

## FITOFISIONOMIA DE PARTE DA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA NO PANTANAL A PARTIR DE DADOS DIGITAIS DO LANDSAT E SPOT

Myrian de Moura Abdon - INPE-DSR  
João dos Santos Vila da Silva - EMBRAPA-CPAP

Este trabalho tem por objetivo a avaliação de dados digitais obtidos dos satélites Landsat/TM e Spot/HRV para a diferenciação dos tipos de cobertura vegetal presentes em parte da sub-região da Nhecolândia, no Pantanal.

A região de estudo é delimitada pelas latitudes de 18°52'54''S e 19°07'07''S e pelas longitudes de 56°30'28''W e 56°48'48''W a qual está localizada nas Folhas SE.21-Z-A-VI-4 e SE.21-Z-C-III-2. Esta área se caracteriza por possuir áreas de savana florestada, savana arborizada, campos com manchas de savana florestada e arborizada, vazantes com caapões e extensas áreas de savana gramíneo-lenhosa.

Os materiais utilizados neste trabalhos foram: Dados digitais de imagem Landsat-TM nas bandas 1, 2, 3, 4, 5, e 7, datada de 26 de agosto de 1993, referente à órbita.ponto 226.73CB; Dados digitais de imagem Spot-HRV nas bandas 1, 2 e 3, datada de 12 de junho de 1987, referente à órbita.ponto 693.388; Informações sobre tipos de vegetação presentes na área de estudo, obtidos em trabalhos de campo e localizados através de GPS de navegação ( Global Positioning System); Sobrevôo na área de estudo onde foram fotografados os diferentes tipos de vegetação.

O método utilizado no desenvolvimento deste trabalho encontra-se descrito a seguir: 1- Foram realizados dois trabalhos de campo, o primeiro em setembro de 1993 e o segundo em novembro de 1994; 2- Foram observados os tipo de cobertura vegetal presentes na região; 3- A partir das bandas 3 e 4 do TM foi gerado o atributo espectral Índice de Vegetação Normalizado ( Gallo and Daughtry, 1987). Estes mesmos autores citaram em seus trabalhos estudos que relacionam estes índices de vegetação com índice de área foliar, com radiação fotossinteticamente ativa absorvida pela copa das árvores e com a fitomassa seca e úmida. Índices de vegetação gerados com dados espectrais de sensoriamento remoto são utilizados para classificar tipos de cobertura vegetal, monitorar alterações sazonais na vegetação e em estudos relativos à biomassa, produtividade, stress na vegetação e detecção de doenças nas plantas ( Jackson and Huete, 1991); 4- Foi aplicado o algoritmo de classificação por fatiamento no atributo Índice de Vegetação do Landsat. Este método consiste, basicamente, em obter o histograma da banda espectral a ser classificada, determinar os níveis de cinza mínimo e máximo e dividir a faixa entre estes valores em fatias que serão associadas a cores; 5- O algoritmo de classificação supervisionada Máxima Verossimilhança (MAXVER) foi aplicado em conjunto de bandas testadas e selecionadas conforme o desempenho observado nas matrizes de classificação. Este método realiza a classificação de imagens multiespectrais, utilizando o critério da máxima verossimilhança que é baseado em formulações estatísticas (Mather, 1987). Na análise da matriz de classificação podem ser obtidas informações sobre desempenho médio (percentagem de pontos corretamente classificados), a abstenção média (percentagem de pontos que não foram classificados) e a confusão média (percentagem de pontos de cada classe classificados como sendo de outras classes); 6- Foi criado

arquivo para aplicação de algoritmo de classificação MAXVER, contendo todas as bandas espectrais do TM; 7- Foi feito registro entre a imagem TM e a imagem HRV. A função do registro é sobrepor uma imagem em relação à outra de referência, corrigindo diferenças de deslocamento nas direções vertical e/ou horizontal, bem como diferenças de escala e rotação existentes entre duas imagens; 8- Foi criado arquivo para aplicação de algoritmo de classificação MAXVER, contendo os atributos espectrais 3, 4, 5 e IV do TM e bandas 1, 2, 3 e IV do HRV; 9- Foram aplicados algoritmos de contraste nas bandas TM e realizados testes com composição de bandas e ampliações de 1:30.000 nos dados com o objetivo de realçar pequenas variações nas classes de vegetação.

Os seguintes resultados foram obtidos:

- 1- Através de fatiamento realizado no atributo espectral índice de vegetação, foram diferenciadas as seguintes classes: Corpos de água, Áreas de savana gramíneo-lenhosa úmidas, Áreas de savana gramíneo-lenhosa secas, Savana arborizada, Savana florestada/Mata/Babaçual.
- 2- Com a aplicação do algoritmo MAXVER em dados do TM, as seguintes classes foram diferenciadas: Lagoas salinas com alta concentração de clorofila, Outros corpos de água, Savana florestada/mata, Savana arborizada densa, Savana arborizada aberta, Savana arborizada com murundu, Babaçual, Campo queimado, Campo sujo, Campo limpo, Vazante com caapões, Plantas aquáticas. A matriz de classificação, processada ao limiar de 11,30 (99% das amostras), apresentou os seguintes dados: Desempenho médio: 90,52, Abstenção média: 0,45 e Confusão média: 9,03.
- 3- O algoritmo MAXVER aplicado às bandas do TM e do HRV resultou na separação das seguintes classes de vegetação: Savana florestada e mata, Savana arborizada densa, Savana arborizada aberta, Savana arborizada com murundu, Babaçual.
- 4- Após ampliações na escala de 1:30.000 foram observadas que muitas feições que aparentemente eram homogêneas, começaram a ser diferenciadas, principalmente naquelas classificadas como Savana florestada. Na análise visual na tela verificou-se que no interior dessa classe a vegetação se torna mais rala, indicando somente a presença de Savana arborizada.

O algoritmo de classificação por fatiamento aplicado ao atributo índice de vegetação contribuiu na diferenciação das principais classes presentes na área de estudo, apesar de não ter diferenciado entre si as classes de Savana arborizada e não ter diferenciado o Babaçual da classe de Savana florestada.

O algoritmo de classificação MAXVER aplicado às bandas do TM apresentou o melhor resultado para a área de estudo, quando selecionou-se a composição de bandas 3, 4 e 5 para diferenciar os tipos de vegetação presentes na região. Ainda persistiu a impossibilidade de separação entre as classes de Mata e Savana florestada.

O algoritmo de classificação MAXVER aplicado às bandas do TM juntamente com as do HRV apresentou melhor resultado quando selecionou-se o conjunto: Bandas 1, 2 e 3 do HRV e banda 5 do TM. Observou-se que há necessidade de conjugar as informações da banda 5 do TM ao conjunto das bandas do HRV para que se consiga diferenciar as classes de Savana arborizada e também diferenciar o Babaçual da classe de Savana florestada.

Das composições de bandas TM realçadas, a associação 3B4G5R foi a que melhor definiu os limites da vegetação. A imagem ampliada e reproduzida em papel via impressora com qualidade

fotográfica. forneceu importante material para trabalhos em pequenas áreas. Esta opção de trabalho deve ser mais investigada.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gallo, K.P.; Daughtry, C.S.T. Differences in Vegetation Indices for Simulated Landsat MSS and TM, NOAA-9 AVHRR, and SPOT-1 Sensor Systems. *Remote Sensing of Environment* 23: 439-452, 1987.

Jackson, R.D.; Huete, A.R. Interpreting vegetation indices. *Preventive Veterinary Medicine* 11: 185-200, 1991

Mather, P.M. *Computer Processing of Remotely-Sensed Images - An Introduction*. Printed by St. Edmundsbury Press Ltd., Suffolk. 352p. 1987.