



## **MAPEAMENTO EM ESCALA DE DETALHE DO USO DO SOLO E FISIONOMIAS VEGETAIS DO ENTORNO DA RPPN BOTUJURU - SERRA DO ITAPETY**

João Pedro Cavalcante Martins<sup>1</sup>, Ricardo Sartorello<sup>2</sup>

1. Estudante de Ciências Biológicas; e-mail: joapedrocavalcantemm@gmail.com;
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: ricardosartorell@umc.br.

**Área de conhecimento:** Fitogeografia.

**Palavras-chave:** Uso do Solo; Mapeamento; Unidade de Conservação; RPPN.

### **INTRODUÇÃO**

O mapeamento com base em imagens de satélite de alta resolução visou a contribuição para o planejamento e o manejo da conservação do entorno da RPPN - Botujuru, região da APA da Serra do Itapety, em Mogi das cruces. A identificação e mapeamento de forma manual e automática das diferentes fisionomias vegetais com processos de restauração natural, em áreas antigas de cultivo de eucalipto na RPPN Botujuru, poderá auxiliar no planejamento e manejo necessários para a restauração da área de conservação. Assim como a área central da RPPN sofre grande impacto antrópico pelo crescimento populacional em sua volta é necessário que ela seja vista como uma área de redes de fragmentos interligados, que levem em consideração pressões e recursos presentes em seu entorno, e não como reservas isoladas (SARTORELLO, 2018). Para que a proteção da área central e do redor da RPPN aconteça seria interessante uma área de proteção ao seu redor. a solução que vários autores indicam é o uso de uma Zona de amortecimento ou Zona tampão (TAMBOSI, 2008). Uma Zona de amortecimento ou Zona tampão consiste em uma área ao redor da zona de proteção que serve com uma área filtradora de atividades negativas externas a ela, tais como: ruídos, poluição, espécies invasoras e principalmente o avanço da ocupação humana que é possivelmente um dos maiores problemas encontrados na RPPN atualmente.

### **OBJETIVOS**

Mapeamento do entorno da área em escala de detalhe das diferentes fisionomias vegetais da RPPN Botujuru – Serra do Itapety, utilizando imagens de satélite Sentinel 2 e Bing Earth Aerial.

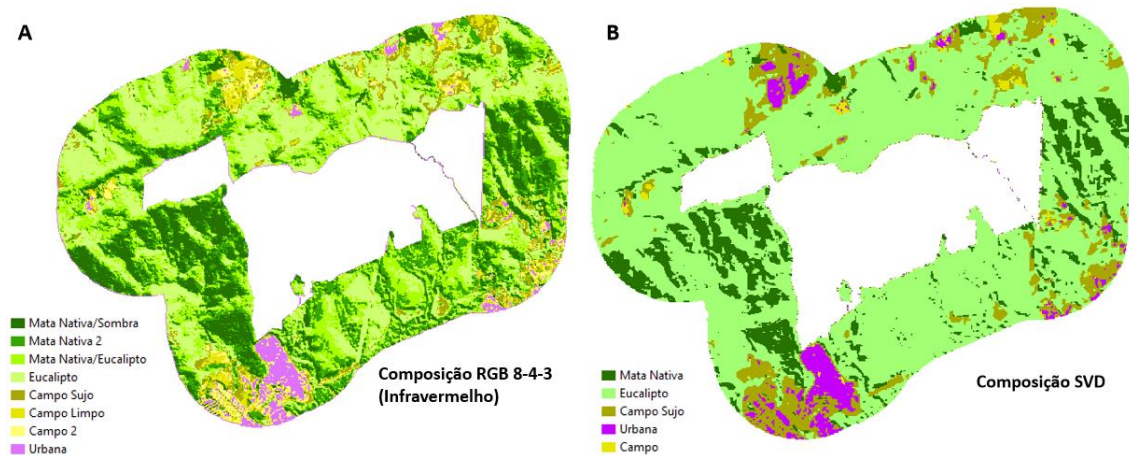
## **METODOLOGIA**

Para compreender melhor a composição da paisagem no entorno da RPPN, foi realizado o mapeamento da área de 1km em todas as direções a partir da borda da RPPN (Figura 1) área de entorno da Reserva. É nessa área ocorrem as possíveis conexões entre o interior da RPPN e o redor da mesma, na Serra do Itapety. Para o mapeamento das fisionomias vegetais foram utilizadas duas fontes de dados, imagens do satélite europeu Sentinel-2 e imagens de alta resolução do Bing Earth. Duas classificações automáticas foram feitas, a primeira, ISODATA, utilizando imagens com composição infravermelha (IRed) (Bandas 08/04/03) e a segunda utilizando imagens resultante da Análise de Mistura Espectral - SVD (SMALL, 2016). Também foi realizado o mapeamento manual utilizando imagens de alta resolução do Bing Earth acessado no complemento HCMGIS – QGIS 3.0. O processo de fotointerpretação foi realizado com base em uma chave de identificação, na qual consta os elementos a serem mapeados. As observações se pautam em diferenciações de cor, textura, forma e estrutura dos elementos (FLORENZANO, 2002). Após as classificações, foi realizada a análise de área das manchas das classes para a comparação dos resultados e foram elaborados mapas temáticos, identificando os diferentes tipos de uso do solo e a distribuição no entorno da RPPN Botujuru - Serra do Itapety.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

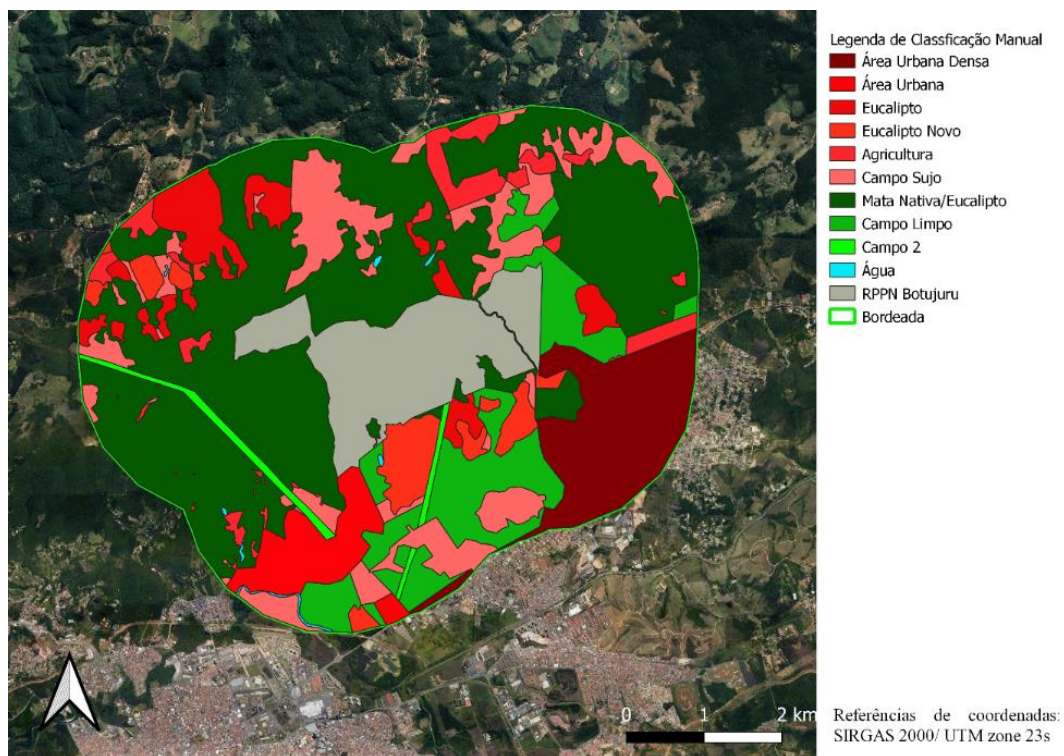
As imagens (Figura 1-A e 1-B) mostram o resultado da classificação automática Isodata da composição RGB 8, 4 e 3 (infravermelho, 1-A) e da Análise de Mistura Espectral, composição SVD 1-B). Na Imagem 1-A, o algoritmo de classificação automática ISODATA gerou oito classes de tipologias de uso do solo e fisionomias vegetais para a composição em infravermelho RGB 8, 4 e 3, no entanto, realizando uma verificação prévia com imagens de alta resolução Bing Earth Aerial, observou-se que existe sobreposição de algumas classes como as de Mata Nativa com Eucalipto e as classes de Campo. Já para a composição SVD (Figura 1-B), o algoritmo gerou 4 classes apenas, tornando assim as classes mais genéricas, com menos detalhamentos. Observa-se uma clara diferença visual entre a quantidade e distribuição das classes de uso do solo nas duas classificações.

**Figura 1.** Resultado das classificações automáticas Isodata para as composições RGB 8-4-3 (Infravermelho) em A e SVD da Imagem Sentinel-2 em B.



Observa-se na figura 2 o resultado da fotointerpretação da imagem de alta resolução espectral do Bing Earth com a distribuição das classes mapeadas. Dentre os tipos de uso, destaca-se a Mata Nativa mista com Eucalipto, recobrendo grande parte do entorno de 1 km da RPPN, principalmente nas porções norte, leste e oeste. Nessa mesma área verificam-se manchas de Campos Sujo e Limpo, Eucalipto (antigo) e Eucalipto Novo. Ao sul da RPPN ocorrem manchas de Eucalipto Novo e Campos Sujo e Limpo na região central e nas porções sudoeste e sudeste. Áreas Urbana e Urbana Densa, respectivamente. A classificação manual não considerou áreas de Mata Nativa com sombreamento, assumindo que sejam continuidades das manchas florestais, no entanto, houve a incorporação da classe Eucalipto, considerando a identificação da presença da espécie exótica em diversas manchas com prevalência de Mata Nativa, constituindo assim uma área mista difícil de ser separada, mesmo em uma escala de maior detalhamento. Comparando as áreas das classes dos diferentes métodos de mapeamento (Tabela 1), observa-se para as classes de Mata Nativa uma diferença na quantidade de hectares, sendo 899,89 ha para Mata Nativa/Eucalipto no mapeamento manual e apenas 337,67 ha para a classificação usando imagens Sentinel-2 na composição Infravermelho (IRed). As classificações automáticas IRed e SVD consideraram atributos como sombreamento, por causa do relevo com declividades acentuadas na Serra do Itapeti, e a presença de Eucalipto, gerando valores divergentes. Existe uma grande diferença na classe que identifica as áreas de eucalipto nas duas composições, mais de 450 ha para a composição IRed e 1.080 ha para a SVD.

**Figura 2.** Imagem de Mapa temático finalizado com base na fotointerpretação da Imagem Sentinel-2 do entorno da RPPN Botujuru – Serra do Itapety.



**Tabela 1:** Comparação das classes em área (hectares) das classificações automáticas Isodata para composição Infravermelho - IRed, SVD e Manual, considerando o entorno de 1km da RPPN Botujuru - Serra do Itapety.

Classe - Área (ha)	IRed	SVD	Manual
Mata Nativa/Sombra	229,17	196,65	x
Mata Nativa	273,76	x	x
Mata Nativa/Eucalipto	337,67	x	899,89
Eucalipto	450,87	1082,31	83,18
Eucalipto Novo	x	x	120,56
Agricultura	x	x	104,02
Campo Sujo	75,8	172,47	127,26
Campo Limpo	56,01	x	34,62
Campo 2	46,26	23,62	10,52
Área Urbana	58,75	53,87	67,84
Área Urbana Densa	x	x	77,66
Água	x	x	2,72

A classe Eucalipto também gerou valores muito distintos dependendo do método, no Manual, foram identificados apenas 83,18 ha de Eucalipto (antigo) em manchas concentradas e mais 120,56 ha de Eucalipto Novo. Nas classificações automáticas a análise usando bandas em infravermelho apresentou 450,87 ha de Eucalipto e a análise SVD mais de 1.000 há, nessa última, claramente houve uma sobreposição com as áreas de Mata Nativa. Nenhum dos métodos de classificação automática individualizou as áreas de Eucalipto Novo, assim como

também não contabilizou áreas de agricultura e água, manchas identificadas com 104,02 ha e 2,72 há no mapeamento manual, respectivamente. Observa-se novamente divergências nos valores das classes Campo Sujo e Campo Limpo, sendo possível distinguir no mapeamento manual 127,26 ha de Campo Sujo, 34,62 ha de Campo Limpo e 10,52 ha de Campo 2 (campo antrópico). A classificação com imagem SVD identificou maior porção de Campo Sujo com 172,47 ha e não separou áreas de campo limpo, assumindo assim, a junção das classes no momento da identificação automática. A Classificação usando imagens em infravermelho separou os campos em Sujo com 75,80 ha, Limpo com 56,01 ha e Campo 2 (antrópico) com 58,75 ha. Em relação às classes de Área Urbana, as classificações automáticas não separaram áreas com maior ou menor adensamento e apresentaram valores bem inferiores (cerca de 55 ha), quando comparados às classes de áreas urbanas do mapeamento manual, 67,84 ha para Área Urbana e 77,66 ha para Área Urbana Densa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de entorno da RPPN Botujuru - Serra do Itapety é composta por uma baixa diversidade de classes de tipologias de uso do solo, sendo as fisionomias de Mata Nativa e Eucalipto, dominantes na paisagem, mas as pequenas manchas de áreas antrópicas no norte e sul da área podem representar grandes distúrbios para a Unidade de Conservação, dependendo do tipo de atividade de efeito de borda, como queimadas, poluição, invasão de espécies exóticas etc. (RIBEIRO, 2008). Os resultados das classificações e mapeamentos pelos diferentes métodos utilizados se mostraram divergentes evidenciando ainda os desafios técnicos das classificações automáticas, mesmo utilizando diferentes imagens e composições, que puderam ser comparadas e ponderadas pelo mapeamento manual. Espera-se que o material produzido, os mapas temáticos de alta resolução, possa ser utilizado como base para análise de usos do solo que possam representar possíveis ameaças para a conservação da RPPN, assim como oportunidades para processos de restauração de áreas modificadas com esse potencial.

## REFERÊNCIAS

- FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- RIBEIRO, M. S. L. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Centro de Ciências Agrárias e Biológicas** – Departamento de biologia, Jataí, v. 22, n.2, p. 535-545, 2008.
- SARTORELLO, R. *et al.* **Caminhos do Itapeti**: subtítulo do livro. 1. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2018. p. 19-24.

SMALL, C.; SOUZA, D. Humans on Earth: Global extents of anthropogenic land cover from remote sensing. **Anthropocene**, New York, v. 14, p. 1-33, 2016.

TAMBOSI, Leandro Reverberi. **Análise da paisagem no entorno de três unidades de conservação: subsídios para a criação da zona de amortecimento**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, University of São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.41.2008.tde-18072008-163630. Acesso em: 2021-05-12.