

SATÉLITES DA CONSTELAÇÃO PLANET NA QUANTIFICAÇÃO DE COMPONENTES DO SOLO

JULIA DE SOUZA VIEIRA ¹, MARIA EDUARDA B. DE RESENDE¹, MERILYN TAYNARA ACCORSI¹, LOUISE GUNTER DE QUEIROZ¹, NÉLIDA E. Q. SILVERO¹, JOSE ALEXANDRE MELO DEMATTÊ^{2*}

¹ Iniciação Científica, ESALQ/USP, julia.souza.vieira@usp.br

¹ Iniciação Científica, ESALQ/USP, eduardaresende@usp.br

¹ Iniciação Científica, ESALQ/USP, merilyn.accorsi@usp.br

¹ Iniciação Científica, ESALQ/USP, louise.queiroz@usp.br

¹ MSc, ESALQ/USP, neli.silvero@usp.br

² Autor correspondente, ESALQ/USP, jamdemat@usp.br

*Autor correspondente

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O presente trabalho desenvolveu uma metodologia para prever atributos do solo, especificamente textura, CTC, V%, matéria orgânica e cor via dados da constelação PlanetScope (resolução espacial 3 metros e 4 bandas espectrais (Vis-NIR)). Foram coletadas 125 amostras no campo na camada 0-20 cm e posteriormente analisadas em laboratório. A área de estudo localiza-se na região de Piracicaba com 270 ha. As imagens já são fornecidas em valores de reflectância de superfície e, portanto, não foi necessária a correção atmosférica. Posteriormente, os dados espectrais de todas as bandas foram correlacionados via estatística multivariada com os atributos do solo. Os R^2 variam de 0,3 a 0,68, sendo o melhor elemento a matéria orgânica. Os atributos da cor, por outro lado, atingiram 0,8.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento remoto; Textura; Quantificação.

PLANET CONSTELLATION SATELLITES IN THE ACQUISITION OF SOIL DATA FOR MANAGEMENT PURPOSES.

ABSTRACT: The present work used a methodology to predict soil attributes, specifically texture, CTC, V%, organic matter and color of a certain area located in the city of Piracicaba – SP with 270 ha, using data from the PlanetScope constellation, which in turn presents a good spatial resolution approximately 3 meters and 4 spectral bands (Vis-NIR). The images are already provided in surface reflectance values and, therefore, no atmospheric correction was required. spectral data from all bands were correlated through multivariate statistics with soil attributes, R^2 ranged from 0.3 to 0.68, the best element being organic matter, while color attributes reached 0.8

KEYWORDS: Remote sensing; soil texture; quantification.

INTRODUÇÃO:

Diversos componentes do solo têm sua importância para produção agrícola entre eles a mineralogia, textura e química do solo. A textura do solo é uma variável ambiental de grande interesse, por estar relacionada ao potencial produtivo e a processos de degradação (White, 2005). A cor tem alta relação com matéria orgânica, mineralogia e textura. Logo, os componentes textura, cor, capacidade de troca de cátions (CTC), matéria orgânica e saturação por (V%) são a base de sustentação dos denominados ambientes de produção de solos.

Faz-se necessário essas atribuições para um planejamento agrícola sustentável e um mapeamento adequado de acordo com o potencial produtivo da área, maximizando o empenho do plantio e conseqüentemente minimizando os impactos de um manejo inadequado com impactos negativos. Para tanto, o uso de sensores em satélites pode dar apoio pela visão sinótica da situação, avaliação da variabilidade espacial, e até quantificação de alguns componentes. Dada a existência de vários sensores e satélites (LANDSAT, Sentinel, ResourceSat) faz necessário testes individuais e comparativos na determinação de seu potencial. A constelação PlanetScope é uma das mais novas gerações de satélites e deve ser estudada dada sua alta resolução espacial. Face ao exposto objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o potencial deste satélite na quantificação de componentes do solo importantes na produção agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS:

A área selecionada (Figura 1) está localizada no município de Piracicaba, no Estado de São Paulo, da qual foram selecionadas imagens que apresentassem boa quantidade e qualidade de solo exposto, utilizando 125 pontos amostrais de campo somente da camada A (0-20 cm), as quais foram analisadas química e fisicamente, passando também por análise espectral de laboratório. A partir do algoritmo Cubist no software R prever e espacializar os atributos requeridos. Analisando também as relações entre as faixas espectrais do sensor e as propriedades do solo em estudo, através do método de Pearson, onde foram obtidas correlações para todos os itens.

Para o cálculo da cor do solo foi utilizado a parte visível do espectro (350-780nm). Este procedimento foi conduzido no software R, aplicando-se a função *spec2hvc*. Esta função utiliza transformações entre espaços de cor para obter os componentes da cor do sistema Munsell (matiz, valor e chroma), obtendo os demais como produtos intermediários.

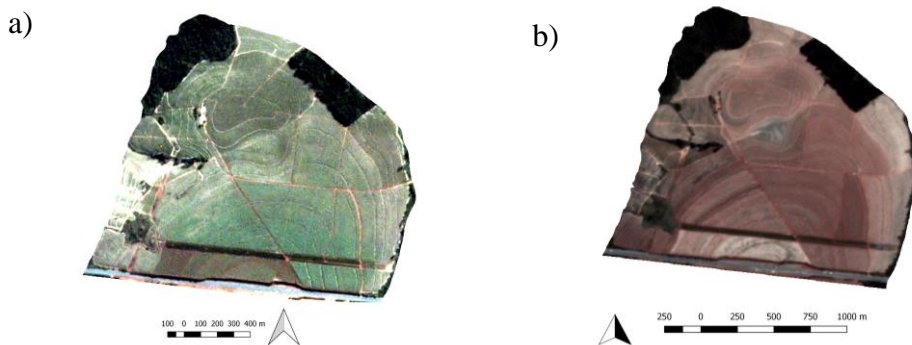
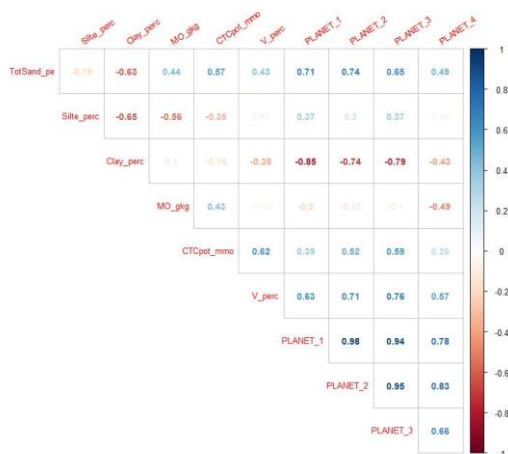


Figura 1. Imagem adquirida pela constelação de satélites PlanetScope da área de estudo vegetada (a) e de solo exposto (b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para cada atributo do solo analisado, obteve-se primeiro os resultados da Correlação de Pearson, cujo método relaciona as quatro bandas do satélite com as propriedades do solo em questão (Figura 2 – a).

a)



b)

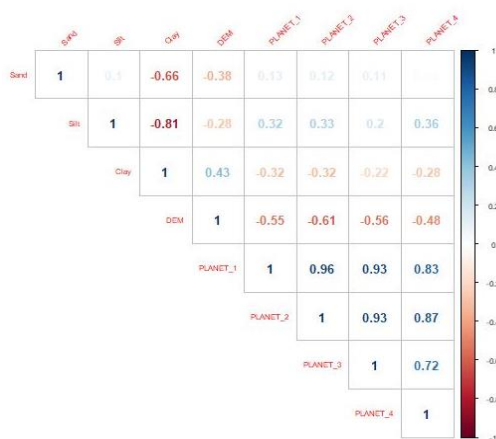


Figura 2. Correlação entre as quatro bandas do satélite PlanetScope e os atributos Matéria Orgânica, CTC e V% (a) e correlação entre as quatro bandas do satélite PlanetScope e as diferentes frações de granulometria do solo (Areia, Silte e Argila) (b).

Os resultados da correlação para textura do solo (Figura 2 – b) foram insatisfatórios estatisticamente com menores a 0.5. Estes resultados podem ser justificados pelo fato de que no espectro eletromagnético, as bandas de absorção características para a determinação de argila ocorrem na faixa do infravermelho de ondas curtas, sendo assim, não alcançado pela resolução espectral do sensor.

A relação dos dados observados e estimados é satisfatória estatisticamente para Matéria Orgânica, V% e CTC e não satisfatória para textura. Na Tabela 1 são apresentados os valores obtidos de R² e RMSE para cada atributo analisado.

TABELA 1. Relação dos atributos do solo, com seus respectivos RMSE e R².

Atributo	RMSE	R ²
Areia	37,54	0,37
Silte	48,57	0,30
Argila	64,65	0,34
Matéria Orgânica	4,73	0,68
V%	16,30	0,50
CTC	16,37	0,56

Os resultados para cor foram muito satisfatórios, com a maioria dos valores de R² próximos de 0,8, apontando a forte relação entre o dado observado e o dado estimado (Figura 3). Essa forte relação dos dados pode ser explicada devido à alta resolução espacial do satélite e, portanto, melhor qualidade da informação captada. Como são utilizadas as faixas espectrais do visível para o cálculo da cor, uma resolução espacial de 3 metros oferece uma gama de dados muito mais detalhados.

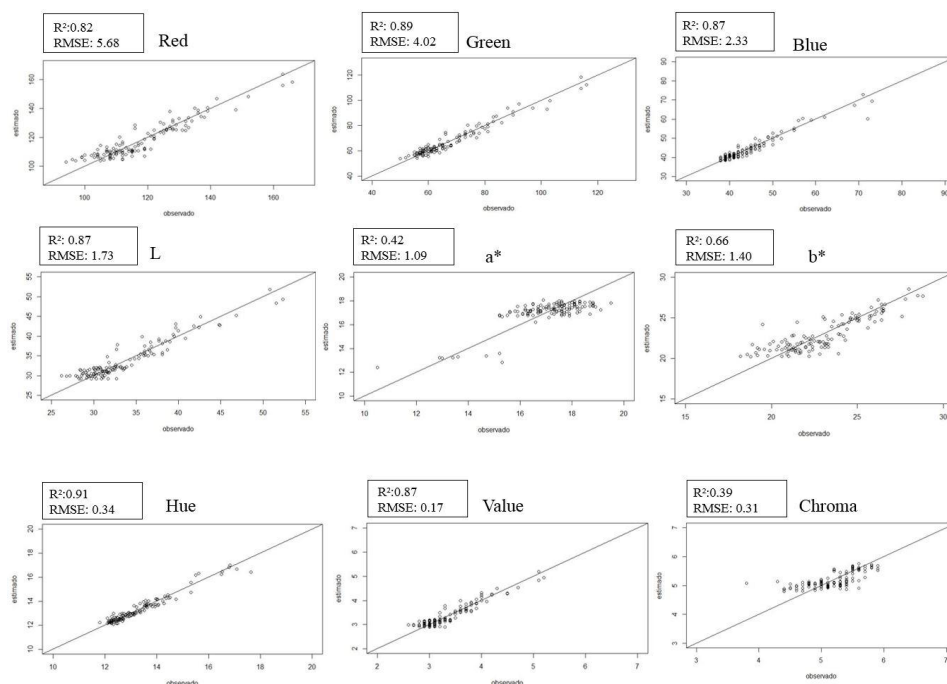


Figura 3. Gráficos de dispersão dos componentes de cor.

CONCLUSÕES:

Através dos resultados estatísticos obtidos, é possível perceber que apesar da ótima resolução espacial do satélite a resposta depende do objetivo. A baixa correlação com a textura se deve a qualidade das faixas espectrais por não apresentar dados no infravermelho de ondas curtas. Apesar disso, visualmente, a imagem detecta de maneira mais clara as variações texturais. Logo, há diferenças em relação a objetivos, nos quais uma imagem pode ter bons resultados na quantificação, mas não na visualização, ou ruins na quantificação e bons na visualização. O resultado mostra a necessidade de a tecnologia conseguir juntar a melhor resolução espacial com espectral. Para a cor, a ótima relação dos dados pode ser justificada devido à sua resolução espacial de 3 metros e a necessidade de se utilizar somente as bandas do visível para o cálculo.

REFERÊNCIAS:

WHITE, r.e. Principles and practice of soil science: the soil as a natural resource. 4th ed. Oxford: Blackwell, 2005. 384p

APOIO



Geotechnologies
in Soil Science



FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA
DO ESTADO DE SÃO PAULO

Projeto FAPESP temático:
2014/22262-0 e processo 2018/17369-0