

## ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO DE FIBRAS E ATRIBUTOS SENSORIAIS DO CAFÉ ESPECIAL (*Coffea arabica* L.) DURANTE O ARMAZENAMENTO

FABIANA CARMANINI RIBEIRO<sup>1</sup>, LUISA PEREIRA FIGUEIREDO<sup>2</sup>, CAMILA ALMEIDA DIAS<sup>3</sup>,  
FLÁVIO MEIRA BORÉM<sup>4</sup>, GERVÁSIO FERNANDO ALVES RIOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Professora na Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, [fabianacarmnini@yahoo.com.br](mailto:fabianacarmnini@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professora no Instituto Federal Sul de Minas Gerais, Departamento de Engenharia de Alimentos, [lupefi@gmail.com](mailto:lupefi@gmail.com)

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma na Universidade Federal de Lavras, [camila.almeidadias@gmail.com](mailto:camila.almeidadias@gmail.com)

<sup>4</sup> Professor na Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Agrícola, [flavioborem@deg.ufla.br](mailto:flavioborem@deg.ufla.br)

<sup>5</sup> Professor na Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, [gervasiosrios@yahoo.com.br](mailto:gervasiosrios@yahoo.com.br)

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes métodos de acondicionamento na qualidade do café (*Coffea arabica*) por meio das análises de teor de fibras, sacarose e atributos sensoriais durante o armazenamento. Os grãos de café (8kg) foram armazenados em cinco tipos de embalagem: sacos de juta, sacos GrainPro<sup>®</sup>, sacos plásticos similares ao GrainPro<sup>®</sup>, embalagens aluminizadas 1(EA1) e embalagens aluminizadas 2(EA2). O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, em esquema fatorial (5x8), correspondendo a cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses) e oito métodos de acondicionamentos (EA1-atmosfera modifica passivamente, EA1-atmosfera modifica ativamente, EA1-vácuo, GrainPro<sup>®</sup>, Juta-armazém convencional, Juta-câmara controlada, EA2, Saco similar-GrainPro<sup>®</sup>). A redução no teor de sacarose, fibra bruta, FDA e FDN estão intimamente ligadas à redução da nota final na análise sensorial. O acondicionamento em saco de juta não é recomendado para o armazenamento de cafés especiais. As embalagens aluminizadas com atmosfera modificada ativamente com injeção de CO<sub>2</sub> e vácuo proporcionaram menor oscilação na qualidade do café ao longo do armazenamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atmosfera artificial. Teor de fibras. Sacarose.

## CHANGES IN THE COMPOSITION OF FIBER AND ATTRIBUTES SPECIAL COFFEE SENSORY (*Coffea arabica* L.) DURING STORAGE

**ABSTRACT:** This work was conducted to evaluate the effect of different packing methods on quality of coffee (*Coffea arabica*), through the fiber content analysis, sucrose and sensory attributes during storage. The coffee beans (8 kg) were stored in five types of packaging: jute bags, GrainPro<sup>®</sup>, plastic bags similar to GrainPro<sup>®</sup>, packaging aluminum 1 (EA1) and packaging aluminized 2 (AI2). The experiment was installed in experimental design completely randomized design with three replications in a factorial scheme (5x8), corresponding to five storage periods (0, 3, 6, 9 and 12 months) and eight packing methods (EA1-modified atmosphere passively, EA1 actively modified atmosphere, EA1-vacuum, GrainPro<sup>®</sup>, conventional jute-warehouse, camera controlled by juta, AE2, plastic bags similar to GrainPro<sup>®</sup>). Reducing the sucrose content, crude fiber, ADF and NDF are closely linked to the reduction of the final grade in sensory analysis. The jute bag is not recommended for storage of specialty coffees. Foil pouch with active modified atmosphere with CO<sub>2</sub> injection and vacuum provided less fluctuation in coffee quality during storage.

**KEYWORDS:** Artificial atmosphere. Fiber content. Sucrose.

## INTRODUÇÃO:

O armazenamento do café sob atmosfera artificial promove a preservação da qualidade por um período mais longo, mantendo a aparência e a diferenciação do produto no mercado (BORÉM et al., 2013;

RIBEIRO et al., 2011; BORÉM et al., 2008). De acordo com Ribeiro et al. (2011), novos tipos de embalagens alternativamente aos sacos de juta se mostram promissoras na manutenção da coloração e na qualidade da bebida do café, como os sacos plásticos herméticos (GrainPro®) e os “big bags” impermeáveis a gases, com e sem adição de CO<sub>2</sub>.

Bucheli et al. (1996) demonstraram que a determinação da glicose poderia ser um marcador químico para avaliar a qualidade dos grãos de café cru. A glicose está presente em quantidade muito pequena em cafés de boa qualidade (VIANI, 1986) e é gerada em quantidades mais elevadas sob condições inadequadas de armazenamento, como resultado da hidrólise de sacarose (BUCHELI et al., 1996). Portanto, é extremamente importante identificar novos marcadores químicos que possam ser usados para determinar alterações na qualidade do café, durante o armazenamento.

Diante da importância do armazenamento na cadeia produtiva, qualquer mudança no setor pode representar um grande impacto no mercado de cafés especiais. Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes métodos de acondicionamento na qualidade do café por meio do teor de fibras, sacarose e atributos sensoriais, durante o armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Caracterização da matéria-prima:** o experimento foi instalado no armazém comercial da empresa Bourbon Specialty Coffees S/A, na cidade de Poços de Caldas, MG e no Laboratório de Processamento de Produtos Agrícola do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras. A matéria-prima necessária para o experimento foi fornecida pela Bourbon Specialty Coffees S/A. Os grãos de café cru beneficiado (*Coffea arabica* L.) proveniente de um único lote comercial, safra 2011, foram previamente selecionados e caracterizados quanto à bebida, com nota superior a 85 pontos, de acordo com a escala da Specialty Coffee Association of América (SCCA).

**Embalagens:** os grãos de café foram acondicionados em cinco tipos de embalagem: sacos de juta, sacos GrainPro®, sacos plásticos similares ao GrainPro®, embalagens aluminizadas 1(EA1) e embalagens aluminizadas 2(EA2).

**Acondicionamento dos grãos:** durante o processo de acondicionamento dos grãos nas embalagens plásticas foram estabelecidas três condições com relação à concentração gasosa, sendo: atmosfera modificada passivamente, atmosfera modificada ativamente e vácuo.

**Implantação do experimento:** as embalagens com capacidade para 8 kg, com dimensões de 50 cm de altura e 45 cm de largura, foram armazenadas em condição ambiente (armazém convencional). No entanto, o saco de juta foi acondicionado no armazém convencional e em câmara com condições controladas.

**Tratamentos, delineamento e análise estatística:** Tabela 1 é apresentado um resumo com a identificação e a caracterização dos tratamentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com três repetições em esquema fatorial 5x8, correspondendo a cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses) e oito métodos de acondicionamentos (EA1-AMP, EA1-AMA, EA1-V, GP, J-AC, J-CC, EA2, S-GP).

Tabela 1 - Identificação e caracterização dos tratamentos.

Tratamentos (identificação)	Embalagem	Atmosfera artificial	Condição de armazenamento
EA1-AMP	EA1	Atmosfera modificada passivamente	Armazém convencional
EA1-AMA	EA1	Atmosfera modificada ativamente	Armazém convencional
EA1-V	EA1	Vácuo	Armazém convencional
GP	Saco GrainPro®	Atmosfera modificada passivamente	Armazém convencional
J-AC	Saco de juta	Não	Armazém convencional
J-CC	Saco de juta	Não	Câmara controlada
EA2	EA2	Atmosfera modificada passivamente	Armazém convencional
S-GP	Saco similar ao GrainPro®	Atmosfera modificada passivamente	Armazém convencional

### Avaliação da qualidade

Teor de sacarose: a extração da sacarose foi realizada de acordo Murkovic; Derler (2006) e determinada utilizando-se a cromatografia líquida.

Fibras: o teor de fibra bruta (FB), ou seja, a fração fibra total, foi determinado pelo método 920.98, segundo AOAC (2005). A fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo o método de Van Soest (1994), descrito por Silva (1998).

Análise sensorial: análise sensorial foi realizada de acordo com a classificação da SCAA (LINGLE, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos teores de fibra bruta (FB) e fibra em detergente ácido (FDA), não houve diferenças entre os métodos de acondicionamentos estudados (Figuras 1A e 1B). Verifica-se uma redução nos valores de FB ao longo do armazenamento. Os valores de FDA apresentaram oscilações ao longo do armazenamento, não sendo possível ajuste de modelos de regressão que estabelece uma relação de aumento ou diminuição dessa variável com o tempo de armazenamento. Para todos os métodos de acondicionamento, observa-se uma redução nos valores de fibras em detergente neutro (FDN) (Figura 1C).

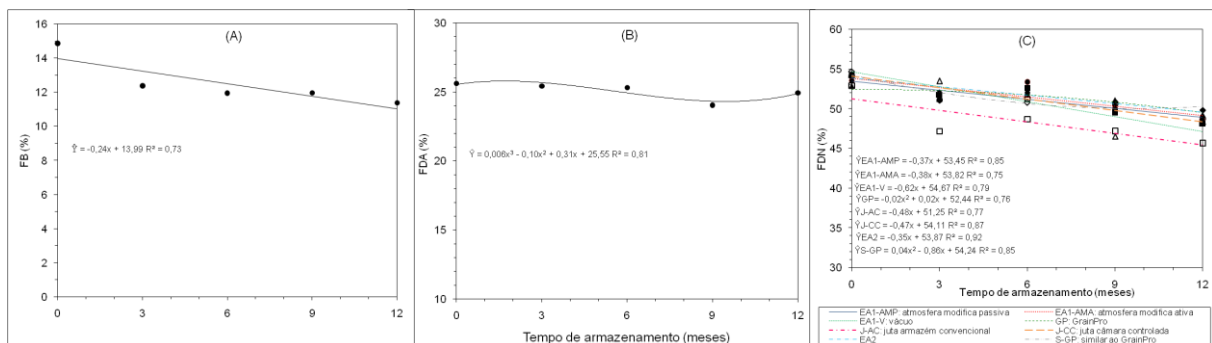


Figura 1 - Valores médios dos teores de fibra bruta (FB), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) de grãos crus de café beneficiado em diferentes métodos de acondicionamentos, ao longo do armazenamento.

Os teores de fibra em detergente neutro foram superiores aos valores de 45,87% a 48%, observados por Pinto et al. (1999), para grãos de café com diferentes qualidades de bebida. Para estes autores, variação nos valores de FDN não tem relação com os padrões de bebida. O mesmo não foi observado neste estudo, visto que grãos que apresentaram o menor valor de FDN aos 12 meses de armazenamento foram também os que obtiveram a menor nota na análise sensorial. Observa-se que independente do método de acondicionamento, o teor de sacarose dos grãos decresce, ao longo do armazenamento (Figura 2).

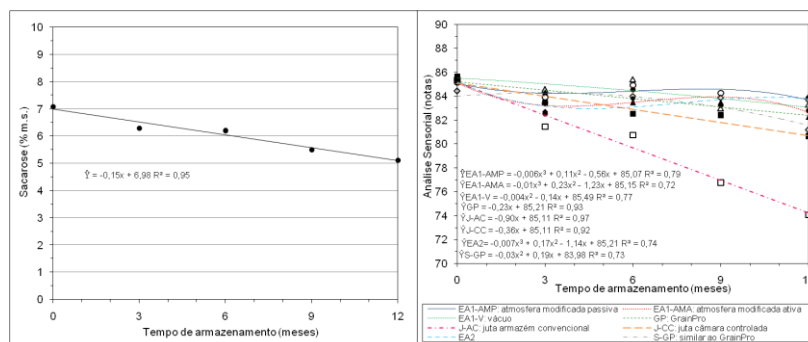


Figura 2 - Valores médios do teor de sacarose (% m.s.) e análise sensorial (notas finais) dos grãos de café beneficiados, em diferentes métodos de acondicionamentos, ao longo do armazenamento.

Pela avaliação proposta pela Specialty Coffee Association of America (SCAA), cafés que apresentam notas nos intervalos de 85 a 89 e de 80 a 84 pontos são classificados, respectivamente, como especialidade (excelente) e especial (muito bom). Já aqueles com notas entre 75 e 79 pontos, embora tenham boa qualidade, são classificados como cafés comuns, não especiais, e como cafés de qualidade média (fraco) quando as notas situam-se entre 70 a 75 pontos (LINGLE, 2011).

No início do armazenamento, o valor das notas para todos os acondicionamentos foram iguais e superiores a 85 pontos, classificado, segundo a SCAA, como café excelente. Aos 12 meses de armazenamento, apenas o acondicionamento em juta no armazém convencional (J-AC) apresentou nota inferior a 80 pontos, ou seja, não se classificando na categoria de cafés especiais (Figura 2).

No gráfico da Figura 2 observa-se que os cafés acondicionados em S-GP, J-AC e J-CC apresentaram redução mais acentuada das notas, ao longo do armazenamento. Entretanto, destaca-se o acondicionamento em saco de juta no armazém convencional (J-AC) que, aos 12 meses, apresentou pontuação igual a 74,08, sendo classificado como café de qualidade média (fraco).

Em resumo, observa-se que todos os cafés perderam qualidade sensorial ao longo do armazenamento, independente do método de acondicionamento. Entretanto, constatou-se menor oscilação das notas ao longo do armazenamento nos cafés acondicionados nas embalagens aluminizadas 1, sob atmosfera modificada ativamente e a vácuo (EA1-AMA, EA1-V). Assim, pode-se inferir que métodos de acondicionamentos que promovam uma modificação imediata da concentração dos gases no interior da embalagem proporcionam melhor preservação da qualidade sensorial.

É importante enfatizar que, do ponto de vista comercial, essas diferenças de pontuações entre os cafés são extremamente importantes. Cafés com notas globais entre 80 e 84 pontos, conforme a escala de classificação da SCAA, são classificados como especiais, podendo alcançar valores de mercado até 50% acima do café *commodity*. Recomendações de armazenamento dos grãos de café no tradicional saco de juta podem ser aplicadas para a produção de café *commodity*. Quando o objetivo é armazenar cafés especiais, o uso de tecnologias de armazenamento que promovam uma alteração na atmosfera natural é o recomendado.

## CONCLUSÕES:

A redução no teor de sacarose, fibra bruta, FDA e FDN de grãos cru de café estão intimamente ligadas à redução da nota final na análise sensorial.

O acondicionamento em saco de juta não é recomendado para o armazenamento de cafés especiais.

As embalagens aluminizadas com atmosfera modificada ativamente com injeção de CO<sub>2</sub> e vácuo proporcionaram menor oscilação na qualidade do café ao longo do armazenamento.

## REFERÊNCIAS

- BORÉM, F. M.; RIBEIRO, F. C.; FIGUEIREDO, L. P.; GIOMO, G. S.; FORTUNATO, V. A.; ISQUIERDO, E. P. Evaluation of the sensory and color quality of coffee beans stored in hermetic packaging. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 52, p. 1-6, 2013.
- BUCHELI, P.; MEYER, I.; PASQUIER, M.; LOCHER, R. Determination of soluble sugars by high performance anion exchange chromatography (HPAE) and pulsed electrochemical detection (PED) in coffee beans upon accelerated storage. *Plant Physiology and Biochemistry*, 1996. **Special Issue 10th FESPP Congress, Florence, Italy, Sept 9-13**: p. L-12 p.325.
- LINGLE, T.R. *The Coffee Cupper's Handbook: Systematic Guide to the Sensory Evaluation of Coffee's Flavor*, fourth ed, Long Beach Californian, 2011, 66 p.
- MURKOVIC, M.; DERLER, K. Analysis of amino acids and carbohydrates in green coffee. **Journal of Biochemical and Biophysical Methods**, v. 69, p. 25-32, 2006.
- PIMENTA, C. J.; VILELA, V. R.; CARVALHO JUNIOR C. de Componentes de parede celular de grãos de frutos de café (*Coffea arabica* L.) submetidos a diferentes tempos à espera da secagem. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 26, n. 2, p. 203-209, 2004.
- PINTO, N. A. A. V. D.; SANTANA, M. S.; ALVES, R. L.; PARISI, B. C.; CARVALHO, V.D. de. Caracterização da fração fibra no café e sua relação com padrões de bebida provenientes de duas cooperativas de sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., 1999, Franca. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA; Procafé, 1999. p. 130-131.
- RIBEIRO, F. C.; BORÉM, F. M.; GIOMO, G. S.; LIMA, R. R.; MALTA, M. R.; FIGUEIREDO, L. P. Storage of green coffee in hermetic packaging injected with CO<sub>2</sub>. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 47, p. 341-348, 2011.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 166 p.
- VIANI, R. Coffee. In **Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry**, 5<sup>th</sup> revised edn, VCH Verlagsgesellschaft: Weinheim, Germany, 1986; Vol. A7, p. 315-339.