

Identificação de não-conformidades em amostras de AEHC usando a voltametria cíclica e a análise discriminante linear

José Eduardo M. Paz (IC)*, Liliana F. B. L. Pontes (PQ), Sherlan G. Lemos (PQ), Márcio J. C. Pontes (PQ).

eduardomatos3@hotmail.com
Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Palavras Chave: AEHC, voltametria cíclica, análise discriminante linear.

Introdução

O etanol é frequentemente utilizado como matéria prima para bebidas, cosméticos, indústrias farmacêuticas e químicas, etc. Devido à grande variedade de recursos renováveis disponíveis no Brasil, o etanol é amplamente usado como combustível de veículo automotivo, podendo ser encontrado na forma anidra (misturado com a gasolina) e na forma hidratada, o álcool etílico hidratado combustível (AEHC). De acordo com a ANP¹, o AEHC tem apresentado, nos últimos anos, uma das mais altas taxas de não-conformidades entre todos os combustíveis monitorados no Brasil. A principal forma de adulteração dessas amostras aparece com a adição ilegal de água ao etanol ou, em casos mais graves, a substituição do etanol pelo metanol. Recentemente, encontra-se sob consulta um projeto de norma (ABNT 34:007.01-006)² para a determinação de metanol em amostras de AEHC, utilizando a cromatografia gasosa. Neste trabalho, propõe-se um método mais simples e de menor custo para identificar adulterações em amostras de AEHC com água ou metanol, baseado no uso da voltametria cíclica com a análise discriminante linear (LDA). Para esse propósito, 31 amostras de três diferentes classes foram utilizadas: amostras conformes (11), adulteradas com água (10) e com metanol (10). As medidas foram realizadas utilizando um potenciostato/galvanostato Autolab PGSTAT 101, Eco Chemie, acoplado a um módulo polarográfico Metrohm 663 VA Stand. Os eletrodos de trabalho, de referência e auxiliar foram um disco de Cu ($\varnothing = 2$ mm), Ag/AgCl e uma haste de Pt, respectivamente. Os parâmetros dos registros voltamétricos foram: janela de potencial de -0.9V a 0.8V, com incremento de 5mV, velocidade de varredura de 50 mV/s. Uma solução 1 mol.L⁻¹ de NaOH foi utilizada como eletrólito de suporte para a obtenção dos voltamogramas. Antes da medida da amostra, o eletrodo foi submetido a um tratamento da superfície pela aplicação de um potencial de -0,1 V durante 10s. O algoritmo das projeções sucessivas (SPA)³ foi aplicado aos 31 voltamogramas registrados com o propósito de selecionar variáveis (potenciais) a serem utilizados na LDA.

Resultados e Discussão

O uso do SPA aplicado aos voltamogramas resultou na seleção de 12 potenciais. A Fig. 1 apresenta o gráfico dos escores obtido pela LDA com os 12 potenciais selecionados pelo SPA.

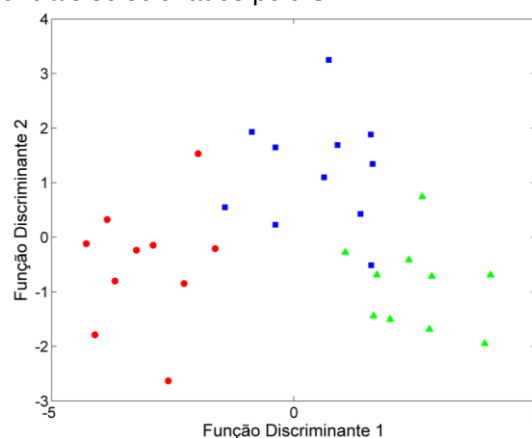


Fig 1. Escores obtidos pela LDA aplicada às variáveis selecionadas pelo SPA. ■:conformes; ▲:adulterada com água; ●:adulterada com metanol.

Como pode ser visto, é possível distinguir todas as classes de amostras ao longo das duas funções discriminantes (FD1 e FD2). Em particular, a FD1 discrimina as amostras adulteradas com água, daquelas contaminadas com metanol. Adicionalmente, a FD2 é responsável por discriminar as amostras conformes das duas classes de amostras adulteradas.

Conclusões

O uso da voltametria cíclica associada à LDA com seleção prévia de potenciais pelo SPA mostrou ser uma alternativa promissora para a identificação de adulteração em amostras de AEHC com metanol ou água.

Agradecimentos

CNPq, LAC/UFPE pelo fornecimento das amostras.

¹ ANP, Boletim Mensal. Ano 10, Junho/2011. Disponível em www.anp.gov.br/?dw=47388. Acesso em 01/02/2012.

² ABNT/ONS-34 PROJETO NORMA 34:007.01-006-Etanol combustível-Determinação dos teores de metanol e etanol por cromatografia gasosa.

³ Pontes, M. J. C. et al, Chemom. Intell. Lab. Syst. **2005**, 78, 11.