

## QUALIDADE DE BEBIDA, CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E LIXIVIAÇÃO DE POTÁSSIO DE GRÃOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDOS A DIFERENTES MÉTODOS DE DEGOMAGEM BIOLÓGICA

Fabiana Carmanini Ribeiro<sup>1</sup>; Luisa Pereira Figueiredo<sup>2</sup>; Gerson Silva Giomo<sup>3</sup>; Eder Pedroza Isquierdo<sup>4</sup>; Ivan Thiago Ferreira<sup>5</sup>; Flávio Meira Borém<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – [fabianacarmanini@yahoo.com.br](mailto:fabianacarmanini@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras – [lupefi@gmail.com](mailto:lupefi@gmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador Dr. do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) - [gsggiomo@yahoo.com.br](mailto:gsggiomo@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Doutorando em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras – [ederisquierdo@hotmail.com](mailto:ederisquierdo@hotmail.com)

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras – [ivanferreira@hotmail.com](mailto:ivanferreira@hotmail.com)

<sup>6</sup> Professor Dr. do Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras – [flavioborem@ufla.br](mailto:flavioborem@ufla.br)

**RESUMO:** Durante o preparo do café despulpado, os grãos passam por um período de fermentação, com ou sem água, para que haja a remoção da mucilagem aderida ao pergaminho. Sabendo que pode existir um período mínimo e máximo de degomagem, sem interferência na qualidade, considera-se que ainda não existe um procedimento bem estabelecido para a obtenção de cafés despolpados de ótima qualidade no Brasil. Embora possa se apresentar como uma avaliação subjetiva, a análise sensorial é o método mais utilizado para caracterização da qualidade de bebida do café. Dada a complexidade da combinação de componentes químicos, precursores de sabor e aroma e transformações que ocorrem nos grãos durante a torra do café, a análise sensorial vem sendo complementada por métodos físicos e químicos, tendo em vista tornar mais real e objetiva a determinação da qualidade do café. Este trabalho foi realizado na Universidade Federal de Lavras (UFLA) com frutos de cafeeiro arábica, cultivar Topázio MG 1190 com o objetivo de avaliar a relação entre as determinações da condutividade elétrica e da lixiviação de potássio com a qualidade de bebida de café submetido a diferentes métodos de degomagem biológica. A qualidade de bebida, condutividade elétrica e lixiviação de potássio não foram influenciadas por diferentes métodos de fermentação biológica. A análise sensorial permitiu enquadrar os cafés em diferentes categorias segundo a escala utilizada na comercialização de cafés especiais.

**Palavras-chave:** Coffea arabica; degomagem biológica; análise sensorial.

**ABSTRACT:** During the preparation of the pulped coffee, the beans pass for a period of fermentation, with or without water, in which the mucilage adhered to the parchment is removed. Knowing that it can exist a minimum and maximum period of degumming, without interference in the quality, it is considered that a established procedure to get of pulped coffees of excellent quality doesn't exist in Brazil. The sensory analysis is the method most used to characterize the quality of the coffee drink. Given the complexity of the combination of chemical components, precursors of flavor and transformations that occur in the beans during the roasting of coffee, sensory analysis has been supplemented by physical and chemical methods to make it more real and objective in determining the quality of coffee. This work was realized at Universidade Federal de Lavras with fruits of coffee plant arabica, variety Topázio MG 1190 to evaluate the relationship between the measurements of electric conductivity and potassium leaching with the quality of the drink coffee submitted to different methods of biological degumming.

**Key words:** Coffea arabica; biological degumming; sensory analysis.

### INTRODUÇÃO

Além dos fatores genéticos, ambientais e daqueles relacionados à condução e manejo da lavoura cafeeira, acredita-se que as diferenças no sabor e aroma do café sejam provenientes de diversas alterações físico-químicas, fisiológicas e bioquímicas que ocorrem nos grãos do café durante o processamento. Durante o preparo do café despulpado, as sementes passam por um período de fermentação, com ou sem água, para que haja a remoção da mucilagem aderida ao pergaminho. Esse período de degomagem deve ser devidamente monitorado para que a remoção da mucilagem ocorra na sua plenitude sem, contudo, interferir na qualidade do café. Sabendo que pode existir um período mínimo e máximo de degomagem, sem interferência na qualidade de bebida, considera-se que ainda não existe um procedimento bem estabelecido para a obtenção de cafés despolpados de ótima qualidade no Brasil. Cafés obtidos a partir das diferentes formas de processamento apresentam características distintas na qualidade (Illy e Viani, 1995) e a retirada da mucilagem do café resulta na obtenção de lotes mais homogêneos, o que facilita a etapa de secagem e reduz os riscos de desenvolvimento de microrganismos associados aos frutos, permitindo um maior controle sobre a qualidade final do produto.

A avaliação sensorial do café é feita por meio dos órgãos dos sentidos, especialmente gosto, olfato e tato. Embora possa se apresentar como uma avaliação subjetiva, a análise sensorial é o método mais utilizado para caracterização da qualidade de bebida do café e, ainda que seja passível de erros, não se encontrou ainda outra solução,

em vista da complexidade dos fatores que envolvem a manifestação de aromas e sabores na bebida do café (Mônaco, 1958). Dada a complexidade da combinação de componentes químicos, precursores de sabor e aroma e transformações que ocorrem nos grãos durante a torra do café, a análise sensorial vem sendo complementada por métodos físicos e químicos, tendo em vista tornar mais real e objetiva a determinação da qualidade do café

Prete (1992) relata que há mecanismos complexos e interdependentes no processo de deterioração do grão de café que é, na realidade, consequência de uma somatória de eventos físico-químicos e bioquímicos. Por outro lado, existe uma concordância de que a degeneração das membranas celulares e subsequente perda de controle de permeabilidade seja um dos primeiros eventos que caracterizam a deterioração dos grãos de café. Essas alterações provocam reações químicas que modificam a composição química original do café cru e, conseqüentemente, as propriedades sensoriais da bebida (Amorim, 1978). Desta forma, testes de lixiviação de potássio e condutividade elétrica têm sido utilizados, em várias pesquisas, como indicadores consistentes da integridade das membranas celulares.

Pinto et al. (2000), avaliando a relação entre a lixiviação de potássio e condutividade elétrica com a qualidade de bebida do café, previamente classificados pela prova de xícara como bebida estritamente mole, mole, apenas mole, dura, riada e rio, observaram maior lixiviação de potássio nas bebidas dura, rio e riada, indicando uma menor integridade das membranas nesses cafés. Ressalta-se que, ainda que esses testes sejam bastante interessantes para auxiliar na caracterização dos cafés com bebida inferior, nem sempre é possível utilizá-los como indicadores qualitativos em café com bebida de melhor qualidade. Dessa forma, quando há interesse na avaliação e determinação do perfil sensorial do café, com destaque para os diversos atributos que compõem a qualidade de bebida, como é o caso dos cafés especiais, esses testes nem sempre apresentam boa correlação com a qualidade de bebida. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a relação entre as determinações da condutividade elétrica e da lixiviação de potássio com a qualidade de bebida de café submetido a diferentes métodos de degomagem biológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Pólo de Tecnologia em Qualidade do Café da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com frutos de cafeeiro arábica, cultivar Topázio MG 1190, provenientes da Fazenda Bom Jardim, município de Bom Sucesso - MG. Os frutos foram colhidos no estádio cereja, lavados e descascados mecanicamente. Em seguida, 25 litros de café descascado de cada tratamento foram submetidos à fermentação natural sem água e com adição de 8 L de água por períodos de 8, 16, 24 e 32 h, incluindo um tratamento sem fermentação (0 hora). A fermentação foi realizada em caixas plásticas, em condição de temperatura ambiente e à sombra, com movimentação e aeração da massa de café a cada 8 horas. Após cada período de fermentação o café foi lavado até a total remoção da mucilagem desprendida, eliminando-se os cafés de menor densidade que flutuavam na água. O café foi seco ao sol até os grãos atingirem teor de água de aproximadamente 11% (base úmida), determinado pelo método de estufa a  $105 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 16 horas  $\pm 0,5\text{h}$ , conforme o método da ISO 6673 (ISO, 2003). O processamento e a secagem do café foi feito de acordo com as recomendações de Borém (2008).

Para a avaliação sensorial, teste de condutividade elétrica (CE) e de lixiviação de potássio (LK) os grãos chatos sem defeitos foram classificados em peneira com crivos circulares de 16/64 avos de polegada (peneira 16 e acima), descartando-se os grãos mocas retidos em peneira com crivo oblongo de  $11 \times \frac{3}{4}$  de polegada. A análise sensorial foi realizada por juízes certificados de cafés especiais credenciados pela Associação Americana de Cafés Especiais (SCAA), utilizando-se a metodologia de avaliação sensorial proposta por Lingle (1986). Nessa avaliação foram atribuídas notas, no intervalo de 0 a 10 pontos, para fragrância/aroma, acidez, corpo, sabor, sabor residual, doçura, uniformidade, xícara limpa, balanço e impressão global, sendo a nota final constituída pela somatória de todos esses atributos. A torração do café foi realizada 24 horas antes da degustação, com monitoramento da temperatura, tempo de torra e coloração dos grãos torrados, visando à máxima padronização das amostras. Em cada avaliação foram degustadas cinco xícaras de café representativas de cada tratamento, realizando uma sessão de análise sensorial para cada repetição, totalizando três repetições para cada tratamento.

Para a determinação da condutividade elétrica, 50 grãos de cada unidade experimental foram pesados e colocados em copos plásticos contendo 75 ml de água deionizada, sendo levadas à câmara BOD em temperatura de  $25^\circ\text{C}$  por 24 horas. A leitura foi feita em condutivímetro, mediante a imersão dos eletrodos na água de embebição, sendo os resultados expressos em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  (Prete, 1992). Após a leitura de condutividade elétrica as soluções foram submetidas à determinação da quantidade de potássio lixiviado em fotômetro de chama, sendo os resultados expressos em ppm. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dez tratamentos e três repetições. Os resultados da avaliação sensorial e química foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e para os resultados significativos as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o programa SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das médias do teor de água, notas da análise sensorial, condutividade elétrica e lixiviação de potássio de grãos de cafeeiro Topázio MG 1190 submetidos a diferentes métodos de degomagem biológica são apresentados na Tabela 1. Observa-se que os grãos de todos os tratamentos apresentaram teores de água semelhantes e próximos de 11%, considerado por Borém et al. (2008) como ideal para o armazenamento de grãos de café.

Nota-se que não houve diferença significativa entre os diferentes métodos de degomagem biológica na qualidade de bebida e nas determinações da condutividade elétrica e da lixiviação de potássio. No entanto, os valores da condutividade elétrica e da lixiviação de potássio, de um modo geral, foram numericamente maiores nos tratamentos submetidos à degomagem sem água. Os resultados obtidos demonstram que pode haver uma relação direta entre a condutividade elétrica e a lixiviação de potássio, observando-se que a maior condutividade elétrica foi encontrada em grãos que sofreram maior lixiviação de potássio. Esses resultados confirmam as observações de Prete (1992), que cita o potássio como o íon lixiviado em maior quantidade e que apresenta relação com a condutividade elétrica, com  $r^2 = 0,99$ .

**Tabela 1** – Valores médios de teor de água, nota da qualidade de bebida, condutividade elétrica (CE) e lixiviação de potássio (LK) de grãos de cafeeiro Topázio MG 1190 submetidos a diferentes métodos de degomagem biológica, Lavras - MG, 2008.

Método de degomagem		Teor de água (%)	Notas	CE ( $\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ )	LK (ppm)
Fermentação sem água	0 hora	11,08	78,00 a	74,37 a	20,69 a
Fermentação sem água	8 horas	10,60	80,13 a	79,81 a	22,49 a
Fermentação sem água	16 horas	10,94	78,29 a	72,34 a	18,56 a
Fermentação sem água	24 horas	10,80	78,46 a	68,78 a	17,56 a
Fermentação sem água	32 horas	10,50	77,67 a	73,85 a	16,93 a
Fermentação com água	0 hora	11,14	78,46 a	68,03 a	17,15 a
Fermentação com água	8 horas	9,90	77,92 a	69,07 a	18,48 a
Fermentação com água	16 horas	10,60	77,88 a	69,63 a	17,73 a
Fermentação com água	24 horas	10,30	78,75 a	67,52 a	17,65 a
Fermentação com água	32 horas	11,40	75,58 a	65,62 a	16,28 a
Média Geral		10,7	78,11	70,90	18,35
CV (%)		-	2,39	14,27	13,34
DMS (Tukey 5%)		-	5,47	29,62	7,17

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a escala de notas para avaliação sensorial de cafés especiais proposta pela Associação Americana de Cafés Especiais (SCAA), os cafés que apresentam notas entre 80 e 84 pontos são considerados muito bons, sendo classificados como cafés especiais. Já os cafés com notas entre 75 e 79 pontos, embora tenham boa qualidade, são classificados como cafés comuns, não especiais (Caccer, 2005). Considerando-se essa escala, verifica-se que a degomagem por 8 horas sem água foi o único tratamento que proporcionou nota acima de 80 pontos, podendo ser classificado como um café especial, de alta qualidade e maior valor agregado. Os demais tratamentos apresentam notas entre 75 e 78 pontos, ficando dentro da faixa de variação de cafés com qualidade boa, porém sem serem especiais.

Segundo o protocolo de avaliação sensorial da SCAA o tratamento de degomagem por 8 horas foi o único que proporcionou a obtenção de um café passível de ser classificado como especial. Ainda que não haja diferença significativa de qualidade de bebida entre os diversos tratamentos, fica a critério do produtor escolher o período de degomagem mais adequado às suas necessidades, considerando também o tipo de café que se deseja obter, uma vez que no mercado de cafés especiais somente são aceitos cafés com notas acima de 80 pontos. Esses resultados confirmam que ainda não estão bem definidas as melhores condições para a degomagem biológica, em termos de período de fermentação e ausência ou presença de água, justificando a realização desse experimento e mostrando a importância desse tema quando se visa à produção de cafés especiais.

## CONCLUSÕES

A qualidade de bebida, condutividade elétrica e lixiviação de potássio não foram influenciadas por diferentes métodos de fermentação biológica, não sendo observada relação direta entre as determinações de condutividade elétrica e lixiviação de potássio com as notas da avaliação sensorial.

A análise sensorial permitiu enquadrar os cafés em diferentes categorias segundo a escala utilizada na comercialização de cafés especiais.

## AGRADECIMENTOS

FAPEMIG, CNPq, CAPES.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, H. V. **Aspectos bioquímicos e histoquímicos do grão de café verde relacionados com a deterioração da qualidade**. 1978. 85p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- BORÉM, F.M. Processamento do café. In: \_\_\_\_ (Ed.). **Pós-Colheita do Café**. Lavras: Editora UFLA, 2008. p.127-158.
- BORÉM, F. M.; REINATO, C. H. R.; ANDRADE, E. T de. **Secagem do café**. In: BORÉM, F. M. (Ed.). Pós-Colheita do Café. Lavras: Editora UFLA, 2008. p. 127-158.
- CACCER. Conselho das Associações dos Cafeicultores do Cerrado. Protocolo para análise sensorial de café: metodologia SCAA, 2005, 9p. Disponível em [http://www.cafedocerrado.com.br/intranet/docs/CACCER\\_Protocolo\\_SCAA\\_OK.pdf](http://www.cafedocerrado.com.br/intranet/docs/CACCER_Protocolo_SCAA_OK.pdf).
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, p. 255-258, 2000.
- ILLY, A.; VIANI, R. **Espresso coffee: the chemistry of quality**. London: Academic Press Limited, 1995. 253 p.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Green coffee – determination of loss mass at 105 °C, ISO 6673:2003*, 2003.
- LINGLE, T. R. **The coffee cupper's handbook. A systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavor**. Washington, Coffee Development Group, 1986. 32 p.
- MÔNACO, L.C. Qualidade da bebida. **O Estado de São Paulo**, Sao Paulo, 25, jun. 1958. Suplemento Agrícola, v.4, n.176, p.5, c.3-4.
- PINTO, N. A. V. D.; FERNANDES, S. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; CARVALHO, V. D. Efeito da polifenoloxidase, lixiviação de potássio e condutividade elétrica nos grãos crus em diferentes padrões de bebida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS 26., 2000, Marília. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA-PROCFÉ, 2000. P. 330-331.
- PRETE, C. E. C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (Coffea arabica L.) e sua relação com a qualidade da bebida**. 1992 125p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.