

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GRÃOS DE CAFÉ EM FUNÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO

Reni Saath¹; Luís Henrique Limoni²; Karina Coradi Tonon²; Thiago Evaristo²; Rafaela Montagna Terenciano²

¹Professora do Curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – reniagricola@yahoo.com.br

²Aluno do Curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – luislimoni@hotmail.com;

²Aluna do Curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – karina@zootecnista.com.br

²Aluno do Curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB thiagro11@hotmail.com;

²Aluna do Curso de Agronomia – Faculdades Integradas de Bauru – FIB rafa.montagna@hotmail.com

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil.

RESUMO: Baseado em questionamentos sobre a qualidade dos grãos resultarem de genética, condições ambientais, manejos pós-colheita, e/ou interações destes fatores sobre a composição e características do café. Considerando que as condições ambientais e de cultivo exercem e/ou determinam a composição e estrutura dos grãos de café, objetivou-se com este trabalho avaliar a interferência do ambiente de cultivo na composição físico-química do grão de duas cultivares de café (*Coffea arabica* L.) produzido em diferentes locais. A caracterização das propriedades físico-químicas do café beneficiado constituiu-se por avaliação de grãos crus pela determinação do teor de água, classificação de peneiras, porosidade, densidade e condutividade elétrica, e do café torrado a densidade e expansão volumétrica de grãos. Conclui-se que, o ambiente de cultivo teve influência direta no tamanho e na densidade dos grãos de café; para o grão cru, enquanto em grãos classificados pela peneira 17, a porosidade dos grãos manteve valores similares, a condutividade elétrica apresentou variação; nos café torrados, a densidade e a expansão dos grãos apresentou valores distintos nos locais estudados, demonstrando os efeitos ambientais na expressão genética da cultivar.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica* L., densidade, expansão volumétrica.

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COFFEE GRAINS AS AFFECTED BY ENVIRONMENTAL CONDITIONS

ABSTRACT: Based these questions about the grain quality is resulting from genetic, environmental conditions, post-harvest management, and/or interactions these factors about the composition and characteristics of coffee. Considering what the environmental conditions and cultic exert strong influence and/or determined the composition and structure the grains of coffee, the objective of the present study was to evaluate the physic-chemical components of the green and roasted coffee grains (*Coffea arabica* L.) the two cultivars. This physic-chemical proprieties of the green ware determined whit evaluation the humidity, size classification, porosity, density and electric conductive in grains, and to roasted coffee the density and expansion volumetric of grains. This environmental conditions influence the grains in meted and density; the valor's for porosity exhibited similar, and variation in the electric conductive; in there roasted coffee the density and the expansion volumetric of grains valor's distinct for the regions studying, demonstrating environmental effects on genetic expression in the cultivar.

KEYWORDS: *Coffea arabica* L. density, expansion volumetric.

INTRODUÇÃO: O café é um dos produtos agrícolas mais importantes do Brasil e do mundo em razão do retorno econômico. Este potencial econômico condicionado pela qualidade final do produto, esta associada a gradiente de continentalidade e variações de altitude resultam em múltiplas condições

térmicas e hídricas que interferem na fenologia do cafeeiro e na secagem do café. As condições ambientais exercem forte influência na qualidade de bebida do café, de maneira que a instalação de novos cafezais requer informações sobre a composição e características do café produzido pela cultivar em diferentes locais. Cabe destacar que a demanda crescente de cafés, tanto quantitativamente como qualitativamente, bem como a concorrência de outros países produtores acabam incentivando o cafeicultor e a indústria a melhorar seus produtos e processos. Importante destacar que o teor de água e a massa específica são indicativos à qualidade e à conservação no armazenamento (ALENCAR et al., 2009). Fator imprescindível para o dimensionamento de equipamentos para a classificação dos grãos (SILVA; CORRÊA, 2010), supõe-se que, tanto o teor de água, quanto a massa específica do grão, tem efeito sobre a expansão dos grãos durante o processo de torração do café. A predição do comportamento relativo às respostas de tratamento físicos e químicos, de forma a permitir a manutenção da qualidade e segurança dos alimentos processados (WILHELM; SUTER; BRUSEWITZ, 2004). Assim objetivou-se, no presente estudo avaliar os componentes físico-químicos do grão verde e torrado das cultivares de café (*Coffea arabica* L.) Catuaí e Bourbon Amarelo

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados grãos das cultivares de café Catuaí Vermelho e Bourbon Amarelo, produzidos em diferentes altitudes no estado de São Paulo. Os grãos com teor de água 11,5% ($\pm 0,5$ base úmida) foram classificados em peneiras, e submetidos a uma triagem para eliminar os grãos com defeitos visíveis (BRASIL, 2003). Utilizaram-se grãos de tamanho graúdo e tamanho médio, sendo, em grãos crus e torrados, a densidade aparente ($\mu\rho_a$) do café determinada pelo método de queda livre (BUENAVENTURA-SERRANO; CASTAÑOCASTRILLÓN, 2002), em chapa de aço, em oito repetições; a massa específica unitária ($\mu\rho_u$) pelo método do picnômetro conforme descrito por Oliveira et al. (2014) e a porosidade (P) pelo método indireto descrito por Mohsenin (1986). A expansão do volume foi calculada a partir da densidade aparente do café cru e do café torrado. A condutividade elétrica de cafés grãos pelo método desenvolvido por Prete e Abrahão (1995)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na relação entre a densidade unitária ($\mu\rho_u$), que considera o volume real dos grãos sem os espaços intergranulares, e densidade aparente ($\mu\rho_a$), que considera o volume com os espaços vazios entre os grãos. Considerando as semelhanças entre os valores da densidade ou massa específica ($\mu\rho$) dos grãos de café nas regiões estudadas (Tabela 1), embora os grãos fossem provenientes de cultivares distintas, a cultivar Catuaí Vermelho (C) e Bourbon Amarelo (B), apresentam valores similares para a $\mu\rho_u$ nos grãos de café cru, porém para a $\mu\rho_a$ os grãos apresentam diferenças estatísticas em função do ambiente de cultivo (Tabela 1).

TABELA 1. Valores médios de densidade unitária ($\mu\rho_u$), densidade aparente ($\mu\rho_a$) e porosidade de grãos de café crus e torrados, e variação do volume após a torra dos grãos provenientes da cultivar Catuaí Vermelho (C) e Bourbon Amarelo (B) cultivadas em cinco regiões no estado de São Paulo.

Ambiente	Cultivar	Café grão cru			Café grão torrado			Expansão*
		$\mu\rho_u$	$\mu\rho_a$	P	$\mu\rho_u$	$\mu\rho_a$	P	
		-----kg cm ⁻³ -----	-----kg cm ⁻³ -----	----%----	-----kg cm ⁻³ -----	-----kg cm ⁻³ -----	-----%-----	
1	C	1,262	0,635 c	49	0,992	0,431*	56	19,4
	B	1,267	0,637 c	49	0,991	0,439	56	19,8
2	C	1,235	0,647 b	48	0,993	0,439	56	20,8
	B	1,234	0,648 b	47	0,996	0,434	56	21,4
3	C	1,248	0,648 b	48	1,007	0,440	56	20,8
	B	1,272	0,646 b	49	1,026	0,439	57	20,7
4	C	1,267	0,644 b	49	1,023	0,449	56	19,5
	B	1,249	0,644 b	48	1,013	0,426	58	21,8
5	C	1,271	0,658 a	48	1,032	0,431*	58	22,7
	B	1,253	0,654 a	48	1,038	0,438	58	21,6

* Significativo ($p \leq 0,05$); Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Para o mesmo ambiente cujos valores entre as cultivares observadas não diferenciam estatisticamente entre si, esta observação sugere o efeito das condições edafoclimáticas sobre o desempenho da cultivar. Em função da torrefação os grãos são alterados no seu tamanho devido a sua expansão (Tabela 1), observou-se variação entre o aumento de volume dos grãos, que evidenciou ser significativa entre os ambientes de cultivo (Figura 1). Em ambas as cultivares o volume médio dos grãos teve um aumento considerável, em função do processo de torra, sendo os maiores valores de expansão atribuídos ao ambiente de cultivo '5' (Figura 1), e de modo geral, ser mais pronunciado para a cultivar Bourbon. Para Resende e Corrêa (2007), a taxa de expansão volumétrica do grão expressa à difusão de água no seu interior. Acredita-se que o aumento da taxa de variação do volume esteja associado ao aumento da dilatação da estrutura celular, em decorrência do calor fornecido e da pressão exercida pelo grão das reações de pirólise.

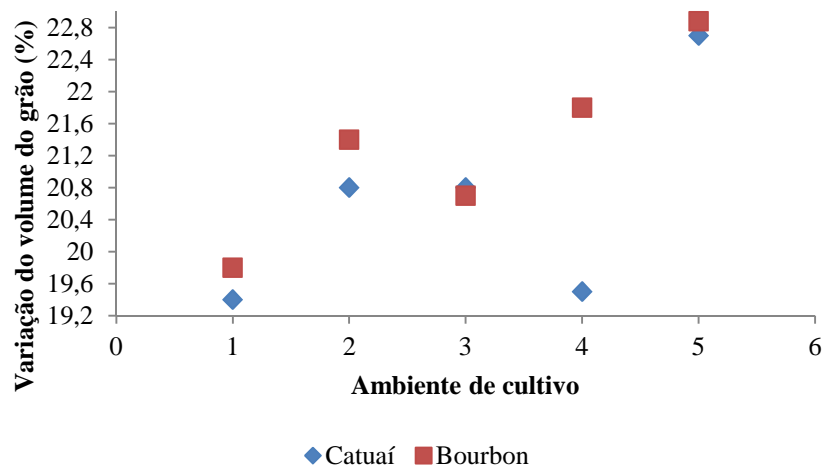


FIGURA 1. Variação percentual do volume dos grãos de café em função da expansão durante o processo de torra

Cabe destacar, que a perda de massa no grão é inversa ao aumento de volume que depende da temperatura e do tempo utilizado no processo. Com a torrefação ocorreu a perda de massa de grãos observada nos grãos dos cafés após a torrefação uma perda que varia entre 19-21,5 % (Figura 2).

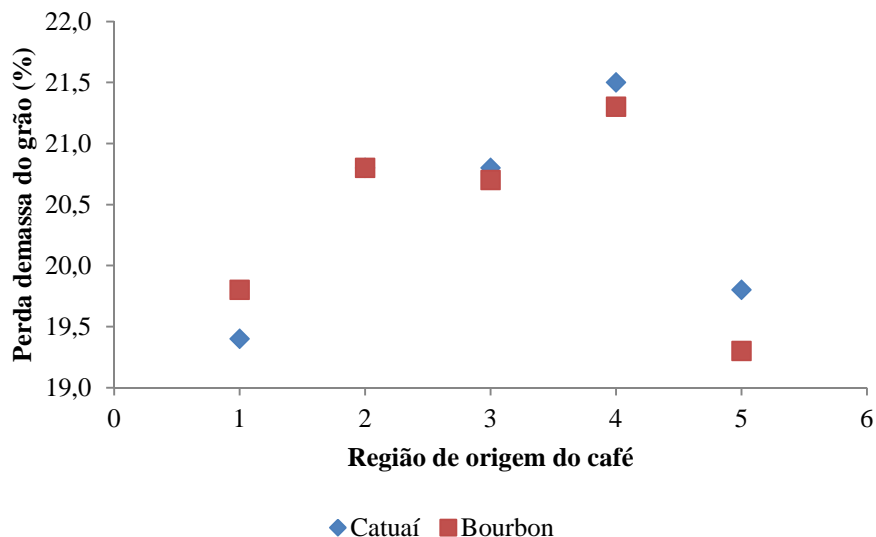


FIGURA 2. Percentual da perda de massa dos grãos de café em função da torrefação.

Na torra, a liberação de compostos voláteis e de umidade durante o processo de torrefação proporciona o inchamento dos grãos. A variação no resultado sugere a influência das condições ambientais de altitude, precipitação pluviométrica e luminosidade de cada ambiente, nas regiões em estudo, além de variações no clima, há diferenças geográficas. Se por um lado, cafés cultivados em maiores altitudes o desenvolvimento dos grãos é mais lento, resultando em maior tamanho e em aumento de sacarose e

acidez da bebida (BOSELDMANN et al., 2009; VAAST, 2006). Por outro, quando a formação dos grãos ocorre em temperaturas mais elevadas, a maturação acontece antecipadamente impedindo a completa translocação de compostos responsáveis pelas características de aroma e sabor típicos do café (DAMATA, 2004). Assim, supõe-se que a variação observada na condutividade elétrica (Tabela 3) possa ser atribuída à interação entre genética da cultivar e ambiente de cultivo.

TABELA 3. Valores médios da condutividade elétrica dos cafés grão cru.

Cultivar	Ambiente de cultivo*				
	1	2	3	4	5
C	51,83 b	49,83 b	48,71 b	49,72 b	58,71 a
B	64,85 a	68,73 a	58,73 a	68,74 a	63,84 a
	Correlação	0,1007			

* Significativo pelo teste F para ambiente de cultivo. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de *Scott-Knott* ($p > 0,05$).

Estando a condutividade associada ao peso do grão, os valores demonstram que os grãos da cultivar Bourbon (B) apresentam uma maior densidade em relação a cultivar Catuaí (C). Essa diferença atribui-se mais a variação genética entre as cultivares. Entretanto, ambas as cultivares tem potencial a produção de grãos que atendem as exigências do mercador consumidor. Isto porque os precursores do sabor e aroma do café, além da genética, dependem das condições climáticas, da altitude e da temperatura local (GEROMEL et al., 2008).

CONCLUSÕES: O ambiente de cultivo teve influência direta no tamanho e na densidade dos grãos de café; para o grão cru, enquanto em grãos a porosidade dos grãos manteve valores similares, a condutividade elétrica apresentou variação; nos café torrados, a densidade e a expansão dos grãos apresentou valores distintos nos locais estudados, demonstrando os efeitos ambientais na expressão genética da cultivar.

REFERÊNCIAS:

- ALENCAR, E.R.; FARONI, L.R.D.; FILHO, A.F.L.; PETERNELLI, L.A.; COSTA, A.R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v 13, n 5, p 606–613, 2009.
- BRASIL. 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, p 22-29, 13 jun. 2003. Seção 1.
- BUENAVENTURA-SERRANO, C. E.; CASTAÑOCASTRILLÓN, J. J. Influencia de la altitud en la calidad de la bebida de muestras de café procedente del ecotopo 206B en Colombia. **Cenicafé Chinchiná**, v. 53, n. 2, p. 119-131, 2002.
- DAMATA, F. M. Exploring drought tolerance in coffee: a physiological approach with some insights for plant breeding. **Journal of Plant Physiology**, Kusterdingen, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2004.
- OLIVEIRA, G.H.H. de; CORRÊA, P.C.; SANTOS, F.L.; VASCONCELOS, W.L.; CALIL JÚNIOR, C.; BAPTESTINI, F.M.; VARGAS-ELÍAS, G.A. Caracterização física de café após torrefação e moagem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1813-1828, jul./ago. 2014.
- PRETE, C. E. C.; ABRAHÃO, J. T. M. Condutividade elétrica dos exsudados de grãos de café (*Coffea arabica* L) I: desenvolvimento da metodologia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 17-21, 1995.
- RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; GONELI, A.L.D.; RIBEIRO, D.M. Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) durante a secagem. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v 7, n 1, p 15-24, 2005.
- GEROMEL C.; FERREIRA, L. P.; GUERREIRO, S. M.; CAVALARI, A. A.; PO, T D.; PEREIRA, L. F.; LEROY, T.; VIEIRA, L. G.; MAZZAFERA, P.; MARRACCINI, P. Biochemical and genomic analysis of sucrose metabolism during coffee (*Coffea arabica*) fruit development. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v. 57, n. 12, p. 3243-3258, Dec. 2006.
- WILHELM, L. R.; SUTER, D. A.; BRUSEWITZ, G. H. *Food & process engineering technology textbook*. St. Joseph, Michigan: ASAE, 2004. 299 p.