

DISCENTE: YURI ANDREI GELSLEICHTER

DATA: 25/03/2020

HORA: 13:00

LOCAL: Sala 24 do Departamento de Solos

TÍTULO:

Predição e Mapeamento de Propriedades de Solos no Parque Nacional de Itatiaia com Sensoriamento Remoto Proximal e Imagens Orbitais Hiperespectrais.

RESUMO:

GELSLEICHTER, Yuri Andrei. Predição e mapeamento de propriedades de solos no parque nacional de itatiaia com sensoriamento remoto proximal e imagens orbitais hiperespectrais. 2020. 102f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

O Parque Nacional de Itatiaia (INP, padronização da sigla em inglês para *Itatiaia National Park*) está localizado ao sul do estado do Rio de Janeiro na divisa com o estado de Minas Gerais, próximo à fronteira com o estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil. O pico mais alto no parque, as Agulhas Negras, possui 2.791,55 m de elevação. Pelos fatores climáticos e ambientais, a área tende a preservar o carbono orgânico no solo. Além de espécies endêmicas de fauna e flora (cerca de 40 espécies de vegetação) estratificadas pela variação climática com a altitude, o parque é importante pela origem de nascentes de 12 importantes bacias hidrográficas regionais, com alguns contribuintes para a bacia do rio da Prata. Pelo reduzido impacto de agricultura no presente e por ser uma unidade de conservação, o INP é uma área de referência para estudos ambientais. Este estudo foi desenvolvido na Parte Alta do Parque Nacional de Itatiaia, que é definida acima da cota de 2000 m para sul, sudeste e sudoeste. Devido ao acesso restrito dentro do parque, as técnicas de Sensoriamento Remoto (RS, do inglês *Remote Sensing*) são ferramentas úteis em levantamentos de solo. Essas técnicas de RS envolvem os comprimentos de onda do visível, infravermelho próximo e infravermelho de ondas curtas (Vis-NIR-SWIR, ou simplesmente V-SWIR) são aplicáveis para análises de solo. Os objetivos deste estudo foram: (i) investigar a capacidade de prever propriedades do solo (Al, Ca, K, Mg, Na, P, pH, Carbono Total (TC, do inglês *Total Carbon*), H e N), utilizando os comprimentos de onda 350–2500 nm; e (ii) investigar e desenvolver pré-tratamentos espectrais para uso e comparação em algoritmos de aprendizado de máquina, como Redes Neurais Artificiais (ANN, do inglês *Artificial Neural Networks*), *Random Forest* (RF), Regressão de Mínimos Quadrados Parciais (PLSR, do inglês *Partial Least Squares Regression*) e *Cubist* (CB). Foram coletados 84 perfis de solo, gerando um total de 300 amostras de solo, na parte alta do INP. A validação cruzada aplicada para avaliar os modelos foi do tipo k-fold. O melhor pré-tratamento espectral foi o Inverso da Reflectância de Fator 104 (IRF4) para TC com CB. O IRF4 superou os métodos comumente utilizados para pré-tratamento, com coeficiente de determinação (R^2) médio de 0,85, RMSE de 1,96 para TC; e 0,67 com 0,041, respectivamente, para H. Os resultados apontam o IRF4 como um dos melhores pré-tratamentos associado aos algoritmos RF e CB. A correlação com as técnicas V-SWIR pode ser usada para predição de propriedades de solo. Para o

mapeamento do TC nos solos do INP foram utilizadas três cenas de imagens hiperespectrais do sensor *Compact High Resolution Imager* (CHRIS) do satélite (plataforma espacial) *Project for On Board Autonomy* (PROBA) da Agência Espacial Europeia (ESA, do inglês *European Spatial Agency*). Este sensor conta com 62 bandas percorrendo os comprimentos de onda 406 a 1019 nm. As imagens foram corrigidas quanto a ruídos, *striping*, distorções geométricas e interferências atmosféricas. A predição de TC foi feita usando essas imagens e associando covariáveis de relevo e imagens do sensor orbital RapidEye, obtendo R2 de 0.33. Utilizando-se apenas RapidEye mais as covariáveis de terreno o R2 foi de 0.32. Essas imagens foram combinadas aos espectros proximais obtidos na primeira camada do solo, nos 84 perfis, para produzir imagens de refletância de solo da parte alta do INP. Esse procedimento aumentou significativamente a predição de TC, com R2 de 0.58. Essa técnica inovadora, apresentada pela primeira vez neste estudo, é denominada Mapeamento Hiperespectral de Solos (HSM, em inglês *Hyperspectral Soil Mapping*); ela pode isolar o efeito de interferência atmosférica e efeitos de cobertura de solo e vegetação sobre a reflectância do solo. Desta forma, pode-se concluir que a correlação entre técnicas V-SWIR, imagens hiperespectrais e dados de amostras de solo, podem ser amplamente aplicadas para o mapeamento de propriedades de solo, finalidades agrícolas e monitoramento ambiental remoto, especialmente em áreas com acesso muito restrito, como o INP

PALAVRAS-CHAVE:

Covariáveis espectrais; Predição espectral de solos; Mapa hiperespectral.