

PROCESSAMENTO FOTOGRÁFICO DAS IMAGENS LANDSAT
PARA A INTERPRETAÇÃO DA COBERTURA
VEGETAL NA REGIÃO DOS CERRADOS

Michikazu Fukuhara, José Madeira Netto e Jorge Adãmoli

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC
Km 18 BR 020 - Rodovia Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 70.0023
73.300 - Planaltina-DF-Brasil

RESUMO

Com o objetivo de melhorar a discriminação das diferentes formas de cobertura vegetal existentes na Região dos Cerrados procedeu-se ao processamento fotográfico dos canais 4, 5 e 7 das imagens LANDSAT. Usando técnicas de "density slicing", imagem razão e análise multitemporal das imagens da cena 192-23 (Brasília) foi possível identificar algumas fisionomias vegetais como Cerradão, Cerrado, Mata, Campo Cerrado, além de áreas sob cultivo, áreas urbanas e corpos d'água. Comparações entre as imagens classificadas através dos métodos de análise empregados e mapas de vegetação existentes indicaram a potencialidade de destes procedimentos para o estudo das coberturas vegetais dos Cerrados.

SUMMARY

To improve vegetative cover discrimination in LANDSAT images of the Cerrado region photographic processing of bands 4, 5 and 7 of the scene 192-23 (Brasília) were conducted. Using density slicing techniques, image ratioing and multitemporal analysis, it was possible identify physiognomies such as Cerradão, Cerrado, Mata, Campo Cerrado and areas under cultivation, water bodies and urban areas. Comparisons of the classified images with vegetation maps indicated the great potential of this procedure for studying vegetative cover in the Cerrado region.

INTRODUÇÃO

As imagens multiespectrais estão sendo cada vez mais utilizadas para as tarefas de identificação, caracterização e mapeamento dos recursos naturais em geral, e das fisionomias vegetais em particular. Um número cada vez maior de trabalhos têm sido reportados, nos quais se faz referências às vantagens apresentadas pela utilização de técnicas de interpretação visual ou automática.

As técnicas referidas à interpretação visual, dependem fundamentalmente do treinamento adquirido para interpretar e correlacionar os elementos recebidos sob forma de tonalidade, textura e forma dos padrões, com as unidades terrestres objeto da análise. No caso da interpretação automática, depende-se da possibilidade do uso de sofisticados equipamentos computacionais e de algoritmos classificatórios, normalmente caros e fundamentalmente, pouco acessíveis.

As técnicas de processamento fotográfico das imagens multiespectrais,

são relativamente baratas, e exigem reduzidos recursos de equipamentos, além do qual, possibilitam a classificação de formas de vegetação, simplificando a interpretação e dando maior precisão aos trabalhos. O objetivo deste trabalho então, é o de obter, através de processamento fotográfico, imagens multiespectrais compostas, de alto contraste, que permitam uma interpretação visual mais precisa dos recursos naturais, que a que é possível obter através do uso de imagens simples.

MATERIAL E MÉTODOS

O material básico utilizado neste trabalho, consistiu em imagens MSS em transparências negativas, nos canais 4, 5 e 7 em escala 1:3.704.000 e imagens em papel, dos canais 4, 5, 6 e 7 na escala de 1:1.000.000 todas da cena 192-23 (SRB), correspondentes aos meses de maio, agosto e outubro de 1980 e fevereiro de 1981.

A partir das transparências negativas, foram preparadas no laboratório fotográfico do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), transpa

rências positivas, em filme (Kodak Aerographic Duplication Film 2421).

No trabalho de Colwell et al (1975), foi demonstrado que a razão de reflectância entre o infravermelho próximo (canal 7), eo vermelho (canal 5), é um bom indicador do grau de bio massa, do grau de desenvolvimento e do nível de cobertura da vegetação. Esta razão, tende ainda a neutralizar os efeitos da reflectância dos factores relacionados ao solo como tipo, conteúdo de matéria orgânica e umida de. Baseados nestes conceitos, foram preparadas através de processamento fotográfico, imagens-razão infra-vermelho/vermelho (MSS 7/MSS 5) utilizando imagens em transparências positivas e negativas.

O procedimento para tornar possível a classificação desejada, requereu a determinação das características de referência dos tipos a serem classificados em áreas testes. As áreas foram escolhidas sobre imagens em papel, nos quatro canais (4, 5, 6 e 7), em pontos com adequado controle terrestre. Nesses pontos, foi determinada a densidade óptica, com o uso de um densitômetro (ABE SEKKEI 2121). Simultaneamente, foi feita a leitura nos níveis densitométricos correspondentes aos 16 níveis apresentados na escala de cinzas das imagens respectivas.

De posse dos níveis densitométricos correspondentes a cada tipo vegetal identificado nos diferentes canais, foi possível, através da comparação com os níveis densitométricos da escala de cinzas, determinar quais eram os valores desta escala, que permitiam a separação das diferentes fisionomias vegetais analisadas. Utilizando-se um filme de alto contraste (Fujilith ortho film LO-100), procedeu-se a preparar o "Density slicing", ou seja imagens com apenas duas tonalidades de cinza: branco, correspondentes aos valores inferiores ao nível densitométrico considerado, e preto acima desse mesmo valor.

Estas imagens "Density slicing" em transparências positivas, combinadas com filtros de cores azul, verde e vermelha, foram projetadas na tela de um visor multispectral (Multispectral Viewer Canon MSV 300). Isto possibilitou a obtenção de até oito classes cromáticas: às cores originais, somaram-se as resultantes da projeção simultânea de um par de cores (ciano, magenta e amarelo), e as resultantes da presença conjunta do feixe cromático (branco) e da sua ausência (preto).

RESULTADOS

Foi realizada a densitometria das fisionomias vegetais: Cerrado, Cerradão, Campo Cerrado e Floresta, além das áreas de agricultura, superfícies de água (lagos) e áreas urbanas para as imagens 192-23 (Brasília) dos canais 4, 5, 6 e 7 tomadas nos dias 20/05/80; 27/08/80; 20/10/80 e 05/02/81. Os valores médios obtidos para cada um dos quatro canais referidos à escala de cinza das imagens MSS são apresentados na Figura 1. Para o "density slicing" foram considerados os níveis de cinza apresentados na Tabela 1. Para aquelas datas foi possível fazer as classificações descritas a seguir.

TABELA 1

NÍVEIS DE CINZA PARA "DENSITY SLICING"

Data da imagem	MSS 4	MSS 5	MSS 7
Maio 80	5,0	4,5	4,5
Agosto 80	5,5	7,0	5,5
Outubro 80	5,0	7,5	6,0
Fevereiro 81	3,5	5,0	7,0

ANÁLISE DA IMAGEM DE 20 DE MAIO DE 1980

De acordo com o "density slicing" efetuado discriminou-se na foto de alto contraste: áreas agrícolas e urbanas no canal 4 (foto 1); Campo Cerrado, áreas agrícolas e urbanas no canal 5 (foto 2); Mata, área urbana e Cerradão no canal 7 (foto 3). Foram combinados os filtros azul, verde e vermelho respectivamente aos canais 4, 5 e 7. A imagem composta destes canais propiciou a seguinte classificação: verde para Campo Cerrado, vermelho para Mata e Cerradão, ciano para áreas agrícolas e branco para áreas urbanas. Com o "density slicing" utilizado não foi possível por tanto discriminar as áreas de Cerrado das de lagos e as de Mata das de Cerradão.

ANÁLISE DA IMAGEM DE 27 DE AGOSTO DE 1980

Nas imagens processadas aparecem em branco as seguintes fisionomias: Cerradão, Mata, Campo Cerrado e áreas agrícolas no canal 4 (foto 4); Campo Cerrado, áreas agrícolas e urbanas no canal 5 (foto 5); Mata, área urbana e Cerradão no canal 7 (foto 6). A imagem composta resultante, após a associação dos filtros azul, verde e vermelho aos canais 4, 5 e 7 respectivamente, possibilitou a seguinte classificação: Mata (vermelho), áreas agrícolas e urbanas (branco), Cerradão (amarelo e branco), Campo Cerrado (ciano). Verificou-se

ainda que as áreas queimadas apresentaram coloração verde e que não foi possível identificar os Cerrados que se confundiram com os corpos d'água. Algumas áreas de Cerradão apareceram em branco e outras em amarelo. Isto deve-se ao fato de o nível de cinza selecionado para slicing, no canal 7 coincidir com aquele do cerradão. Como esta fisionomia apresenta uma faixa de valores de reflectância e não apenas um único valor, alguns tipos de Cerradão apresentaram-se de coloração amarela e outros de coloração branca.

ANÁLISE DA IMAGEM DE 20 DE OUTUBRO DE 1980

Nas imagens processadas aparecem em branco as seguintes fisionomias: áreas agrícolas e urbanas no canal 4 (foto 7); áreas agrícolas, urbanas e campo cerrado no canal 5 (foto 8); mata, cerradão, áreas agrícolas e urbanas no canal 7 (foto 9). A imagem composta obtida, após a associação dos filtros azul, verde e vermelho aos canais 4, 5 e 7 respectivamente, possibilitou a classificação que segue: mata e cerradão em cor vermelha, campo cerrado em verde, áreas agrícolas e urbanas em ciano ou branco e cerrado e lagos em preto.

ANÁLISE DA IMAGEM DE 05 DE FEVEREIRO DE 1981

A estratificação por densidade realizada para a imagem desta data permitiu separar as seguintes fisionomias: áreas urbanas no canal 4 (foto 10), cerrado, campo cerrado, área urbana e mata no canal 5 (foto 11) e áreas agrícolas e mata no canal 7 (foto 12). A imagem composta obtida, após a associação dos filtros azul, verde e vermelho aos canais 4, 5 e 7 respectivamente, possibilitou a classificação que segue: mata e áreas agrícolas em cor vermelha, áreas urbanas em ciano, cerrado e campo cerrado em verde e mata em amarelo.

ANÁLISE DAS IMAGENS RAZÃO MSS 7/MSS 5

Na região dos cerrados são encontrados altos níveis de biomassa das formações vegetais em distintas épocas do ano. Esta diversidade sazonal possibilita a discriminação das fisionomias vegetais através da análise multitemporal das imagens razão MSS 7/MSS 5. Nas datas analisadas sabe-se que elevados valores de biomassa são encontrados em outubro para mata e cerrado; em fevereiro para cerradão, cerrado, mata e áreas sob cultivo e em agosto apenas para mata. Combinando-se os filtros vermelho, verde e azul respectivamente com as imagens dos meses de agosto, fevereiro e outubro foi possível fazer a seguinte classificação:

Branco - Mata
Ciano - Cerradão
Preto - Campo cerrado, áreas urbanas e água
Verde - Cerrado e áreas agrícolas

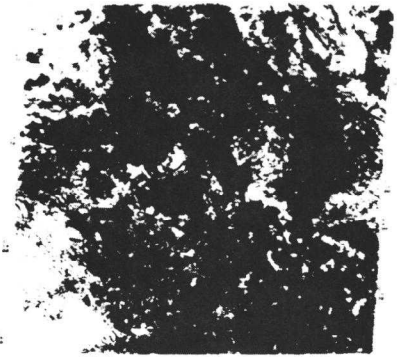
CONCLUSÕES

As imagens de alto contraste cromático obtidas, permitiram uma identificação precisa e relativamente simples das fisionomias pesquisadas. Como elemento de controle, foram utilizados dois documentos cartográficos: os mapas de solos do Distrito Federal (SNLCS 1978) em escala 1:100.000 e o mapa de solos da Região Geoeconômica de Brasília em escala 1:1.000.000 (EMBRAPA-CPAC/SUDECO, 1981). Utilizando a informação contida nas fases de vegetação das unidades de solos de ambos os mapas, foram preparados mapas de vegetação para controle dos documentos produzidos. O resultado logrado avaliado por uma simples superposição dos mapas produzidos com os mapas "controle", apresentou resultados justos, o qual justifica um aprofundamento das pesquisas nesta linha de trabalho, devido à possibilidade de poder produzir imagens com alto poder de discriminação, a custos relativamente baixos.



WRS 237- 71

Foto 1 MSS 4 MAIO/80



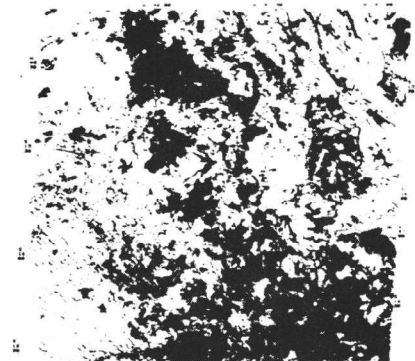
WRS 237- 71

Foto 4 MSS 4 AGOSTO/80



WRS 237- 71

Foto 2 MSS 5 MAIO/80



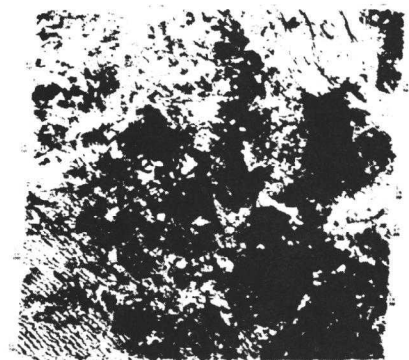
WRS 237- 71

Foto 5 MSS 5 AGOSTO/80



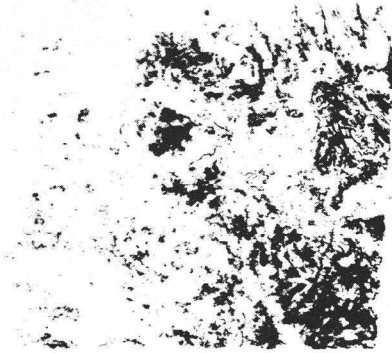
WRS 237- 71

Foto 3 MSS 7 MAIO/80



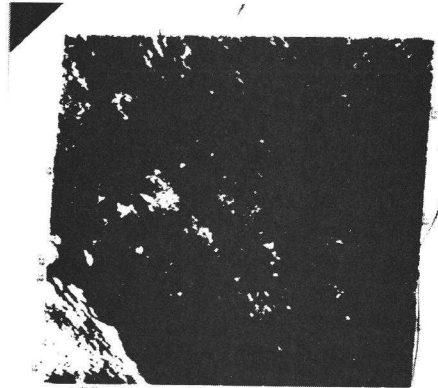
WRS 237- 71

Foto 6 MSS 7 AGOSTO/80



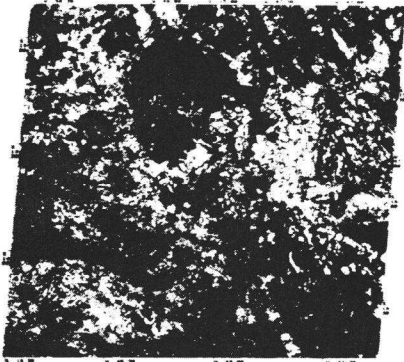
WRS 237- 71

Foto 7 MSS 4 OUT/80



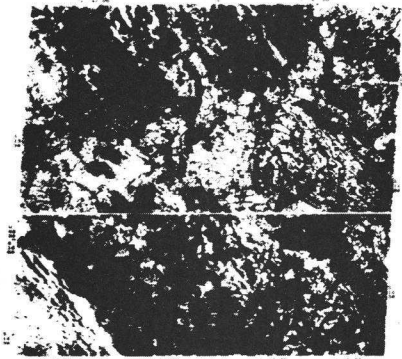
WRS 237- 71

Foto 10 MSS 4 FEV/81



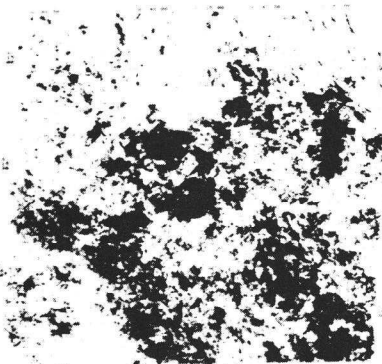
WRS 237- 71

Foto 8 MSS 5 OUT/80



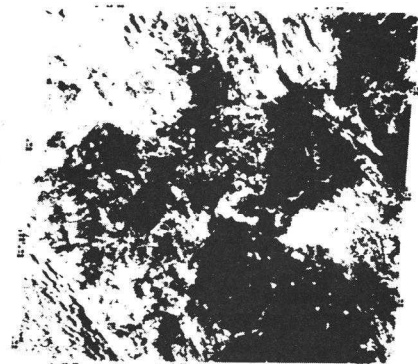
WRS 237- 71

Foto 11 MSS 5 FEV/81



WRS 237- 71

Foto 9 MSS 7 OUT/80



WRS 237- 71

Foto 12 MSS 7 FEV/81

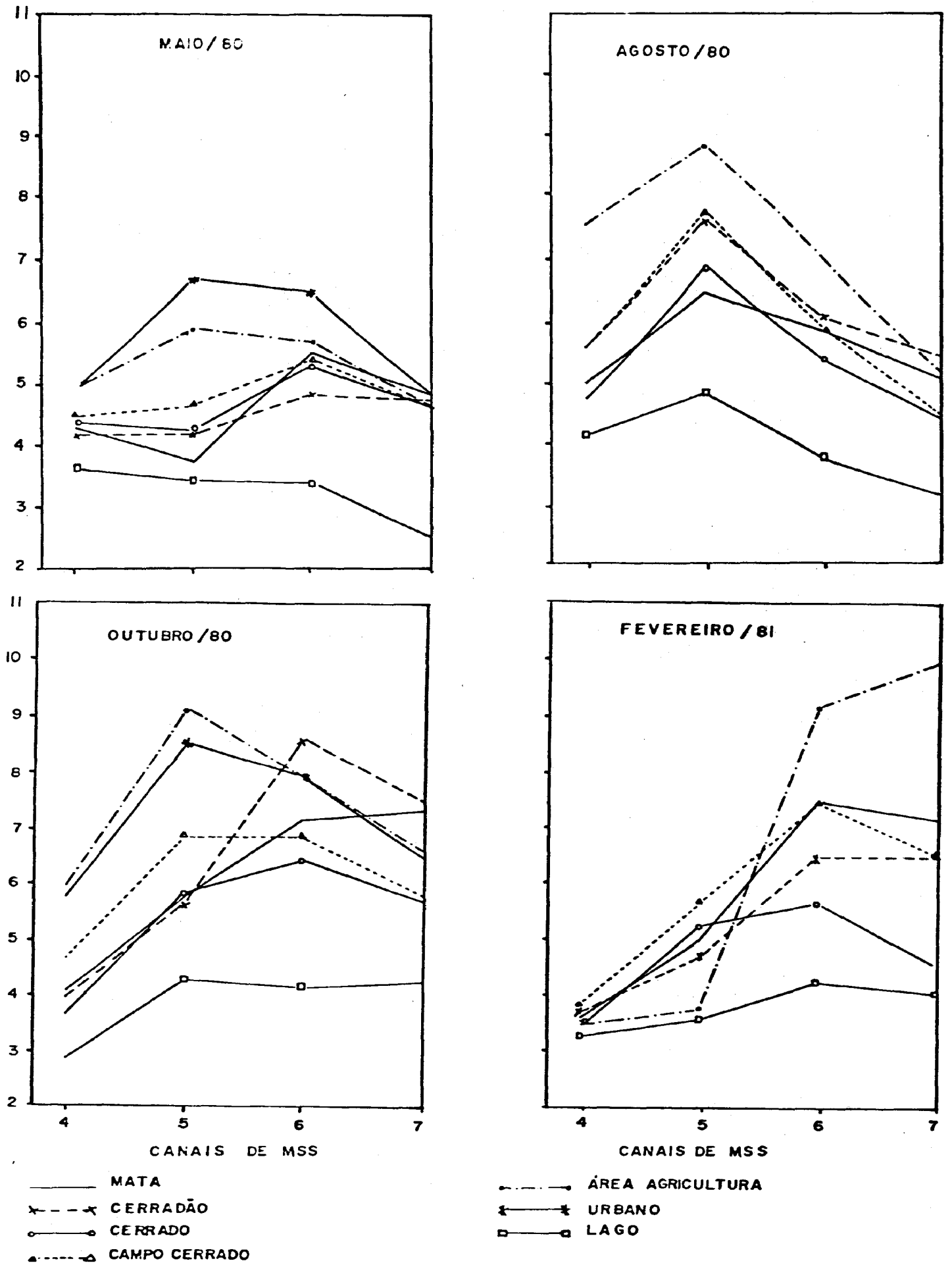


Figura 1. Valores médios de densidade óptica para cada um dos quatro canais referidos à escala de cinza das imagens MSS.