

Determinação eletroanalítica de herbicidas triazínicos em amostras de rapadura e de açúcar mascavo utilizando o eletrodo de mercúrio.

Gustavo S. Garbellini* (PG), Valber A. Pedrosa (PG), Luis Alberto Avaca (PQ) **chokito@iqsc.usp.br*

GMEME – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, CP 780, CEP 13560-970, São Carlos, SP.

Palavras Chave: triazinas, cana-de-açúcar, voltametria.

Introdução

Herbicidas altamente tóxicos continuam sendo utilizados na agricultura, trazendo problemas à saúde humana, devido à presença de seus resíduos nos alimentos. A cana-de-açúcar é uma das mais importantes culturas da economia brasileira e os herbicidas da classe das triazinas estão dentre os mais utilizados no estado de São Paulo para o controle de ervas daninhas na cultura canieira. Preparados a partir do caldo de cana, a rapadura e o açúcar mascavo, não passam por processos industriais, aumentando a possibilidade de detecção de resíduos de herbicidas.

As técnicas cromatográficas são intensivamente exploradas para a determinação de resíduos de triazinas em diversas matrizes. Por outro lado, métodos eletroanalíticos podem ser considerados alternativos para tais análises.

O presente trabalho dá continuidade ao desenvolvimento de metodologias eletroanalíticas utilizando a voltametria de onda quadrada (SWV) para a determinação de resíduos de triazinas (atrazina, ametrina e simazina) em amostras de derivados da cana-de-açúcar, tais como o caldo de cana^{1,2}, a rapadura e o açúcar mascavo.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados utilizando o eletrodo de gota pendente de mercúrio (HMDE) em meio de Na₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹, pH 2,0 ou 3,5 com $f = 100 \text{ s}^{-1}$, $a = 50$ ou 30 mV , $\Delta E_s = 10 \text{ mV}$. Foram preparadas soluções aquosas de rapadura e de açúcar mascavo (0,040 g mL⁻¹), sendo estas analisadas diretamente, adicionando-se diferentes quantidades ao eletrólito suporte assim como quantidades conhecidas dos herbicidas.

Na Figura 1 estão mostradas as adições de atrazina a amostra de rapadura sendo os comportamentos voltamétricos da ametrina e simazina na presença da amostra, similares ao caso da atrazina (diminuições nas intensidades das respostas da amostra e dos herbicidas).

No caso do açúcar mascavo, respostas similares à amostra de rapadura, inclusive na presença dos herbicidas, foram construídas curvas analíticas dos herbicidas na presença da amostra e comparadas às curvas analíticas dos herbicidas em água pura

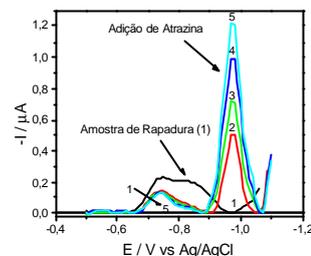


Figura 1. Voltamogramas de onda quadrada para adições de quantidades conhecidas de atrazina a 10 mL de eletrólito suporte contendo 500 μL de uma solução de rapadura (1). Concentrações analisadas: 3,0 (2); 4,0 (3); 5,0 (4); $6,0 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ (5). Condições: Na₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹, pH 2,0, $f: 100 \text{ s}^{-1}$, $a: 50 \text{ mV}$, $\Delta E_s: 10 \text{ mV}$.

(intervalo de concentração: $1,0 \times 10^{-6}$ a $10,0 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$). Notou-se para os três casos uma perda na sensibilidade do método de detecção dos herbicidas na presença da amostra em relação à água pura e conseqüentemente um aumento dos limites de detecção (LD) dos herbicidas. Por exemplo, para a atrazina, o LD em água pura foi de $3,7 \mu\text{g L}^{-1}$ e na presença da amostra (50 μL de amostra em 10 mL de eletrólito suporte) foi de $4,6 \mu\text{g L}^{-1}$.

Analogamente ao caldo de cana, as respostas das amostras podem ser de flavonóides² que diminuem as respostas dos herbicidas. As intensidades das correntes dos picos das amostras diminuem com adição dos herbicidas. Esse comportamento pode ser devido à existência de reações químicas redox ou associações (formação de aduto) entre os flavonóides e os herbicidas.

Com isso, julga-se necessário à realização de estudos adicionais para comprovação de tal reação por meio de diversas técnicas experimentais.

Conclusões

Os resultados obtidos mostraram ausência de resíduos detectáveis dos herbicidas nas amostras e foram observadas interações entre os flavonóides e os herbicidas, que podem evitar a detecção de resíduos destes compostos em tais amostras.

Agradecimentos

CNPq e FAPESP (03/00710-6)

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

¹ Garbellini, G. S.; Pedrosa, V. A.; Avaca, L. A. Proceedings of the 28^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, **2005**, *EQ* 127.

² Garbellini, G. S.; Pedrosa, V. A.; Avaca, L. A. Proceedings of the XV Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica, **2005**, *p.* 178.