

Imagem digital e SPA-LDA para classificação de misturas biodiesel/diesel B5

Gean B. da Costa (PG)¹, David D. de S. Fernandes(PG)², Thomas Souto P. de Araújo (IC)², Valber E. de Almeida (IC)¹, Martina de Sousa Maia (IC)¹, Jessica Priscila de Melo (IC)¹, Germano Vêras (PQ)*.

1- DQ - CCT- LQAQ - Universidade Estadual da Paraíba. Av Juvêncio Arruda s/n, bairro Universitário, Campina Grande-PB *germano@uepb.edu.br

2 LAQA/Departamento de Química-UFPB, João Pessoa – PB, Brasil.

Palavras-Chave: Bicomustíveis, Webcam; Reconhecimento de Padrões, Seleção de variáveis.

Introdução

Atualmente existem várias matérias primas com grande potencialidade para produção de biodiesel. As alternativas vão desde óleos vegetais como: mamona, soja, girassol, milho, dendê, babaçu, canola, pinhão manso, amendoim, gordura animal até óleos residuais. Devido à diversificação das possibilidades para a produção de biodiesel faz surgir a necessidade de se desenvolver metodologias para caracterizar o biodiesel e a mistura biodiesel/diesel do ponto de vista da matéria-prima utilizada para produção do biodiesel, como forma de detectar possíveis adulterações¹. Neste trabalho, é reportada a classificação de misturas biodiesel/diesel (B5) com respeito à matéria prima usada para produção do biodiesel, empregando imagens digitais e técnicas quimiométricas.

Para tanto, utilizou-se de seleção de variáveis empregando Algoritmos das Projeções Sucessivas (SPA) associado com o modelo LDA.

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 54 amostras de misturas biodiesel/diesel, sendo 18 de cada tipo de biodiesel (algodão, milho e soja). Foram capturadas 5 imagens sequenciais de cada amostra. Após a captura cada imagem foi decomposta em histograma correspondente a uma região específica da imagem. Em seguida, calculou-se a média destes histogramas que, por sua vez foi utilizada como resposta instrumental referente àquela amostra. A Fig. 1 mostra o histograma médio das 54 amostras de misturas biodiesel/diesel, por classe, contendo os modelos de cor avaliados juntos (escala de cinza + RGB + HSI) respectivamente.

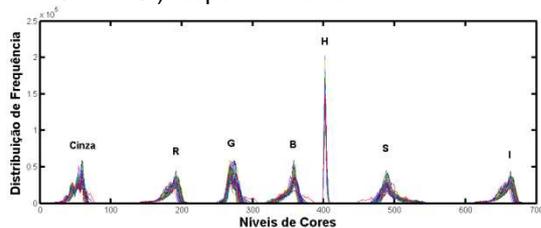


Figura 1 – histograma médio das amostras das misturas biodiesel/diesel B5

A informação analítica extraída dos histogramas supracitados foi utilizada para a construção do modelo quimiométrico de classificação utilizando SPA-LDA. Foi avaliada a classificação das amostras de misturas biodiesel/diesel B5 em três diferentes classes: algodão, milho e soja. Foi utilizado o canal matiz (H) a partir de cada histograma, e separados em conjuntos de treinamento (10), validação (4) e teste (4) usando o algoritmo Kennard-Stone (KS).
Classificação SPA/LDA

A Figura 2a apresenta a função de custo que representa o menor risco de uma classificação incorreta do conjunto treinamento versus o número de variáveis

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

selecionadas pelo algoritmo SPA. Como pode ser observado, o mínimo da curva ocorre com 16 variáveis selecionadas. Os comprimentos de onda selecionados pelo SPA-LDA estão indexados no espectro médio de todas as amostras Fig 2b.

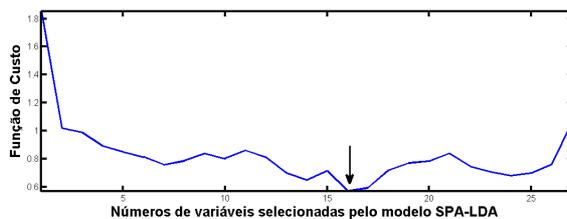


Figura 2a - Função de custo.

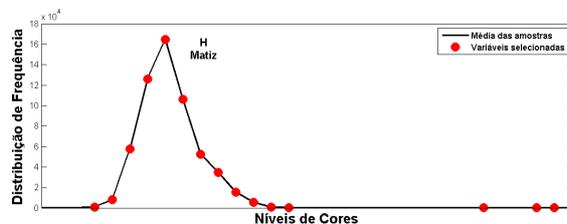


Figura 2b - Variáveis selecionadas PSA

O modelo SPA-LDA quando aplicado às amostras de treinamento, validação e predição, com as 16 variáveis selecionadas, obteve uma taxa de classificação correta de 94,6%. A Fig. 3 apresenta os gráficos das funções discriminantes usando o modelo de H (Matiz).

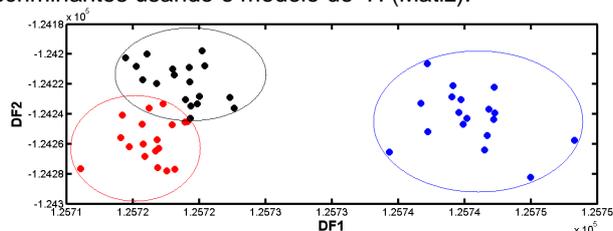


Figura 3 – Função Discriminante

Como se pode ver, há uma pequena sobreposição entre as classes de mistura de biodiesel de milho e soja, indicando que a variável selecionada pelo SPA/LDA contém informação apropriada para a tarefa de classificação das misturas biodiesel/diesel B5 em termos do óleo da matéria prima.

Conclusão

Este trabalho reporta uma metodologia simples, e barata baseada em imagem digital, técnicas de reconhecimento de padrões associada a seleção de variáveis para a classificação de misturas biodiesel/diesel em termos do seu óleo de origem.

¹ G. Vêras, A.A. Gomes, A.C. Silva, A.L.B. Brito, P.B.A. Almeida, E.P. Medeiros, Talanta. 83 (2010) 565-568.