

Fluorescência de raios X aliada à quimiometria para a análise de sementes de plantas da família das leguminosas

Gustavo Giraldi Shimamoto¹ (PG), Juliana Terra¹ (PQ), Maria Izabel Maretti Silveira Bueno¹ (PQ)*

¹IQ – UNICAMP, CP 6154, CEP 13083-970, Campinas-SP, Brasil *e-mail: bell@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: fluorescência de raios X, quimiometria, sementes, leguminosas, feijão.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento fornecedor de proteínas, sendo que, para os brasileiros, apresenta-se como a principal leguminosa consumida. Além disso, é fonte de vitaminas, fibras e minerais¹. Esse trabalho visou extrair informações relevantes de sementes de feijão carioca e preto, variedades mais consumidas no Brasil, a partir da aliança da técnica de fluorescência de raios X (FRX) e quimiometria.

Parte Experimental

Foram selecionados aleatoriamente 12 grãos de feijão carioca e 12 de preto para análise de FRX sem qualquer pré-tratamento. Foi utilizado o espectrômetro de FRX (EDX-700, Shimadzu), com voltagem no tubo de raios-X de Rh de 15 kV e tempo de irradiação de 2000 s, obtendo-se um espectro de 0 a 20 keV. Obtidos os espectros, realizou-se a atribuição dos picos e os elementos foram quantificados pelo método dos parâmetros fundamentais. Por fim, os espectros foram tratados com as ferramentas de Análise de Componentes Principais (PCA) com o *Software Pirouette 3.11*, centrando-os na média como pré-processamento.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as faixas de concentrações obtidas para os dois elementos metálicos mais abundantes nos feijões analisados.

Tabela 1. Faixas de concentração obtidas para Ca e K

Elemento	Faixa (g kg ⁻¹)	Elemento	Faixa (g kg ⁻¹)
Ca	4,06 – 15,54	K	4,05 – 10,87

A Figura 1 representa o gráfico de escores de PC1 x PC2 para as amostras. A PC1 separou os feijões em função do teor de Ca, enquanto que a PC2 classificou-os a partir do teor de K (independentemente da variedade do feijão). Dessa forma, notam-se 4 grupos: grupo A (▲), as amostras com menor teor de Ca e maior de K, grupo B (▲), as amostras com maior teor de ambos os elementos, grupo C (■), com menor teor de ambos os elementos e grupo D (■), com maior teor de Ca e menor teor de K. Essa PCA, com apenas 2 fatores, explica 97,36% da variância total e o gráfico de *outliers* aponta ausência dos mesmos.

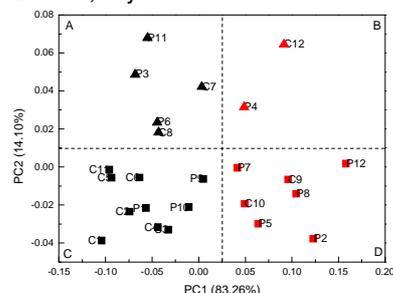


Figura 1. Escores para PC1 x PC2 dos espectros obtidos

Essa classificação mostra-se relevante, uma vez que os teores de Ca e K podem representar potencial influência no desenvolvimento das sementes e nas características das plantas formadas², gerando perspectivas para a criação de um modelo quimiométrico que prevê esses parâmetros.

Utilizando-se apenas a região dos picos referentes aos elementos Al e Si do espectro de FRX, é possível classificar as amostras em função da variedade do feijão (Figura 2). Essa PCA com 2 fatores explica 98,96% da variância total e também não foram apontados *outliers*.

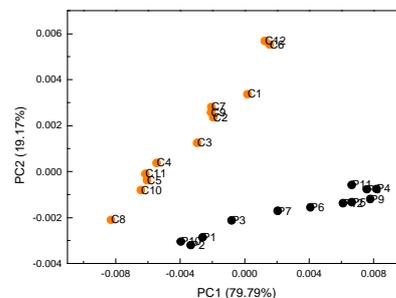


Figura 2. Escores para PC1 x PC2 da região dos picos de Al e Si dos espectros obtidos

Dessa forma, é possível inferir-se que a principal diferença, em termos do teor de elementos metálicos, entre o feijão carioca (●) e o preto (●) está relacionada com as proporções dos teores de Al e Si.

Conclusões

O Ca e o K são os elementos metálicos mais abundantes nas variedades de feijão analisadas e estavam presentes em 100% das amostras. Além disso, o feijão preto e o carioca diferenciam-se principalmente em relação aos teores de Al e Si.

¹ Antunes, P. L.; Sgarbieri, V. C., *Agros.* **1980**, 15, 1.

² Fávoro, S. P. *et al.*, *Scientia Agricola* **2000**, 57, 3.