

CLASSIFICAÇÃO POR PENEIRA DE GRÃOS DE *Coffea arabica* L. AVALIADA POR MEIO DE ANÁLISE MULTIVARIADA.

Luciana M. V. Lopes MENDONÇA¹ E-mail: luciana@eafmuz.gov.br, Rosemary G. F. A. PEREIRA² ; Flávio M. BORÉM²; e Saulo R. ALMEIDA³, Antonio W. R. GARCIA³; José Marcos A. de MENDONÇA³.

¹Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, Muzambinho – MG, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; Fundação PROCAFÉ, Varginha – MG.

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo realizar a classificação por peneiras dos grãos de 16 cultivares de *Coffea arabica* L., e aplicar métodos de análise multivariadas, com o intuito de separar as mesmas. Desta forma, frutos provenientes do ensaio de melhoramento genético do MAPA/PROCAFÉ, localizado na Fazenda Experimental de Varginha em MG foram colhidos na safra 2002 e transportados imediatamente para o Pólo de Tecnologia em Pós-Colheita do Café da UFPA, onde foram lavados, descascados e secados em terreiro de concreto. Após o beneficiamento, os grãos foram acondicionados em latas de alumínio e armazenados à 15°C. Para as avaliações foram usados 500g das amostras que foram submetidas à passagem em peneiras de grão chato e moca. Para avaliação dos dados uso-se a análise multivariada por componentes principais (PCA) e mediu-se a similaridade por meio da Distância de Mahalanobis, representada por um dendrograma. Os métodos estatísticos usados foram eficientes em separar as cultivares em função da classificação por peneiras.

Palavras-chave: café, classificação por peneiras, cultivares, qualidade, multivariada.

CLASSIFICATION FOR SIEVE OF *Coffea arabica* L. EVALUATED THROUGH ANALYZE MULTIVARIATE.

Abstract:

This work had as an objective to accomplish the classification for sieves of the grains of 16 cultivars of *Coffea arabica* L., and to apply methods of analysis multivariate, with the intention of separating the same ones. Thus, fruits originated from breeding experiments from MAPA/PROCAFÉ, localized in the Eexperimental Farm of Varginha-MG, were harvested in 2002 and taken to the Post-harvest Technology Center of UFPA, where the fruits were washed, peeled and dried in a concrete ground. After cleaning, the grains were packed in aluminum cans and stored at 15°C. For the evaluations they were used 500g of the samples that were submitted to the passage in sieves of annoying grain and girl. For evaluation of the data was used the analysis multivariate by principal components (PCA) and the similarity was measured through the Distance of Mahalanobis, represented by a dendrograma. The used statistical methods were efficient in separating the cultivars in function of the classification for sieves.

Key words: coffee, classification for sieves, cultivars, quality, multivariate.

Introdução

Os produtores de café hoje se preocupam em priorizar a qualidade, como forma de agregar mais valor ao produto. No setor produtivo, a qualidade do café está relacionada com a obtenção de produtos que conquistem excelentes preços no mercado. No campo da difusão de tecnologia, entende-se por qualidade a execução de todas as etapas de produção, com eficiência, economia e produtividade, com base no planejamento preciso de cada fase (Mendonça, 2004).

A classificação por peneiras do café é um dos critérios para a comercialização deste produto. A importância se dá principalmente, pelo rendimento e pela possibilidade de uniformizar os grãos para o processo de torração. A desuniformidade proporciona uma torração desigual causando a ocorrência do sabor de queimado no produto.

A análise multivariada tem como vantagem permitir combinar todas as informações contidas na unidade experimental, de modo que as inferências sejam baseadas em um complexo de variáveis. Ambos os procedimentos permitem a identificação da importância relativa dos caracteres na divergência genética, baseando-se no princípio de que a importância relativa dos componentes principais e, ou, variáveis canônicas decresce do primeiro para o último, sendo os últimos responsáveis pela explicação de uma fração mínima da variância total disponível (Fonseca, 1999).

As técnicas multivariadas têm sido utilizadas em diversos trabalhos, com o objetivo de caracterizar quimicamente cafés de diferentes procedências e origem genética. Os resultados são concordantes em afirmar que tal técnica possibilita separar cafés obtidos de distintas cultivares, locais de produção, entre outros. A diferenciação entre cafés crus arábica e robusta de acordo com a composição química foi realizada por Martin et al. (1998). Os autores avaliaram os teores de ácido clorogênico, cafeína, trigonelina, extrato aquoso, aminoácidos e polifenóis de 41 amostras e utilizou-os como descritores químicos. A partir da técnica dos componentes principais, observaram que o teor de cafeína e de aminoácidos possibilitou diferenciar os cafés de ambas as espécies.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi proceder a classificação por peneiras de grãos de 16 cultivares de café e os dados gerados serem avaliados por análise multivariada, com o intuito de promover a separação das cultivares em função desta classificação.

Material e Métodos

Os grãos das cultivares de cafeeiro: ‘Rubi’, ‘Sabiá 398’, ‘Siriema’, ‘Icatu Amarelo’, ‘Icatu Vermelho’, ‘Catuaí Amarelo’, ‘Catuaí Vermelho’, ‘Canário’, ‘Palma I’, ‘Catuaí Amarelo’, ‘Catuaí Vermelho’, ‘Topázio’, ‘Bourboun Amarelo’, ‘Acauã’, ‘Acaiaá’ e ‘Mundo Novo’, pertencentes ao ensaio de melhoramento genético da Fazenda Experimental de Varginha, localizada na região Sul de Minas Gerais, coordenado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA/PROCAFÉ) foram os objetos desse estudo.

Para o experimento, foram colhidos, por derrça manual no pano, aproximadamente 25 litros de café por cultivar em 11 de junho de 2002. O material foi transportado para o CEPECAFÉ da Universidade Federal de Lavras, onde foi imediatamente lavado. Os frutos *bóia* de cada parcela foram separados por imersão do café em uma caixa d’água de 1000 litros e retirados com o auxílio de uma peneira. O restante do material foi processado em um descascador manual. O café foi levado à secagem em terreiro de concreto durante 11 dias, tendo o processo sido interrompido quando os grãos apresentaram um teor médio de umidade de 12%. O volume de café de cada cultivar foi dividido em três partes iguais, constituindo as três repetições.

Usando-se 500 g de amostra, os cafés foram classificados em peneiras intercaladas, para classificação de grãos chatos de números 14 a 19 e de grãos mocas de números 9 a 13. Avaliou-se o percentual de retenção de cada peneira individualmente, e o somatório das peneiras 17 e acima para grãos chatos (chato graúdo) e 16 e 15 (chato médio). Para o café moca somou-se as peneiras 13,12 e 11 (moca graúdo) e todas as peneiras de grãos mocas. Consideraram-se ainda os grãos retidos no fundo da peneira (Brasil, 2003).

Resultados e Discussão

Análise por componentes principais (PCA)

Na Tabela 1 encontram-se apresentados os valores das cargas das estruturas canônicas. O critério para a escolha dos autovalores foi de $\lambda \geq 0,70$. Através dos valores das cargas é possível observar que as peneiras de grãos chatos de n^{os} 19, 18, 16 e 15 e o somatório das peneiras 17 e acima, foram os aspectos que mais contribuíram para a primeira variável canônica.

Os percentuais de grãos moca retidos nas peneiras n^{os} 13, 12 e 11 foram considerados os descritores mais relacionados com a segunda variável canônica.

TABELA 1 Coeficientes canônicos das 14 variáveis estudadas, para a classificação por peneiras dos grãos de 16 cultivares de *Coffea arabica* L.

| Variável | Coeficientes | |
|---------------------------------|----------------|----------------|
| | Y1 | Y2 |
| Peneira Chato n ^o 19 | 0,9301 | -0,2846 |
| Peneira Chato n ^o 18 | 0,9914 | -0,0009 |
| Peneira Moca n ^o 13 | -0,0495 | -0,7284 |
| Peneira Chato n ^o 17 | 0,0687 | 0,5609 |
| Peneira Moca n ^o 12 | -0,1721 | -0,8084 |
| Peneira Chato n ^o 16 | -0,9359 | 0,1608 |
| Peneira Moca n ^o 11 | -0,3796 | -0,7893 |
| Peneira Chato n ^o 15 | -0,8399 | -0,0623 |
| Peneira Moca n ^o 10 | -0,6164 | -0,0859 |
| Peneira Chato n ^o 14 | -0,4255 | -0,2233 |
| Peneira Moca n ^o 09 | -0,6347 | -0,1631 |
| Fundo Peneira | -0,4277 | 0,2174 |
| Σ Peneiras Chato 17 e acima | 0,9292 | 0,1853 |
| Σ Peneiras Moca | -0,4001 | -0,7686 |

Assim, a partir destas duas variáveis foi construído um gráfico para representar os *scores* obtidos (Figura 1).

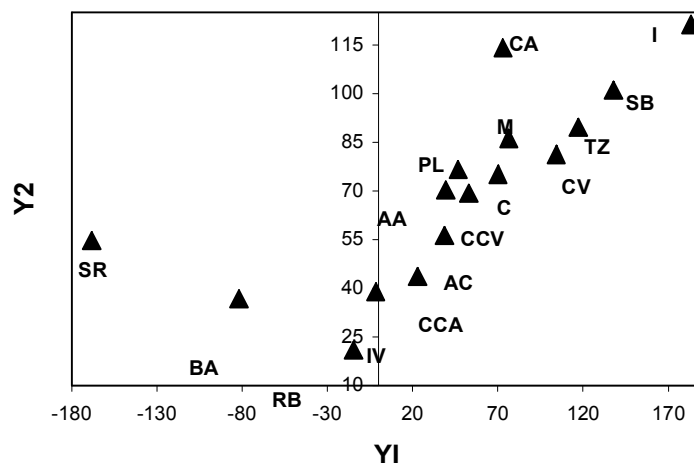


FIGURA 1 - Dispersão gráfica de 16 cultivares de *Coffea arabica* L., em relação à primeira (Y_1) e à segunda (Y_2) variáveis canônicas obtidas com base em 14 caracteres avaliados através da classificação das peneiras.

Esta análise permitiu a completa separação das amostras. É possível observar através do gráfico que as cultivares Siriema, Bourbon Amarelo e Rubi estão completamente separadas das demais, ocupando o quadrante negativo do eixo da Y_1 . Estas três cultivares diferenciam-se uma das outras, pois, embora estejam na mesma região do gráfico, não há uma proximidade entre elas.

As cultivares Icatu Vermelho e Catucaí Amarelo, que apresentaram o segundo maior valor para o somatório das peneiras 17 e acima, estão localizadas próximas à Rubi, que teve o maior valor.

As cultivares mais distintas, com relação à primeira variável canônica são a Siriema e a Icatu Vermelho, que se localizam em extremos dos gráficos. A segunda variável canônica, que está relacionada com as peneiras 13, 12, 11 e o somatório total, separou as cultivares Rubi e Icatu Amarelo.

Agrupamento pela distância de Mahalanobis

A medida da similaridade foi avaliada através da Distância de Mahalanobis e com os dados obtidos um dendrograma foi construído a partir do método da distância do vizinho mais próximo (Figura 2).

Observa-se a partir do corte realizado pela distância mais significativa (36,35) é possível observar a separação de todas as cultivares com exceção de Palma e Catucaí Vermelho, que foram enquadradas no mesmo grupo. Estas duas cultivares apresentam em comum a cultivar Catucaí Vermelho em sua genealogia, e embora não estando no mesmo grupo dela, estão muito próximas segundo o dendrograma.

No estudo de 25 progênies de cultivares de arábica realizado por Dias (2002), com relação ao somatório das peneiras 16 e maiores, observou-se a formação de três grupos de progênies. Conforme o trabalho, a progênie Mundo Novo x Sarchimor (Acauã), apresentou o menor percentual de peneira alta (43,1%). No presente trabalho, obteve-se para esta cultivar, 53,47% nas peneiras 17 e acima. Estes resultados mostram a influência das condições de cultivo, que não foram as mesmas.

Dias (2002) analisou também a interação Progênies x Anos, e observou que grande parte das progênies se comportaram de forma diferenciada quando comparadas nos dois anos analisados, indicando possível influência ambiental. Ele observa ainda que a progênie Mundo Novo x Sarchimor, que corresponde a Acauã neste trabalho, apresentou baixo percentual de peneira alta em ambos os anos analisados, para o qual o autor associou esta observação a uma possível característica indesejável desta progênie.

Lopes (2000) observou as cultivares Icatu Amarelo e Acaí com os maiores percentuais de peneira 17 e maiores (chato graúdo), entre oito cultivares avaliadas.

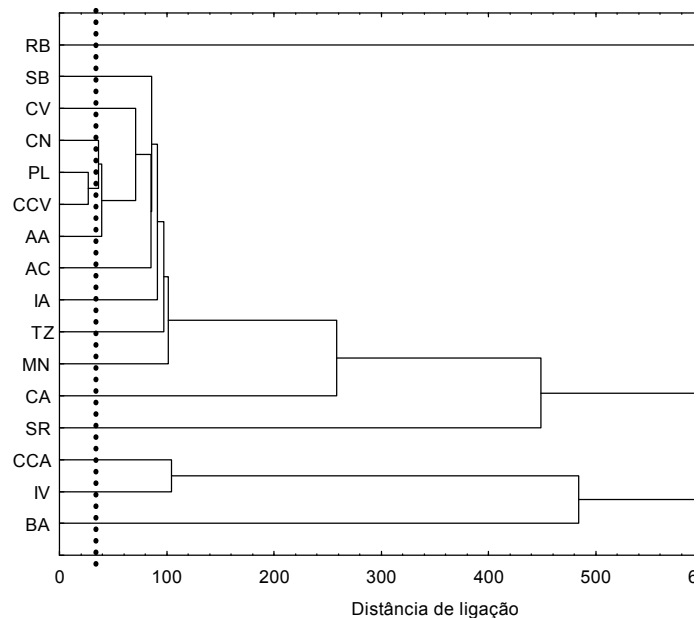


FIGURA 2 - Dendrograma utilizando a distância de Mahalanobis e o método do vizinho mais próximo (*single linkage*), para as 16 cultivares de *Coffea arabica* L. a partir da avaliação de 14 caracteres na classificação por peneiras dos grãos.

Conclusões

A análise dos dados gerados na classificação por peneiras das 16 cultivares, por meio de técnicas multivariadas permitiu separar as cultivares. Os resultados demonstraram que as cultivares são diferentes quando se avaliam o tamanho dos grãos pela classificação por peneiras.

Referências bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003. Disponível em [www. República Federativa do Brasil](http://www.Republica Federativa do Brasil), Brasília, p.22 – 29, 20 ago 2003. Seção 1.
- DIAS, F. P. **Caracterização de Progênies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) por meio de técnicas multivariadas.** 2002. 62p. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- FONSECA, A. F. A. **Análises biométricas em café conillon (*Coffea canephora* Pierre).** Viçosa:UFV, 1999, 115p.(Tese - Doutorado em Fitotecnia).
- LOPES, L.M.V. **Avaliação da qualidade de grãos crus e torrados de cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.).** 2000. 95p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- MARTIN, M.J.; PABLOS, F.; GONZÁLEZ, A.G. Discrimination between arabica and robusta green coffee varieties according to their chemical composition. *Talanta*, v.46, 1998, p. 1259–1264.
- MENDONÇA, L. M.V. L. **Características químicas, físico-químicas e sensoriais de cultivares de *Coffea arábica* L.** 156p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras