

AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA NO MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO POR SENSORIAMENTO REMOTO

Lucas Santos Santana¹

Oclizio Medeiros das Chagas Silva²

Dayane Saturnino de Santana³

Gabriel Araújo e Silva Ferraz⁴

Recursos Naturais

RESUMO

O monitoramento do desmatamento na Amazônia se torna algo relevante nos dias atuais, novas técnicas e modelos de mapeamento estão sendo propostos. A adequação de técnicas para demonstrar o avanço da agropecuária se faz necessário para melhorar o gerenciamento e a tomada de decisões. Este trabalho teve como objetivo a comparação de técnicas de classificação supervisionada na identificação de avanço de desfloresta. O estudo foi realizado em uma área de atividade agropecuária com vários estágios de desmatamento. As técnicas de classificação supervisionada avaliadas foram a distância euclidiana e a máxima verossimilhança, no tocante as amostras de treinamento foram coletadas 50 pontos a partir de uma imagem do sensor LANDSAT 8 RGB e realizadas as classificações no software QGis2.16. Os resultados mostram que no método distância euclidiana os dados foram obtidos com mais facilidade, agilizando o trabalho do usuário, mas quando se aumenta o número de classes a serem estudadas a máxima verossimilhança tem melhores características na distinção das classes. Foi possível concluir que para identificação de desmatamento, o método distancia euclidiana se sobrepõe pela facilidade na coleta dos pontos, no entanto se fizer identificação de estradas, rios ou mais classes, recomenda-se a máxima verossimilhança.

Palavras-chave: SIG; Distância euclidiana; Máxima Verossimilhança.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, Amazônia brasileira vem enfrentando diversos problemas com desmatamento feito de forma desordenada e ocorrido pela ascensão de projetos agrícolas e abertura de novas terras para produção. Segundo Hansen et al. (2013) o conhecimento das mudanças florestais ainda estão déficit conforme o autor, apesar da alta tecnologia

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Agrícola, lucas.unemat@hotmail.com.

² Mestrando em Engenharia Florestal na Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, Lavras - Minas Gerais, Brasil, omflorestal@hotmail.com

³ Graduanda em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Lavras, Departamento Engenharia Agrícola. dayane.santana@engagricola.ufla.

⁴ Prof. Dr. Gabriel Araújo e Silva Ferraz da Universidade Federal de Lavras, Departamento Engenharia Agrícola, gabriel.ferraz@deg.ufla.br.

empregada, a quantificação da mudança florestal global tem faltado apesar da reconhecida importância dos serviços do ecossistema florestal.

Técnicas de sensoriamento remoto vem sendo utilizadas na Amazônia, por órgãos governamentais que desde a última década acompanha esse progresso. Ferramentas de sensoriamento remoto são capazes de identificar mudanças em florestas da Amazônia, por meio de mudanças no dossel das árvores. (DOUGHTY et al., 2015). Nos últimos anos, sensores orbitais pioneiros estão incrementando maiores investimentos, um exemplo dessa inovação é o LANDSAT, que além de comportar um dos maiores acervos digitais de imagens em 2013 lançou em órbita o LANDSAT 8. Para Roy et al., (2014). O recém-lançado LANDSAT 8 fornece uma nova oportunidade para o mapeamento da cobertura da terra, além de melhorar o desempenho em resoluções espectrais e radiométricas.

Para estudos de mudanças na superfície, ferramentas de sensoriamento remoto como classificação supervisionada são exploradas. Segundo Silva (2015) metodologias para classificação e segmentação que conseguem dar uma resposta mais detalhada da dinâmica do uso da terra, são importantes nos estudos de avaliação de superfície. No entanto a é necessário conhecer agilidade e precisão das diferentes técnicas de classificação, pois isso pode interferir na quantificação de áreas e identificação de mudanças, no entanto objetivo desse trabalho foi realizar a comparação de técnicas de classificação supervisionada na identificação de avanço de desfloresta

METODOLOGIA

A área de estudo de 35.000 hectares localizada no município de Paranaíta-MT, sob as coordenadas geográficas: Latitude 9°49'32.27"S e Longitude 56°43'47.20" O de Greenwich. Foram baixados SHAPE FILES do site do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) o perímetro do assentamento rural. Arquivos do tipo raster (imagem): foram oriundos de sensores orbitais adquiridos por meio do Serviço Geológico dos EUA (USGS). Utilizou-se neste estudo um conjunto de imagens capturadas em 2017, capturadas pelo sensor LANDSAT 8. Os cálculos de área de desmatamento foram realizados pelo método de classificação supervisionada, mínima distância (distância euclidiana) e máxima verossimilhança (maxver).

A Distância Euclidiana consiste em agrupar pixels com alta similaridade, após a definição de classes feita pelo treinamento supervisionado (Equação 01). Em que: x = "pixel" que está sendo testado; m = média de um agrupamento; D = número de bandas espectrais.

$$D(x, m) = \frac{(x^2 - m^2) \cdot 1}{2} \quad \text{Eq (01)}$$

E o MAXVER que Segundo Eastman (1999), é a distribuição dos valores de refletância e uma área de treinamento é descrita por uma função de densidade de probabilidade, desenvolvida com bases na estatística Bayesiana. Este classificador avalia a probabilidade de um determinado pixel pertencer a uma categoria e classifica o pixel para a categoria a qual ele tem a maior probabilidade de associação. O estimador de máxima verossimilhança é descrito no trabalho de Brasileiro et al. (2016) como: M_c é o vetor das médias para cada classe C , V_c é a matriz de covariância da classe C contemplando todas as bandas (k, \dots, L) e x o vetor de medidas dos pixels desconhecidos (Equação 2).

$$P_c = [-\log_e(\det(V_c))] - [0,5(X - M_c)^T (V_c)^{-1} (X - M_c)] \quad \text{eq (2)}$$

Para tal cálculo de foram definidas duas classes: floresta que são áreas de floresta nativa e outros: enquadrados como abertura de novas áreas estradas pastagens. O cálculo de área de avanço do desmatamento foi realizado pelo seguinte método: primeiro se fez a distinção das classes, coletando 50 pontos de treinamento (ROI) para cada classe, isso significa informar ao software quais os valores atribuídos em cada classe, esse processo é feito de forma visual marcando as áreas consideradas de cada classe. Para confirmação da capacidade de classificação do usuário foi utilizado o índice Kappa que verifica a capacidade de acerto do usuário proposto por Bishop et al., (1975).

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^k x_{ii} - \sum_{i=1}^k (x_{i+} \times x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^k (x_{i+} \times x_{+i})} \quad \text{Eq (03)}$$

Onde K é uma estimativa do coeficiente Kappa; x_{ii} é o valor na linha i e coluna i ; x_{i+} é a soma da linha i e x_{+i} é a soma da coluna i da matriz de confusão; N é o número total de

amostras e C o número total de classes. Após as classificações as áreas de cada classe foram calculadas em hectare, comparando assim a diferença entre as áreas calculadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 01 apresenta os resultados dos processamentos entre maxver e mínima distância, ficando evidente que visualmente as diferenças entre as classes são imperceptíveis, corroborando com resultados encontrados por Rodrigues; Rodrigues; Campos. (2015), explicando que o melhor desenvolvimento da classificação por verossimilhança é encontrado quando se aplica em várias classes. Atestado no trabalho de Vale et al. (2018) comprovando a alta capacidade de distinção de classes do classificador maxver, e salientando que essa ferramenta por ser mais robusta exige uma coleta de amostras mais apurada, ao contrário do estimador mínima distância. Em que a coleta de pontos de treinamento pode ser feita com maior agilidade e menor precisão.

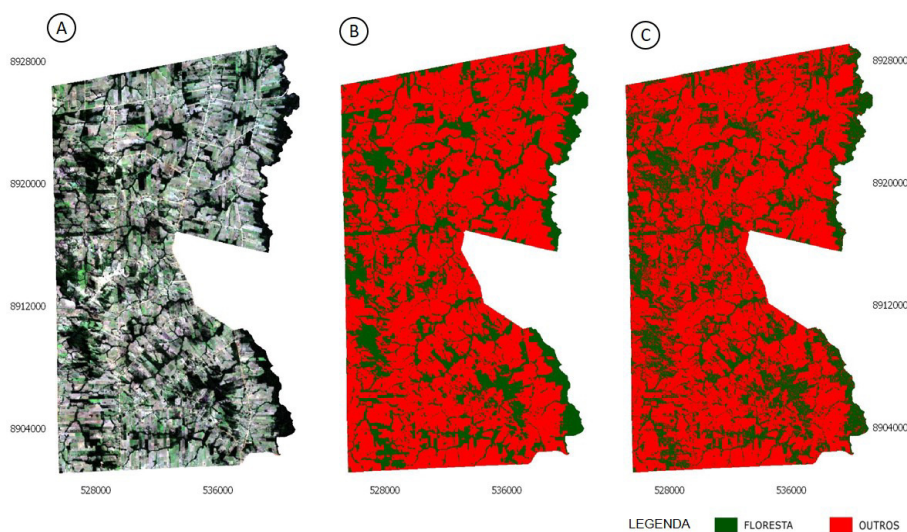


Figura 01 – A: RGB cor natural, B: Maxver, C: Distância euclidiana.

Na tabela 01 observamos a baixa diferença de cálculo de área entre os estimadores, mesmo com uma área de estudo de 35000 hectares temos diferenças de 21,6 hectares, ou seja, menos que 1% entre as classes.

Figura 01 – Calculo de área nos diferentes estimadores em hectares

	Floresta	Outros
Distância euclidiana	10081,710	24811,740
Maxver	10103,400	24790,050

O estimador maxver considerou uma maior área em floresta, pode ser mais acurado em classe de uma feição como a FLORESTA. Os resultados de Moreira et al. (2016) indicam que o algoritmo classificador baseado na máxima verossimilhança é o mais acurado, bem como é eficiente em produzir uma classificação que reflete a variação da estrutura da vegetação.

CONCLUSÕES

A classificação supervisionada se apresenta como método de boa precisão em trabalhos de investigações de desmatamento. Para desmatamento, o método distancia euclidiana se sobrepõe pela facilidade na coleta dos pontos e a baixa diferença na quantificação de áreas.

REFERÊNCIAS

- BRASILEIRO, F. G. et al. Classificação de imagem orbital pelo método máxima verossimilhança em Quixeramobim, Ceará, Brasil. **Revista Geografia.Acadêmica**, v. 10, n. 1, p. 81–92, 2016.
- DOUGHTY, C. E. et al. Drought impact on forest carbon dynamics and fluxes in Amazonia. **Nature**, v. 519, p. 78–82, 2015.
- EASTMAN, J. R. **Idrisi for Windows**. Versão 2.0. Worcester, MA: Clark university, 1999.
- HANSEN, M. C. C. et al. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change M. **Science**, v. 342, n. November, p. 850–854, 2013.
- MOREIRA, E. F. et al. Comparação e desempenho de algoritmos paramétricos na classificação supervisionada de áreas naturalmente heterogêneas e dinâmicas. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n. 3, p. 581–594, 2016.
- RODRIGUES, M. T.; RODRIGUES, B. T.; CAMPOS, S. Desempenho da classificação supervisionada em diferentes sistemas de informação geográfica. **Geotecnologias Aplicadas á Análise Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 25–37, 2015.
- ROY, D. P. et al. Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. **Remote Sensing of Environment**, v. 145, p. 154–172, 2014.
- SILVA, D. C. Evolução da Fotogrametria no Brasil. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 3, n. 2, p. 81–96, 2015.
- VALE, J. R. B. et al. Análise comparativa de métodos de classificação supervisionada aplicada ao mapeamento da cobertura do solo no município de medicilândia, Pará. **Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, p. 26–44, 2018.