

ANÁLISE DOS ELEMENTOS DE REVESTIMENTO DO
SOLO ATRAVÉS DE LEITURAS DENSITOMÉTRICAS

Gilberto José Garcia

Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP

Departamento de Planejamento Regional - Campus de Rio Claro - SP

Márcia M. Biazon

Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais - UNESP

Departamento de Cartografia - Campus de Presidente Prudente - SP

RESUMO

Para uma área de trabalho na região de Presidente Prudente-SP, estudou-se em composições coloridas de Landsat as seguintes categorias de revestimento do solo: Área Urbana (Au), Mata (Ma), Reflorestamento (Re), Pastagem (Pa), Área de Cultivo (AC), Solo Nũ (SN), Terras Úmidas (TU) e Água (Ag). As imagens foram analisadas através de densitometria de transmissão com a utilização de 4 filtros: visual, verde, vermelho e azul. As categorias Pa e SN ofereceram resultados bem próximos no visual, diferenciando-se no entanto com filtro para azul, o mesmo acontecendo com as categorias TU e Ag. De um modo geral as leituras com filtro para azul aumentaram as diferenças entre leituras no visual, ficando em segundo plano as leituras com filtro para vermelho.

ABSTRACT

In a study area in the region of Presidente Prudente-SP, different categories of land use were studied in color composite Landsat images: Urban Area (AU), Forest (Ma), Forestry (Re), Pasture (Pa), Cultivated areas (AC), Bare Soil (SN), Humid lands (TU) and water (Ag). The images were analysed through transmission densitometry using 4 filters: visual, green, red and blue. The categories Pa and SN were very similar in the visual, but very different when the filter for blue light was used. This problem was also to be found with the categories TU and Ag. Generally the readings with the filter for the blue increased the differences, comparatively to the readings in the visual, while the second best filter was that in the red light.

1. INTRODUÇÃO

Em virtude do dinamismo com que a superfície do terreno é utilizada, mapas de uso da terra torna-se obsoletos em espaço de tempo muito curto, principalmente para regiões em transição. Estudos já mostraram que quanto maior a escala do material empregado, melhor será a precisão da interpretação e conseqüentemente do mapa final. Dessa maneira, a fotografia aérea é o produto que permite um melhor nível de detalhamento, tendo - contra si, no entanto, o custo do produto e a ausência muito rápida das mesmas e conseqüentemente do produto final.

As imagens Landsat, embora em escalas consideravelmente menores, tem a seu favor, a elevada periodicidade o que permite, dentro da resolução do sistema, a produção de mapas de uso da terra sempre atualizados. Devido à escala, a interpretação convencional não oferece resultados compensadores em termos de precisão, de modo que os pesquisadores têm se voltado para a interpretação automática e semiautomática dessas imagens. O custo dos equipamentos envolvidos na interpretação automática é, sem dúvida, o maior impedimento a uma maior difusão da metodologia, restando, portanto, aos pesquisadores independentes a utilização de técnicas mais acessíveis, mas que no entanto ofereceram resultados consistentes.

A utilização de densitômetros de transmissão é uma possibilidade já tentada com sucesso por vários pesquisadores. Assim, DOVERSPIKE et alii (1965) comentam que variações no diâmetro da abertura do cone não melhoraram a discriminação do uso da terra, enquanto que RIB e MILES (1969) testaram o efeito do diâmetro da abertura e escala da imagem sobre diferenças na densidade, concluindo que à medida que diminui o diâmetro da abertura ou aumentou a escala da fotografia, mais detalhes foram registrados. Embo

ra o ERTS Data User's Handbook não recomende medidas densitométricas com aberturas menores que 3,0 mm, ASHLEY e JAMES (1975) testaram aberturas de 0,4 a 3,00 mm, não encontrando diferenças significativas.

De acordo com GAUSMAN et alii (1974) densitômetros têm sido utilizados com sucesso no estabelecimento de padrões de uso da terra, assim como MANZERE COOPER (1967), MURTHA (1969) e JACKSON et alii (1971) obtiveram resultados positivos, quanto à detecção de doenças e danos fisiológicos em diferentes tipos de culturas. GARCIA e MARCHETTI (1977a) utilizaram-se de leituras densitométricas em transparências infravermelhas coloridas na previsão de safra para a cultura do milho, com resultados positivos.

No estudo de solos, WESTIN (1973) usou densitômetro para esclarecer dúvidas, quando a interpretação convencional não fornecia a precisão desejada, enquanto que MAURER (1971) obteve bons resultados na discriminação entre culturas e CUERVO (1973) e GARCIA e MARCHETTI (1977b) obtiveram resultados consistentes e melhores que a interpretação convencional, no estudo da vegetação natural.

Da literatura anteriormente citada, pode-se concluir que a densitometria é um recurso valioso na interpretação dita semiautomática. No presente estudo, procura-se viabilizar a utilização de equipamentos simples, tradicionalmente utilizados em laboratórios fotográficos, como uma contribuição à metodologia - ora em tela.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Características da área de estudo

A área localiza-se no Sudoeste do Estado de São Paulo, estendendo-se de 22º 00' à 22º 15' de latitude sul e 51º 15' à 51º 30' de longitude oeste, tendo como ponto de referência a cidade de Presidente Prudente.

Sob o ponto de vista geológico, aparecem na área as Formações Serra Geral, Caiuá e Baurú, enquanto que em termos geomorfológicos, a área faz parte do Planalto Ocidental Paulista.

Os solos da área correspondem aos solos Podzolizados de Lins e Marília, var. Marília, ocorrendo a var. Lins em alguns locais.

O clima, segundo classificação de Köppen, seria do tipo mesotérmico com verão quente (Cwa).

Quanto à vegetação primitiva, a área era constituída pela floresta pluvial tropical, enquanto que o uso atual do solo, revela extensão de áreas dedicadas à pecuária, com pastagens formadas sobretudo pelo napier e pangola. A agricultura apresenta-se na forma comercial e de subsistência, destacando-se algodão, amendoim, mamona, café, feijão e milho.

2.2. Características do material utilizado

Utilizou-se no presente trabalho imagens Landsat de dois tipos. Imagens nos canais 5 e 7, escala 1:500.000 para delimitação de detalhes e composição colorida na escala 1:1.000.000 da mesma área, sobre a qual foram feitas as leituras densitométricas.

Mapas topográficos do IBGE na escala 1:50.000 para identificação e localização de acidentes geográficos, também foram úteis nesta fase.

Quando se fez necessário, utilizou-se lupas de aumento com iluminação, bem como mesa de luz, no caso das transparências Landsat. Utilizou-se, ainda, de equipamentos simples de desenho, tais como: régua, escalímetro, transferidor e compasso.

As leituras densitométricas foram efetuadas com o auxílio de densitômetro de transmissão, marca MCBETH, modelo TD 504 com abertura de 1 mm.

2.3. Análise dos elementos de revestimento do solo

A partir de uma área de amostragem obtve-se leitura padrão para cada categoria de revestimento do solo, as quais serviram para orientar a interpretação subsequente. Nesta fase, cada alvo foi analisado utilizando-se do seletor de filtros para as cores azul, verde, vermelho e visual. Os três primeiros são normalmente utilizados para imagens coloridas (3 emulsões superpostas). O filtro visual é também utilizado para fotografias coloridas, tendo neste caso a densidade ótica das três camadas.

Inicialmente elaborou-se um "overlay" onde as diferentes categorias de uso do solo visíveis e uniformes foram delimitadas. A partir desse mapa inicial, identificou-se as diferentes categorias, a partir das leituras padrão obtidas na área de amostragem. Dessa maneira foi possível confirmar quantitativamente a eficiência interpretativa, com o recurso adicional de leituras em diferentes bandas.

No sentido de se realizar leituras de confiança, efetuou-se sempre que possível, várias leituras de densidade ótica, de modo que a leitura média fosse a mais representativa possível.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos às leituras realizadas, para cada categoria de revestimento do solo e filtro, aparecem na TABELA 1.

Nota-se pela tabela em questão, que a variabilidade das leituras é bem grande. Tomando-se como referência as leituras no visual, tem-se que as categorias Pa e SN ofereceram resultados bem próximos, da mesma maneira que as categorias TU e Ag. Estas categorias se

TABELA 1 - Leituras de densidade ótica para cada categoria de revestimento do solo.

CATEGORIA	FILTRO			
	Azul	Verde	Vermelho	Visual
Área Urbana (AU)	0,66	0,42	0,48	0,36
Mata (Ma)	0,55	0,75	0,98	0,97
Reflorestamento (Re)	0,62	0,71	0,83	0,88
Pastagens (Pa)	0,59	0,46	0,61	0,55
Área de Cultivo (AC)	0,59	0,53	0,68	0,62
Solo Nú (SN)	0,40	0,41	0,66	0,53
Terras Úmidas (TU)	0,68	0,76	0,85	0,85
Água (Ag)	1,00	0,81	0,71	0,80

apresentaram sensivelmente distintas quando se analisa as leituras efetuadas com filtro para azul, como se pode notar pela mesma tabela.

De um modo geral, as leituras efetuadas com os filtros ajudaram a aumentar a sensibilidade do método, nos casos onde a leitura - no visual não se mostrou suficientemente discriminante. Comparativamente, as leituras com filtro para vermelho foram as que, depois das leituras com filtro para azul, também se mostraram úteis no sentido de aumentar as distribuições entre as diferentes categorias de revestimento do solo.

Para a região estudada levando-se em conta o material utilizado, pode-se concluir que: a) A utilização de densitometria, para a identificação e delineamento das diferentes categorias de revestimento do solo, permitiu a obtenção de resultados consistentes e de elevada repetibilidade; b) A possibilidade de se analisar a imagem através de diferentes filtros, melhorou consideravelmente a sensibilidade do método, permitindo a obtenção de dados adicionais, aumentando a discriminação entre categorias.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHLEY, M.D.; JAMES, R. Seasonal vegetation from ERTS imagery. Photog. Eng., 41: 713 - 719, 1975.
- CUERVO, L.S. Estudio de recursos naturales agroflorestrales. Memória de ler. Symposium Panamericano sobre Sensores Remotos. Panamá, p. 91-96, 1973.
- DOVERSPIKE, G.E.; FLYN, F.M.; HELLER, R.C. - Microdensitometer applied to land use classification. Photog. Eng., 31:294-306, 1967.
- GARCIA, G.J.; MARCHETTI, D.A.B. Estimativa de safra para a cultura do milho através do filme infravermelho colorido. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 34:267-274, 1977a.
- GARCIA, G.J.; MARCHETTI, D.A.B. Fotointerpretação da vegetação através da densitometria. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 34:275-279, 1977b.
- GAUSMAN, H.; CARDENAS, R.; GELBERMANN, A. H. Plant size, etc, and aerial films. Photog. Eng., 40:61-67, 1974.
- JACKSON, H.R. et alii Potato late blight intensity levels as determined by microdensitometer studies of false-color aerial

photographs. J. Biol. Photogr. Assoc., -
39:101-106, 1971.

MANZER, F.E.; COOPER, G.R. Aerial photogra-
phic methods of potato disease detection.
University of Marine Bull., 646 p., 1967.

MAURER, H. Measurement of textures of crop
fields with the Zeiss Scanning-Photometer
05. Proc. of the 6th International Symp .
on Remote Sensing of Environment. Ann
Harbor, Mi., p. 2329, 1971.

MURTHA, D.A. Near infrared detection of
simulated animal damage on conifers. Proc.
of the workshop on aerial color photogra-
phy in the plant sciences. Gainesville,
Fla. p. 324, 1969.

RIB, H.T.; MILES, R.D. Automatic interpre-
tation of terrain features. Photog. Eng.,
31:294-306, 1969.

WESTIN, F.C. ERTS 1 MSS imagery: Its use in
delineating soil associations and as a
base map for publishing soil informations.
Proc. of the 3rd Earth Resources Techno-
logy Satellite Symposium. Washington,
p. 183-193, 1973.

