

# CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE ELETRODOS MODIFICADOS NA DETERMINAÇÃO DE ACETALDEÍDO EM ETANOL COMBUSTÍVEL

Tina Rita Celli Zezza, Nelson Ramos Stradiotto, Michelle de Souza Castilho. – Inter-áreas - Química - Departamento de Química Analítica – Instituto de Química – Campus de Araraquara.

No Brasil o etanol é utilizado como combustível, em mistura na gasolina, na forma de 22% de álcool anidro, formando uma mistura “gasohol” <sup>(1)</sup>. A produção de álcool e de veículos elevou-se rapidamente e, em 1985, 96% da produção nacional de automóveis era de carros a álcool. Atualmente, a frota de veículos movidos à álcool encontra-se em um número muito pequeno em comparação ao auge do próalcool, no entanto a quantidade de álcool anidro adicionado a gasolina tem apresentado um aumento constante ao longo dos anos.

Os principais contaminantes orgânicos presentes no etanol compreendem uma grande quantidade de compostos e podem ser divididos em duas classes: componentes mais voláteis e componentes menos voláteis que o etanol. Os contaminantes mais voláteis que o etanol constituem suas impurezas quantitativamente mais significativas e são constituídas principalmente por: metanol, acetaldeído e acetato de etila.

A legislação brasileira não impõe um limite para o índice de aldeído em álcool combustível ainda que para o álcool usado na indústria os limites são de 75 e 65 mg kg<sup>-1</sup> para acetaldeído e formaldeído, respectivamente <sup>(2)</sup>.

Os principais métodos analíticos para identificação e quantificação de acetaldeído em álcoois e derivados encontrados na literatura mostram que acetaldeído é determinado principalmente por métodos espectrofotométricos envolvendo derivatização química ou separação cromatográfica.

A aplicação da técnica de cromatografia líquida com alta eficiência (CLAE) na quantificação de acetaldeído tem utilizado principalmente reações de derivação. Dentre estas, a derivação com 2,4 dinitrofenilhidrazina (2,4 (DNPH) tem sido a reação preponderante. A reação se processa por uma adição nucleofílica da DNPH na carbonila, seguida pela eliminação de água e formação da dinitrofenilhidrazona correspondente.

Tendo em vista a importância do álcool combustível e considerando que a presença de contaminantes orgânicos tais como o acetaldeído provocam a diminuição do rendimento dos motores, além dos problemas relacionados com o meio ambiente, o objetivo do presente projeto é desenvolver uma metodologia eletroanalítica para determinação de acetaldeído em álcool combustível utilizando voltametria de varredura linear em eletrodo de carbono vítreo.

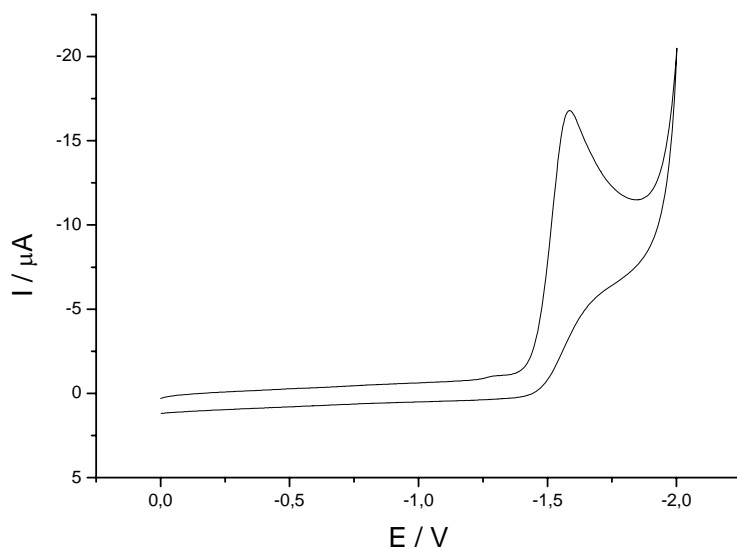
Todas as medidas eletroquímicas foram realizadas em um potenciostato/ galvanostato Auto-Lab modelo PGSTAT 30, utilizando uma célula convencional de 25 mL contendo três eletrodos, sendo o de trabalho de carbono vítreo de área igual a 0,07 cm<sup>2</sup>, o auxiliar de platina e o de referência de Ag/AgCl da Analion

Todos os reagentes utilizados no preparo de soluções são de alto grau de pureza: Acetaldeído (Merck) e Hidróxido de lítio (Synth).

Antes de realizar as sucessivas varreduras para redução voltamétrica do acetaldeído no eletrodo de carbono vítreo, o oxigênio da solução de acetaldeído em hidróxido de lítio, foi removido através do borbulhamento de nitrogênio por 10 minutos.

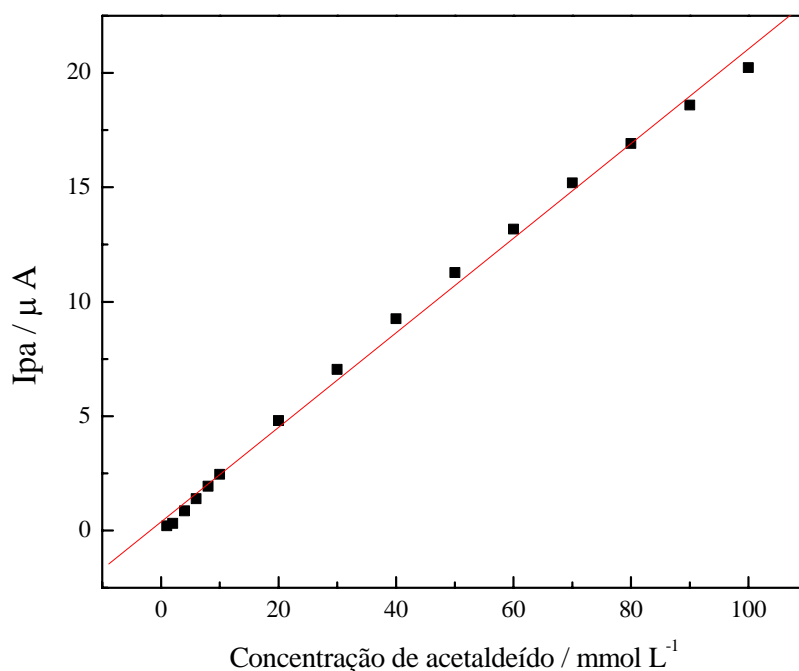
Para a determinação do acetaldeído, os experimentos foram realizados em ambiente com temperatura controlada (0°C) e as vidrarias utilizadas foram deixadas na geladeira antes de serem usadas para minimizar a volatilização do acetaldeído.

A redução voltamétrica de acetaldeído 5,0 x 10<sup>-2</sup> mol L<sup>-1</sup> em hidróxido de lítio 0,1 mol L<sup>-1</sup> sobre eletrodo de carbono vítreo, foi realizada num intervalo de potencial de 0 a -2,0V, com uma velocidade de varredura de 100 mVs<sup>-1</sup> e, em -1,58V foi observado um pico catódico, como mostrado na Figura 1. Devido à ausência de pico de oxidação verifica-se que o processo de transferência eletrônica é irreversível.



**Figura 1:** Voltamograma cíclico do eletrodo de carbono vítreo em solução de acetaldeído  $5,0 \times 10^{-2}$  mol L<sup>-1</sup> em hidróxido de lítio 0,1 mol L<sup>-1</sup> ( $v = 100$  mV s<sup>-1</sup>).

Estudos da variação da concentração de acetaldeído utilizando o eletrodo de carbono vítreo em uma velocidade de varredura de  $100$  mV s<sup>-1</sup> foram realizados num intervalo linear de concentração de  $1,0 \times 10^{-3}$  a  $1,0$  mol L<sup>-1</sup>. A Figura 2 representa a curva analítica, cuja equação da reta é igual a  $i_p = 1,4 \times 10^{-7} + 2,2 \times 10^{-4}C$ , tendo um coeficiente de correlação de 0,9991. Os parâmetros determinados através desta relação mostram que a sensibilidade amperométrica é igual a  $2,2 \times 10^{-4}$  A/ mol L<sup>-1</sup> e o limite de detecção igual a  $3,3 \times 10^{-3}$  mol L<sup>-1</sup>.



**Figura 2:** Curva analítica para determinação de acetaldeído utilizando eletrodo de carbono vítreo ( $v = 100 \text{ mV s}^{-1}$ ).

Estudos da corrente de pico em função da velocidade de varredura mostraram que o processo eletrodico é controlado por adsorção, pois a corrente de pico variou linearmente com a velocidade de varredura.

A concentração de acetaldeído nas amostras de álcool combustível apresentaram-se abaixo do limite de detecção do método proposto. Sendo assim essas amostras foram enriquecidas com acetaldeído e a concentração deste determinada pelo método da adição de padrão, o qual apresentou resultados satisfatórios com uma recuperação de 92,7%.

### **Referências Bibliográficas**

1. ÁLCOOL: combustível limpo e renovável. União da Agroindústria Canavieira de São Paulo. Produção. Disponível em: <<http://www.única.com.br>>. Acesso em: 10 mar. 2006.
2. Agência Nacional do Petróleo, Portaria Nº 126, de 8 de agosto de 2002 Estabelece as especificações para comercialização do Álcool Etílico Anidro Combustível (AEAC) e do Álcool Etílico Hidratado Combustível (AEHC) em todo o território nacional e define obrigações dos agentes econômicos sobre o controle de qualidade do produto.

**Bolsa:** CNPq