

Autenticação da Origem Geográfica de Cafés das Regiões Noroeste Fluminense e do Caparaó: Uma Abordagem Quimiométrica.

Tayná de O. Costa¹ (PG), Gabriel R. F. Caldeira² (IC), Maiara Krause³ (PG), Maria T. W. D. Carneiro³ (PQ), Daniel C. Ferreira² (PQ), Murilo de O. Souza^{1,2} (PQ)*.

*murilo.souza@iff.edu.br

¹Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, ²Instituto Federal Fluminense, ³Universidade Federal do Espírito Santo.

Palavras Chave: Café, Origem Geográfica, ICP-MS, PCA, PLSDA

Introdução

A autenticação de origem geográfica de cafés tem sido valorizada pelo mercado cafeeiro, transformando-se em um negócio competitivo, com novas marcas valorizadas no mercado, abrindo espaço para fraudes e comercialização de produtos de origem duvidosa. Neste sentido, a avaliação da origem geográfica usando os elementos terras raras (ETRs) associados a métodos quimiométricos pode ser uma poderosa ferramenta para verificar a autenticidade desta *comoditie*¹.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a autenticidade da origem geográfica dos cafés arábicas produzidos nas regiões do Noroeste Fluminense e do Caparaó. Foram avaliadas 57 amostras de cafés (grãos *in natura*) doadas por produtores de ambas as regiões. Todas as amostras foram torradas e moídas de forma padronizada e, após isso, foram decompostas por via úmida. Os 18 ETRs foram determinados por ICP-MS nas amostras digeridas.

Resultados e Discussão

Foi aplicado o processamento dos dados em aprendizagem de máquina não supervisionado e supervisionado: análise de componentes principais (PCA) e análise discriminante por mínimos quadrados parciais (PLSDA). A Fig. 1 apresenta o gráfico de escores da PCA com a separação em dois grupos distintos: Região Noroeste Fluminense (vermelho) e Região Caparaó (verde) no eixo da PC1.

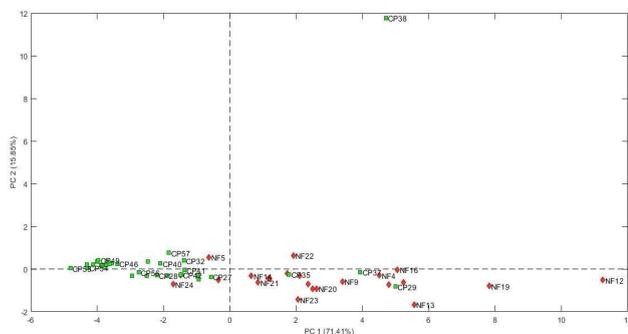


Figura 1. Gráfico de escores da análise de componentes principais (PC1 vs PC2).

As amostras da Região Noroeste Fluminense apresentaram maiores concentrações de La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Er, Yb, Th, U, Sc e Y, e esses

elementos foram as variáveis responsáveis por separá-las. Por outro lado, as amostras da Região Caparaó foram separadas pelas concentrações de Tb, Ho, Tm e Lu.

Por meio da construção do modelo PLSDA, pode-se observar na Fig. 2 a discriminação das amostras de cafés das duas regiões, apresentando uma sensibilidade de 95% para treinamento e 80% para teste, especificidade de 100% para treinamento e teste e taxa de confiabilidade de 92%.

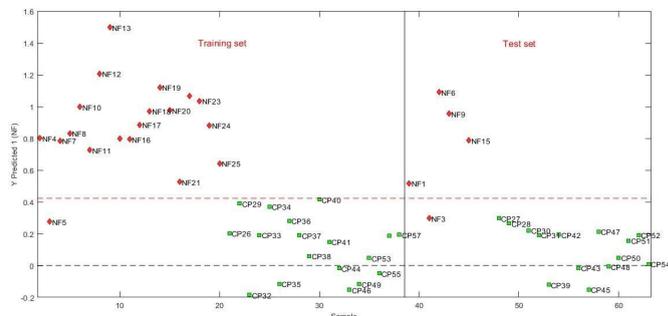


Figura 2. Modelo PLS-DA para as regiões Noroeste Fluminense e Caparaó com 4 VLs.

Os elementos La, Pr, Sm, Eu, Gd, Tb, Ho, Tm, Th, U, Sc e Y apresentaram coeficientes de regressão positivos e, portanto, são os elementos que estão presentes em maior quantidade nas amostras da região Noroeste Fluminense. Já no gráfico de VIP scores, apenas Th e U contribuem significativamente para a discriminação das amostras.

Os demais elementos (Ce, Nd, Dy, Er, Yb e Lu) apresentaram coeficientes de regressão negativos e, portanto, estão presentes em maior quantidade nas amostras da região Caparaó. O érbio (Er) apresentou a maior contribuição (VIP scores) na discriminação das amostras da região Caparaó.

Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que os métodos quimiométricos PCA e PLSDA associados à determinação de elementos terras raras por ICP-MS permitem assegurar a autenticidade da origem geográfica de amostras de café especiais destas regiões.

Agradecimentos

FAPERJ, CNPQ, UENF e IFF

¹Barbosa, R. M., Batista, B. L., Varique, R. M., Coelho, V. A., Campiglia, A. D., & Barbosa Jr, F. *Food Research International*. 2014, 61, 246-251.