

Análise exploratória aplicada na caracterização do teor de metais em amostras de goma da gasolina

Rouse da Silva Costa (IC)*, Sandro Thomaz Gouveia (PQ), Gisele Simone Lopes (PQ)

*rouseufc@yahoo.com.br

Laboratório de Estudos em Química Aplicada (LEQA), Departamento de Química Analítica e Físico-Química, Universidade Federal do Ceará (UFC)

Palavras Chave: goma, metais, ICP-OES, quimiometria.

Introdução

A combustão incompleta da gasolina gera um resíduo conhecido como goma. A avaliação dos constituintes deste resíduo pode auxiliar no estudo do desgaste dos motores automotivos e avaliar a qualidade do combustível. A formação deste resíduo é objeto de estudo, na tentativa de elucidação do processo de combustão, buscando assim, melhorar sua eficiência. A presença de alguns metais (Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni e Pb) na goma indica desgaste do motor. Devido ao alto teor de matéria orgânica na goma torna-se necessário a sua decomposição para posterior análise em ICP-OES. A Análise de Componentes Principais PCA (do inglês Principal Component Analysis) é um método estatístico de “compressão”, tornando mais destacadas as informações relevantes dos resultados obtidos. Esta análise também pode ser usada para detectar amostras com comportamento atípico (anômalas), diferenciado do restante do conjunto.

Este trabalho tem como objetivo investigar a correlação entre os teores de metais existentes na amostra de goma com características de fabricação do automóvel.

Experimental

Foram coletadas 26 amostras de goma, com obtenção de dados referentes ao ano de fabricação, montadora, modelo e quilometragem do veículo. As amostras foram digeridas em sistema fechado por microondas. A determinação dos metais Al, Ca, Pb, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni e Zn foi feita por espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). Todos os estudos quimiométricos foram realizados utilizando-se o programa The Unscrambler (v. 9.5, Camo, Norway).

Resultados e Discussão

A decomposição das amostras de goma assistida por microondas em sistemas fechados (altas pressões) é bastante eficiente, e possui vantagens como ausência de perdas por volatilização dos elementos e redução dos riscos de contaminação por fontes externas. O programa de aquecimento

desenvolvido possui um tempo total de 26 minutos, contando ainda com a etapa de resfriamento.

A partir dos dados obtidos na determinação dos teores dos metais por ICP-OES foram realizados um pré-tratamento (autoescalamento) para normalizar os dados e uma análise de componentes principais (PCA) na tentativa de correlacionar as amostras de acordo com a montadora dos veículos. Foram necessárias duas componentes principais para descrever 83 % dos dados tratados. No primeiro tratamento foram observadas duas amostras anômalas que foram retiradas do conjunto de dados para realização de um segundo tratamento. A formação do grupo de 8 das 26 amostras estudadas, observado na Figura 1, está relacionada, principalmente, aos teores de cálcio, cobre, zinco e manganês.

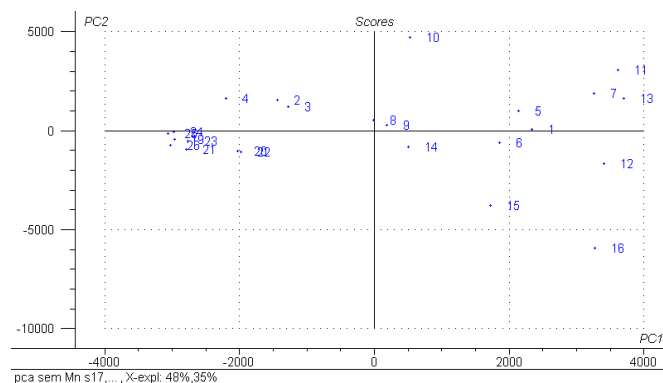


Figura 1. Gráfico dos scores (expressam as relações entre as amostras) com 2 componentes principais.

Conclusões

A partir da análise exploratória dos dados utilizando a análise de componentes principais (PCA) pode-se observar a formação mais pronunciada de um grupo de amostras pertencente a mesma classe, com relação à montadora de veículos.

Agradecimentos

UFC, CNPq