

Determinação de macronutrientes primários do solo por análise multivariada de imagens

Ângelo F. A. de Menezes (IC), Mariana G. Santos (IC), Monise C. R. C. Coltro (PQ), Deangelis Damasceno (PQ)

PIBIC-EM
SENADOR CANEDO
DEANGELIS.DAMASCENO@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: MIA-PLS, Análise de Imagens, Manejo do solo, Macronutrientes.

Introdução

Os macronutrientes primários desempenham um papel fundamental no manejo do solo e no desenvolvimento de vários tipos de plantas. O íon potássio (K⁺) é responsável para translocação carboidratos e ácidos orgânicos. Já o íon potássio (P³⁻) é essencial no crescimento e resistência a doenças que podem atacar plantas. A determinação convencional desses nutrientes é realizada por métodos analíticos tradicionais que, além caros, geram muito resíduos.

Este trabalho propõe uma abordagem alternativa utilizando a Análise Multivariada de Imagens (MIA) através do sistema de cor RGB, para determinação de P³⁻ e K⁺ em amostras de solo.

Metodologia

Foram utilizadas 10 amostras de solo do bioma do centro-sul de Goiás, cedidas em parceria com o IFG/Câmpus Cidade de Goiás. Foi utilizado solução de Mehlich-1 para a extração íons do solo, utilizou-se . Alíquotas do sobrenadante foram preparadas de acordo coma Figura 1.

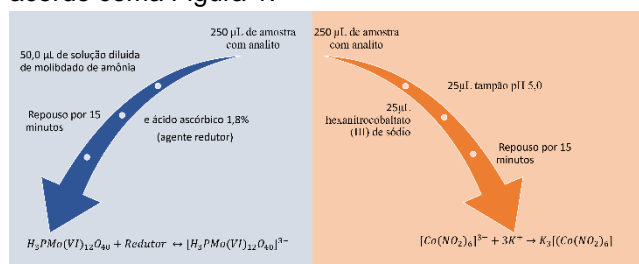


Figura 1: Fluxo de complexação de P (esquerda) e K (direita).

As imagens foram registradas em formato JPG, no sistema de cores RGB usando um Smartphone. As imagens foram processadas no software Octave. Foram obtidos histogramas de frequência dos níveis de cores presentes nas imagens e utilizados para determinar as concentrações de K⁺ e P³⁻, em ppm, utilizando o método de Mínimos Quadrados Parciais (PLS).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 exhibe os parâmetros dos modelos MIA-PLS desenvolvidos. Nota-se uma correlação significativa entre os dados experimentais obtidos pelo método convencional e os dados previstos pelo modelo MIA-PLS. Os valores de RMSEC e RMSEP indicam uma concordância substancial entre as observações reais e as previsões geradas. Os valores de Fcal e pvalue indicando a significância dos modelos, validando estatisticamente a inferência.

Tabela 1. Parâmetros de ajuste dos modelos MIA-PLS para determinação de K⁺ e P³⁻ no solo.

MIA-PLS	Íons K ⁺	Íons P
r ² cal	99.2%	98,52%
r ² val	99.6%	84,87%
RMSEC	7,71	0,29
RMSEP	124,36	1,19
Fcal	9,81	104,77
pvalue	0,01	2,9x10 ⁻⁶

Conclusões

Este projeto desenvolveu uma metodologia, baseada na convencional, de identificação dos macronutrientes P e K presentes em amostras de solo. A avaliação estatística indicou que o modelo MIA-PLS conseguiu correlacionar as imagens obtidas com a concentração dos analitos. Isso pode contribuir para uma abordagem mais eficiente e sustentável no manejo agrícola.

Referências Bibliográficas

- Geladi, P.I.; Grahn, H.; *Multivariate Image Analysis* 1^a ed., 1997k.
- Lohbauer, C.; *Nutrientes do solo são o alimento para as plantas* 2021.