

MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DE SOLO DE ÁREA URBANA USANDO TEXTURA APLICADA À IMAGEM DE ALTA RESOLUÇÃO

Rafael La Rocque de Carvalho¹, Monique Lopes Avelino¹, Thaianne dos Santos Rebelo¹, Marcel Emanuelli Rotunno², Otto Corrêa Rotunno Filho³

1. Estudante do curso de Engenharia Civil – Escola Politécnica/UFRJ

2. Engenheiro Cartográfico/Orientador – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; *marcelgaucho@yahoo.com.br

3. Prof. Dr./Orientador – Programa de Engenharia Civil – COPPE/UFRJ;

Palavras Chave: *Uso do solo urbano, Sensoriamento remoto, Análise textural*

Introdução

Uma das formas de estabelecer o planejamento urbano e regional de uma bacia hidrográfica é o conhecimento da ocupação do solo. Os avanços observados nas técnicas de análise de imagens digitais possibilitam a geração de mapas e a otimização dos levantamentos de campo. Assim, estabeleceu-se, como meta deste trabalho, o estudo do procedimento de classificação de uma imagem de satélite de área urbana, fazendo uma abordagem integrada do método de classificação supervisionada denominado de máxima verossimilhança e de método de classificação por textura, com enfoque no algoritmo de textura NGLDM (*neighbour gray level dependence matrix*), aqui denominado de método matriz de tons de cinza vizinhos dependentes. O estudo de caso envolveu aplicação em imagem pancromática de alta resolução espacial WorldView-2, abrangendo parte da região metropolitana do Rio de Janeiro. Cabe ressaltar que o estudo de textura conduzido permitiu visualizar o potencial de aplicação, em termos espaciais e temporais, em situações que se dispõe, por exemplo, de uma única banda ou poucas bandas para análise de mapeamento. Bandas sintéticas com base em análises texturais podem, então, ser geradas para promover melhorias no processo de classificação, complementando a imagem originalmente adquirida.

Resultados e Discussão

O mapeamento da cobertura e uso do solo de área urbana foi analisado através da classificação digital de imagem de satélite, com suporte do método textural NGLDM, mediante o método de máxima verossimilhança. A distribuição de entradas na matriz montada através do método de análise de textura NGLDM procura captar a variabilidade espacial presente na imagem. Estatísticas de textura podem ser definidas como, por exemplo, número não-uniforme (NNU), ênfase nos números pequenos (SNE), ênfase nos números grandes (LNE), segundo momento (SMT) e entropia (ENT), produzindo novas imagens denominadas de bandas sintéticas. As texturas caracterizam e quantificam a distribuição de entradas na matriz do NGLDM. Adicionalmente, cabe destacar as classes avaliadas no estudo, a saber: vegetação, telhados, vias asfaltadas e sombras. Diante desse referencial metodológico, foi possível realizar o estudo do uso da imagem pancromática WorldView-2 conjuntamente com alguma banda textural, como, por exemplo, medida de não uniformidade, de segundo momento, e de entropia, para as classes estudadas (vegetação, telhados, vias asfaltadas e sombras) de forma a avaliar o desempenho quando comparada com a classificação estritamente limitada à imagem pancromática original, considerada, no estudo, como de referência.

Inicialmente, pôde-se ver que as medidas estatísticas obtidas a partir das feições texturais de segunda ordem apresentam comportamentos distintos. Algumas delas

permitem antever que nem todas as feições permitirão extrair dados significantes e de valor agregado para efeitos de aperfeiçoamento da precisão do procedimento de classificação a partir da análise textural. Mais ainda, destaca-se que a criação de feições texturais permite o emprego de métodos de classificação mais sofisticados, como é o caso da máxima verossimilhança, em contraste com métodos mais simples, como é o caso da distância mínima. Note-se que o método da máxima verossimilhança requer o emprego de, no mínimo, 2 bandas, o que não permite, por exemplo, o emprego tão somente da imagem pancromática WorldView-2. Note-se, ainda, que, quando da aplicação do método NGLDM, há alguns parâmetros a serem calibrados para melhor determinação da conformação textural, que se mostraram sensíveis para a obtenção de melhores desempenhos em termos de classificação. Para este trabalho, a grande contribuição que as estatísticas texturais ofereceram foi quanto à classificação de telhados, em que as estatísticas SMT e ENT possibilitaram uma melhor discriminação dos telhados. Intuitivamente, os resultados podem ser explicados, já que os telhados possuem uma textura com maior discriminação ou variação. Nesse sentido, pode-se perceber o potencial dos resultados encontrados em aplicações que demandem a prospecção sobre a conformação cultural de formação de comunidades, incluindo medidas de separabilidade entre edifícios construídos em áreas formalmente edificadas, segundo um plano diretor municipal, e não planejadas, como é o caso de formação de favelas.

Conclusões

Os resultados obtidos são importantes para evidenciar que as estatísticas texturais podem aumentar o percentual de acerto em uma classificação de imagem quando se dispõe apenas de uma imagem pancromática. A partir dessa imagem pancromática, podem ser geradas outras imagens, o que permite que um método mais potente de classificação de imagens seja aplicado, como, por exemplo, o da máxima verossimilhança. Quando se dispõe de apenas uma imagem, ficamos restritos a métodos mais simples de classificação, como o da distância mínima, que se utiliza da média dos números digitais de uma classe para classificar um determinado píxel. Em oportunos trabalhos, podem também ser avaliados métodos de classificação orientada a objeto. Em vista do aperfeiçoamento na classificação de telhados mediante análise textural, pode-se, por exemplo, visualizar potenciais aplicações em estudos de implantação de telhado verde, uma vez que o aquecimento das cidades é tema de grande preocupação dos governos.

Agradecimentos

Instituição de Fomento: MEC-SESu (PET CIVIL UFRJ), FAPERJ, CAPES, CNPq, FINEP .