

## RESPOSTAS ESPECTRAIS DE IMAGENS DE SATÉLITE (SENTINEL 2) NOS ESTÁGIOS DE SUCESSÃO ECOLÓGICA DA MATA ATLÂNTICA

Victor Gabriel Fernandes da Silva<sup>1</sup>; Ricardo Sartorello<sup>2</sup>; Maria Santana de Castro Morini<sup>3</sup>

1. Estudante do curso de biologia; e-mail: victorg.1999@hotmail.com
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: risartorello@gmail.com
3. Professora da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: mscmorini@gmail.com

Área de conhecimento: **Ecologia da Paisagem.**

**Palavras-Chaves:** Sensoriamento remoto; estágios sucessionais; Mata Atlântica; Sentinel 2.

### INTRODUÇÃO

O domínio da Mata Atlântica ocupa uma área de 1.110.182 km<sup>2</sup> abrangendo 17 estados de norte ao extremo sul do Brasil. Segundo levantamento da SOS Mata Atlântica (2017), identificou-se que 219.735 hectares de áreas desmatadas da Mata Atlântica foram regeneradas entre o período de 1985 a 2015. Comumente isso ocorre porque a Mata Atlântica possui mecanismos de restauração de áreas desmatadas, passando por diferentes estágios de sucessão ecológica (CONAMA, 2007). Hoje, avanços de técnicas de uso de imagens de satélite facilitam o mapeamento de áreas sem haver necessidade de contato físico com o campo de estudo, isto é, por meio de sensoriamento remoto (Viçoso, 2018). No entanto, ainda há dificuldades em distinguir através de técnicas de mapeamento as sutis diferenças entre os estágios da sucessão ecológica de formações vegetais como a Mata Atlântica, com base nos conceitos propostos pela resolução nº 392/2007 da CONAMA (2007). Atualmente somente é possível distinguir de maneira direta, utilizando variáveis como: idade da vegetação, parâmetros estruturais (altura e área basal), composições florísticas (espécies bioindicadores) e entre outras (Cintra, 2007).

### OBJETIVOS

Explorar respostas espectrais de imagens de satélite (Sentinel 2) através de técnicas recentes de sensoriamento remoto com o intuito de diferenciar as tipologias vegetais na Mata Atlântica nos seus diferentes estágios de sucessão ecológica.

### MÉTODOS

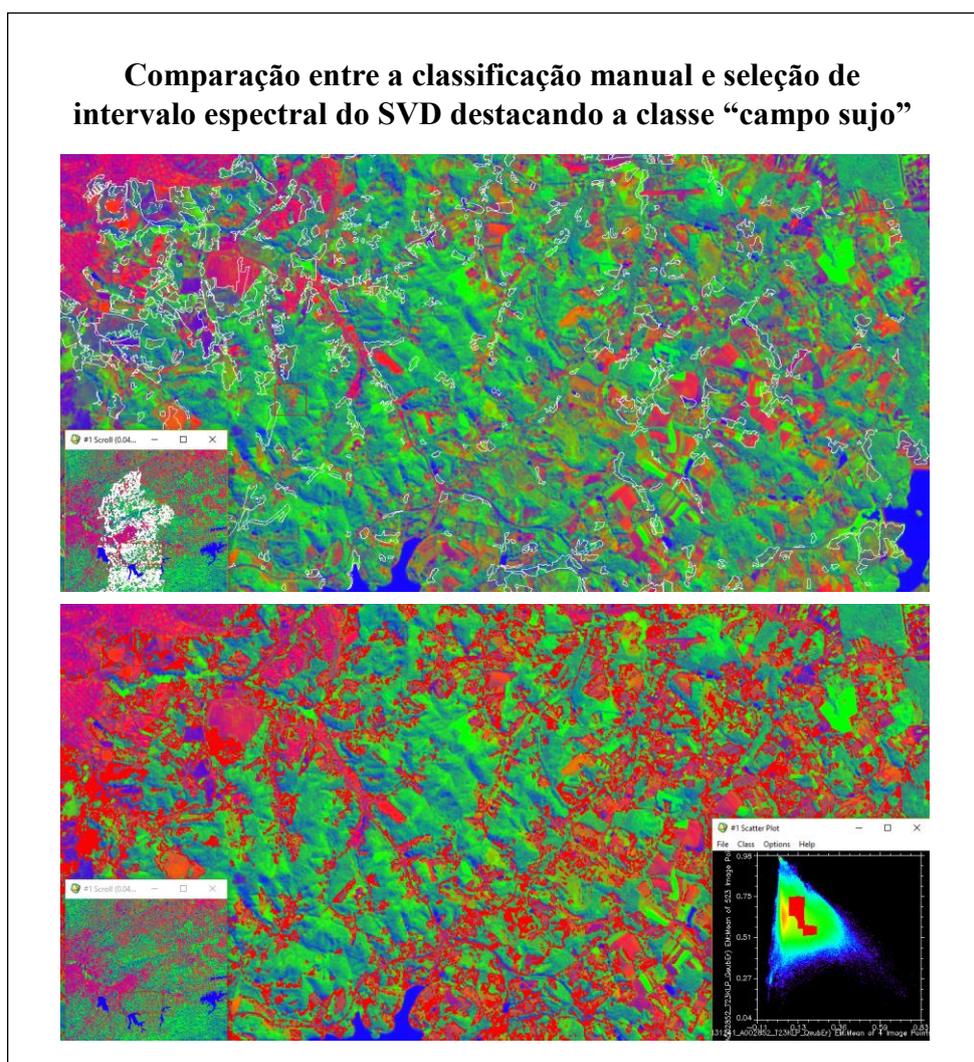
O satélite Sentinel-2 possui como inovação imagens multiespectrais com 13 bandas nas resoluções de 10m, 20m ou 60m e sua ampla largura de faixa (290 Km) proporciona uma nova perspectiva da cobertura da terra e vegetação. As escolhas das imagens foram determinadas pela boa qualidade de resolução e de imagem. A data da imagem foi determinada pela presença de baixa quantidade de nuvens. O modelo linear de mistura espectral é uma ferramenta de processamento de sensoriamento remoto que permite a separação das contribuições espectrais dos componentes que estão misturadas dentro de um pixel (Vasconcelos, 2004). Para se obter dados mais precisos, é preciso saber o valor puro do tipo específico de cobertura de solo requerido (endmember) em uma escala de cinza, e utiliza-lo como parâmetro para calcular a proporção de cada endmembers que compõe um pixel e então desmembra-lo em uma subdivisão, chamada subpixel, composto somente pelos componentes puros. A imagem resultante com o subpixel são conhecidas como imagem-fração. (Small, 2004). O modelo linear de mistura espectral SVD é baseado em substrato,

vegetação e superfície escura fornecendo uma representação de primeira ordem concisa e razoavelmente precisa do espaço de mistura triangular primário (Small, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As classes serão analisadas individualmente a partir da seguinte ordem: Mata média/avançada, mata inicial, campo limpo, campo sujo e eucalipto. A classificação SVD mostrou-se eficaz ao destacar a mata média/avançada, não extrapolando para outros tipos de vegetações, porém em fragmentos pequenos a demarcação foi nula. A vegetação inicial correspondeu com grande maioria das áreas, porém extrapolou na demarcação em algumas regiões onde o relevo do solo não era plano e conseqüentemente receberam diferentes graus de iluminação, o que atrapalha na identificação. A vegetação exótica mostrou-se mais fácil ao destacar, sendo que os fragmentos de vegetação exótica distribuídos no campo possuem características que o destacam em relação às outras vegetações sem a necessidade de categorizar. A comparação entre a classificação “campo sujo” do mapeamento do município de Mogi das Cruzes, realizado manualmente, com a obtida a partir de delimitações de intervalos de reflectância no gráfico de dispersão pode ser visualizada na figura a seguir

**Figura1:** Mapa SVD demarcado classe campo limpo.



## CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que o método das frações SVD, quando aplicado à imagens Sentinel, com maior resolução espacial, possui potencial para o monitoramento das modificações da paisagem, de forma simplificada e rápida. No entanto, é preciso aprimoramentos, especialmente nas baixas (dark) e altas reflectâncias (substrate), que tendem a ter maior abrangência do que a observadas nas classes de vegetação e eucalipto.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MMA/CONAMA. Ministério do Meio Ambiente/Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 392 de 25 de junho de 2007. Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. Brasília, DF. Diário Oficial da União. 2007.

CINTRA, D. P. **Classificação de estágios sucessionais florestais por meio de imagens de alta resolução (IKONOS) no Parque Estadual da Pedra Branca**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Bioma Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SMALL, C. The Landsat ETM+ spectral mixing space, **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 93, n. 1-2, p. 1-17, 2004.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Dados mais recentes**. São Paulo. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

VASCONCELOS, C. H.; NOVO, E. M. L. M. Mapeamento do uso e cobertura da terra a partir da segmentação e classificação de imagens – fração solo, sombra e vegetação derivadas do modelo linear de mistura aplicado a dados do sensor TM/Landsat5, na região do reservatório de Tucuruí - PA. **Acta Amazônica**, São Jose dos Campos, v. 34, n. 3, p. 487-493, 2004.

VIÇOSO, L. C. B. **Modelo linear de mistura espectral para mapeamento dos estágios de degradação das pastagens**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal de Uberlândia/Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Ituiutaba, 2018.