Scanner de mesa como instrumento analítico de baixo custo em espectrofotometria de absorção molecular.

Ariane L. Oliveira¹(IC), Livia C. Mello¹(IC), Lenita M.C.P. Oliveira¹(TC), Marcos Y. Kamogawa¹ (PQ)*

¹Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Dep. Ciências Exatas – Química, Av. Pádua Dias, 11, CP 9, CEP 13418-900, Piracicaba – SP. kamogawa@esalq.usp.br.

Palavras Chave: pH, fósforo, solo, baixo custo

Introdução

A espectrofotometria de absorção molecular é uma das técnicas mais utilizadas para a determinação quantitativa de inúmeros compostos orgânicos e inorgânicos. Baseia-se na absorção da luz por um composto e a diferença da intensidade inicial e final fornece a concentração das espécies na solução. Comumente são utilizados para estas medidas o espectrofotômetro UV-VIS e cubetas de vidro ou quartzo com dimensões definidas. Neste trabalho é proposta a utilização de um scanner de mesa comum para realizar de forma similar ao espectrofotômetro VIS, medidas de absorção molecular. Amostras de solo foram utilizadas na comparação das metodologias quantificando o teor de fósforo e o pH dos extratos.

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento dos procedimentos com scanner foi necessário avaliar parâmetros como tipo de frasco, posição dos frascos no scanner, volume de solução, estabilidade das medidas, resolução das imagens e o programa de avaliação das imagens. A determinação do fósforo do solo foi realizada pela formação do complexo P-sulfobismuto-molibdica e o pH pela combinação de cinco indicadores com diferentes cores na faixa de 1 a 10.

Resultados e Discussão

O tipo de frasco, a resolução, a posição do frasco sobre o scanner são os principais responsáveis pela reprodutibilidade e repetibilidade das medidas que tiveram desvios menores que 1,5%. O volume de solução no frasco tem a função de estabelecer o percurso óptico do sistema.

A absorção dos comprimentos de ondas foram quantificados pelo programa matemático Matlab. A intensidade de cor (I) pode ser calculado utilizando os valores de RGB: $I = (R+G+B)/3$. Os valores de intensidade variam de 0 a 255, sendo o zero a máxima absorção. Utilizando os valores de I é possível calcular a transmitância: $T\% = (I_{amostra} / I_{branco}) \cdot 100$ e a absorbância: $A = \log_{10} (I_{branco} / I_{amostra})$. Empregando os valores de absorbância verificou-se que o sistema obedecia a lei de Beer

sendo linear de 0 a 2 mg L⁻¹ para a determinação de fósforo, podendo ser utilizado para a quantificação de amostras de solo (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de fósforo em amostras de solos pelo procedimento proposto e pelo método convencional.

Amostra	Convencional	Scanner
	-----mg kg ⁻¹ -----	
1	276,4 ± 4,1	284,1 ± 16,9
2	358,3 ± 25,7	356,3 ± 39,2
3	393,5 ± 4,1	394,3 ± 18,7
4	160,5 ± 2,5	163,3 ± 11,8
5	471,3 ± 77,8	488,7 ± 57,1
6	356,6 ± 36,4	360,3 ± 43,3

Outra aplicação interessante foi a utilização das cores das soluções para determinar o pH. Além da possibilidade de quantificar pela intensidade da cor, também foi possível classificar por diferenças das cores (análogo: diferentes comprimentos de onda). Em que a cor gerada pela mistura de diferentes indicadores, indicava o pH da solução após uma calibração prévia com soluções padrões. Para avaliar sua aplicação em condições reais sete amostras de solo foram avaliadas pelo procedimento proposto e o convencional (eletrodo de vidro) (tabela 2).

Tabela 2. Determinação do pH de amostras de solo pelo método convencional e pelo método proposto.

Amostras	Convencional	Scanner
	-----pH-----	
1	5,6 ± 0,1	5,6 ± 0,3
2	5,4 ± 0,1	5,3 ± 0,3
3	5,4 ± 0,1	5,5 ± 0,2
4	5,4 ± 0,1	5,1 ± 0,3
5	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,3
6	4,8 ± 0,1	5,0 ± 0,3
7	6,0 ± 0,1	6,0 ± 0,3

Conclusões

Os resultados mostraram as potencialidades do uso do scanner de mesa como instrumento analítico, podendo ser aplicado a diversas outras aplicações. O procedimento é simples, rápido e robusto, podendo ser adaptado à rotina laboratorial.

Agradecimentos

À FAPESP e ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos de pesquisa. (FAPESP 05/00878-0) (CNPq 75413/2004).