

Comparação do Método de Classificação Digital de Imagens “Pixel A Pixel” com o Método de Classificação por Regiões Aplicados em Imagens de Alta Resolução Espacial

Nariane Lúbia de Lima¹, João Batista Tavares Júnior² e Lucia Ferreira³

¹Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, 10301116@ifs.ifsuldeminas.edu.br ²Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, Joãotavaresjunior@yahoo.com.br ³Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, lucia.ferreira@ifs.ifsuldeminas.edu.br

Introdução

Nas ultimas décadas, a tecnologia de sensoriamento remoto evoluiu das fotografias aéreas pancromáticas, tomadas a partir de aeronaves, passando para imagens digitais obtidas com sensores acoplados a plataformas orbitais, ainda com baixa resolução espacial e radiométrica, até as atuais imagens multi e hiperespectrais de alta resolução espacial e radiométrica.

Com estas inovações, foi possível obter dados que podem ser manipulados e integrados a outros tipos de informações em sistemas de informações geográficas, possibilitando a obtenção de conhecimentos importantes sobre a superfície terrestre.

Dentre as várias ferramentas existentes no universo de processamento digital de imagens, a classificação digital de imagens surge como uma ótima opção para a obtenção de mapas temáticos. Seu processo se baseia em análise estatística, o que permite identificar e agrupar elementos que possuem comportamento espectral similar. Com esta técnica foi possível automatizar o processo de classificação, o qual é um procedimento oneroso.

Conforme o processo de classificação empregado os classificadores podem ser divididos em “pixel a pixel” e por região. O classificador “pixel a pixel” utiliza a informação espectral, isolada, de cada pixel para encontrar regiões homogêneas e, o classificador por região, utiliza além da informação espectral de cada pixel, a informação espacial que envolve a relação entre o “pixel” com a dos seus vizinhos (SPRING).

Com o surgimento de sensores de alta resolução, a eficiência do classificador “pixel a pixel”, tradicionalmente usado, esta sendo questionada, pois a alta resolução radiométrica e o alto grau de detalhes destas imagens tornam evidentes variações espectrais entre objetos que antes, com resolução espacial mais grosseira, não eram bem definidas.

Diante ao exposto, o objetivo deste trabalho é realizar a comparação dos métodos de classificação “pixel a pixel” (*Max Ver*) e por região (*Bhattacharya*), aplicados em imagens de alta resolução espacial.

Material e Métodos

O método de classificação de imagens “pixel a pixel” (*Max Ver*) e classificação por regiões (*Bhattacharya*) serão aplicados a uma imagem da cidade de Inconfidentes-MG adquirida com satélite Wordview-2 (Tabela 1) e a uma imagem da cidade de Uberaba-MG adquirida em voo aerofotogramétrico com escala de 1:15000. Ambas com alta resolução espacial.

Tabela 1. Características da imagem do satélite WorldView-2.

Resolução espacial	50 cm
Bandas espectrais	R-G-B-IR
Cobertura de nuvens	No máximo 15%

A definição das classes temáticas será realizada por interpretação visual das imagens. Estes temas serão empregados tanto na classificação visual e automática.

Após definir as classes a serem identificadas, iniciará o processo de identificação e delimitação destas classes na imagem. Para efetuar a identificação visual destas classes, serão observados os seguintes aspectos: forma, sombra, tamanho, tonalidade, densidade, declividade, textura, posição e adjacências.

Para realizar a classificação digital pelo método supervisionado “pixel a pixel” (*Max Ver*), é necessário indicar ao classificador as características de cada classe a ser identificada. Este procedimento é realizado pela seleção de pixels que possuem informações sobre cada classe. No caso da classificação supervisionada por região (*Bhattacharya*), o treinamento é realizado pela seleção de segmentos que definem as classes pré-definidas. Para este classificador se faz necessário efetuar a segmentação da imagem. A segmentação da imagem tem por objetivo agrupar pixels similares, obtendo regiões homogêneas.

Após a classificação das imagens se faz necessário verificar a exatidão do mapa temático obtido. Uma forma bem comum de avaliar a precisão do mapa temático é pela matriz de erro ou matriz de confusão. No entanto, este método é aplicado para verificar o erro de omissão e inclusão, não caracterizando o real índice de acertos. Sendo assim, para avaliar a

qualidade de índice de acerto do classificador “pixel a pixel” e por regiões, será utilizado o índice Kappa. Tendo como referência o mapa temático obtido pela classificação visual. O desempenho de cada classificador será dado conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2. Relação entre o índice Kappa e o desempenho da classificação.

Índice Kappa	Desempenho da classificação
≤ 0	Péssimo
$0 < k \leq 0,2$	Mau
$0,2 < k \leq 0,4$	Razoável
$0,4 < k \leq 0,6$	Bom
$0,6 < k \leq 0,8$	Muito bom
$0,8 < k \leq 1,0$	excelente

Resultados e Discussão

O resultado esperado é um mapa temático, mostrando a distribuição geográfica de uma classe, como por exemplo, a vegetação.

Assim, após a classificação de uma imagem é desejado conhecer a sua confiabilidade, ou seja, sua qualidade. O método da matriz de confusão é uma forma de representar as contradições entre a verdade de campo e o resultado do processo de classificação, podendo ao final do processo distinguir dois tipos de erro: erros de omissão e erros de inclusão, onde os erros de omissão são os pixels pertencentes a uma determinada classe que foram erroneamente classificados como sendo de outra classe, ou seja, foram omitidos da classificação.

O mapa obtido pela classificação visual será utilizado para avaliar a qualidade da classificação digital, utilizando o coeficiente Kappa, o qual permite determinar estatisticamente se o mapa produzido aplicando métodos automáticos é significativamente diferente do mapa produzido visualmente. Assim, será possível verificar qual classificador melhor se adéqua na classificação digital de imagens de alta resolução espacial.

Conclusões

O sensoriamento remoto desempenha um papel fundamental em áreas bastante distintas de atuação, principalmente no mapeamento, cadastramento e monitoramento de recursos naturais. Entre as técnicas de processamento de imagens digitais a classificação

digital de imagens possui uma significativa relevância na identificação de objetos em uma imagem.

Referências Bibliográficas

BERNARDI, H. V. F; DZEDZEJ, M.; CARVALHO, L. M. T.; ACERBI, F. W. Jr. Classificação digital do uso do solo comparando os métodos “pixel a pixel” e orientada ao objeto em imagem QuickBird. In: **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, 2007, p. 5595-5602.

BERNARDES, T.; ALVES, H. M. R.; VIEIRA, I. G. C. Classificação automática de imagens de satélite no mapeamento da região cafeeira de Patrocínio - MG. [s.n.t].

CAVASSIM, I. Jr; CENTENO, J. Classificação de uma imagem IKONOS utilizando as técnicas “pixel a pixel” e análise orientada a região. Resumo expandido. In: **Anais do III Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas**. Paraná: UFPR, 2003.

CENTENO, J. A. S. **Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais**. Curitiba: UFPR, 2004. 209p.