

Métodos alternativos para determinação de Na, K, Ca e Mg em amostras de biodiesel

Lilia Basílio de Caland¹ (PG), Eva Lucia Cardoso Silveira¹ (PG), Osvaldo Cândido Lopes (PQ)², Antonio José da Silva Maciel (PQ)², Matthieu Tubino^{1*} (PQ). *tubino@iqm.unicamp.br

¹Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP

²Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP

Palavras Chave: Biodiesel, Metais, Cromatografia de íons.

Introdução

O biodiesel é obtido através da reação de transesterificação de óleos vegetais, onde um triglicerídeo reage com um álcool na presença de um catalisador¹. Hidróxido de sódio ou potássio são frequentemente usados como catalisadores na síntese de biodiesel. Entretanto, a presença de Na ou K no produto pode ocasionar a formação de depósitos nos filtros dos veículos. A determinação de Na e K em amostras de biodiesel é realizada de acordo com as normas européias (EN 14108 e EN 14109). A determinação de Ca e Mg é especificada na norma européia EN 14538. Estes metais podem ser encontrados em gordura animal². Neste contexto, este trabalho visa determinar os referidos metais por fotometria de chama e cromatografia de íons (IC), em contraposição à técnica de ICP-OES, muitíssima mais cara, tanto em termos de aquisição do equipamento como no que se refere aos gastos operacionais e de manutenção.

Resultados e Discussão

Utilizou-se um cromatógrafo de íons Compacto Metrohm 761 com detector condutivimétrico, um fotômetro de chama Digimed DM-62 e um espectrômetro de emissão óptica Perkin Elmer 3000 DV. O procedimento de preparo das amostras de biodiesel (milho e sebo) consistiu em extração à quente: à 25 mL de biodiesel adicionou-se 25 mL de água quente e 0,5 mL de HNO₃ (1 mol L⁻¹). A mistura foi submetida a forte agitação manual em funil de separação. Após a decantação separou-se a fase aquosa e analisou-se por IC, ICP-OES e fotometria de chama.

Os resultados das análises das concentrações de Na, K, Mg e Ca de diferentes amostras de biodiesel estão apresentados nas Tabela 1 e 2. Observou-se uma baixa concentração de K, de Ca e de Mg nas duas amostras. O teor de Na mostrou-se mais alto para o biodiesel de milho e acima do limite máximo estabelecido na norma que é 5 mg.L⁻¹.

Tabela 1. Comparação dos resultados das concentrações (mg/L) dos metais para biodiesel de milho.

Técnica	Na	K	Ca	Mg
ICP	6,13 ± 0,02	0,14 ± 0,07	1,00 ± 0,03	0,15 ± 0,01
Fot	5,31 ± 0,37	0,10 ± 0,01	N.D [*]	N.D ^{**}
IC	6,6 ± 0,4	0,14 ± 0,02	0,70 ± 0,10	0,17 ± 0,03

ND = Não detectado pelo método, ND = elemento não é determinado por fotômetro de chama.

Tabela 2. Comparação dos resultados das concentrações (mg/L) dos metais para biodiesel de sebo animal.

Técnica	Na	K	Ca	Mg
ICP	0,91 ± 0,04	0,05 ± 0,009	0,48 ± 0,10	0,13 ± 0,02
Fot	1,0 ± 0,20	N.D [*]	N.D [*]	N.D [*]
IC	1,0 ± 0,15	0,08 ± 0,02	0,49 ± 0,12	0,16 ± 0,02

ND = Não detectado pelo método, ND = elemento não é determinado por fotômetro de chama.

Os métodos propostos apresentaram boa concordância com o método empregando a técnica analítica normalizada (ICP-OES). De modo geral, os resultados não apresentam diferenças significativas a um nível de confiança de 90%. Tais métodos alternativos para quantificar metais em amostras de biodiesel constituem formas seguras de análise, a custo mais baixo e com suficiente rapidez.

Conclusões

Os métodos aqui propostos mostraram-se viáveis para o monitoramento do teor de metais em biodiesel. As técnicas são de baixo ou de médio custo e não necessitando, portanto, de grandes investimentos para a sua implementação, o que viabiliza o seu uso por pequenos e médios produtores de biodiesel.

Agradecimentos

CAPES e CNPq.

¹ Ferrari, R. A.; Oliveira, V.S.; Scabio, A. *Quim. Nova.* **2005**, *28*, 19.

² Knothe, G., W. F. J. *Am. Oil. Chem. Soc.* **2006**, *10*, 83..