

Quantificação e correção de matriz física de potássio em fertilizantes utilizando espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por laser (LIBS)

Cesar Cervantes¹
Bruno S. Marangon²
Giorgio S. Senesi³
Gustavo Nicolodelli⁴
Paulino R. Villas Boas⁵
Vinicius M. Benitez⁶
Débora M.B. P. Milori⁷

¹Aluno de mestrado em Química, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. Bolsista Capes, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; ccervan7@usp.br

²Professor do Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP

³Professor do Instituto de Metodologias Inorgânicas e Plasmas, Bari, Italia

⁴Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

⁵Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

⁶Pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

⁷Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

A população mundial está crescendo rapidamente e estima-se um aumento em cerca de 30% até o ano de 2050. Emerge, portanto, a necessidade urgente de aumentar significativamente a produção agrícola. Nos últimos anos, a produção agrícola no Brasil, não tem aumentado equivalentemente ao uso de fertilizantes, o que indica a existência de desperdício dos fertilizantes. Um equipamento que permite ao produtor verificar a concentração dos principais nutrientes em fertilizantes e solo, poderia ajudar a otimizar o processo e evitar o desperdício. A viabilidade de espectroscopia de repartição induzida por laser (LIBS) para a quantificação de potássio em diferentes matrizes de fertilizantes foi investigada. No total, 33 amostras de fertilizantes inorgânicos e orgânicos-minerais foram analisados usando um instrumento LIBS fechado de baixo custo em condições atmosféricas. A partir das 33 amostras, nove foram produzidas a partir de misturas que consistem diferentes proporções de duas amostras diferentes para homogeneizar a gama de concentração de K (potássio) e que permitiram a construção de um modelo de calibração. Espectroscopia de absorção atômica (AAS) e plasma indutivamente acoplado a espectroscopia de emissão óptica (ICP-OES) foram usadas como técnicas de referência. Uma análise de correlação entre cada pixel CCD e duas técnicas de referência para a determinação da concentração de K (potássio) foi realizada para atingir a escolha mais adequada de K (potássio). Um processo de normalização foi aplicado ao espectro produzido através de LIBS para a correção dos efeitos da matriz e pequenas flutuações físicas. O procedimento de correção aumentou a correlação linear para a curva de calibração entre LIBS e ICP (0,81-0,98) e para o modelo AAS (0,81-0,97). A análise de validação cruzada retornou um erro médio absoluto de 11,7% e 13,9% para os modelos de ICP e AAS, respectivamente, o que é satisfatório para a quantificação K (potássio) em fertilizantes. O limite de detecção foi de 0,69% e 0,66%, respectivamente, para os modelos de ICP e AAS. O erro médio absoluto entre os modelos AAS e ICP foi calculado como 10,1%, mostrando que os modelos de calibração estão perto de seu limite de otimização.

Apoio financeiro: Embrapa-Capes

Área: Automação e Instrumentação agropecuária

Palavras-chave: LIBS, Fertilizante, ICP-OES, AAS