobre as unidades sedimentares das formações Furnas (arenitos, conglomerados e subordinadamente camadas siltico-argilosas), Ponta Grossa (siltitos e arenitos finos e argilosos), Aquidauana (seqüência predominantemente arenosa), Botucatu (arenitos), Serra Geral (basaltos), Bauru (arenitos) e cobertura terciária detrítico-laterítica.

O segundo compartimento, a Bacia do Médio Taquari, caracteriza-se pelo comportamento do Rio Taquari em um estágio de maturidade, apresentando uma calha de sedimentação bem definida com retrabalhamento dos sedimentos depositados, caracterizado pela erosão das margens localizadas na parte côncava e deposição na parte convexa, principalmente com a formação de meandros. Esse comportamento inicia-se próximo a cidade de Coxim, quando o rio consegue romper o obstáculo representado pela cuesta remontante formada pelos sedimentos da Bacia Sedimentar do Paraná, que apresentam camadas com sentido de mergulho contrário ao do curso do rio, e termina próximo a localidade de São Gonçalo quando novamente o Rio Taquari muda o seu comportamento.

O terceiro compartimento, a Bacia do Baixo Taquari, inicia-se próximo a São Gonçalo e termina no Rio Paraguai. Apresenta características de rio senil, não tendo orientação preferencial para o seu curso, que muda de forma imprevisível constituindo um leque que, aparentemente, tende a evoluir em direção a cuesta remontante.

## Resultados

Os dados geológicos

disponíveis e a interpretação das imagens Landsat-TM caracterizam a sub-bacia do Pantanal Matogrossense, confinada entre o Alto Estrutural Bodoquena-Urucum e a cuesta remontante da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando condições únicas na dinâmica de entulhamento da região que engloba o Pantanal Matogrossense e os chacos Paraguaio e Boliviano.

Este confinamento impõe uma aceleração no processo de entulhamento que condiciona o ambiente diferenciado apresentado pelo Pantanal Matogrossense. Dadas essas condições naturais de acelerado entulhamento qualquer ação antrópica que facilite o trabalho de erosão da drenagem da Bacia do Alto Taquari, constitui-se em fator multiplicador desses efeitos de entulhamento.

Essa ação antrópica se manifesta, principalmente na forma de desmatamentos extensivos, para a formação de pastagens e plantio de soja, muitas vezes efetuados sem a preocupação de adotar medidas de preservação de solo e combate a erosão, o que já mostra a instalação de um acelerado processo erosivo.

A conjugação desses dois fatores representados pela tendência natural de rápido entulhamento do Pantanal Matogrossense e a ação antrópica na Bacia do Alto Taquari acentuam o comportamento apresentado pela drenagem na Bacia do Baixo Taquari, caracterizado pela instabilidade na definição de seu curso. Esta instabilidade é evidenciada pela abertura e fechamento de inúmeros canais que estão constante e imprevisivelmente mudando seu

curso, o que caracteriza o fenômeno conhecido como "arrombamento" e "fechamento de boca".

É importante enfatizar também, como aspecto geológico de importância fundamental nos processos erosivos que se desenvolvem na Bacia do Alto Taquari, a caracterização do substrato rochoso (disposição espacial dos estratos com relação aos canais de drenagem, o tipo litológico e as estruturas geológicas). A interpretação das imagens Landsat-TM, os dados geológicos disponíveis, assim como as observações feitas em sobrevôo na área demonstram claramente que a intensidade dos processos erosivos é bastante dependente desses aspectos geológicos.

Dessa forma, os rios da Bacia do Alto Taquari apresentam comportamentos distintos, de acordo com o seu posicionamento em relação a disposição espacial das unidades geológicas (Figura 2). Os afluentes com disposição paralela a direção das camadas (aproximadamente N-S) apresentam-se, relativamente, com menor energia, muitas vezes meandantes e com retrabalhamento do próprio leito. Os rios com direção perpendicular a direção das camadas (aproximadamente E-W) apresentam dois comportamentos distintos. Quando cortam as escarpas cuestiformes são de alta energia, fortemente encaixados e erosivos. É nesta situação que se observa a maior erosão das escarpas sedimentares. Por outro lado, no reverso das cuestas estes mesmos rios perdem um pouco de sua energia e poder erosivo, tomando muitas vezes um caráter meandrante dentro de sua calha aluvionar. Além disso, o tipo litológico (sedimentar, ígneo,

metamórfico) e as estruturas geológicas (falhas, fraturas etc.) irão determinar o potencial de erodibilidade de uma dada área, de acordo com propriedades dessa litologia, tais como: permeabilidade, grau de coesão e ruptibilidade-plasticidade.

O estudo desses aspectos em cada uma das sub-bacias hidrográficas da Bacia do Alto Taquari, possível de ser realizado através das imagens Landsat-TM, permite caracterizar áreas com diferentes estágios de evolução dos processos erosivos e, dessa forma, priorizar a aplicação de medidas de contenção e prevenção desses processos.

#### Referências

- Almeida, F.F.M. de Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira. An. XXIII Congresso Brasileiro de Geologia, p.29-46, 1969.
- Almeida, F.F.M. de (Coord.) Mapa Tectônico da América do Sul, 1:5.000.000. DNPM-CGMW-UNESCO, 1978.
- RADAMBRASIL Folha SE-21 Corumbá, 1:1.000.000. M.M.E.-DNPM, 1982.

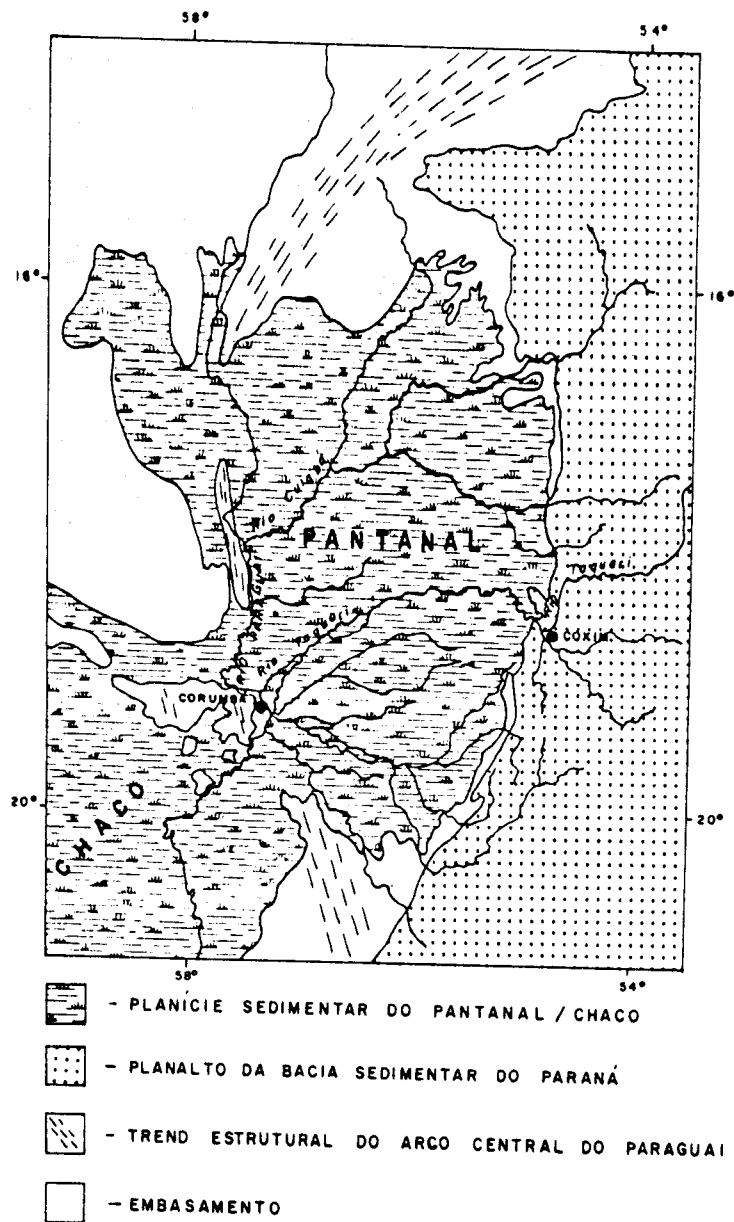


Figura 1: Situação regional da Planície Sedimentar do Pantanal. (Escala 1:7.000.000).

FONTE: Almeida, (1969).

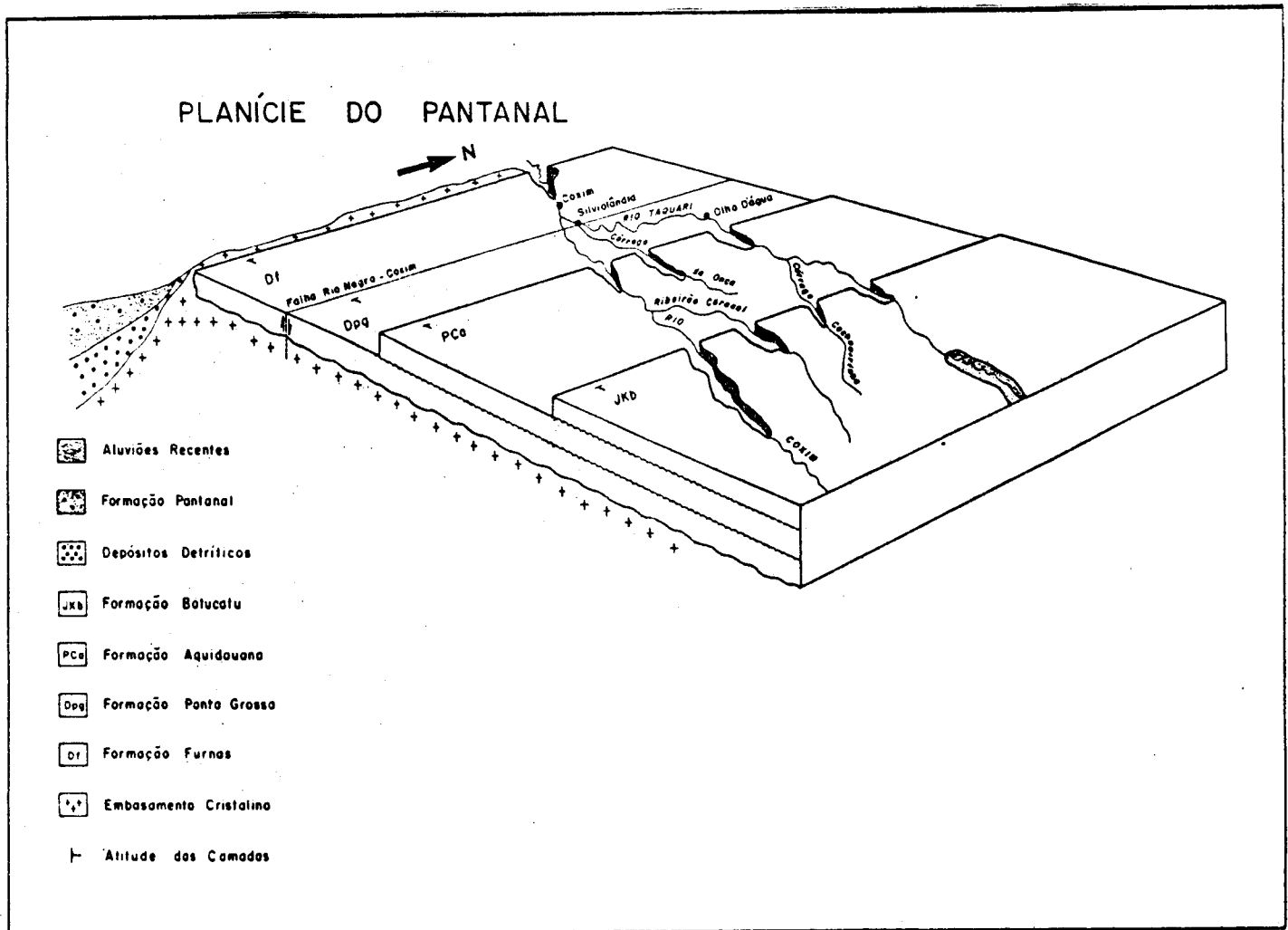


Figura 2: Croquis sem escala mostrando o relacionamento entre as unidades geológicas e a drenagem na Bacia do Alto Taquari.

GEOLOGIA: RADAMBRASIL, (1962).