

Modelagem da permeabilidade em áreas urbanas utilizando produtos de sensoriamento remoto

Andre Garcia¹
Joyce da Silva Bevilacqua²

¹Estudante do Curso de Bacharelado em Ciências da Computação; Bolsista do CNPq;
andre.garcia85@gmail.com

²Professor do Centro Universitário Senac
joyce.bevilacqua@sp.senac.br

Resumo

Algoritmos de processamento de imagens serão estudados e implementados com a finalidade de mapear a permeabilidade do solo em regiões da área metropolitana da cidade de São Paulo, visando estimar a área total permeabilizada e sua influência no escoamento e absorção de águas pluviais.

Palavras-chave: permeabilização, solo, imagens digitais, processamento de imagens, áreas urbanas.

Abstract

Image processing algorithms will studied and implemented to be used to map soil permeability in metropolitan areas of São Paulo city, in order to estimate the total permeable area and its influence in flux and absorption of pluvial water.

Keywords: permeability, soil, digital images, image processing, urban areas.

1. Introdução

Com a expansão das regiões metropolitanas e criação de novos núcleos urbanos em inúmeros pontos do planeta, a impermeabilização do solo por produtos humanos como o concreto passa a ser uma fonte de problemas ambientais, acarretando

também problemas de ordens econômicas e sociais, sendo o principal efeito a diminuição da drenagem de águas pluviais e conseqüentes inundações.

Um dos modos de se promover a diminuição da impermeabilização dos solos passa a ser então a reposição de áreas já impermeabilizadas por coberturas permeáveis. Mas, devido à enorme extensão e complexidade dos grandes centros urbanos, torna-se necessário o mapeamento automatizado.

Tal processo automatizado pode ser concebido pelo desenvolvimento de algoritmos que auxiliem no mapeamento. Assim, este projeto procura realizar o estudo e implementação de algoritmos que auxiliem no mapeamento, cálculo e estimativa das áreas impermeáveis na região da cidade de São Paulo.

2. Objeto da pesquisa

A pesquisa procura estudar e desenvolver algoritmos de processamento e manipulação de imagens que venham a ser úteis no mapeamento, cálculo e estimativa da área total impermeabilizada na cidade de São Paulo.

3. Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa foi feito através das seguintes etapas:

- Aquisição e criação de imagens digitais para testes (Google e INPE) e pré processamento das imagens;
- Estudo e pesquisa dos tópicos necessários para o desenvolvimento e implementação dos algoritmos;
- Implementação e teste dos algoritmos;

4. Resultados e discussão

As ferramentas e métodos implementados, utilizados como forma de obtenção automatizada de dados e informações relevantes no mapeamento das áreas de interesse nas imagens, são listados a seguir:

- **Algoritmos de suavização de imagem** – utilizados geralmente como pré-processamento, útil na eliminação de ruídos ou discrepâncias provenientes da

obtenção ou digitalização da imagem, além de atuar suavizando e dando maior continuidade aos contornos e formas contidas nas imagens. A Figura 1 mostra um exemplo da aplicação da suavização.



Figura 1 – suavização

- **Algoritmos de manipulação de cores** – são necessários quando se trabalha com imagens em cores, as quais adotam esquemas de armazenamento e representação específicos (e.g. esquema RGB). Grande parte do processamento deve ser feito em cada componente separado, realizando em seguida a junção. A Figura 2 mostra um exemplo da extração dos componentes R, G e B de uma imagem.

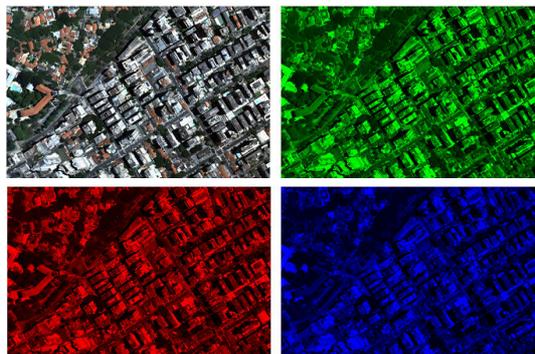


Figura 2 - manipulação de cores

- **Algoritmos de detecção de bordas** – traça as bordas de objetos contidos nas imagens. Extremamente útil como fonte de dados. A Figura 3 mostra um exemplo.

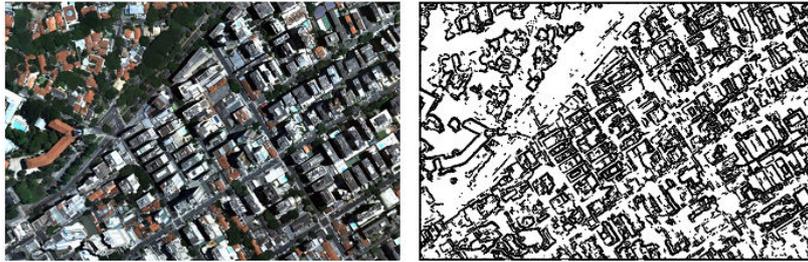


Figura 3 - detecção de bordas

- **Algoritmos de detecção de esquinas** – procura por esquinas de objetos contidos na imagem. Em algumas aplicações pode ser uma fonte de dados útil. A Figura 4 exemplifica a detecção de quinas, sendo as quinas marcadas em vermelho.

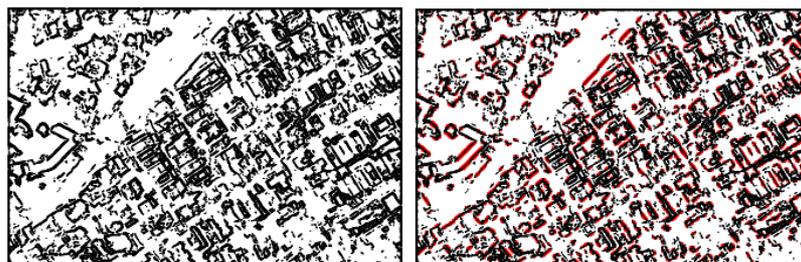


Figura 4 - detecção de esquinas

- **Algoritmos de detecção de formas geométricas** – procuram por formas geométricas com posição e vértices definidos, tornando possível o conhecimento detalhado dos objetos contidos nas imagens. A Figura 5 mostra um exemplo de detecção de forma contendo um resultado válido e um resultado não válido.



Figura 5 - detecção de formas geométricas

- **Algoritmos de classificação de cobertura** – classificam os objetos contidos na imagem de acordo com a coloração da cobertura. A Figura 6 exemplifica os algoritmos.

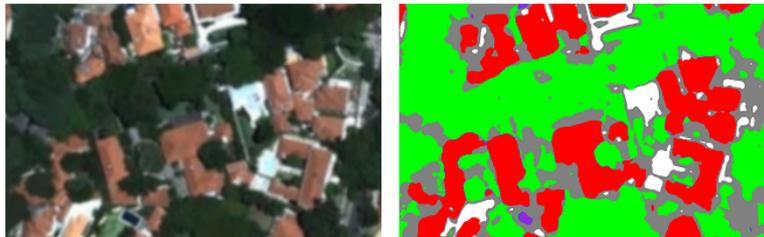


Figura 6 - classificação de cobertura

5. Conclusões

O projeto mostrou que, para o devido mapeamento das áreas de interesse, isto é, das áreas permeáveis da cidade de São Paulo, são necessários diversos métodos distintos, os quais devem atuar sobre características e propriedades diferentes da imagem para a extração dos dados necessários. Os métodos são complementares, ou seja, devem ser utilizados em conjunto para que o mapeamento seja feito de forma correta e eficaz e devem ser testados em um número maior de imagens, procurando dessa forma cobrir todos os casos possíveis. É conveniente também o desenvolvimento de algoritmos que avaliem de forma mais automática e eficiente o resultado dos métodos estudados e implementados.

6. Referências

LILESAND, Thomas; KIEFER, Ralph W. ; CHIPMAN, Jonathan. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 6th Ed. New York: John Wiley & Sons, 2007

PARKER, James R. **Algorithms for image processing and computer vision**. New York: John Wiley & Sons, 1997

PARKS, Donovan; GRAVEL, Jean-Philippe. **Corner Detectors**. Disponível em:
<http://www.cim.mcgill.ca/~DPARKS/CornerDetector/index.htm>, acesso em
10/maio 2010

Data de recebimento: 30/08/2010

Data de aprovação: 01/09/2010