



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.131-592-1>

Avaliação de métodos de classificação para o mapeamento de remanescentes florestais a partir de imagens HRC/CBERS

Juliana Tramontina¹, Elisiane Alba¹, Eliziane P. Mello¹, Emanuel A. Silva¹, Pablo S. B. da Silva¹, Rudiney S. Pereira¹

¹Universidade Federal de Santa Maria (ju_tramontina@hotmail.com; lisi_alba@hotmail.com; elizianemello@yahoo.com.br; emanuelmadster@gmail.com; pablo_santos0715@hotmail.com; rudiney.s.pereira@gmail.com)

Resumo: Definir o método mais adequado para o mapeamento de fragmentos florestais torna-se um passo importante no processo de avaliação da precisão temática. Uma imagem HRC do satélite CBERS 2B foi submetida a diferentes algoritmos de classificação automática, através do classificador de Máxima Verossimilhança e Battacharya. A eficiência dos mapeamentos foi avaliada a partir da exatidão global e o índice Kappa. A precisão do mapeamento utilizando-se a classificação automática pelo método MAXVER mostrou-se mais satisfatória quando comparada ao método Bhattacharya.

Palavras-chave: Bhattacharya; Classificação automática; Máxima Verossimilhança.

1. Introdução

Os processos de fragmentação em ambientes florestais são fenômenos que ocorrem de forma natural, seja pelas variações climáticas, topográficas ou de solos de um local, porém, é altamente acelerada por ações antrópicas, como o desmatamento, queimadas e as atividades agropecuárias. Essas alterações resultam em ecossistemas altamente degradados e com poucas condições de sustentação a longo prazo, com danos biológicos permanentes em sua fauna e flora. Segundo Viana (1990) um fragmento florestal pode ser definido como uma área de vegetação natural interrompida por barreiras antrópicas ou naturais (ex.: estradas, povoados, culturas agrícolas e florestais, pastagens, montanhas, lagos, represas) capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e, ou, sementes.

Ao se realizar a quantificação de áreas de florestas, em geral, apenas é contabilizada a área ocupada, sem levar em consideração a sua distribuição homogênea ou em fragmentos, que fazem toda a diferença para sua conservação. O uso integrado dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e dados de sensoriamento remoto aparece como ferramenta de extrema importância nestes tipos de estudo, por permitirem a detecção precisa dos fragmentos remanescentes, assim como os seus estados de conservação. (OLIVEIRA et al., 2008). Dessa forma, definir o método mais adequado para o mapeamento dessas áreas torna-se um passo importante, uma vez que no processo de análise dos dados do sensoriamento remoto, a avaliação da precisão temática é fundamental. O estudo tem como objetivo avaliar os métodos de classificação para o mapeamento de remanescentes florestais a partir de imagens HRC do satélite CBERS 2B.

2. Material e Métodos

A área de estudo correspondeu a de uma microbacia, localizada no extremo norte do estado do Rio Grande do Sul, na microrregião do Médio Alto Uruguai, município de Alpestre, na Latitude 27°11'24" Sul e Longitude 53°00'16" Oeste. A microbacia está inserida na Bacia do Rio da Várzea, e possui extensão aproximada de 4.561,5 ha.

Para o estudo, foram utilizados dados provenientes de uma imagem Câmera Pancromática de Alta Resolução - HRC, do satélite CBERS 2B, para a data de 29/12/2009, adquirida do banco de imagem do INPE (INPE, 2013). O banco de dados e os processamentos foram formados no Sistema de Processamento de Informações Geográficas (SPRING), versão 5.2.3 (CÂMARA et al., 1996).

A imagem com resolução espacial de 2,5 m foi submetida a diferentes algoritmos de classificação automática, um "pixel a pixel" através do classificador de Máxima Verossimilhança, e outro por região, utilizando o classificador Battacharya. Para a imagem segmentada utilizou-se parâmetros de similaridade e área 15 e 20, respectivamente. A imagem também foi classificada manualmente com base na interpretação visual dos alvos. Este mapeamento foi tomado como referência para a geração de matrizes de confusão e obtenção de índices de

exatidão dos mapeamentos. Foram interpretadas e classificadas duas classes de uso da terra: Floresta, e Outros Usos.

Para a análise da eficiência dos dados gerados nos mapeamentos temáticos, foram avaliados a exatidão global e o índice Kappa, a partir das matrizes de confusão. Os índices utilizados foram calculados de maneira a permitir a avaliação da exatidão global da classificação e também individualmente para a classe Floresta.

3. Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão representados os mapas temáticos de uso e cobertura da terra gerados através das classificações, manual e automática, da microbacia para o ano de 2009. As matrizes de confusão, transformadas em valores percentuais, mostram os erros cometidos pela classificação automática. Estas matrizes são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

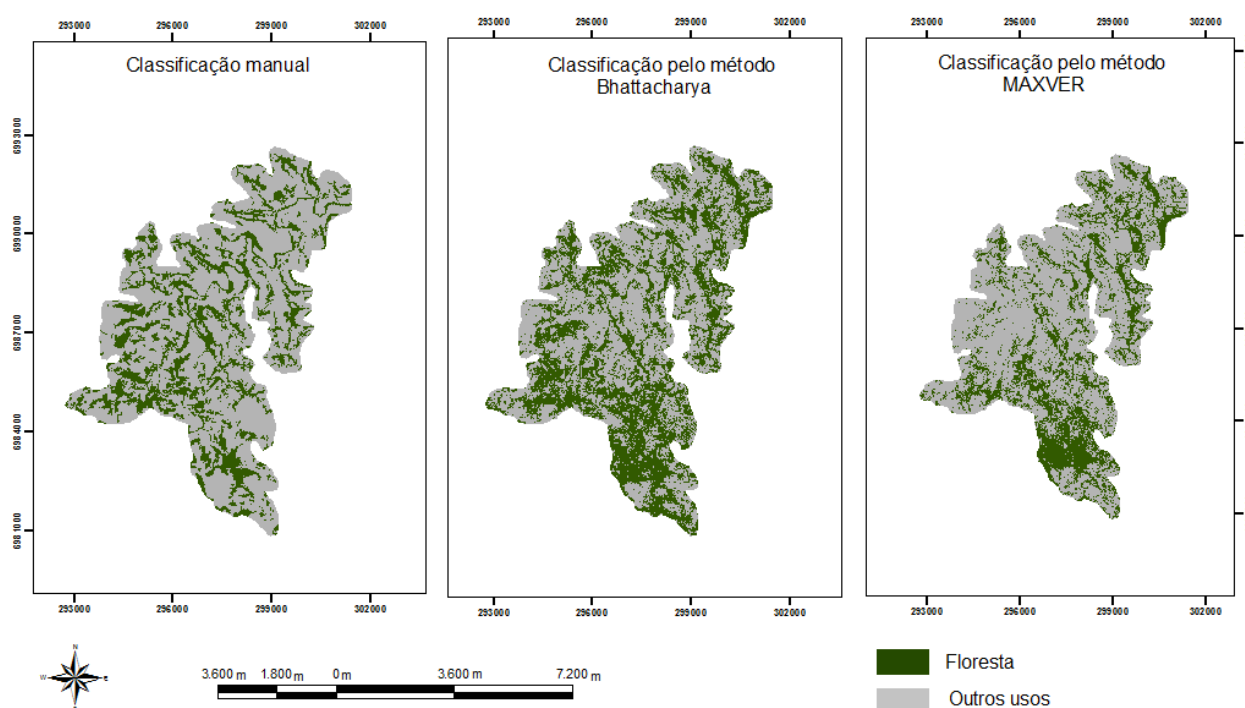


FIGURA 1 - Mapas temáticos de uso e cobertura da terra gerados a partir das classificações manual e automáticas.

TABELA 1 - Matriz de confusão comparando os resultados da classificação obtida pelo classificador Bhattacharya com a Verdade terrestre

Verdade terrestre	Classes atribuídas pelo classificador Bhattacharya	
	Floresta (%)	Outros usos (%)
Floresta (%)	22,08	5,41
Outros usos (%)	20,44	52,06

TABELA 2 - Matriz de confusão comparando os resultados da classificação obtida pelo classificador MAXVER com a Verdade terrestre

Verdade terrestre	Classes atribuídas pelo classificador MAXVER	
	Floresta (%)	Outros usos (%)
Floresta (%)	<u>18,26</u>	9,23
Outros usos (%)	11,84	<u>60,66</u>

Na diagonal destas tabelas vê-se a precisão de cada classe temática. Na Tabela 1, a qual apresenta os resultados da classificação Bhattacharya, a classe temática de maior precisão foi a classe Outros Usos, com 52,06%. Da mesma forma, na Tabela 2, que apresenta a matriz de confusão da classificação automática MAXVER, a classe de maior precisão foi à classe Outros Usos com 60,66%. A maior precisão para o mapeamento de fragmentos florestais foi obtida com o classificador Bhattacharya, sendo essa de 22,08%.

A precisão global observada para o classificador automático Bhattacharya foi de 0,74, inferior ao classificador MAXVER que apresentou precisão global igual 0,79. Os índices que Kappa obtidos foram 0,47 e 0,35, para MAXVER e Battacharya, respectivamente. De acordo com a classificação aceita pela comunidade científica quanto ao desempenho da classificação, o índice de Kappa 0,47 é considerado bom, e o índice 0,35 é considerado razoável (FONSECA, 2000).

4. Conclusão

Avaliando a precisão individual das classes, a maior precisão para o mapeamento de fragmentos florestais na área de estudo foi obtida com o classificador Bhattacharya, enquanto que a maior precisão para o mapeamento da classe Outros usos foi obtida pelo método MAXVER. A precisão do mapeamento utilizando-se a classificação automática da imagem HRC, pelo método MAXVER mostrou-se mais satisfatório quando comparada ao método Bhattacharya. Isso foi observado através da precisão global e também pelo índice de Kappa, que foram superiores para esse método. A imagem HRC do satélite CBERS 2B contribuiu para a identificação visual das áreas reduzindo a necessidade de trabalho de campo.

5. Referências

CÂMARA, G. et al. Spring: integrating remote sensing and gis by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**. v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996. <[http://dx.doi.org/10.1016/0097-8493\(96\)00008-8](http://dx.doi.org/10.1016/0097-8493(96)00008-8)>.

FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de imagens**. São José dos Campos: INPE, 2000. 105p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Catálogo de imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 20 Ago. 2013.

OLIVEIRA, F. S. et al. Identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente no entorno do Parque Nacional do Caparaó, estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000500015>>.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990., p. 113-118.