

Sistema embarcado de baixo custo para obtenção da reflectância do solo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Gabriel Livieri Barbosa (estudante de graduação, UFV, gabriel.livieri@ufv.br), Domingos Sárvio Magalhães (docente/Orientador, UFV, valente@ufv.br), Thiago Furtado de Oliveira (estudante de pós graduação, UFV, thiago.oliveira@ufv.br), Daniel Marçal de Queiroz (docente, UFV, queiroz@ufv.br), Flora Maria de Melo Villar (docente, UFV, flora.villar@ufv.br), Francisco de Assis de Carvalho Pinto (docente, UFV, facpinto@ufv.br).

Trabalho de Pesquisa. Grande Área: Engenharia Agrícola. Área de conhecimento: Máquinas e Implementos Agrícolas.

Palavras-chave: solo, reflectância, Machine Learning

Introdução

A utilização de técnicas de espectroscopia na predição de atributos físico-químicos do solo tem sido bastante estudada nos últimos anos, porém, como torná-las viáveis para produtores agrícolas e profissionais da área ainda carece de estudos, principalmente utilizando equipamentos alternativos de baixo custo.

Objetivos

Desenvolver um sistema embarcado de baixo custo para obtenção da reflectância de amostras de solo nos comprimentos de onda visíveis e infravermelho próximo utilizando modelos de regressão linear e algoritmos de Machine Learning.

Material e Métodos

Foram usados um computador de placa única (Beaglebone Black); uma matriz de fotodiodos sensível a 18 comprimentos de onda entre 410 a 940 nm; 404 amostras de solo; e um espectrorradiômetro ASD FieldSpec HandHeld 2™. Duas distâncias das amostras foram testadas, 2 e 4 cm. Os valores de reflectância foram obtidos com o espectrorradiômetro. Cinco modelos de regressão foram ajustados para associar os valores de número digital aos de reflectância. Foi criado um software em Python 3 para obter, visualizar e armazenar as assinaturas espectrais.

Apoio Financeiro

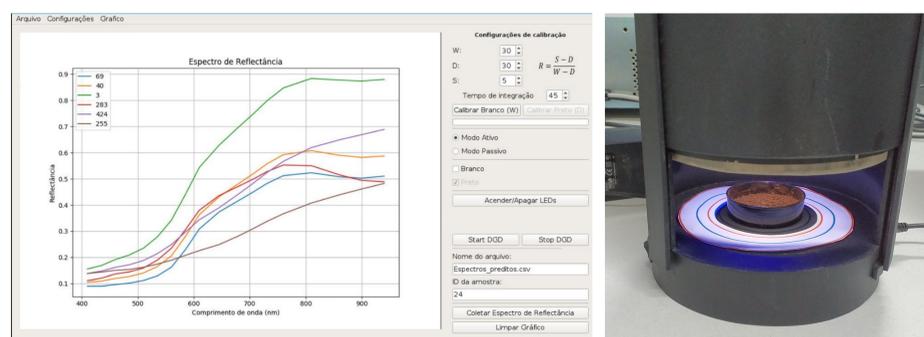
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Resultados e Discussão

Todos os modelos apresentaram boa capacidade preditiva. O modelo ElasticNet foi o que apresentou melhor desempenho a dois centímetros do alvo, e portanto, foi implementado na plataforma via software.

	Validação Cruzada (Treino)			Validação Cruzada (Teste)			Predição do Conjunto de Teste		
	R ²	RMSE	RPD	R ²	RMSE	RPD	R ²	RMSE	RPD
RL	0,923	0,043	3,755	0,891	0,048	3,279	0,881	0,048	2,938
RF	0,984	0,02	7,777	0,859	0,051	2,939	0,836	0,057	2,479
ElasticNet	0,914	0,045	3,514	0,896	0,045	3,446	0,887	0,047	3,022
SRV	0,894	0,053	2,805	0,875	0,054	2,685	0,867	0,054	2,526
XGBoost	0,916	0,045	3,636	0,875	0,050	3,040	0,854	0,053	2,706

Os valores em negrito destacam o método com melhor desempenho. Fonte: o autor (2020).



Conclusões

O sistema apresentou resposta semelhante ao espectrorradiômetro, mostrando-se uma alternativa confiável e de baixo custo para a obtenção de valores de reflectância do solo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica do primeiro autor (PIBIC), e à CAPES pela concessão de bolsa de doutorando do terceiro autor.