

CLASSIFICAÇÃO DE GRÃOS DE GENÓTIPOS DE CAFÉ ARÁBICA CULTIVADOS EM SISTEMA ADENSADO¹

Márcio Antonio Apostólico²; Wagner Nunes Rodrigues³; Marcelo Antônio Tomaz⁴; Tafarel Victor Colodetti³; Sebastião Vinícius Batista Brinate³; Lima Deleon Martins³; Adan Dezan Cogo²; Fabrício Moreira Sobreira⁵; José Francisco Teixeira do Amaral⁶

¹Trabalho financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

²Graduando em Agronomia; Bolsista de Iniciação Científica, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre-ES, marcioapostolico85@yahoo.com.br.

³Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre-ES.

⁴Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre-ES.

⁵Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), Centro Serrano, Domingos Martins-ES.

⁶Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre-ES.

RESUMO: O café é um dos principais produtos agrícolas para o agronegócio brasileiro, o qual lidera o mercado mundial de produção e exportação. As regiões cultivadas com café arábica do Espírito Santo apresentam relevo predominantemente de montanha e são favoráveis para a implantação de cultivos adensados. Devido à exigência do mercado por produtos de qualidade, processos de classificação se fazem necessários, como a classificação por peneira, que se baseia no formato e na granulometria dos grãos. Essa classificação possibilita uma maior uniformização, favorecendo a homogeneização da massa de grãos durante a torração, resultando em ganhos na qualidade do produto pela preservação do sabor e aroma. Desse modo, no presente trabalho, objetivou-se avaliar a classificação dos grãos de café, quanto ao tamanho, produzidos por genótipos de café arábica cultivados em sistema adensado de cultivo, na região do Caparaó-ES. O ensaio foi implantado em 2009, seguindo delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e seis plantas por parcela experimental, dispostas em linhas. Sendo avaliados 16 genótipos de *Coffea arabica* L quando em plena produção, em seu quarto ano de idade (2013). Os frutos foram colhidos, beneficiados e classificados em jogo de peneiras específicas para serem classificados quanto ao tamanho de seus grãos. É possível identificar diferenças entre os genótipos de cafeeiro arábica em relação à classificação de grãos, quanto ao tamanho, sendo possível selecionar genótipos com maior homogeneidade de tamanho de grãos, diferenciando-os quanto à proporção de grãos em cada classificação. O genótipo Katipó apresenta maior proporção de grãos graúdos, enquanto Sacramento MG1 apresenta maior proporção de grãos miúdos.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, cultivares, adensamento, classificação, pós-colheita.

CLASSIFICATION OF GRAINS OF GENOTYPES OF ARABICA COFFEE CULTIVATED IN SYSTEM WITH INCREASED PLANT DENSITY

ABSTRACT: Coffee is one of the main agricultural products for Brazilian agribusiness, which leads the world market for production and exportation. The regions cultivated with Arabica coffee in Espírito Santo State are mainly in mountains and are favorable to systems with increased plant density. Due to market demand for quality of the products, classification processes are necessary, such as the sieve classification, which is based on the shape and granulometry of the grains. This classification allows a better uniformization, allowing greater homogenization of the grain mass during the roasting, resulting in gains in product quality by preserving the flavor and aroma. Thus, the present study aimed to evaluate the classification of grains of coffee, regarding size, produced by genotypes of Arabica coffee cultivated in system with increased plant density, in the region of Caparaó-ES. The experiment was installed in 2009, following a randomized block design, with four replications and six plants per experimental plot, arranged in rows. Being evaluated 16 genotypes of *Coffea arabica* L. while in full production, in their fourth year of cultivation (2013). The fruits were harvest, processed and classified with set of specific sieves to be classified according to the grain size. It is possible to identify differences between the genotypes of Arabica coffee regarding grain classification, by size, being possible to select genotypes with greater homogeneity of grain size, differentiating them regarding the proportion of grains of each classification. The genotype Katipó presents higher proportion of large grains, while Sacramento MG1 presents higher proportion of small grains.

KEYWORDS: *Coffea arabica*, cultivars, increased density, classification, post-harvest.

INTRODUÇÃO

O café é um dos principais produtos agrícolas para o agronegócio brasileiro, o qual lidera o mercado mundial de produção e exportação, onde ocupa aproximadamente 2,25 milhões de hectares sendo 73,7% da produção total oriunda do café arábica. O Espírito Santo possui a segunda maior área plantada de café do país, onde a safra cafeeira de 2014 obteve uma produção de 12,80 milhões de sacas, sendo aproximadamente 22% das sacas de *Coffea arabica* (CONAB, 2015).

As regiões onde estão localizadas as plantações de café arábica são caracterizadas por apresentarem um relevo fortemente acidentado, com solos de baixa a média fertilidade. Essas condições são ideais para a introdução de plantio adensado, sendo uma prática importante para aumentar a eficiência de uso da área, alcançar maiores produtividades, promover maior proteção do solo, além de favorecer o aproveitamento de fertilizantes (PREZOTTI et al., 2000; ANDROCIOLI FILHO & ANDROCIOLI, 2011).

A exigência por um café de qualidade vem sendo cada vez mais intensa, uma vez que se tornou um fator indispensável para a manutenção do mercado interno e externo, como também para a conquista de novos mercados. A qualidade do café está relacionada aos constituintes físico-químicos na qual são responsáveis pelo processo de torração do grão, pelo sabor e aroma da bebida, por isso a classificação se faz necessária (PIMENTA, 2003).

No Brasil diversos parâmetros são utilizados para a classificação do café, entre elas a classificação por peneira é bastante utilizada. Essa classificação pode ser feita pela passagem de uma amostra de grãos em um jogo de peneiras de modo a separar a proporção de grãos retida em cada peneira, devidamente numerada segundo o padrão de classificação (MALTA, 2011). A separação se baseia no formato e na granulometria dos grãos, e possibilita uma maior uniformização dos grãos que, conseqüentemente, favorece a homogeneização da massa de grãos durante a torração, o que resulta em ganhos na qualidade do produto pela preservação do sabor da bebida (CUSTÓDIO et al., 2007).

Existem diversas cultivares disponíveis para o cultivo de café arábica no Brasil, além de diversos trabalhos mostrando a existência de variabilidade em relação a diferentes características agrônômicas, morfológicas e fisiológicas mesmo quando cultivadas sob as mesmas condições; como a morfologia de ramos plagiotrópicos (APOSTÓLICO et al., 2013; RODRIGUES et al., 2014a), desenvolvimento de área foliar (BRINATE et al., 2015), intensidade de problemas fitossanitários (RODRIGUES et al., 2014b), rendimento de frutos (GASPARI-PEZZOPANE et al., 2004), nutrição (SILVA & LIMA, 2012), composição química e qualidade da bebida (MALTA et al., 2002) o que permite a identificação de cultivares com comportamento diferenciado para o cultivo no Estado do Espírito Santo (CARVALHO, 2008; SAKIYAMA et al., 2008; FERRÃO et al., 2011).

Desse modo, no presente trabalho, objetivou-se avaliar a classificação dos grãos de café quanto ao tamanho, produzidos por genótipos de café arábica cultivados em sistema adensado de cultivo, na região do Caparaó-ES.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em campo de competição, instalado em área tipicamente produtora de café arábica, localizada no distrito de Celina, município de Alegre, coordenadas geográficas de 20° 45' S e 41° 33' W, na região do Alto Caparaó, no sul do Estado do Espírito Santo. A área apresenta altitude de 690 m, temperatura média anual de 22 °C e precipitação pluvial entre 1.300 a 1.800 mm por ano, com período chuvoso de outubro a abril e seco de maio a setembro.

As plantas foram instaladas em curva de nível, com espaçamento de 2,00 x 0,60 m, totalizando 8.333 plantas por hectare, configurando um cultivo adensado. As práticas de manejo adotadas foram estabelecidas em conformidade com as normalmente empregadas na região, e realizadas de acordo com a sua necessidade, seguindo as atuais recomendações para a cultura do café arábica (PREZOTTI et al., 2007; REIS & CUNHA, 2010).

O ensaio foi implantado em 2009, seguindo delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e seis plantas por parcela experimental dispostas em linha.

Foram avaliados 16 genótipos de *Coffea arabica* L., oriundos dos programas de melhoramento do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), da Fundação Pro-Café (MAPA/Pro-café), da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Tais instituições são, atualmente, referências no lançamento de cultivares de café arábica.

Os genótipos foram selecionados de acordo com suas características de alta produtividade e qualidade, priorizando genótipos de porte baixo e com resistência a ferrugem, que são características agrônômicas de grande importância para o cultivo adensado de café arábica.

As plantas foram conduzidas até a estabilização de seu ciclo fenológico reprodutivo, e avaliadas quando em plena produção, em seu quarto ano de idade (2013). Após a colheita, os frutos foram beneficiados e uma amostra de 1.000 gramas de grãos foi classificada em jogo de peneiras específicas para a classificação de café quanto ao tamanho de seus grãos, separando a massa retida em peneiras número 19, 18 e 17 como grãos chatos graúdos; 16 e 15 como grãos chatos médios; e abaixo de 14 como grãos chatos miúdos (BRASIL, 2003). Através das massas de grãos retidas nas peneiras, estabeleceu-se a proporção de grãos com peneira para cada classificação (%).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, de acordo com a significância da fonte de variação, as médias estudadas com utilização do teste de Scott-Knott. As análises foram realizadas com uso do programa computacional estatístico “Programa GENES” (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da proporção de grãos com peneira para cada classificação (%) são apresentados na Tabela 1. Observando a média geral para a proporção de grãos para cada classificação, é possível verificar que, no geral, a maior parte dos grãos produzidos pelas cultivares no sistema adensado apresentou classificação como chato médio, com peneiras de 17 a 19 (46,65%). A segunda maior proporção correspondeu a grãos classificados como chato graúdo, com peneiras entre 15 e 16 (32,81%), havendo ocorrência isolada de até 71% de grãos nessa classe. A menor proporção correspondeu à classificação de chato miúdo, com peneira abaixo de 14 (20,54%).

Tabela 1. Classificação quanto a classes de tamanho de grãos para 16 genótipos de café arábica cultivados em sistema adensado (Alegre, Espírito Santo, safra 2012-2013).

Genótipo	Proporção de grãos para cada classificação (%)		
	Chato graúdo	Chato médio	Chato miúdo
IAPAR 59	30,55 e	49,93 b	19,52 d
Katipó	64,31 a	22,32 f	13,36 e
Acauã	33,93 d	45,88 c	20,19 d
Paraíso MG H419-1	11,88 g	57,36 a	30,76 b
H419-3-3-7-16-4-1-1	34,88 d	50,91 b	14,21 e
Araponga MG1	36,52 d	45,57 c	17,91 d
Catucaí Amarelo 24/137	41,22 c	46,94 c	11,84 e
Catiguá MG2	13,54 f	55,97 a	30,49 b
Sacramento MG1	10,39 g	52,65 b	36,97 a
Pau-Brasil MG1	15,96 f	53,35 b	30,69 b
Catiguá MG3	36,41 d	47,24 c	16,35 e
Oeiras MG 6851	29,62 e	47,29 c	23,09 c
Tupi	45,07 b	37,63 e	17,30 d
Catuai IAC 44	40,90 c	44,72 c	14,37 e
Catuai IAC 81	35,76 d	46,87 c	17,37 d
Catuai IAC 144	44,02 b	41,81 d	14,17 e
Máximo	71,00	57,75	38,07
Média	32,81	46,65	20,54
Mínimo	8,60	18,09	5,48
CV(%)	5,90	4,59	11,48

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5% de probabilidade).

Foram observadas diferenças significativas em relação à classificação de tamanho de grãos para os 16 genótipos avaliados, sendo possível identificar grupos homogêneos de genótipos de acordo com a proporção de grãos em cada classe. Para a proporção de grãos miúdos foi possível identificar cinco grupos distintos, enquanto para a proporção de grãos médios foram observados seis grupos. A proporção de grãos graúdos foi a que permitiu maior diferenciação entre genótipos, com formação de sete grupos de médias homogêneas (Tabela 1).

Observou-se que o genótipo Katipó sobressaiu em relação aos demais, diferenciando-se significativamente de todas as outras para a proporção de grãos graúdos, apresentando isoladamente a maior média de grãos classificados com peneira entre 17 a 19 (64,31%). Paraíso MG H419-1 e Sacramento MG1 apresentaram as menores proporções de grãos graúdos, o primeiro devido à grande quantidade de grãos entre peneiras 15 e 16 e o segundo devido à heterogeneidade, com proporção considerável de grãos retidos em peneiras abaixo de 16. Além disso, Sacramento MG1 apresentou a maior proporção de grãos miúdos dentre todos os genótipos avaliados (36,97% com peneira abaixo de 14).

Em relação a proporção de grãos classificados como médios, Paraíso MG H419-1 e Catiguá MG2 formaram o grupo de médias superiores, com acima 55,97%. Katipó, devido à maior proporção de grãos retidos em peneiras acima de 17, apresentou a menor média para grãos classificados como médios (22,32%).

Adicionalmente, Katipó também apresentou pequena proporção de grãos classificados como miúdos (13,36%), sendo estatisticamente agrupado com as médias de H419-3-3-7-16-4-1-1, Catucaí Amarelo 24/137, Catiguá MG3, Catuai IAC 44 e Catuai IAC 144, que formaram o grupo com menor média de grãos classificados em peneira inferior a 14.

Ressalta-se que todas as cultivares foram manejadas sobre as mesmas condições edafoclimáticas e de manejo, possibilitando inferir que há interferência da variabilidade genética entre as cultivares em relação ao tamanho de grãos.

CONCLUSÕES

É possível identificar diferenças entre os genótipos de cafeeiro arábica em relação à classificação de grãos quanto ao tamanho, sendo possível selecionar genótipos com maior homogeneidade de tamanho de grãos, diferenciando-os quanto

à proporção de grãos em cada classificação. O genótipo Katipó apresenta maior proporção de grãos graúdos, enquanto Sacramento MG1 apresenta maior proporção de grãos miúdos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa. Ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo pelo apoio ao projeto. À CAPES, à FAPES, ao CNPq e à UFES pela concessão de bolsas aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDROCIOI FILHO, A.; ANDROCIOI, L. G. Adensamento e poda do café arábica. In: TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T.; JESUS JUNIOR, W. C.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G. *Tecnologias para a sustentabilidade da cafeicultura*. CAUFES: Alegre, 2011. p.69-94.
- APOSTÓLICO, M. A.; TONOLI, A. L.; RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; SOBREIRA, F. M.; COLODETTI, T. V.; FARDIM, L. C.; MARTINS, L. D. Proporção de nós produtivos e tamanho de ramos plagiótropicos de cultivares de café arábica cultivados com adensamento. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013, Salvador. *Anais...* Brasília: Embrapa Café, 2013. (CD-ROM)
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 8, de 11 de junho de 2003. *Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru, em anexo*. Brasília, 13 jun. 2003.
- BRINATE, S. V. B.; RODRIGUES, W. N.; MARTINS, L. D.; COLODETTI, T. V.; TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T. Applicability of the method of linear dimensions to estimate leaf area in improved genotypes of *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. *American Journal of Plant Sciences*, v. 06, p. 651-658, 2015.
- CARVALHO, C. H. S. *Cultivares de café: origem, características e recomendações*. Brasília: Embrapa Café, 2008. 334p.
- CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.35, p.271-276, 2013.
- CUSTÓDIO, A. A. P.; GOMES, N. M.; LIMA, L. A. Efeito da irrigação sobre a classificação do café. *Engenharia Agrícola*, v.27, n.3, p.691-701, 2007.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Café, Safra 2015, Primeiro Levantamento, Brasília, p. 1-41, jan. de 2015.
- FERRÃO, M. A. G.; FOSNECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; SOUZA, E. M. R.; MORELI, A. P. Cultivares de café arábica e conilon recomendadas para o Estado do Espírito Santo In: TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T.; JESUS JUNIOR, W. C.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G. *Tecnologias para a sustentabilidade da cafeicultura*. CAUFES: Alegre, 2011. p.51-68.
- GASPARI-PEZZOPANE, C.; MEDINA FILHO, H. P.; BORDIGNON, R. Variabilidade genética do rendimento intrínseco de grãos em germoplasma de *Coffea. Bragantia*, v. 63, n. 1, 2004.
- MALTA, M. R. Normas e padrões utilizados na classificação do café. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L.; CARVALHO, G. R. *Café arábica: da pós-colheita ao consumo*. Lavras: EPAMIG, 2011. p.337-413.
- MALTA, M. R.; SANTOS, M. L.; SILVA, F. A. M. Qualidade de grãos de diferentes cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 5, p. 1385-1390, 2002.
- PIMENTA, C. J. *Qualidade de café*. Lavras: UFLA, 2003. 304p.
- PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. *Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 5ª aproximação*. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.
- PREZOTTI, L. C.; ROCHA, A. C.; FORNAZIER, M. J. Adubação de café arábica no sistema de adensamento no estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2000, Poços de Caldas. *Anais...* Brasília: Embrapa Café, 2000. p. 1430-1433.
- REIS, P. R.; CUNHA, R. L. *Café arábica: do plantio à colheita*. Lavras: EPAMIG, 2010. 896p.
- RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T.; FERRÃO, M. A. G.; COLODETTI, T. V.; APOSTOLICO, M. A.; CHRISTO, L. F. Biometrical studies on characteristics of plagiotropic branches in *Coffea arabica* L. cultivated with high plant density. *Australian Journal of Crop Science*, v. 8, p. 1239-1247, 2014a.
- RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; APOSTÓLICO, M. A.; COLODETTI, T. V.; MARTINS, L. D.; CHRISTO, L. F.; BRINATE, S. V. B.; JESUS JUNIOR, W. C.; AMARAL, J. F. T. Severity of leaf rust and brown eyespot in genotypes of *Coffea arabica* L. cultivated with high plant density. *American Journal of Plant Sciences*, v. 05, p. 3702-3709, 2014b.
- SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. P.; OLIVEIRA, A. C. B.; TOMAZ, M. A. Avanços no melhoramento genético do café arábica. In: TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T.; JESUS JUNIOR, W. C.; PEZZOPANE, J. R. M. Alegre: CAUFES, 2008. p.113-121.
- SILVA, S. A.; LIMA, J. S. S. Avaliação da variabilidade do estado nutricional e produtividade de café por meio da análise de componentes principais e geostatística. *Revista Ceres*, v. 59, n. 2, 2012.