

Identificação de Níveis de Terraços em Imagem LANDSAT7-TM através do Emprego de Técnicas de Processamento Digital

Alfredo Borges de Campos¹

Maria Gonçalves da Silva Barbalho²

Simone de Almeida Jácomo³

¹Professor do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – UFG

alfredocampos@uol.com.br

²Mestranda em Geografia Física – Instituto de Estudos Sócio-ambientais – UFG

³Especialização em Geoprocessamento – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - UFG

Abstract

The purpose of this article was to identify terrace levels using LANDSAT7-TM satellite image in the upper course of the Araguaia River - Brazil. Initially the terrace levels were identified from geomorphological mapping and after they were analysed by digital image processing, especially through contrast and filtration techniques. The best result obtained was derived from the digital image processing of the bands 5 and 8, which shows clearly the relationships between terrace levels and colours, textures and morphologies of the image.

Keywords: terrace levels, digital image processing

Introdução

O estudo da gênese e distribuição dos terraços fluviais há muito tem sido objeto de estudo da geomorfologia. Várias técnicas baseadas em sensoriamento remoto tem sido aplicadas neste estudo, em especial as fotografias aéreas e as imagens de radar e satélite. As fotografias aéreas tem sido mais utilizadas em função da facilidade que oferecem quanto a manipulação e estereoscopia, o que favorece sua aplicação na identificação rápida de terraços posicionados em diferentes cotas altimétricas (Campos, 1998).

Entretanto, em decorrência dos avanços tecnológicos as imagens da radar e satélite contam cada vez mais com melhor resolução espacial e atualização contínua, o que torna mais viável a aplicação destes sensores no reconhecimento dos terraços.

Desta forma, com a crescente perspectiva de emprego de imagens digitais e analógicas para fins de mapeamento geomorfológico, no presente artigo pretendeu-se encontrar padrões digitais em imagem LANDSAT7-TM que melhor reconhecem os tipos e níveis de terraços em área selecionada, objetivando em última instância criar critérios de identificação digital de terraços que possam ser empregados em áreas similares.

Para desenvolver este trabalho foram escolhidos 3 níveis de terraços presentes no alto curso do rio Araguaia (**Figura 1**), os quais foram preliminarmente identificados por mapeamento geomorfológico com uso de fotos aéreas. Os níveis de terraços identificados no mapeamento foram posteriormente analisados na imagem por meio do uso de processamento digital, especialmente realce por contraste e filtragem espacial.

Os resultados obtidos demonstram que através da combinação das técnicas de processamento por realce é possível discriminar os terraços bem como avaliar suas características topográficas, morfológicas, texturais e de policromia.

Metodologia Utilizada

Inicialmente foram identificados os níveis de terraços por fotointerpretação em escala 1:60.000 (vôo USAF, 1966). Nesta etapa foram mapeados os terraços e selecionada uma área representativa para estudos em detalhe, tanto laboratoriais como de campo. Os níveis de terraços mapeados foram digitalizados para posterior superposição da mesma área identificada na imagem digital.

Dentre os estudos laboratoriais, a aquisição de imagens LANDSAT7-TM da área possibilitou verificar o comportamento digital dos terraços identificados por fotointerpretação. Desta forma foram realizados diversos testes utilizando técnicas de processamento digital de imagem seguindo a metodologia apresentada por NOVO (1992).

Para o processamento digital da imagem foi utilizado o software SPRING (INPE/versão 3.3), sendo empregadas técnicas de contraste de imagem e filtragem espacial após a fase de pré-processamento.

No âmbito do processamento digital realizado, a composição policromática que melhor refletiu os níveis de terraços foi obtida através do processamento da banda 5. A partir da banda 5 no módulo monocromático foi aplicado um contraste negativo e uma filtragem não linear com detecção de bordas utilizando o operador sobel. Após este processamento foi realizada uma composição da imagem processada com as demais bandas a fim de encontrar uma composição policromática que melhor refletisse os terraços e seus limites. A composição que melhor se adequou ao reconhecimento dos terraços resultou de uma superposição da imagem processada inicialmente por contraste e filtragem associando a esta a cor Green, com a banda 5 em cor Red e com a banda 8 em cor Blue.

Finalmente por superposição entre os produtos gerados estabeleceu-se as correlações entre os terraços com os resultados obtidos nos dois tipos de sensores utilizados.

Comportamento dos Terraços na Fotografia Aérea e na Imagem Digital

Os três níveis de terraços mapeados por fotointerpretação apresentam diferenças entre si quanto a textura, morfologia, tonalidade e posição topográfica (**Figura 1**).

Ao terraço inferior (T1), e por vezes o intermediário (T2), associam-se morfologias de meandros abandonados e lagoas que ainda apresentam alguma conexão com o sistema de drenagem atual através das nascentes posicionadas no sopé das vertentes. Em decorrência desta conexão entre a rede de drenagem atual e as partes mais baixas deste nível de terraço, há o favorecimento da retenção d'água e o aumento da umidade superficial resultando numa tonalidade cinza escuro e textura rugosa identificadas nas fotos aéreas.

Nos níveis de terraços T2 e T3 (superior) posicionados em cotas altimétricas superiores, em geral há diminuição da umidade face a menor conexão com o sistema de drenagem atual resultando em morfologias lenticulares dos terraços, os quais encontram-se segmentados ao longo do curso fluvial principal em decorrência da incisão de canais secundários que os individualizam. A menor presença de umidade superficial reflete nas características das tonalidades cinza claro e das texturas lisas a pouco rugosas características destes níveis e reconhecíveis nas fotos aéreas.

A incisão dos canais secundários seccionando e individualizando os terraços T2 e T3, bem como a incisão do canal fluvial principal seccionando especialmente o terraço T1, resulta em limites abruptos nas bordas dos terraços que puderam ser mapeados por fotointerpretação.

Na composição policromática gerada para análise digital (**Figura 1**), os aspectos morfológicos dos terraços foram ressaltados por suas bordas irregulares associadas ao tom verde, o que permitiu diferenciá-los das demais morfologias antrópicas (áreas com culturas, estradas...) e naturais (interflúvios, vertentes...). Também a partir do realce das bordas obtido no processamento digital foi possível delimitar a posição topográfica dos níveis de terraços, onde T3 e T2 encontram-se em geral no sopé das vertentes em cotas altimétricas superiores enquanto o T1 limita-se com planície aluvial atual. Desta forma, através do realce das bordas em tom verde a passagem de um terraço a outro bem como seus limites foram nitidamente identificados na composição policromática adotada.

Por outro lado constatou-se na análise digital que as tonalidades em vermelho (Red) e azul (Blue) também auxiliam na identificação dos diferentes níveis, pois em geral quanto mais alto o terraço o tom em vermelho apresenta-se com mais brilho intenso e em contrapartida quanto mais baixo o terraço mais se destaca o tom azulado e vermelho fosco.

Considerando os dados obtidos por fotointerpretação verificou-se uma associação bastante frequente entre T1, e por vezes T2, e índices maiores de umidade. Desta forma, comparando estes resultados com aqueles obtidos por análise digital, verificou-se que o destaque na composição policromática dos tons azulados nestes níveis de terraços provavelmente está refletindo os teores maiores de umidade, o que permite identificá-los com maior precisão em conjunto com a visibilidade das bordas.

Considerações Finais

Os diversos testes realizados no processamento digital da imagem foram fundamentais para a definição da composição policromática mais adequada ao reconhecimento de terraços e para delimitação de seus limites espaciais. O realce das bordas e os testes digitais realizados para adoção de uma policromia adequada, foram os critérios mais eficientes encontrados para identificação dos níveis de terraços na área estudada.

As bandas 5 e 8 foram as que apresentaram melhores resultados neste trabalho, demonstrando a viabilidade do uso de imagens digitais LANDSAT7-TM em estudos que envolvem diferenciações topográficas e morfológicas.

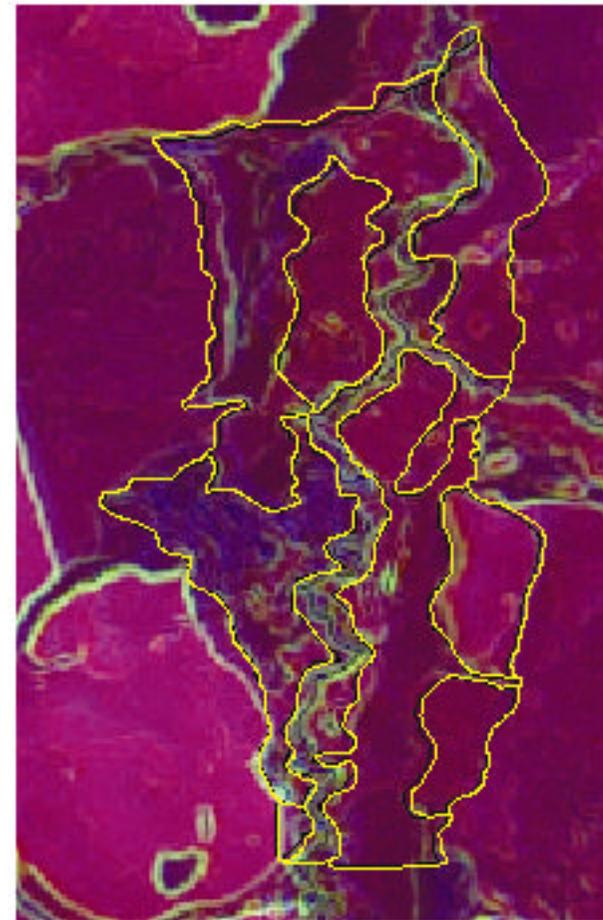
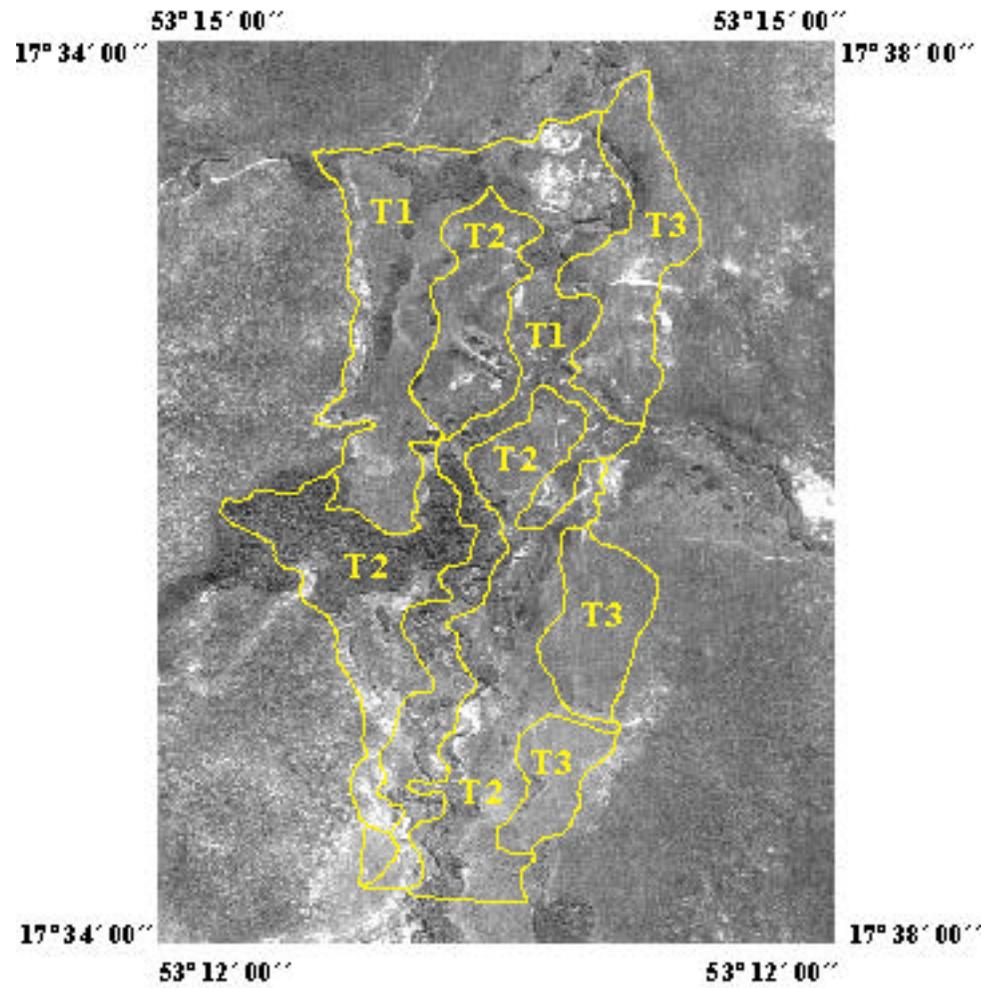
Referências Bibliográficas

Campos, A.B. Análise Morfoestrutural e Cartografia Geomorfológica da Bacia do Rio Candonga: Zona do Alto São Francisco – Arcos/MG. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 1998.

Novo, E.M.L.M. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. São Paulo, Edgard Blücher, 1992.

FOTO AEREA - 1966

IMAGEM LANDSAT - TM7 - 1999



LEGENDA

T1; T2; T3 - TERRAÇOS

Figura 1