

QUALIDADE DO CAFÉ CEREJA DESCASCADO E NATURAL ACONDICIONADO EM DIFERENTES EMBALAGENS DURANTE O ARMAZENAMENTO

João Paulo Felicori Carvalho¹; Fernando de Oliveira Afonso²; Giselle Figueiredo de Abreu³; Marcelo Ribeiro Malta⁴

¹Coordenador de Pesquisa e Desenvolvimento da Fundacer, joao.paulo@cerradomineiro.org

² Engenheiro Agrônomo, fernando.afonso@olamnet.com

³Professora do UNICERP – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, Patrocínio-MG, gfigueiredoabreu@hotmail.com

⁴ Pesquisador EPAMIG, Lavras-MG, marcelomalta@epamig.ufla.br

RESUMO: Com o aumento pela demanda de cafés especiais, aumenta-se também a preocupação em se manter a qualidade do produto por longos períodos. Diante deste cenário, estudos sobre os efeitos de diferentes embalagens na conservação de grãos de café devem ser realizados, avaliando os diversos aspectos de qualidade, visando prolongar o período de armazenamento sem comprometer a qualidade final do café. Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito de diferentes embalagens de armazenamento na preservação da qualidade de bebida do café cereja descascado e natural especiais durante o armazenamento. O experimento foi instalado nas dependências da Olam Coffee no município de Patrocínio/MG. A matéria prima foi obtida do material genético Catuaí vermelho IAC 144. Utilizaram-se grãos crus de café de dois lotes de café; um lote foi obtido através do processamento via seca (café natural) e outro lote obtido pelo processamento via úmida (café cereja descascado). Cada lote de café (natural e cereja descascado) foi acondicionado em dois tipos de embalagens; embalagem GrainPro® impermeável revestida externamente por sacaria de juta e apenas a sacaria de juta permeável. A análise sensorial foi realizada por Juízes Certificados pelo CQI (*Coffee Quality Institute*). Para avaliar a qualidade fisiológica dos grãos de café ao final do período de armazenamento, foram realizadas análises de condutividade elétrica e lixiviação de potássio nos grãos de café. Os resultados das análises demonstram uma diminuição gradativa das qualidade sensorial ao decorrer do período de armazenagem. Entretanto, observa-se que os grãos de cafés cereja descascado armazenados na de embalagem GrainPro® e sacaria de juta simples mantiveram maior estabilidade nas características quando comparadas com o armazenamento do café natural utilizando nas mesmas condições. Grãos de cafés cereja descascado armazenado na embalagem GrainPro® apresentam melhores características de qualidade fisiológica e sensorial do café ao longo do período de armazenagem.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de bebida, *Coffea arabica* L., Deterioração.

PULPED NATURAL AND NATURAL COFFE QUALITY PACKED IN DIFFERENT PACKAGING DURING STORAGE

ABSTRACT: As demand for specialty coffees increases, so does the concern to maintain product quality over long periods. Given this scenario, studies on the effects of different packaging on the conservation of coffee beans should be performed, evaluating the various aspects of quality, aiming to prolong the storage period without compromising the final quality of coffee. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of different storage packaging on preserving the beverage quality of special husked and natural cherry coffee during storage. The experiment was installed at Olam Coffee premises in the municipality of Patrocínio / MG. The raw material was obtained from the genetic material Catuaí Vermelho IAC 144. Raw coffee beans from two coffee batches were used; one batch was obtained through dry processing (natural coffee) and another batch obtained by wet processing (husked cherry coffee). Each batch of coffee (natural and blanched cherry) was packed in two types of packaging; Waterproof GrainPro® packaging externally lined with jute bag and only permeable jute bag. Sensory analysis was performed by CQI (Coffee Quality Institute) Certified Judges. To evaluate the physiological quality of coffee beans at the end of the storage period, electrical conductivity and potassium leaching analyzes were performed on the coffee beans. The results of the analyzes demonstrate a gradual decrease of the sensorial quality during the storage period. However, it is observed that the grains of peeled cherry coffees stored in the GrainPro® packaging and simple jute sacaria maintained greater stability in characteristics when compared to the storage of natural coffee under the same conditions. Peeled cherry coffee beans stored in the GrainPro® packaging exhibit better physiological and sensory quality characteristics of the coffee throughout the storage period.

KEY WORDS: Sensory quality, *Coffea arabica* L., Deterioration.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento de produção de cafés especiais, aumenta-se a preocupação em se manter a qualidade do produto por longos períodos. A preservação da qualidade do café durante o armazenamento é condicionada por fatores como a qualidade inicial do produto, manejo pós-colheita, teor de água, temperatura e umidade relativa do ar ambiente, tempo e tipo de armazenamento, entre outros (BORÉM et al., 2013; CORADI et al., 2007; CORADI; BORÉM; OLIVEIRA,

2008; NOBRE et al., 2007; RENDÓN; SALVA; BRAGAGNOLO, 2013; RIBEIRO et al., 2011; RIGUEIRA et al., 2009).

Com relação ao tipo de armazenamento, a maior parte do café brasileiro é armazenada beneficiada no sistema convencional, em sacos de juta (permeáveis) e sem o controle da temperatura e sem refrigeração. Os grãos crus ficam acondicionados em embalagens permeáveis, o que permite a variação do teor de água dos grãos e interações com o ar ambiente, favorecendo a redução da qualidade inicial (BORÉM et al., 2013; NOBRE et al., 2007; RIBEIRO et al., 2011; RIGUEIRA et al., 2009).

Além de avaliar a qualidade sensorial, testes fisiológicos são ferramentas auxiliares para avaliação da qualidade do café (BYTOF et al., 2007). Neste sentido, os testes de lixiviação de potássio e o de condutividade elétrica, indicam possíveis danos ao sistema de membranas celulares (PRETE, 1992). Os grãos com membranas mal estruturadas, desorganizadas e danificadas lixiviam maior quantidade de solutos, apresentando maiores valores de lixiviação de potássio e condutividade elétrica (PRETE, 1992; MALTA et al., 2005).

Atualmente as embalagens de armazenamento dos grãos mais utilizados são os *big bags* e sacaria de juta, além do aumento significativo da estocagem à granel. Recentemente, com aumento no mercado de cafés especiais, cresce a necessidade de embalagens capazes de conservar a qualidade do café por períodos maior de tempo. As embalagens de alta barreira a gases e vapor de água, tem sido cada vez utilizadas por exportadores, produtores, consumidores e outros agentes da cadeia de cafés especiais. Um exemplo é a embalagem GrainPro®, que é utilizado juntamente com a sacaria de juta. Essa embalagem é colocada dentro da sacaria de juta, onde posteriormente é depositado os grãos verdes de café. O GrainPro® é um saco plástico, resistente e impermeável e é uma alternativa que os exportadores e compradores tem utilizado para a conservação da qualidade dos cafés.

Diante deste cenário, estudos sobre os efeitos de diferentes embalagens na conservação de grãos de café devem ser realizados, avaliando os diversos aspectos de qualidade, visando prolongar o período de armazenamento sem comprometer a qualidade final do café. Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito de diferentes embalagens de armazenamento na preservação da qualidade de bebida do café cereja descascado e natural especiais durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O café utilizado como matéria prima foi o Catuaí Vermelho IAC144, de uma fazenda no município de Coromandel/MG, plantado em altitude entre 1000 e 1100 m. As amostras de café foram armazenadas nas dependências da Olam Coffee no município de Patrocínio/MG, em ambiente sem controle dos parâmetros climáticos, simulando a atmosfera real encontrada em armazéns gerais do município. As amostras foram armazenadas pelo período de 12 meses (outubro de 2017 a outubro de 2018) e a cada três meses de armazenamento foram realizadas amostragens para a determinação da qualidade sensorial e fisiológica.

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado) em esquema fatorial de 2 x 2 x 5, sendo dois tipos de processamento (natural e cereja descascado), duas embalagens (GrainPro® revestido com sacaria de juta e apenas sacaria de juta) e cinco períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses), totalizando 20 parcelas.

A análise sensorial foi realizada por Juízes Certificados pelo CQI (Coffee Quality Institute) com a utilização do protocolo da SCA (Specialty Coffee Association) de acordo com a metodologia proposta por Lingle (2011), para avaliação sensorial de cafés especiais. Nesta metodologia há a atribuição de notas para fragrância/aroma, acidez, corpo, sabor, sabor residual, doçura, uniformidade, xícara limpa, balanço e impressão global. A torra, moderadamente leve foi realizada em torrador da marca Rod-Bel® com 100g de grãos de café peneira 17 acima, monitorando-se a temperatura para que o tempo de torração não fosse inferior a 8 minutos ou superior a 12 minutos. Para padronizar a torra, evitando que esta influenciasse a avaliação dos juízes, armazenou-se um padrão de torra da primeira época que era recorrido durante a torra em cada época de avaliação. Todas as amostras foram torradas com antecedência mínima de 12 horas à degustação.

A qualidade fisiológica dos grãos de café foi determinada por meio do teste de condutividade elétrica e lixiviação de potássio, ao final dos 12 meses de armazenamento. A condutividade elétrica dos grãos crus foi determinada em laboratório segundo metodologia adaptada por Malta, Pereira e Chagas (2005). Foram utilizados 50 grãos de cada amostra, pesados com precisão de 0,001g e imersos em 75 mL de água destilada no interior de copos plásticos de 180 mL de capacidade. Os recipientes permaneceram em estufa regulada a 25° C, por cinco horas, procedendo-se à leitura da condutividade elétrica da solução de embebição, em aparelho Digimed® CD-20. Com os dados obtidos, calculou-se a condutividade elétrica, expressando-se o resultado em $\mu\text{Scm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de grãos. A lixiviação de íons de potássio foi determinada nos grãos crus, segundo metodologia proposta por Prete (1992). Nas soluções do teste de condutividade elétrica, mediu-se a quantidade de potássio lixiviado, sendo a leitura realizada em fotômetro de chama Digimed® NK-2002. Com os dados obtidos, calculou-se a quantidade de potássio lixiviado, expressando-se o resultado em ppmg^{-1} .

As notas finais obtidas na análise sensorial bem como os resultados das análises de condutividade elétrica e lixiviação de potássio foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e em seguida ao teste de regressão à 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se a significância a 5% de probabilidade para todas as fontes de variação da análise sensorial. Observado a significância na interação tripla, procedeu-se o desdobramento.

Tabela 1. Tabela de análise de variância para os resultados da análise sensorial.

F.V	G.L	Q.M	Fc
Processamento	1	10,5062	0,0002*
Embalagem	1	6,8062	0,0019*
Tempo de armazenamento	4	21,525	0,0000*
Processamento X Embalagem	1	11,5562	0,0001*
Processamento X Tempo de armazenamento	4	2,9750	0,0034*
Embalagem X Tempo de armazenamento	4	3,1187	0,0027*
Processamento X Embalagem X Tempo de armazenamento	4	5,8687	0,0001*
Erro	20	0,5312	
C.V (%)		0,89	
Média geral		81,58	

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

Na Tabela 2 se encontra a análise variância para os resultados de condutividade elétrica e lixiviação potássio, onde observa-se a significância para as duas fontes de variação ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Tabela de análise de variância para condutividade elétrica e lixiviação de potássio.

F.V	G.L	Q.M	
		Condutividade elétrica	Lixiviação de potássio
Processamento	3	64,9857 *	106,0156 *
Repetição	1	1,7484	0,4371
Erro	3	1,2741	0,7293
C.V (%)		0,79	1,58
Média geral		142,35	53,91

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

Na Figura 1 são apresentados os resultados da nota da análise sensorial dos cafés cereja descascado e natural armazenado em GrainPro® revestido com sacaria de juta e apenas sacaria de juta ao longo de 12 meses de armazenamento.

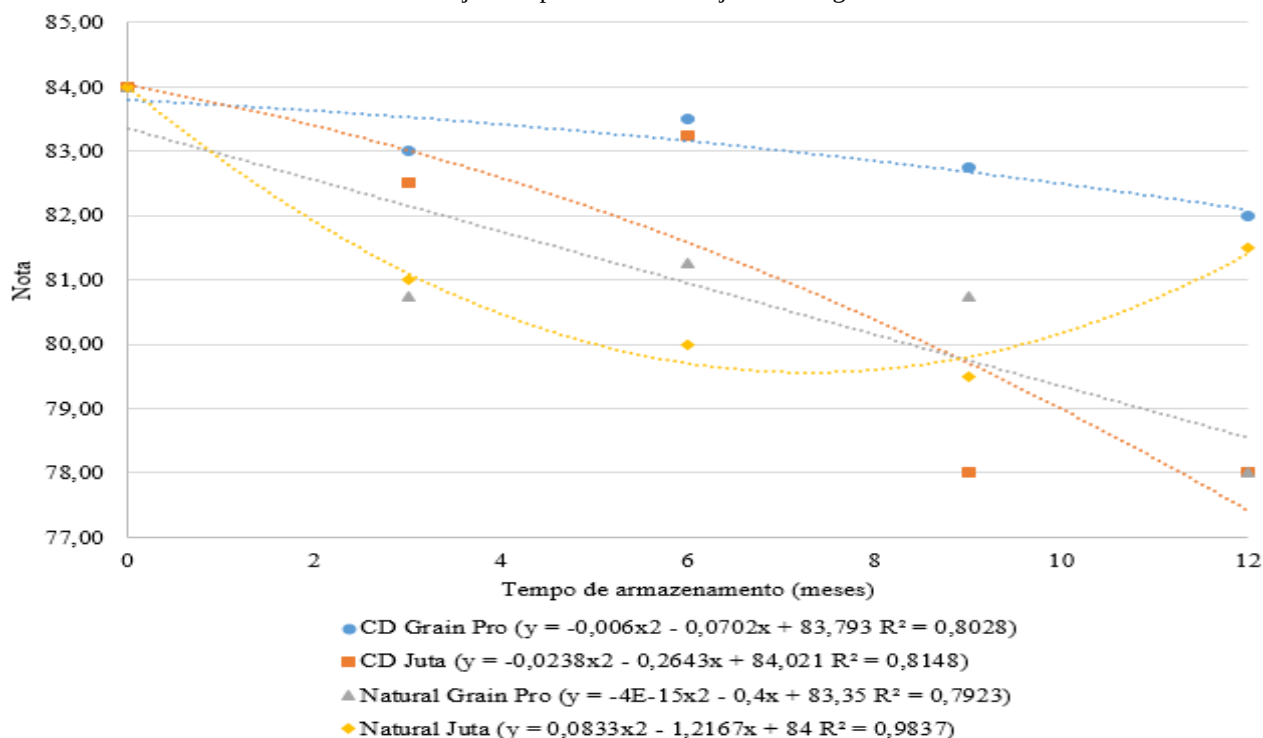


Figura 1. Nota da análise sensorial dos cafés cereja descascado e natural armazenado em GrainPro® revestido com sacaria de juta e sacaria de juta ao longo de 12 meses de armazenamento

Segundo os parâmetros de avaliação sensorial proposta pela Specialty Coffee Association (SCA), cafés que apresentem pontuação entre 80 a 84 pontos podem ser classificados como grãos nobres ou especiais (muito bons); pontuações entre 75 a 79 pontos apresentam uma qualidade notória única com padrões sutis (bons); grãos com pontuação entre 70 e 75 são classificados com uma qualidade média, sendo este com características comuns (fraco) (LINGLE, 2011). Com base nesses parâmetros, tanto o lote de café cereja descascado quanto natural, apresentaram pontuações iniciais superiores a 83 pontos, considerados especiais.

Os resultados das análises sensoriais na Figura 1 demonstram que, independentemente do tipo de embalagem, todos os cafés sofreram redução da qualidade sensorial ao longo do período de armazenamento. Entretanto, a taxa da redução da qualidade foi maior para os grãos acondicionados apenas em sacaria de juta, independentemente do tipo de processamento do café. Observa-se que os grãos de cafés cereja descascado armazenados na embalagem Grain-Pro® mantiveram as notas acima de 82 pontos ao final do período de armazenamento 12 meses de armazenagem.

As avaliações sensoriais da qualidade dos grãos durante o período de amostragem demonstraram uma maior sensibilidade dos grãos de café submetidos ao processo natural independente da forma de embalagem utilizada no armazenamento.

Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os resultados encontrados por pesquisadores, que já constataram que cafés naturais apresentaram maiores transformações químicas, confirmando a hipótese que são mais sensíveis às alterações no armazenamento (ABREU et al., 2017; CORADI et al., 2007; SAATH et al., 2012, 2014).

Com base nos resultados, a embalagem GrainPro® utilizada no armazenamento dos grãos, permitiu reduzir o efeito do meio externo na qualidade de bebida dos cafés, sendo que aos 12 meses de armazenamento o café cereja descascado ainda era considerado especial, e até os 9 meses de armazenamento o café natural ainda era considerado especial.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados de condutividade elétrica e lixiviação de potássio em grãos de café submetidos a diferentes formas de armazenagem.

Tabela 3. Condutividade elétrica e lixiviação de potássio em grãos de café sob diferentes formas de armazenagem.

Processamento	Embalagem	Condutividade elétrica	Lixiviação de potássio
Cereja Descascado	GrainPro®	134,48 a	43,92 a
	Sacaria de juta	147,14 b	61,38 c
Natural	GrainPro®	145,88 b	54,96 b
	Sacaria de juta	141,94 b	55,40 b

Condutividade Elétrica ($S \cdot cm^{-1} \cdot g^{-1}$ de amostra), método adaptado de Loeffler et al., (1988) por Malta et al. (2005); LK = Lixiviação de Potássio ($ppm \cdot g^{-1}$ de amostra), com tempo de embebição das amostras de 5 horas, Prete (1992).

Observa-se que os menores valores de condutividade elétrica e lixiviação de potássio foram encontrados no café cereja descascado armazenado na embalagem GrainPro®, onde menores valores desses parâmetros sinalizam menores danos nas paredes celulares dos grãos, e, consequentemente, menores efeitos negativos na qualidade da bebida, o que pode ser observado na nota final da análise sensorial.

Tais parâmetros podem indicar uma desestruturação da parede celular dos grãos aumentando sua permeabilidade, que por sua vez acarretam um aumento nas taxas de reações catalíticas e oxidativas, influenciando diretamente as características sensoriais da bebida (RODRIGUES, 2009; SAATH et al., 2012). Assim, os resultados fisiológicos estão coerentes com os resultados sensoriais.

CONCLUSÕES

1. Grãos de café cereja descascado armazenados nas embalagens GrainPro® mantiveram a qualidade sensorial e fisiológica do café por um período de 12 meses de armazenagem.
2. Os cafés naturais são mais susceptíveis à perda de qualidade do café independentemente da embalagem utilizada no armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, G. F., BORÉM, F. M., OLIVEIRA, L. F. C., ALMEIDA, M. R., CARVALHO, A. P. A. Raman spectroscopy: a new strategy for monitoring the quality of green coffee beans during storage, *Food Chemistry* (2019), doi:https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.02.019
- ABREU, G. F. Aspectos sensoriais, fisiológicos e bioquímicos de grãos de café armazenados em ambiente refrigerado. Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Federal de Lavras, Lavras: UFLA, 157 p. 2015.
- AFONSO JÚNIOR, P. C. et al. Secagem, armazenamento e qualidade fisiológica de sementes do cafeeiro. *Revista Brasileira de Armazenamento, Edição Especial Café*. Viçosa, MG, n. 9, p. 67-82, 2006.
- BORÉM, F. M. et al. 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.

- BYTOF, G. et al. Transient occurrence of seed germination processes during coffee post-harvest treatment. *Annals of Botany*, 100(1):61-66, 2007.
- BSCA. Cafés Especiais do Brasil. Disponível em: <http://brazilcoffeenation.com.br/region/show/id/4>. Acessado em: 15 setembro de 2018.
- CORADI, P. C. et al. Effect of drying and storage conditions on the quality of natural and washed coffee. *Coffee Science*, Lavras, v. 2, n. 1, p. 38-47, jan./jun. 2007.
- CORADI, P. C.; BORÉM, F. M.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade do café natural e despulpado após diferentes tipos de secagem e armazenamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 181-188, 2008.
- CORRÊA, P. C. et al. Qualidade dos grãos de café (*Coffea arabica*, L) durante o armazenamento em condições diversas. *Revista Brasileira de Armazenamento, Especial café*. Viçosa, n. 7, p. 137-147, 2003.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- LINGLE, T. R. The coffee Cupper's handbook: systematic guide to the sensory evaluation of Coffee's Flavor. 4th ed. Long Beach: Specialty Coffee Association of America, 66 p. 2011.
- MALTA, M. R. et al. 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, 2005.
- MATIELLO, J. B. Matas de Minas – Cafeicultura de montanhas, competitiva e socialmente correta. *Revista Cafeicultura – A Revista do Cafeicultor*, ano 2, n. 7. 2003.
- MALTA, M. R. et al. Alterações na qualidade do café submetido a diferentes formas de processamento e secagem. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v. 21 n. 5, p. 431-440, 2013.
- NOBRE, G. W. et al. Alterações químicas do café-cereja descascado durante o armazenamento. *Coffee Science*, Lavras, v. 2, n. 1, p. 1-9, jan./jun. 2007.
- VIEIRA, G. et al. Avaliação da qualidade de café beneficiado armazenado em silo com e sem aeração e em sacos de juta. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 75-90, 2001.
- PRETE, C. E. C. Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. p. 125 1992.
- RIBEIRO, F. C. et al. Storage of green coffee in hermetic packaging injected with CO₂. *Journal of Stored Products Research*, Oxford, v. 47, p. 341-348, 2011.
- RIGUEIRA, R.J.A.; LACERDA FILHO, A.F.; VOLK, M.B.S. Avaliação da qualidade do feijão armazenado em ambiente refrigerado. *Alimento e Nutrição*, Campinas, v. 20, n. 4, p. 649-655, 2009.
- RENDÓN, M. Y.; SALVA, T. J. G.; BRAGAGNOLO, N. Impact of chemical changes on the sensory characteristics of coffee beans during storage. *Food Chemistry*, London, v. 147, p. 279- 286, 2013.
- RODRIGUES, A. P. L. Avaliação dos constituintes voláteis do café submetido a diferentes tratamentos pós-colheita pela análise de suas características físicas, químicas e sensoriais. 2009. 90 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.
- SAATH, R. et al. Alterações na composição química e sensorial de café (*Coffea arabica* L.) nos processos pós-colheita. *Energia na Agricultura*, Botucatu, v. 27, n. 2, p. 96-112, 2012.