

# Procedimento analítico para determinação de níquel em digeridos de plantas empregando MCFIA com cela de fluxo de longo caminho óptico

\*Alessandra Félix da Costa Pereira<sup>1</sup> (PG) e Boaventura Freire dos Reis<sup>2</sup> (PQ)

[\\*alessandra.felix@gmail.com](mailto:alessandra.felix@gmail.com)

<sup>1</sup>Departamento de Química - Universidade Federal de São Carlos;

<sup>2</sup>Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Universidade de São Paulo.

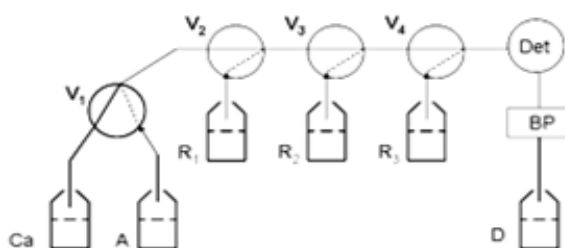
Palavras Chave: Multicomutação, Espectrofotometria UV-VIS, Química limpa

## Introdução

O níquel é considerado um micronutriente para plantas devido ao seu efeito significativo no desenvolvimento e na produção das mesmas. Entretanto, a presença de níquel em excesso pode afetar desfavoravelmente a absorção de outros micronutrientes essenciais, e em conseqüência, pode prejudicar o desenvolvimento da planta. Diante disto, pesquisas envolvendo nutrição mineral de plantas requerem a determinação de níquel para prevenir deficiência no desenvolvimento da planta<sup>1,2</sup>. Dentre os procedimentos analíticos mais empregados para este fim, encontra-se a espectrofotometria UV-Vis. A química limpa é um paradigma atual, então neste trabalho pretendemos desenvolver um procedimento analítico para determinação de níquel que atenda este conceito. Desta forma, a redução do consumo de reagentes e a geração de efluentes são os parâmetros explorados neste trabalho. O procedimento analítico é baseado no processo de multicomutação em sistema de análise em fluxo (MCFIA)\* com detecção fotométrica empregando fotômetro de LED com cela de fluxo de caminho óptico de 100 mm.

\*do inglês *Multicommutated Flow Injection Analysis*

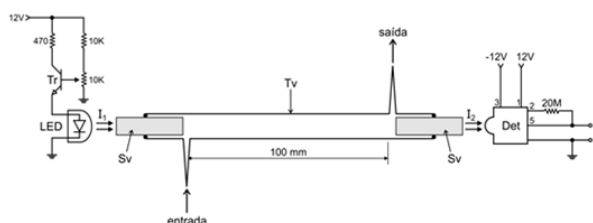
## Resultados e Discussão



**Figura 1.** Diagrama do módulo de análise. V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> e V<sub>4</sub> = válvulas solenóides de três vias; A = Amostra; Ca = solução transportadora; R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub> = reagentes trietanolamina, persulfato de potássio e dimetilglioxima, respectivamente; DET = fotômetro; BP = bomba peristáltica e D = descarte.

Na configuração representada na Figura 1, todas as

válvulas estão desligadas, e a solução transportadora (Ca) está fluindo através do percurso analítico. A inserção das soluções no percurso analítico foi controlada pelo computador acionando sequencialmente as válvulas V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> e V<sub>4</sub>. Esta seqüência formava um ciclo de amostragem, o qual era repetido o número de vezes necessárias para inserir o volume adequado de amostra e reagentes.



**Figura 2.** Diagrama da cela de fluxo acoplada ao fotodetector. Tr = transistor; LED = diodo emissor de luz,  $\lambda_{max} = 490$  nm; Tv = cela de fluxo; Sv = guias de onda; I<sub>1</sub> e I<sub>2</sub> = feixe de radiação incidente e emergente na cela de fluxo, respectivamente; Det. =fotodetector; Si = sinal.

O procedimento apresentou resposta linear na faixa de concentrações de 0,25 a 2 mg/L ( $Y=0,01189 + 0,31446 X$  e  $R=0,9991$ ) e as seguintes características analíticas: coeficiente de variação de 1,097%, limite de detecção de 11,6  $\mu\text{g/L}$ , 28 determinações por hora e consumo de reagentes (por determinação) de 0,015 mg de dimetilglioxima, 0,034 mg de trietanolamina e 0,91 mg de persulfato de potássio.

## Conclusões

A partir dos resultados apresentados, pode-se concluir que o sistema proposto para a determinação de níquel em digeridos de plantas é viável, uma vez que o mesmo apresentou facilidades para o desenvolvimento de procedimentos analíticos automáticos.

## Agradecimentos

UFSCar, CENA-USP, CNPq, FAPESP e INCTAA.

<sup>1</sup>R. S. Lavado, *J. Plant Nutrit.* **2006**, 29, 975;

<sup>2</sup>P. Zornoza, S. Robles, N. Martin. *Plant and Soil.* **1999**, 208, 221.