

O USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
EM ANÁLISE AMBIENTAL URBANA

Heinrich Hasenack

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Centro de Ecologia e Departamento de Geografia
Av. Paulo Gama, s/n Prédio 25 1º andar
90.049 Porto Alegre, RS, Brasil

RESUMO

Com o objetivo de aplicar Sensoriamento Remoto e análise em SIG (Sistemas de Informação Geográfica), utilizou-se os Sistemas ERDAS (Earth Resources Data Analysis Systems) e ELAS (Earth Resources Laboratory Applications Software) na construção de um banco de dados.

Pré-processamento e processamento foram aplicados a uma área extraída de uma imagem LANDSAT MSS (ago 87). Mapas base, topográfico, rotas de observação de temperatura foram digitalizados e rasterizados. A imagem, o resultado da classificação bem como os mapas acima citados foram processados para geração de mapas com escala.

Embora nenhuma análise tenha sido feita, todos os dados foram colocados em um nível tal que podem ser imediatamente utilizados em análise e modelização com as facilidades dos SIG.

O que já pode ser concluído é que Sensoriamento Remoto e SIG representam uma ferramenta importante para os estudos ambientais urbanos, desde que combinados com métodos convencionais.

ABSTRACT

With the objective of applying Remote Sensing and GIS (Geographical Information Systems) to Urban Environment, ERDAS (Earth Resources Data Analysis Systems) and ELAS (Earth Resources Laboratory Applications Software) Systems were used to build-up a database.

Image pre-processing and processing were applied to a portion of a LANDSAT MSS scene (ago 87). Topomap, Basemap, Temperature Observation Points, Measurement Routes and Temperature Distribution were digitized and rasterized. Rectified image and classification, as well as the above mentioned maps were processed for scaled hard-copy generation.

Although no analysis has been done, all the existing data have been brought to a level suitable for immediate analysis and modelling using GIS approaches.

It can already be concluded that Remote Sensing as well as GIS analysis systems represent a useful tool in urban environmental studies. However, their optimal use calls for their combined application with conventional methods.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é o resultado do Programa de Treinamento em Sistemas de Informação Geográfica na Área de Meio Ambiente, coordenado pelo UNITAR (United Nations Institut for Training and Research) juntamente com o UNEP-GRID (United Nations Environment Programme - Global Resources Information Database) e patrocinado pelo Governo da Suíça.

O objetivo principal do Programa foi o de aprender a utilizar o Sistema ERDAS (Earth Resources Data Analysis Systems) para os propósitos de análise ambiental.

Os diversos procedimentos seguidos, e os resultados adquiridos são descritos a seguir.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral: Demonstrar as capacidades e as limitações do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em análise ambiental urbana.

Objetivo específico: Utilizar o Sistema ERDAS para processamento de imagem, digitalização e geração de mapas a partir de dados cartográficos e de sensoriamento remoto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Material utilizado:

Computadores PERKIN ELMER 8/32 e
IBM-PC/AT

Mesa digitalizadora CIS 24'*36'
Impressora 'Ink jet' TEKTRONIX 4695

Sistemas ERDAS Versão 7.2 e
ELAS (Earth Resources Laboratory Application Software)

Imagem de Satélite LANDSAT MSS (23.08.87), 4 canais, Path 221/Row 81, EOSAT - EROS Data Center, USA.

Mapas da Fundação Metropolitana de Planejamento (METROPLAN), Porto Alegre e de HASENACK & BECKE, 1988.

Metodologia:

Retificação da Imagem:

Uma amostra de 509x509 (x,y) da imagem original foi utilizada para os propósitos deste trabalho. A escolha da área urbana de Porto Alegre e arredores deveu-se à limitação de tempo, disponibilidade de mapas para a retificação da imagem e conhecimento da área.

Na retificação, dois mapas na escala 1:100.000 e 1:25.000 foram utilizados. As coordenadas geográficas (lat, lon) foram convertidas para coordenadas UTM e o mapa colocado na mesa digitalizadora para introdução dos pontos de controle.

O princípio da retificação da imagem consiste no uso de pontos que podem ser localizados em ambos mapa e imagem e no cálculo de uma matriz de coeficientes com uma dada precisão em pixels.

Com precisão de 1,5 pixels, de um total de 50 pontos restaram 32, com os quais a imagem foi retificada, após verificação da boa distribuição dos mesmos sobre a área.

Classificação da imagem:

Para a conversão da informação espectral em classes temáticas utilizou-se uma metodologia híbrida de classificação, combinando elementos das técnicas supervisionada e não supervisionada em ambos os sistemas ERDAS e ELAS.

O primeiro passo foi a extração de assinatura espectral para estabelecer o número de 'clusters' a serem utilizados. Um classificador de máxima verossimilhança foi então utilizado para assinalar cada pixel à classe com maior probabilidade de contê-lo.

O resultado de ERDAS e ELAS foi respectivamente 30(+1) e 23(+1) classes. Para cada classe de ambas as classificações construiu-se um gráfico mostrando a reflectância média para cada uma das quatro bandas.

Cada classe pôde ser destacada no vídeo para verificação de sua localização e distribuição e classes com as mesmas características foram agrupadas.

O objetivo era o de finalizar a classificação com igual número de classes em ERDAS e ELAS. Embora seja necessária a verificação em campo, ELAS parece expressar melhor a cobertura do solo da área. Porções classificadas erroneamente, como por exemplo banhados e áreas construídas de alta e média densidade foram recodificados.

Para suavização da imagem aplicou-se um filtro de passa-baixas (no domínio espacial) para suavizar a imagem.

O número final de classes de cobertura do solo foi:

- 0 Fundo
- 1 Rios e lagos
- 2 Banhados
- 3 Vegetação herbácea
- 4 Vegetação arbórea
- 5 Superfícies expostas
- 6 Áreas construídas: baixa densidade
- 7 Áreas construídas: média densidade
- 8 Áreas construídas: alta densidade

Digitalização de Polígonos:

Sete mapas foram digitalizados sendo mantidas a escala original (1:25.000) e a projeção (UTM).

Sendo estas iguais, os contornos básicos eram importados de um arquivo de segurança e apenas a informação nova foi introduzida. A rasterização foi feita com uma resolução de 25 metros.

Geração de Mapas:

Para fins de impressão, o produto da classificação da imagem foi recodificado para o número final de classes, momento em que recebeu descrição (fig.1).

Com a imagem no vídeo, colocou-se título e legenda e o produto gravado em um novo arquivo. O mesmo foi feito com o produto da digitalização (fig.2 e 3).

Para a imagem classificada foram escolhidas cores em uma carta de cores. Para os demais mapas foram criados padrões de cores por edição, utilizando-se as quatro cores básicas da impressora (preto, ciano, magenta e amarelo).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora nenhuma análise em SIG tenha sido realizada, construiu-se um banco de dados e elaborou-se a classificação da imagem. Este processo, embora lento no início tem a vantagem de permitir a constante atualização dos dados, sem repetição de desenhos e outros processos convencionais.

No sentido de estabelecer esta espécie de 'Banco de Dados Permanente' a digitalização e a classificação da imagem devem ser o mais acurado possível, do contrário uma análise posterior em SIG poderá refletir essa falta de acurácia.

É importante ressaltar que a comparação de dados deve ser feita apenas se o grau de detalhe dos produtos de sensoriamento remoto e fontes cartográficas

existentes forem similares.

É absolutamente necessário que dados remotamente sensoriados sejam confirmados com trabalho em campo para que a classificação seja melhorada.

Conclui-se assim que análise em SIG deve sempre ser acompanhada por métodos convencionais de coleta de dados para servir de 'ponte' entre os produtos do sensoriamento remoto e trabalhos em campo, bem como para aquisição de uma melhor correlação entre os diferentes níveis de coleta de dados.

AGRADECIMENTOS

Ao UNITAR e ao UNEP-GRID pela oportunidade de participação no Programa de Treinamento em SIG na Área de Meio Ambiente e à Dra. B. Zând pela dedicada orientação.

BIBLIOGRAFIA

- ELAS. User's Manual
- ERDAS. User's Manual
- HASENACK, H. 1988. Geographical Information System Applications to Urban Environmental Studies: a Case Study of Porto Alegre, Brazil. UNEP-GRID/UNITAR Training Programme in Geographical Information Systems in the Field of Environment, Final Report. 21p.+ ilustr. (Mimeogr.)
- HASENACK, H. e BECKE, V.L. 1988. Distribuição noturna da temperatura em Porto Alegre, RS. 5p.+ mapas. Mimeogr.

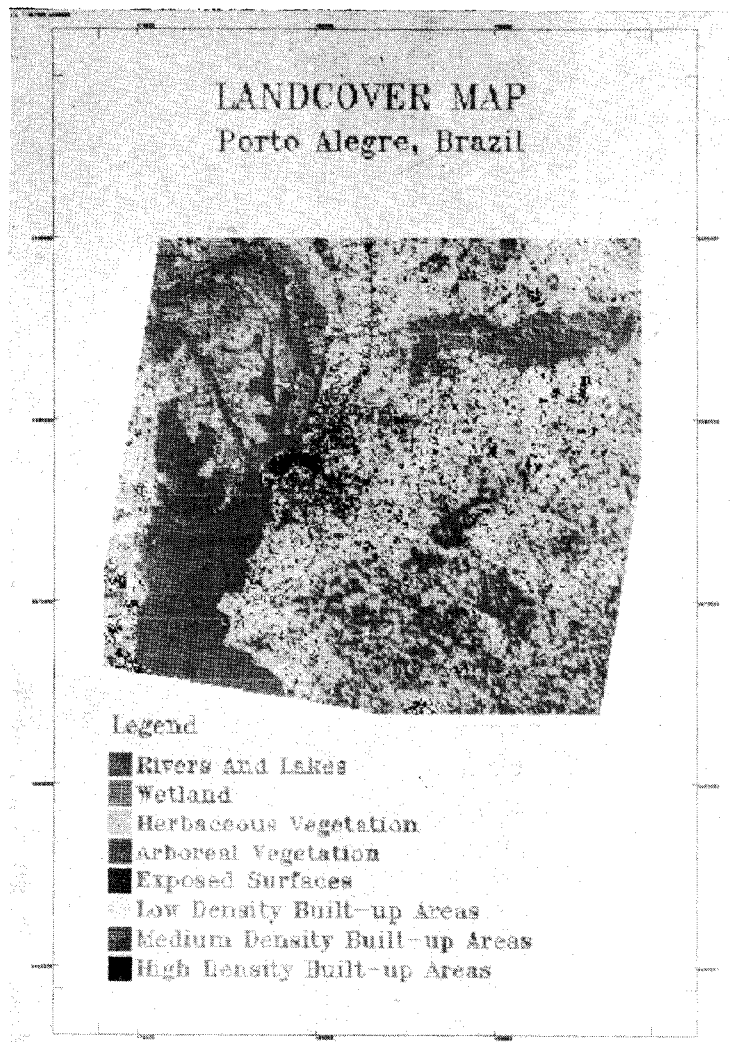


Figura 1: Mapa de cobertura do solo de Porto Alegre, RS, Brasil, segundo classificação em ELAS.

Figura 2: Rotas de observação de temperatura (Fonte: HA SENACK & BECKE, 1988).

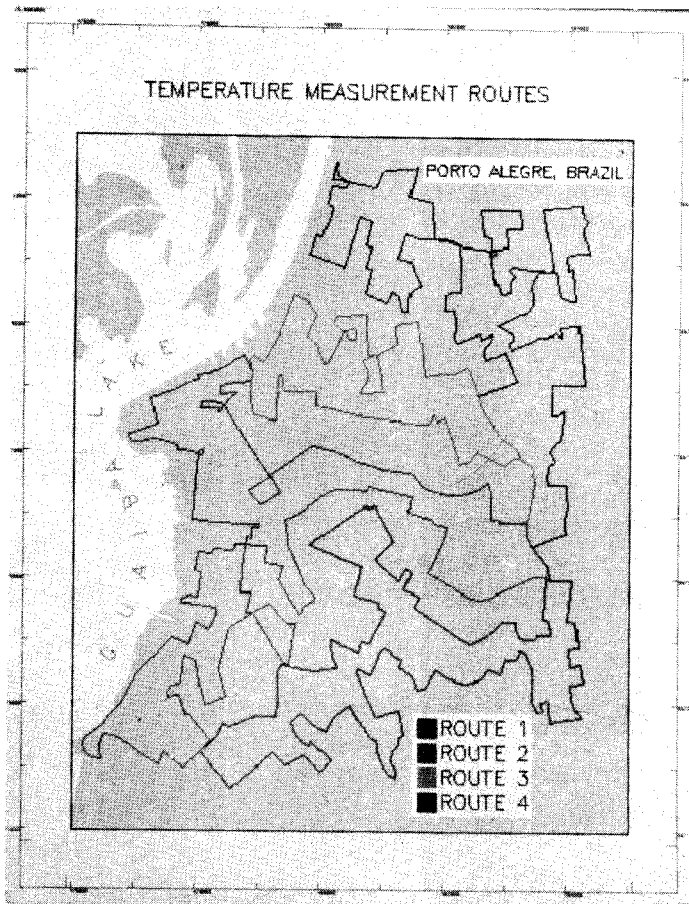


Figura 3: Localização dos pontos de observação de temperatura com demarcação da área de abrangência de 10 pixels (250m) e 20 pixels (500m) de raio.