

RESUMO

FRIGERI, João Vitor. **Análise das Variações da Estrutura Vertical da Floresta Nacional do Jamari com Dados RapidEye e LIDAR Aerotransportado**. 2019. 88 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Lages, 2019.

A presente dissertação de mestrado teve como objetivo geral realizar uma análise exploratória de dados ópticos e orbitais do RapidEye e aerotransportados LIDAR para identificação de áreas exploradas seletivamente dentro das premissas do manejo florestal sustentável, considerando o papel do programa de redução das emissões por desmatamento e degradação (REDD+). A dissertação de mestrado inicia com uma breve revisão bibliográfica sobre a política de concessão de florestas públicas no Brasil, bem como iniciativas de imageamento empregando dados ópticos e de LIDAR. Em seguida, são apresentados dois artigos. O primeiro avalia a performance de dados multiespectrais do RapidEye submetidos às classificações supervisionadas e não-supervisionadas para a detecção da exploração florestal. As imagens do sensor RapidEye foram adquiridas no ano de 2015, ano em que a exploração de árvores foram registradas na área de estudo. Três classes de ocupação da terra foram determinadas, sendo infra-estrutura florestal (FI), área inexplorada (UA) e corte seletivo (SEL). Foram coletados 100 pixels para cada classe supracitada, onde 70 pixels foram usados como treinamento e 30 pixels como validação. Ambos classificadores não-paramétricos *Random Forest* (RF) e *Support Vector Machine* (SVM) bem como o classificador paramétrico *Maximum Likelihood* (ML) foram usados. O índice Kappa variou de 0,50 a 0,80. Não houve diferença significativa entre os classificadores para o Teste Z, porém o melhor resultado foi alcançado para o classificador RF usando as bandas espectrais originais do RapidEye, excluindo-se a banda *Red-Edge*. O segundo e último capítulo avalia a performance de métricas LIDAR na detecção da exploração florestal utilizando RF e SVM. Foram gerados os percentis de alturas de h1, h5, h10, h20, h25, h30, h40, h50, h60, h70, h75, h80, h90, h95, h99 e h100. Para analisar as métricas das áreas com corte seletivo, *shapefiles* com as coordenadas geográficas conhecidas das árvores exploradas foram utilizadas. Ambas as classes (áreas inexploradas e exploradas) foram classificadas a partir dos *rankings* dos classificadores RF e SVM, para pixels de resoluções espaciais variando de 1 e 5 metros. Para os dois classificadores, observa-se que o percentil h80 apresentou melhor desempenho para o pixel de 1m e o percentil h70 para pixel de 5m. A imagem de 5m de resolução espacial obteve melhores valores de precisão global e índice kappa (86.84% e 0.73) em relação às imagens de 1m (84.21% e 0.68). Entretanto, valores obtidos pelo teste Z para as cenas com mesma resolução espacial usando os classificadores RF e SVM mostra que não houve diferença estatística entre eles.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; RapidEye; LIDAR; Exploração florestal; Classificação de mapas.

ABSTRACT

FRIGERI, João Vitor. **Analysis of the Vertical Structure Variations of the Jamari National Forest with RapidEye and Airborne LIDAR data.** 2019. 88 p. Dissertation (Master in Forest Engineering – Area: Forestry Engineering) – Santa Catarina State University. Forestry Engineering Graduate Program, Lages, 2019.

The objective of this master dissertation was to conduct an exploratory analysis of optical and orbital data from RapidEye and airborne LIDAR (Light Detection and Ranging) to identify areas selectively exploited within the premises of sustainable forest management, considering the role of the REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) program. The master dissertation is divided into three parts. First, a brief review on the policy of granting public forests in Brazil is presented, as well as initiatives of imaging using both optical data and LIDAR. After, second and third sections are presented in form of articles. The first paper evaluates the performance of RapidEye data submitted to supervised and unsupervised classifications aiming the detection of forest exploitation. Images of the RapidEye sensor were acquired in the year 2015, the year in which the tree logging was recorded in the study area. Three classes of land occupation were determined, being forest infrastructure (FI), unexplored area (UA) and selective logging (SEL). We collected 100 pixels for each class, where 70 pixels were used as training and 30 pixels as validation. Both Random Forest (RF) and Support Vector Machine (SVM) non-parametric classifiers as well as the parametric Maximum Likelihood classifier were used. The Kappa index ranged from 0.50 to 0.80. There was no significant difference between the classifiers for the Z-Test, but the best result was achieved for the RF classifier using the original RapidEye spectral bands, excluding the Red-Edge spectral band. The second and last chapter evaluates the performance of LIDAR metrics in the detection of forest exploration using RF and SVM. The percentiles of heights of h1, h5, h10, h20, h25, h30, h40, h50, h60, h70, h75, h80, h90, h95, h99 and h100 were generated. In order to analyze the metrics of the selective cut areas, shapefiles with the known geographical coordinates of the explored trees were used. Both classes (unexplored and exploited areas) were classified from the rankings of RF and SVM classifiers for spatial resolution pixels ranging from 1 and 5 meters. For the two classifiers, it is observed that the h80 percentile presented better performance for the 1m pixel and the h70 percentile for the 5m pixel. The spatial resolution 5m image obtained better values of global precision and kappa index (86.84% and 0.73) in relation to 1m images (84.21% and 0.68). However, values obtained by the Z test for scenes with the same spatial resolution using the RF and SVM classifiers show that there was no statistical difference between them.

Keywords: Remote sensing; RapidEye; LIDAR; Forest exploration; Mapping classification.