

CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DE CAMPOS DE ALTITUDE SUJEITOS À QUEIMADA COM IMAGENS DA CONSTELAÇÃO PLANETSCOPE DOVE¹

Gustavo Bassoli Branco², Veraldo Liesenberg³, Marchante O.A. Ambrósio⁴

¹ Vinculado ao projeto “Mapeamento de Ambientes Florestais Complexos Explorando Múltiplos Dados de Sensoriamento Remoto e Aprendizado Profundo”

² Estudante de Ensino Médio – CEDUP Renato Ramos da Silva – Bolsista PIBIC-EM

³ Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – veraldo.liesenberg@udesc.br

⁴ Colaborador, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – CAV

Os Parques Nacionais são áreas particularmente resguardadas pela legislação federal, que têm como propósito a proteção da diversidade biológica, com expressiva beleza cênica, em que carecem de ser estimuladas atividades de educação ambiental, de recreação junto à natureza e de pesquisa científica. O Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) foi estabelecido em 1961 e dentro da sua área prevista de 49.800 hectares, somente 25% da área exibe regularização fundiária.

Assim, os proprietários que esperam a regularização de suas glebas têm como principal fonte de renda a pecuária. Essa predominância da atividade agrícola implica em maiores riscos aos objetivos iniciais previstos dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. O PNSJ é um dos parques nacionais mais visitados do sul do Brasil, e compreende significativas áreas contendo campos de altitude que anualmente estão sujeitos à ocorrência de queimadas. A “sapecada de campo”, “sapecada” ou “queimada de campo” é uma prática cultural realizada pelos gaúchos serranos e tradicionalmente ligada ao manejo de campo nativo nos Campos de Cima da Serra.

Empresas como a *Planet Labs, Inc.* (San Francisco, CA, EUA) têm revolucionado a observação da Terra ao desenvolver satélites em miniatura, conhecidos como *smallsats* ou *cubesats*, que podem ser produzidos em larga escala. Atualmente, a constelação conta com mais de 130 nanosatélites. As imagens ópticas da constelação *PlanetScope Dove*, contêm quatro bandas espectrais, ou seja, azul (455–515 nm), verde (500–590 nm), vermelho (590–670 nm) e infravermelho próximo (NIR, 780–860 nm). Assim, partimos da hipótese de que a disponibilidade as imagens ópticas desta constelação, com alta resolução espacial e temporal pode ser utilizada para identificar cicatrizes de queimadas e o seu impacto na vegetação pode ser avaliado por meio da inspeção de perfis espectrais e índices de vegetação. Portanto, nosso objetivo foi avaliar um conjunto de oito aquisições realizadas entre os meses de maio a novembro de 2022, isentas de nuvens, com o propósito de descrever tais efeitos em campos de altitude dentro do PNSJ.

O processamento das imagens digitais foi realizado em aplicativo ArcGIS aonde 30 pontos amostrais foram sorteados aleatoriamente dentro das cicatrizes do mês de setembro de 2022, onde registrou-se tanto o maior número de cicatrizes (494) quanto a área queimada acumulada (4.932ha). Os espectros de reflectância foram então extraídos para cada ponto amostral e analisados para descrever as variações espectrais da cultura e determinar o índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI).

Como resultado, os espectros de reflectância apresentaram alterações significativas ao longo do período analisado (Figura 1). Anterior à ocorrência de queimada (i.e., 21 de maio de 2022), observa-se uma maior absorção da reflectância de superfície por parte das bandas do visível, mais

especificamente no azul e vermelho dada a maior proporção de folhas verdes dos campos de altitude. Com o avanço da estiagem, nota-se um efeito da estiagem que é coincidente com a redução da precipitação, com uma elevação nos valores de reflectância do vermelho e diminuição da reflectância do infravermelho próximo (i.e., 18 de junho de 2022).

Após a ocorrência das queimadas, mais especificamente nas duas imagens de setembro (i.e., 4 e 24 de setembro de 2022), percebe-se uma tendência de linearização dos espectros dada a perda das feições de absorção nas regiões do azul e vermelho, principalmente, e uma perda do retroespalhamento na região do infravermelho próximo como resultado da degradação dos pigmentos fotossintetizantes presentes nas plantas e maior contribuição da superfície do solo condicionando portanto, uma menor amplitude de variação em índices de vegetação (Figura 2).

Na data de 19 de novembro de 2022, devido ao verdejamento da vegetação (aumento da clorofila), foi verificada uma maior absorção por parte das bandas do visível, embora ainda não coincidente aos níveis registrados para o mês de maio. Este efeito regenerativo da vegetação é corroborado pelo incremento da reflectância no infravermelho próximo devido aos mecanismos de retroespalhamento que ocorrem com o acréscimo do índice de área foliar, condicionando assim, uma maior amplitude de variação entre o vermelho e o infravermelho próximo (Figura 2).

Conclui-se que os efeitos do fogo em campos de altitude podem ser analisados em espectros de reflectância e índices de vegetação corroborando, portanto, com a hipótese de que nanossatélites podem ser empregados para fins de gestão territorial em unidades de conservação.

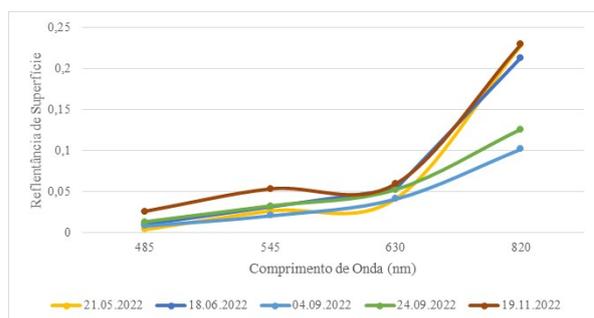


Figura 1. Espectros de reflectância extraídos para cinco das oito datas de aquisição.

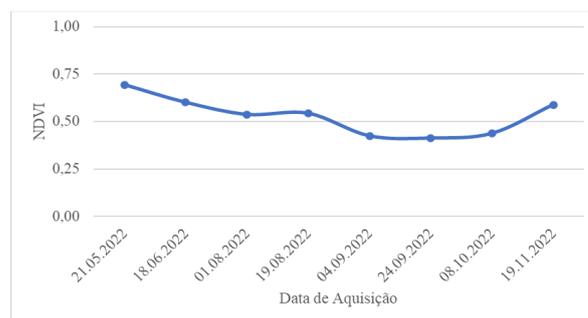


Figura 2. Variação do índice de vegetação NDVI para as oito datas de aquisição.

Palavras-chave: Cicatrizes de queimadas. Imagens multiespectrais. Regeneração da vegetação.