

EFEITO DOS SISTEMAS DE CULTIVO SOB CARACTERÍSTICAS DE GRÃOS DE CAFÉ ARÁBICA¹

Tiago Lessa da Costa²; Waldênia de Melo Moura³; Vanessa Schiavon Lopes⁴;
Alisson Santos Lopes da Silva⁵; Luísa Salvador Borges⁶; Miguel Arcanjo Soares de Freitas⁷

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consorcio Pesquisa Café

² Estudante de Agronomia, UFV, Bolsista PIBIC/CNPq, EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, tiago.lessa42@gmail.com

³ Pesquisadora, DSc, EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, waldenia@epamig.br

⁴ Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, DSc, EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, vanessashyavon@gmail.com

⁵ Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, MS, EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, alissonufv@gmail.com

⁶ Doutoranda na Universidad de Santiago de Chile. luisasborges23@gmail.com

⁷ Técnico Agrícola; EPAMIG Sudeste, Viçosa-MG, miguelstzm@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes sistemas de cultivo sob as características relacionadas com a qualidade de grãos de café arábica. Os experimentos foram instalados no Campo Experimental Vale do Piranga da EPAMIG Sudeste, em Oratórios, MG, em esquema fatorial 3 x 4, com três cultivares (Paraiso MG H419-1, Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Vermelho IAC 15) e quatro sistemas de cultivo (convencional a pleno sol, convencional arborizado, orgânico a pleno sol e orgânico arborizado), em delineamento de blocos casualizados com três repetições. Na safra 2018/2019 foram avaliadas as seguintes características: percentagem de grãos moça e retidos pela peneira maior ou igual a n°17; comprimento, largura, espessura e condutividade elétrica do exsudado de grãos. Houve interação significativa entre sistemas de cultivos e cultivares apenas para comprimento e condutividade elétrica dos grãos. As maiores médias do comprimento dos grãos foram observadas para os sistemas arborizados e constatou-se diferenças entre as cultivares somente nos sistemas orgânicos. Os sistemas convencionais arborizado e orgânico a pleno sol, apresentaram menores valores de condutividade elétrica dos grãos, sugerindo melhor qualidade de bebida e observou-se diferentes repostas entre as cultivares em função do manejo adotado. As características de condutividade elétrica e comprimento dos grãos são influenciadas pelos sistemas de cultivos e cultivares. O sistema orgânico a pleno sol promove melhor integridade dos grãos. A cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 apresenta menor condutividade elétrica independente do manejo de cultivo adotado.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, qualidade de grãos, manejo de cultivo, sustentabilidade.

EFFECT OF CULTIVATION SYSTEMS UNDER CHARACTERISTICS OF ARABIC COFFEE GRAINS

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the influence of different cropping systems under the characteristics related to the quality of arabic coffee grains. The experiments were carried out in a 3 x 4 factorial scheme, with three cultivars (Paraiso MG H419-1, Catuaí Amarelo IAC 62 and Catuaí Vermelho IAC 15) and four cultivation systems (conventional in full sun, conventional woody, organic in full sun and organic woody), in a randomized complete block design with three replicates. In the 2018/2019 harvest the following characteristics were evaluated: percentage of mocha grains and retained by the sieve greater or equal to number 17; length, width, thickness and electrical conductivity of the grain exudate. There was significant interaction between crop and cultivar systems only for grain length and electrical conductivity. The highest grain length averages were observed for the tree systems and differences between cultivars were observed only in the organic systems. The conventional systems, both woody and organic in full sun, presented lower values of electric conductivity of the grains, suggesting a better quality of the beverage and different responses were observed among the cultivars due to the adopted management. The electrical conductivity and grain length characteristics are influenced by crop and cultivar systems. The organic system in full sun promotes better grain integrity. The cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 shows lower electrical conductivity independent of the adopted crop management.

KEY WORDS: *Coffea arabica*, quality of grains, crop management, sustainability.

INTRODUÇÃO

Devido à crescente demanda dos consumidores por cafés produzidos em sistemas sustentáveis, tem-se buscado formas de cultivos que favoreçam a preservação do meio ambiente, valorização do trabalhador rural e melhoria da saúde dos homens e animais (SOUZA, 2006). Desta forma, tem surgido como alternativas de manejo os sistemas orgânicos e arborizados de cultivo. Independente da forma de manejo utilizada, todos os produtores buscam obter cafés de alta qualidade. A qualidade do café é influenciada pelas cultivares e pelos sistemas de manejo utilizados, sendo de extrema importância a compreensão desses efeitos sobre as características dos grãos na busca de cafés de alta qualidade (CHENG et al., 2016). Nesse contexto, Theodoro (2001) e Silva (2003) avaliaram o efeito de sistemas de cultivos

alternativos nas características relacionadas a qualidade dos grãos. Observaram qualidades similares de cafés cultivados sob o sistema orgânico e convencional, utilizando métodos químicos e sensoriais de avaliação. Já Souza et al. (2013) comparando cafezais arborizados e a pleno sol, constataram que os arborizados apresentaram grãos mais graúdos e pesados e segundo Araújo et al. (2007) tal característica pode ser atribuída ao maior índice de área foliar e ao maior período de formação do fruto junto a planta mãe, o que permite uma maior acumulação de fotoassimilados no grão.

Vários benefícios dos sistemas alternativos de produção na qualidade dos grãos já foram observados, no entanto, são poucos os estudos comparativos entre diferentes formas de manejo descritos na literatura. A principal limitação dessas pesquisas é a falta da padronização de vários fatores que influenciam na qualidade dos grãos como processamento, pós-colheita, espaçamento, cultivar e local da área experimental, que podem afetar a credibilidade dos resultados referentes a qualidade dos grãos em função do manejo adotado.

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes sistemas de cultivo sob as características relacionadas com a qualidade de grãos de café.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados no Campo Experimental Vale do Piranga da EPAMIG Sudeste, em Oratórios, MG, em esquema fatorial 3 x 4, com três cultivares (Paraíso MG H419-1, Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Vermelho IAC 15) e quatro sistemas de cultivo (convencional a pleno sol, convencional arborizado, orgânico a pleno sol e orgânico arborizado), em delineamento de blocos casualizados com três repetições.

Nos sistemas orgânicos foram usados apenas produtos permitidos segundo as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Já nos convencionais foram utilizados fertilizantes minerais de alta solubilidade e agrotóxicos de acordo com a necessidade da cultura. As arborizações dos sistemas de cultivos foram realizadas com bananeiras espaçadas 11,80 m entre as linhas dos cafeeiros e com abacateiros nas extremidades da área experimental, espaçados em 25 x 25 m. Na safra 2018/2019 foram colhidas amostras de 2,0 litros de café cereja por tratamento em cada repetição. Os frutos foram despulpados, lavados e as sementes secas em terreiro suspenso até alcançarem em média 10% de umidade. Foram avaliadas as seguintes características: percentagem de grãos moca e retidos pela peneira maior ou igual a nº17; comprimento, largura e espessura dos grãos (mm) e condutividade elétrica do exsudado de grãos ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$). Para a avaliação da condutividade elétrica utilizou-se a metodologia adaptada de Kryzyanowski et al. (1991): Foram selecionados 50 grãos sem defeitos visíveis, pesados e imersos em recipientes plásticos contendo 75 ml de água deionizada por 8 horas em BOD, em seguida procedeu-se a leitura da solução. A classificação de peneiras foi feita segundo a instrução normativa estabelecida pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2003). As medições das dimensões dos grãos foram realizadas com um auxílio de um paquímetro com precisão de 0,01 mm. Os dados foram submetidos à análise de variância e as características com as interações significativas, realizou-se o desdobramento das médias que foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características largura (Tabela 1) e espessura (Tabela 2) dos grãos não apresentaram interação significativa entre sistemas de cultivos e cultivares. As médias da largura dos grãos foram semelhantes entre os sistemas de cultivo, enquanto que, para a espessura dos grãos foram observadas diferenças entre as formas de manejo adotado, sendo que o menor valor ocorreu no sistema orgânico a pleno sol.

Tabela 1. Médias da largura dos grãos (mm) de café arábica em diferentes sistemas de cultivos, 2019.

Cultivares	Sistemas Convencionais		Sistemas Orgânicos	
	Pleno Sol	Arborizado	Pleno Sol	Arborizado
Paraíso MG H 419-1	8,24	8,33	7,69	8,19
Catuaí Vermelho IAC 15	8,70	8,82	8,44	8,90
Catuaí Amarelo IAC 62	9,02	8,89	8,11	8,72
Média Geral ^{ns}	8,65	8,68	8,08	8,60
CV (%)	4,07			

(ns) – Diferença não significativa entre as médias a 5 % pelo teste F.

Tabela 2. Médias da espessura dos grãos (mm) de café arábica em diferentes sistemas de cultivos, 2019.

Cultivares	Sistemas Convencionais		Sistemas Orgânicos	
	Pleno Sol	Arborizado	Pleno Sol	Arborizado
Paraíso MG H 419-1	5,00	5,05	4,57	5,03
Catuaí Vermelho IAC 15	4,97	4,96	4,76	4,92
Catuaí Amarelo IAC 62	5,56	5,04	4,47	5,04
Média Geral	5,17 a	5,02 a	4,60 b	4,99 a
CV (%)	4,07			

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Quanto ao comprimento dos grãos as maiores médias foram observadas para os sistemas arborizados e constatou-se interação significativa entre cultivares e sistemas de cultivo, observando diferentes padrões de respostas (Tabela 3). As cultivares apresentaram diferenças no comprimento de grãos somente nos sistemas orgânicos. Dentre as cultivares avaliadas, a Catuaí Vermelho IAC 15 foi a única que apresentou estabilidade para essa característica independente do sistema de cultivo. Já a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62, foi afetada negativamente somente no sistema orgânico a pleno sol. A cultivar Paraíso MG H419-1 foi a mais influenciada pelo ambiente de cultivo, com maior comprimento de grãos no sistema orgânico arborizado.

Tabela 3. Médias do comprimento dos grãos (mm) de café arábica em diferentes sistemas de cultivos, 2019.

Cultivares	Sistemas Convencionais		Sistemas Orgânicos	
	Pleno Sol	Arborizado	Pleno Sol	Arborizado
Paraíso MG H 419-1	11,98 Ab	12,26 Ab	10,66 Bc	12,69 Aa
Catuaí Vermelho IAC 15	11,97 Aa	12,03 Aa	11,79 Aa	11,96 Ba
Catuaí Amarelo IAC 62	12,41 Aa	12,37 Aa	10,64 Bb	12,13 Ba
Média Geral	12,12	12,22	11,03	12,26
CV (%)	2,17			

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Em relação a percentagem de grãos moça não houve interação significativa entre as cultivares e sistemas de cultivos e dentre as cultivares avaliadas, a Paraíso MG H419-1 apresentou os maiores valores dessa característica (Tabela 4). Somente os sistemas orgânicos apresentaram valores considerados adequados em mercados exigentes, que geralmente toleram no máximo 10 % para lotes classificados como grãos chatos (LAVIOLA et al., 2006).

Tabela 4. Médias da percentagem de grão moça de café arábica em diferentes sistemas de cultivos, 2019.

Cultivares	Sistemas Convencionais		Sistemas Orgânicos	
	Pleno Sol	Arborizado	Pleno Sol	Arborizado
Paraíso MG H 419-1	15,12	20,99	14,33	11,99
Catuaí Vermelho IAC 15	9,05	9,11	7,95	7,71
Catuaí Amarelo IAC 62	11,98	11,02	6,21	6,33
Média Geral	12,05 a	13,71 a	9,50 b	8,68 b
CV (%)	29,41			

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Novamente não foi observado interação significativa para o percentual de grãos chatos retidos pela peneira maior ou igual a de nº17 e também não houve diferenças entre as médias dos sistemas (Tabela 5). Maiores percentuais dessa característica indicam maior homogeneidade dos lotes de cafés produzidos, o que é importante durante o processo de torrefação, evitando a deterioração da qualidade do café devido ao processo de torra desuniforme dos grãos (CHENG et al., 2016). Segundo Laviola et al. (2006) a adubação exerce efeito na formação dos grãos, influenciando na porcentagem de grãos moca e na proporção de grãos graúdos. A adubação orgânica, desde que usada de forma adequada e balanceada, contribui para uma melhor disponibilidade de nutrientes ao longo prazo, minimizando o estresse nutricional da planta durante seu ciclo fenológico.

Tabela 5. Médias da percentagem de grãos chatos retidos pela peneira nº 17 ou maior de café arábica em diferentes sistemas de cultivos, 2019.

Cultivares	Sistemas Convencionais		Sistemas Orgânicos	
	Pleno Sol	Arborizado	Pleno Sol	Arborizado
Paraíso MG H 419-1	57,38	58,98	50,79	45,86
Catuai Vermelho IAC 15	82,77	76,56	84,08	85,26
Catuai Amarelo IAC 62	79,90	81,95	84,20	87,31
Média Geral ^{ns}	73,35	72,50	73,02	72,81
CV (%)	10,00			

(ns) – Diferença não significativa entre as médias a 5 % pelo teste F.

Constatou-se interação significativa do sistema de cultivo e cultivares para a condutividade elétrica dos grãos (Tabela 6). Prete (1992), constatou correlação negativa entre essa característica e a qualidade de bebida, ou seja, quanto menor o valor da condutividade elétrica do exsudado dos grãos, melhor a qualidade do café arábica. Com base no pressuposto, os sistemas convencional arborizado e o orgânico a pleno sol, apresentaram menores condutividade elétrica dos grãos (Tabela 6), sugerindo melhor qualidade de bebida.

Tabela 6. Médias da condutividade elétrica do exsudado de grãos de café arábica em diferentes sistemas de cultivos, 2019.

Cultivares	Sistemas Convencionais		Sistemas Orgânicos	
	Pleno Sol	Arborizado	Pleno Sol	Arborizado
Paraíso MG H 419-1	12,24 Ba	13,75 Aa	9,05 Ab	11,15 Bb
Catuai Vermelho IAC 15	21,49 Aa	10,39 Bb	11,45 Ab	19,24 Aa
Catuai Amarelo IAC 62	12,64 Ba	10,96 Ba	10,60 Aa	12,21 Ba
Média Geral	15,43	11,96	10,35	14,20
CV (%)	10,34			

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Com exceção do sistema orgânico a pleno sol, os demais apresentaram variabilidade entre as cultivares para essa característica, onde foram classificadas em dois grupos (Tabela 6). A cultivar Catuai Amarelo IAC 62 manteve-se no grupo de menor condutividade elétrica para todos os manejos adotados, o que pode ser atribuído a melhor integridade dos grãos dessa cultivar (MALTA et al., 2005). Já a cultivar Paraíso MG H 419-1 destacou-se nos convencional a pleno sol e orgânico arborizado enquanto que a cultivar Catuai Vermelho IAC 15 apenas no sistema convencional arborizado.

CONCLUSÕES

1. Os ambientes de cultivos avaliados influenciam nas características de condutividade elétrica e comprimento dos grãos;
2. O sistema orgânico a pleno sol promove melhor integridade do grão;
3. A cultivar Catuai Amarelo IAC 62 apresenta melhor qualidade de grãos independente do manejo de cultivo adotado.

AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, G. S.; MATSUMOTO, S. N.; GUIMARAES, M. M. C.; BONFIM, J. A.; CESAR, F. R. C. F.; SANTOS, M. A. F.; LIMA, J. M.; LEMOS, C. L. Avaliação do rendimento de frutos de café cultivado em sistema arborizado por Grevíleas. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis, 5. 2007, Guaraparí. Anais... Guaraparí, 2007. v. 2, p. 153-155
- CHENG, B.; FURTADO, A.; SMYTH, H. E. & HENRY, R. J. Influence of genotype and environment on coffee quality. Trends in Food Science & Technology, Elsevier, v57, p. 20-30, 2016.
- KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. & HENNING, A. A. Relatos dos testes de vigor disponíveis as grandes culturas. Informativo ABRATES, Brasília, v. 1, n. 2, p. 15-50, mar. 1991.
- LAVIOLA, B. G.; MAURI, A. L.; MARTINEZ, H. E. P.; ARAÚJO, E. F.; NEVES, Y. P. Influência da adubação na formação de grãos mocas e no tamanho de grãos de café (*Coffea arabica* L.). Coffee Science, Lavras, v. 1, n. 1, p. 36-42, abr./jun. 2006.
- MALTA, M. R.; PEREIRA, R. G. F. A. & CHAGAS, S. J. R. Condutividade elétrica e lixiviação de potássio do exsudato de grãos de café: alguns fatores que podem influenciar essas avaliações. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1015-1020, set./out., 2005
- MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8, de 11 de Junho de 2003 - Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Disponível em http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/legislacao/Instrucao_Normativa_n_8.pdf. Acesso em 15 de julho de 2019.
- PRETE, C. E. C. Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida. 1992. 125 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1992.
- SILVA, A. F. Perfil sensorial da bebida de café (*Coffea arabica* L.) orgânico. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- SOUZA, A. J. J.; MATSUMOTO, S. N.; MALTA, M. R.; GUIMARAES, R. J. Qualidade do café arborizado e a pleno sol, em manejo pós-colheita no sudoeste da Bahia. Coffee Science, Lavras, v. 8, n. 2, p. 109-120, abr./jun. 2013.
- SOUZA, M. C. M. Cafés sustentáveis e denominação de origem: a certificação de qualidade na diferenciação de cafés orgânicos, sombreados e solidários Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, 2006.
- THEODORO V.C.A.; MOURÃO JÚNIOR M.; GUIMARÃES R.J.; CHAGAS S.J.R. Caracterização da qualidade de grãos de cafés (*Coffea arabica* L.) colhidos no pano e no chão, provenientes de sistemas de manejo orgânico, em conversão e convencional. Anais do II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Vitoria, ES. 2001.