

AVALIAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA, LIXIVIAÇÃO DE POTÁSSIO E ACIDEZ TITULÁVEL DO CAFÉ NATURAL E DESPOLPADO APÓS A SECAGEM MECÂNICA (40° E 60°) E SECAGEM EM TERREIRO.

FLÁVIO MEIRA BORÉM¹, PAULO CARTERI CORADI², CARLOS HENRIQUE REINATO³.

¹Professor Adjunto, Departamento de Engenharia, UFLA.

²Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras/MG, Fone: (0xx14)3822 – 0818, paulocoradi@yahoo.com.br

³Engenheiro Agrícola, Doutorando em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras/MG

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar as curvas de secagem, bem como a acidez titulável, lixiviação de potássio e condutividade elétrica do café natural e despulpado, durante a secagem em terreiro e secagem com ar aquecido a 40° e 60°C. O café utilizado foi da variedade Topázio passando pelas etapas de colheita, processamento e secagem. A colheita foi conduzida manualmente, retirando somente os frutos cerejas. No processamento a matéria-prima foi uniformizada através da lavagem e separação dos cafés verdes, verde-cana, passa e bóia. Em seguida parte do café foi despulpado e outra parte processado de forma natural. Uma parcela de cada tipo de café processado foi conduzida para a secagem em terreiro e outra parcela para secagem com temperaturas de 40° e 60°. Foram feitas as análises de acidez titulável, lixiviação de potássio e condutividade elétrica. A partir deste trabalho, podemos concluir que as temperaturas mais elevadas influenciaram nos maiores valores de acidez titulável, na condutividade elétrica e na lixiviação de potássio, independente do tipo de processamento.

PALAVRAS-CHAVE: CAFÉ, PROCESSAMENTO E SECAGEM.

EVALUATION OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY, LEACHING POTASSIUM AND TITRATABLE ACIDITY OF NATURAL AND NOW-PULPY COFFEE AFTER MECHANICAL DRYNESS (40°C AND 60°C) AND DRYNESS IN YARDS.

ABSTRACT: The goal of this research was to analyze the dryness curves, as well as the titratable acidity, leaching potassium and electrical conductivity of natural and now-pulpy coffee, during its dryness in yards and with warm air at 40°C and 60°C. It has been used topázio variety going through the harvest, processing and dryness stages. The harvest was conducted manually, just collecting the cherry-fruits. During the process the primary matter was evened through the washing and separation of green, cane-green, dry and grub coffee. Next, part of the coffee had the pulp withdraw and other part was naturally processed. A portion of each kind of the processed coffee was conducted to dry in yards and other one to dry at 40°C and 60°C temperatures. The analyses of titratable acidity, leaching potassium and electrical conductivity were made. From this research, we may conclude that higher temperatures have influenced the higher values of titratable acidity, the electrical conductivity and leaching potassium, regard less of the processing.

KEY WORDS: COFFEE, PROCESSING AND DRY.

INTRODUÇÃO: A secagem é uma das mais importantes fases no processamento do café, tanto sob o aspecto de consumo de energia como na influência que essa operação tem sobre a qualidade final do produto. Durante a secagem os teores de água do grão são reduzidos de 60 %b.u para 11,5 % b.u, eliminando-se, assim, riscos com respiração, oxidação, fermentações e desenvolvimento de fungos e bactérias. Por outro lado, se não forem utilizadas as melhores técnicas de secagem, a qualidade poderá ser prejudicada em decorrência de alterações físicas, químicas e sensoriais indesejáveis. Segundo Borém et al (1992), a temperatura do ar de secagem é o parâmetro de maior flexibilidade num sistema de secagem em altas temperaturas. A temperatura de secagem influencia significativamente a taxa e a eficiência de secagem, bem como a qualidade final do produto. Reinato (2002) observou maiores valores de lixiviação de potássio e condutividade elétrica em grãos de café secados sob temperaturas mais elevadas. Para minimizar esses problemas é necessário um controle maior dos parâmetros de secagem (temperatura do ar de secagem, temperatura da massa de grãos, umidade relativa e fluxo de ar). Desta maneira o presente trabalho teve como objetivo analisar as curvas de secagem, bem como a acidez titulável, lixiviação de potássio e condutividade elétrica do café natural e despulpado, durante a secagem em terreiro e secagem com ar aquecido a 40° e 60°C.

MATERIAIS E MÉTODO: O trabalho foi realizado no Departamento de Engenharia e no Pólo de Tecnologia em Pós-Colheita do Café da Universidade Federal de Lavras. O delineamento utilizado foi o DBC (Distribuição de Blocos Casualizados) em fatorial 2 x 3, com três blocos, sendo os tratamentos dois tipos de cafés (natural e despulpado), três sistemas de secagem (terreiro, temperatura 40° e temperatura 60°). O café foi colhido manualmente e de forma seletiva, retirando da planta somente os frutos cerejas. Para cada bloco foram colhidos 800 litros de café da variedade Topázio. Toda a matéria-prima foi uniformizada através da separação dos cafés verdes, verde-cana, passa e bóia. Em seguida, cerca de 150 litros do café cereja foram levados diretamente para o terreiro constituindo a parcela de café natural. Para a obtenção do café despulpado, cerca de 350 litros do café cereja foram descascados. Em seguida, 150 litros de café com pergaminho foram colocados em um tanque de fermentação, onde permaneceram por um período de 20 horas. Uma amostra da água do despulpamento foi coletada para a determinação do pH e temperatura. Após o período de 20 horas, o café foi lavado para a retirada da mucilagem. Após o despulpamento, o café foi para a pré-secagem no terreiro, onde permaneceu por um período de um dia. Durante o tempo em que o café permaneceu no terreiro, foram realizados revolvimentos de cada meia em meia hora e monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar ambiente por meio de termohigrógrafo. A secagem mecânica foi conduzida em dois protótipos de camada fixa. O fluxo de ar foi regulado para $20\text{m}^3\text{min}^{-1}\text{m}^2$. Durante a secagem foram monitorados periodicamente: a temperatura na massa de café, a temperatura e a umidade relativa do ar ambiente.

Ao final da secagem foram realizadas as análises de condutividade elétrica, acidez titulável total e lixiviação de potássio. A acidez foi determinada por titulação com NaOH 0,1 N, de acordo com técnica descrita na AOAC (1990) e expressa em ml de NaOH 0,1 N por 100g de amostra. A determinação da quantidade de potássio lixiviado foi realizada em fotômetro de chama Digimed NK – 2002, após 5 horas de embebição dos grãos em estufa a 25°C, segundo metodologia proposta por Prete (1992). O teste de condutividade elétrica foi realizado de acordo com o sistema de copo ou massa, conforme metodologia recomendada por Krzyanowski et al. (1991), adaptada por Vieira (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Analisando as curvas de umidade do café natural e despulpado para secagem em terreiro, observamos de maneira geral que o tempo de secagem do café despulpado foi menos que a do café natural, alcançando a umidade de armazenamento (11%) num tempo de 7 dias, enquanto o café natural levou 11 dias. Na secagem mecânica com temperaturas de 40°C e 60°C do café despulpado e natural, observamos que a secagem de 60°C foi a mais rápida, tanto para o café despulpado quanto para o natural levando um tempo de 12,5 e 22,5 horas, respectivamente. O tempo de secagem do café despulpado com temperatura de 40°C foi de 22,5 horas, ou seja, o mesmo tempo que levou para secar o café natural com temperatura de 60°C. O café natural em secagem com temperatura de 40°C foi a mais lenta, chegando a um tempo de 58 horas.

As curvas de umidade para os tratamentos submetidos à secagem em terreiro e secagem em secador são observadas nas figuras 1 e 2:

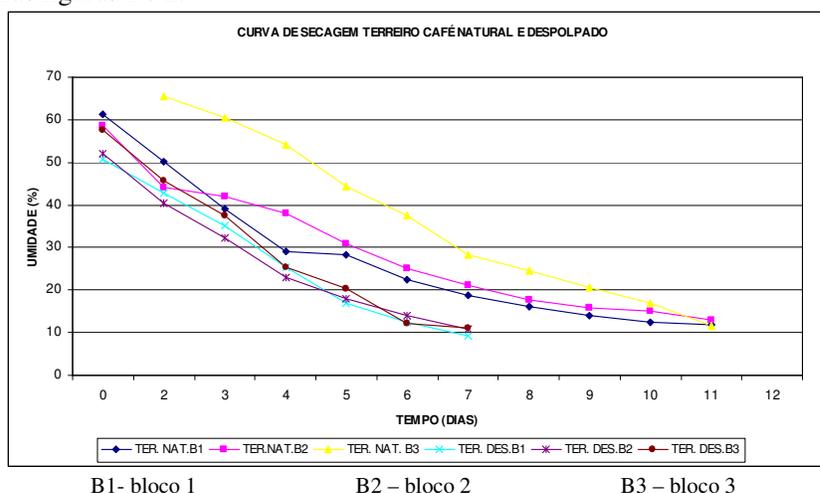


Figura 1: Curva de secagem em terreiro.

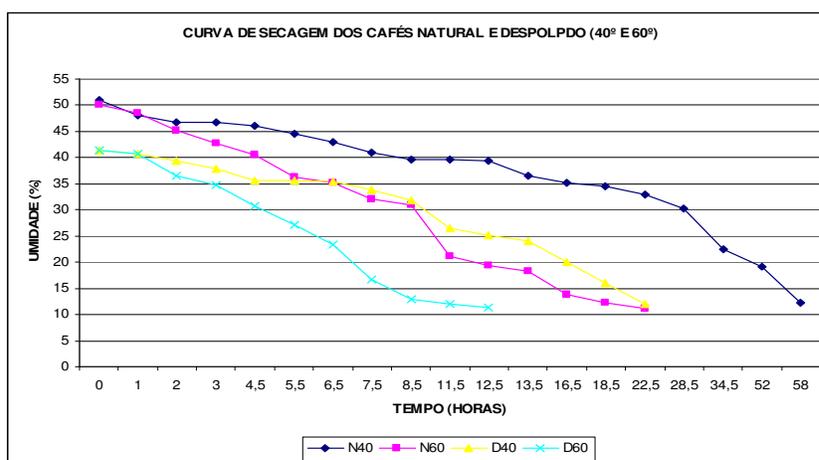


Figura 2: Curva de secagem em secador.

O resultado da análise de acidez titulável é apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Resultado da análise de acidez titulável (NaOH 0,1N/100g) do café natural e despulpado.

Tipo de Secagem	Natural	Despulpado
Terreiro	179,67 a A	175,33 a A
40°	171,33 a A	179,67 ab A
60°	216,67 b A	208,33 b A

As médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas (tipo de processamento) e minúsculas nas colunas (tipo de secagem) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise de acidez titulável não houve diferença significativa entre os cafés processados (natural e despulpado) para os diferentes tratamentos, porém observou-se efeito significativo para o café natural no tratamento de 60°. Para o café despulpado, o tratamento de 40° não diferenciou dos demais, a única diferença ocorreu entre os tratamentos de terreiro e 60°.

Analisando os dados de lixiviação de potássio, observa-se que o tratamento de 60° foi o único que apresentou diferença significativa entre os tratamentos, tanto para o café natural como para o despulpado. Porém comparando os valores entre cafés processados (natural e despulpado), verificou-se que a maior diferença significativa foi para o tratamento em terreiro. O resultado da análise de lixiviação de potássio é apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Resultado da análise de lixiviação de potássio (ppm) do café natural e despulpado.

Tipo de Secagem	Natural	Despulpado
Terreiro	32,67 a A	23,33 a B
40°	28,00 a A	25,00 a A
60°	66,33 b A	68,33 b A

As médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas (tipo de processamento) e minúsculas nas (tipo de secagem) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A quantidade de íons lixiviados tem-se dado devido às altas temperaturas na secagem, isto interfere significativamente na integridade das membranas celulares.

O resultado da análise de condutividade elétrica é apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Resultado da análise de condutividade elétrica ($\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$) do café natural e despulpado.

Tipo de Secagem	Natural	Despulpado
Terreiro	114,00 a A	85,67 a B
40°	110,00 a A	93,33 b B
60°	240,00 b A	215,00 c B

As médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas (tipo de processamento) e minúsculas nas colunas (tipo de secagem) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 3, observa-se que o café natural apresentou diferença significativa somente para o tratamento de 60°, porém o café despulpado diferenciou significativamente para os três tratamentos, sendo que o maior valor foi para o tratamento de 60° e o menor para secagem em terreiro. Analisando os valores entre os tipos de cafés processados (natural e despulpado), todos os três tratamentos apresentaram efeito significativo.

O teste de condutividade elétrica tem-se mostrado como indicador consistente da integridade das membranas celulares. Então, possivelmente os maiores valores de condutividade elétrica ocorreram em função da degradação das membranas ocasionadas por maiores temperaturas na secagem.

CONCLUSÕES: A partir deste trabalho, podemos concluir que as temperaturas mais elevadas influenciaram nos maiores valores de acidez titulável, na condutividade elétrica e na lixiviação de potássio, independente do tipo de processamento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15. ed. Washington, 1990.

BORÉM, F. M. **Efeito da temperatura e da umidade relativa do ar de secagem sobre a qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.), híbrido AG – 303.** 1992. 50p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. Relatos dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 15-50, mar. 1991.

PRETE, C.E.C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arábica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida.** 1992. 125p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

REINATO, C.H.R. **Avaliação técnica, econômica e qualitativa do uso de lenha e GLP na secagem de café.** 2002. 126p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.