

Classificação Digital de Imagens Landsat TM Aplicadas ao Manejo e Planejamento Florestal

F. Deppe¹
Pedro R. Madruga²
Laurindo Guasselli¹

¹CEPSRM - Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS,
Caixa Postal 15044,
CEP 91501 - 970 - Porto Alegre - RS, Brazil
deppe@if1.if.ufrgs.br

²Instituto de Geociências
Departamento de Geodésia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
CEP 91540 - 000 - Porto Alegre - RS, Brazil

ABSTRACT

Spectral separability of different forest plantation classes was investigated through the use of Landsat Thematic Mapper (TM) imagery. Reference information was mapped and recorded using as a base map imageries which were produced with the aid of TM images. Supervised classification was adopted and a threshold applied. It was demonstrated the possibility of generating forestry maps including natural forest and different forest plantation classes. Spectral classification was improved by using all six reflective Landsat TM bands.

Keywords: Digital Image Classification, Forestry Mapping.

RESUMO

A utilização de Sensoriamento Remoto ainda não foi investigada plenamente em aplicações florestais quando consideradas as exigências das indústrias florestais. Por exemplo, para o fornecimento de dados para atividades de manejo e planejamento florestal. Particularmente na região do projeto há um número limitado de estudos publicados investigando os potenciais da classificação digital de imagens.

Este estudo contém os resultados preliminares de um projeto de pesquisa, o qual possui o seguinte objetivo principal: investigar a utilização de imagens de satélite Landsat TM e metodologias de classificação digital para o estabelecimento da separação espectral de

reflorestamentos de outras classes de cobertura da terra. Os objetivos específicos foram: (i) determinação de estimativas de áreas de reflorestamentos, (ii) determinação da distribuição espacial de reflorestamentos, e (iii) investigação da potencialidade da classificação digital de imagens em aplicações florestais.

Os dados utilizados incluíram imagem Landsat TM, quadrante A, órbita/ponto 221/81, bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7, de 30 de novembro de 1994, e cartas topográficas (1:50.000). A área de estudos abrange uma área específica a qual contém várias áreas de reflorestamentos, localizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

As informações básicas (mapa base) foram produzidas com áreas urbanas e estradas (principais e secundárias) digitalizadas com a utilização de um Sistema de Informações Geográficas. O pré processamento incluiu correção geométrica dos dados originais e a resolução espacial foi mantida em 30 metros. O erro da correção geométrica foi menor que um pixel (erro RMS = 26,77 metros).

Informações referenciais para o treinamento do classificador foram coletadas com o auxílio de “imagettes”. As “imagettes” referem-se as áreas amostrais abrangendo 10 km x 10 km impressas em folha tamanho A4 em escala 1:91,000, e produzidas a partir da utilização das bandas 5, 4 e 3 (composição falsa cor). Foram selecionadas 15 áreas amostrais. As informações coletadas a campo (Tabela 01), foram registradas em acetatos fixados nas “imagettes” e compreenderam o mapeamento e identificação de classes.

A classificação digital incluiu os seguintes passos: (i) identificação de áreas de treinamento a partir de cada área amostral, (ii) extração de parâmetros espectrais para cada uma das classes, (iii) classificação digital de toda a área de estudos através de algoritmo de máxima verossimilhança (maximum likelihood).

Os resultados preliminares da classificação digital em termos de percentagem indicaram que florestas naturais e reflorestamentos cobrem respectivamente 9.04% e 16.13% da área de estudos. Áreas não classificadas resultaram em 26.18% o que está relacionado com o ‘threshold’ utilizado (neste caso foi 1%). Áreas de pastagens representaram 37.42% (Tabela 02).

Idealmente para a avaliação dos resultados da classificação, seria necessário a obtenção de dados de referência contendo a distribuição espacial das classes envolvidas. Os dados de referência seriam então

cruzados com os resultados da classificação digital. A avaliação da performance do classificador poderia ser obtida através de uma matrix de confusão a partir da análise dos erros de omissão e comissão. A geração dos dados de referência será realizada em fase futura do presente estudo.

No entanto, para uma indicação preliminar da precisão da classificação as informações de treinamento foram utilizadas como referência. Para cada uma das classes de florestas, pequenas áreas (em torno de 200 pixels) foram selecionadas em cada uma das imagettes de acordo com as informações coletadas a campo. Erros em torno de 10% foram encontrados, ou seja, resultado de áreas contidas nos dados coletados a campo mas não contidas na imagem classificada.

Os resultados preliminares desse estudo indicaram a possibilidade de se obter a separação espectral de florestas, ou seja, separação espectral entre as diferentes espécies utilizadas nos reflorestamentos e espécies nativas. Através da utilização da classificação digital pode-se estabelecer estimativas de áreas, bem como a distribuição espacial das classes envolvidas. Porém, erros na classificação digital devem ser considerados.

Tabela 01 **Tabela de Classificação**

100. VEGETAÇÃO NATURAL	110. Floresta Nativa	
200. REFLORESTAMENTOS	210. Acacia	211. Acacia Negra > 3 anos 212. Acacia Negra < 3 anos
	220. Eucalyptus	221. Eucalyptus > 3 anos 222. Eucalyptus < 3 anos
	230. Pinus	231. Pinus > 3 anos
	300. CAMPOS	310. Pastagem
	320. Pastagem Artificial	
400. SOLOS	410. Solo Exposto	
500. CORPOS DE ÁGUA	510. Rios/Açudes/ Reservatórios	

Tabela 02 **Quantificação Geral de Áreas**

Classes	Área (%)
Floresta Natural	9.04%
Reflorestamentos	16.13%
Campos	37.42%
Solos Expostos	8.85%
Corpos de Água	2.38%
Áreas Não Classificadas	26.18%
