

EFEITO DE DIFERENTES GRAUS DE MATURAÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) E DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM NA QUALIDADE*

OLIVEIRA, G.A.¹; VILELA, E.R.²; BORÉM, F.M.³; PEREIRA, R.G.F.A⁴ e ANDRADE, E.T.⁵

* Pesquisa financiada pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café

¹ Eng^a .-Agrícola, Doutoranda - DCA/UFLA- Lavras-MG, <vaninha@ufla.br>; ² Prof. Titular, aposentado, bolsista do CNPq- Produtividade- DCA/UFLA-Lavras, MG, <ervilela@ufla.br>; ³ DS. Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA-Lavras-MG, <borém@ufla.br>; ⁴ DS. Prof. Adjunto, Departamento de Ciência dos Alimentos, UFLA Lavras-MG, <rosegfap@ufla.br>; ⁵ Eng^o-Agrícola, DS - DCA/UFLA- Lavras-MG, <ednilton@ufla.br>

RESUMO: Os objetivos desta pesquisa foram estudar, física e quimicamente, a qualidade do café com diferentes graus de maturação e secos em diferentes temperaturas. O trabalho foi realizado nos Departamentos de Ciência dos Alimentos e de Agricultura da Universidade Federal de Lavras e na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). Foram utilizados cafés cereja, bóia/seco e mistura (derricha no pano) como matéria-prima para secagem e armazenamento. A secagem foi feita em terreiro e em secador experimental de camada fixa, utilizando temperaturas, na massa de café, de 45 °C, 50 °C e 55°C para cada estágio de maturação. O café foi armazenado em sacos de aniagem por seis meses, em condições ambientais, com monitoramento das condições de temperatura e umidade relativa do ar. As análises (classificação por tipo e bebida, umidade, índice de coloração e atividade enzimática da polifenoloxidase) foram realizadas nos meses de setembro/1999, novembro/1999, janeiro/2000 e março/2000. Pelos resultados obtidos, concluímos que a prova de xícara é um pouco subjetiva, pois todas as amostras se classificaram como bebida dura. Todas as análises feitas tiveram diferenças significativas entre as amostras de café bóia, cereja e mistura, com melhores resultados, de modo geral, para a secagem em terreiro, para a secagem em secador utilizando temperaturas de 45 °C e 50°C e para o café cereja.

Palavras-chave: café, secagem, qualidade, armazenamento.

EFFECT OF DIFFERENT DEGREES OF MATURATION AND DIFFERENT DRYING TEMPERATURES IN THE COFFEE (*Coffea arabica* L.) QUALITY

ABSTRACT: The objectives of that research went to study, physics and chemically, the quality of the coffee with different maturation degrees and dry in different temperatures. The drying was made at yard and in experimental dryer of layer it fastens, using temperatures, in the mass of coffee, of 45°C, 50°C and 55°C to each maturation stadium. The coffee was stored in burlap sacks by 6 months, in environmental

conditions, with evaluate of the temperature conditions and relative humidity of the air. The analyses (classification for type and drink, humidity, coloration index and enzymatic activity of the polifenoloxidase) they were accomplished in the months of september/1999, november/1999, january/2000 and march/2000. For the obtained results, we concluded that the cup proof is a little subjective, because all the samples were classified as drink it lasts. All the done analyses had significant differences among the samples of coffee it floats, cherry and it mixes, with better results, in the general, for the drying in yard, for the drying in dryer using temperatures of 45°C and 50°C and for the cherry-colored coffee.

Key words: coffee, drying, quality, storage.

INTRODUÇÃO

Por possuir mais de uma floração, o café apresenta diferentes características em relação a maturação, cor, densidade e teor de umidade, com maiores quantidades de frutos cereja e verde no início da colheita e maiores quantidades de frutos passa e bóia ao final da colheita, conforme Carvalho e Chalfoun (1985). Essa desuniformidade dos frutos, aliada a uma secagem mal feita, prejudica a qualidade do café.

Pimenta (1995) estudou a influência da fase de maturação dos frutos na qualidade. O autor relata que os frutos no estágio cereja apresentaram maior atividade da polifenoloxidase e peso de grãos, baixos teores de fenólicos totais, cafeína, lixiviação de potássio e teores mais elevados de açúcares. O estágio de maturação verde mostrou teores mais elevados de fenólicos totais, cinza, potássio, proteína bruta, fibra bruta, cafeína e lixiviação de potássio.

A secagem é uma das mais importantes fases no processamento do café, tanto no aspecto de consumo de energia como na influência que essa operação tem sobre a qualidade final do produto (Lacerda Filho, 1986). A correlação entre temperaturas de secagem e diferentes estádios de maturação e a relação desses parâmetros com a qualidade do café não têm sido muito pesquisadas.

Há um consenso na literatura e entre os produtores de que a temperatura na massa de café não pode ultrapassar 45°C. Não encontramos nenhum trabalho que nos desse uma base científica para esse problema.

Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade, através de parâmetros físicos e químicos, de café com diferentes estádios de maturação e secos em diferentes temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada nas instalações de Processamento de Sementes da Universidade Federal de Lavras, no Laboratório de Grãos e Cereais do Departamento de Ciência dos Alimentos e no Laboratório de Qualidade do Café da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), no campus da UFLA. O café, da variedade Mundo Novo, foi colhido em 1999 nas lavouras das fazendas experimentais Vitorinha e Palmital, pertencentes à FAEPE (Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão), em Ijaci, MG.

Após a colheita, o café foi passado pelo lavador para a separação dos frutos. Foram utilizados cafés cereja, bóia/seco e mistura (derrixa no pano) como matéria-prima para secagem e armazenamento. A secagem foi feita em terreiro e em secador experimental de camada fixa, utilizando temperaturas, na massa de café, de 45°C, 50°C e 55°C para cada estágio de maturação. O fluxo de ar foi fixado em 21 m³/min/m². As secagens foram acompanhadas com registros das temperaturas no interior da massa de grãos, em quatro pontos da câmara de secagem, e foram feitas determinações de umidade inicial e porcentagens de frutos cereja, verde, passa e seco.

Depois da secagem, as amostras foram beneficiadas e parte delas colocada em recipientes fechados, para as análises iniciais. O restante foi armazenado em sacos de anagem por seis meses, em condições ambientais, com monitoramento das condições de temperatura e umidade relativa do ar.

As análises físicas e químicas foram realizadas nos laboratórios anteriormente especificados, sendo feitas classificações por tipo e bebida em cooperativas da região, por provedores credenciados.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com parcela subdividida no tempo, com três matérias-primas (bóia, cereja e mistura), três temperaturas de secagem e seis meses de armazenamento. Os tipos de secagem (terreiro e secador) foram analisados separadamente, pois para terreiro foram consideradas três épocas de colheita.

As análises, feitas de dois em dois meses (set./99, nov./99, jan./00 e mar./00), foram:

1. Classificação por tipo e bebida

Feita por provedores credenciados da cooperativa de Três Pontas, em Minas Gerais.

2. Umidade

Determinada pela perda de peso em estufa regulada a 105°C por 24 horas, com circulação de ar até obtenção do peso constante.

3. Índice de coloração

Determinado pelo método descrito por Singleton (1966) e adaptado para o café de acordo com Carvalho et al. (1994).

4. Atividade enzimática da polifenoloxidase (U/minuto/g de amostra)

O extrato enzimático foi obtido através da adaptação do processo de extração descrito por Draetta e Lima (1976). Foram pesados 5 g de amostra de café moído, adicionando-se a seguir 40 ml de tampão fosfato de potássio 0,1 M pH 6,0 e agitando-se por cinco minutos. Todo o material utilizado foi mantido gelado. Após a agitação, as amostras foram submetidas à filtração a vácuo, utilizando-se papel Whatman nº 1. A atividade enzimática foi determinada pelo método descrito por Ponting e Joslyng (1948), usando o extrato da amostra sem o Dopa como branco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a classificação do café por tipo e bebida. Observamos que o café mistura, seco a 45°C, obteve melhor classificação por tipo e que os cafés secos com 55°C, independentemente do tipo de matéria-prima, obtiveram classificação 6/7, demonstrando a influência da maior temperatura de secagem na qualidade física. Os cafés secos em terreiro, no geral, apresentaram melhores resultados, comparados aos secos em secador. Com relação à classificação por bebida, não houve muitas variações, ficando na classificação de bebida dura.

Tabela 1 - Classificação do café usando diferentes matérias primas, secas em terreiro e em secador experimental de camada fixa - SAFRA: 99/2000

Classif.	Terreiro			Secador								
	Bóia	Cereja	Mistura	Bóia			Cereja			Mistura		
				45°C	50°C	55°C	45°C	50°C	55°C	45°C	50°C	55°C
Tipo	6	5/6	5/6	5/6	6	6/7	6	5/6	6/7	5	6/7	6/7
Bebida	d	d*, f*, v*	d, f, v	d	d,v	d, f, v	d	d	d, f, v	d, f, v	d,f	d,f

* d = dura; f = fermentada; v = verde.

Nas Tabelas 2 e 3 são mostrados os valores médios de umidade dos diferentes cafés, secos em terreiro e em secador. Não há uma tendência de diferenças nesses teores, seja sob o efeito da época de colheita, tipo de café ou temperatura de secagem. Com relação ao tempo de armazenamento, todos tiveram alto valor de umidade em janeiro, que foi um período chuvoso e com alta umidade relativa do ar.

Tabela 2 - Valores médios de umidade (% b.u.) de diferentes matérias-primas (MP), colhidas em três épocas (1^a época = 10/06/99, 2^a época = 30/06/99 e 3^a época = 20/07/99), secas em terreiro e armazenadas por seis meses

MP	1 ^a época				2 ^a época				3 ^a época			
	Set	nov	Jan	Mar	set	nov	jan	Mar	set	nov	jan	mar
Bóia	11,43	11,30	14,78	13,10	11,08	11,22	14,09	12,79	10,57	11,04	14,59	13,14
Cereja	11,48	11,20	14,28	12,88	11,99	11,63	14,27	13,25	13,56	11,56	14,45	12,90
Mistura	13,46	11,33	14,31	13,00	13,45	11,43	14,80	13,28	13,42	11,03	13,79	13,11

Na Tabela 3 encontram-se as umidades do café seco em secador, em três temperaturas de secagem e durante os meses de setembro, novembro, janeiro e março. Os valores de umidade após a secagem (setembro) para cereja e mistura, secos 50°C e 55°C, foram menores do que os do bóia, mas a partir do 2^o mês de armazenamento entraram em equilíbrio com o ar ambiente, obtendo-se valores aproximados de umidade para as três matérias-primas utilizadas. Os valores também foram maiores no período chuvoso.

Tabela 3 - Valores médios de umidade (% b.u.) de diferentes matérias-primas (MP), secas em secador experimental de camada fixa usando três temperaturas de secagem e armazenadas por seis meses

MP	45°C				50°C				55°C			
	Set.	Nov.	Jan.	Mar.	Set.	Nov.	Jan.	mar.	Set.	Nov.	Jan.	Mar.
Bóia	13,20	10,92	13,75	12,87	13,38	10,78	13,77	12,68	13,05	10,64	13,30	12,32
Cereja	12,68	11,21	14,65a	12,70	10,75	10,85	13,32	12,37	10,08	10,01	12,68	12,01
Mistura	11,41	11,13	14,63	13,29	10,97	10,84	13,56	12,81	10,77	10,65	13,60	12,18

As Tabelas 4 e 5 apresentam os valores médios de índice de coloração dos cafés bóia, cereja e mistura, para secagem em terreiro e em secador, respectivamente. Pela Tabela 4, notamos que houve variações significativas nos valores de índice de coloração entre bóia, cereja e mistura, em todas as épocas de colheita e em todos os meses de armazenamento. O café mistura, no geral (para todas as temperaturas e durante todo o armazenamento, com algumas exceções), obteve maiores valores de índice de coloração, conservando melhor a cor.

Analisando o café cereja, notamos que após a secagem (setembro) o índice de coloração foi maior do que o de bóia e mistura para 2^a e 3^a épocas e sensivelmente menor para a 1^a época. Durante o

armazenamento, o índice de coloração diminuiu nas três matérias-primas e nas três épocas de secagem, mostrando o branqueamento dos grãos.

Tabela 4 - Valores médios de índice de coloração (D.O. 425 nm) de diferentes matérias-primas (MP), colhidas em três épocas (1^a época = 10/06/99, 2^a época = 30/06/99 e 3^a época = 20/07/99), secas em terreiro e armazenadas por seis meses

MP	1 ^a época				2 ^a época				3 ^a época			
	Set.	Nov.	Jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.
Bóia	1,095b	1,207b	0,673b	0,681b	0,856c	1,314c	0,911b	0,654b	0,980c	1,355c	1,041b	0,791a
Cereja	1,021c	1,010c	0,671b	0,628c	1,423a	1,374b	0,771c	0,639c	1,260a	1,379b	0,674c	0,603b
Mistura	1,249a	1,444a	0,880a	0,785a	1,138b	1,594a	1,049a	0,843a	1,009b	1,410a	1,277a	0,545c

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de significância, lidas na vertical.

A Tabela 5 mostra os valores do índice de coloração das amostras submetidas a três temperaturas de secagem. Aqui também houve diferenças significativas entre bóia, cereja e mistura, em todas as épocas de colheita e em todos os meses de armazenamento. O café cereja, nitidamente, foi mais sensível à temperatura de 55 °C, com valor inicial de índice de coloração de 0,592, já característico de branqueamento.

Com exceção do café bóia, seco a 55°C, os valores do índice de coloração diminuíram bruscamente no mês de janeiro, para as demais temperaturas e matérias-primas usadas. Essa diminuição ainda foi maior para as temperaturas de 50 °C e 55 °C, mostrando que a alta temperatura de secagem aliada à mais alta umidade do café no mês de janeiro, prejudicou a cor do café.

Tabela 5. Valores médios de índice de coloração (D.O. 425 nm) de diferentes matérias-primas (MP), secas em secador experimental de camada fixa usando três temperaturas de secagem e armazenadas por seis meses

MP	45°C				50°C				55°C			
	set.	nov.	jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.
Bóia	0,705c	1,263a	0,695c	0,607c	1,358a	1,519a	0,883a	0,871b	0,878b	0,739b	0,985a	0,633b
Cereja	0,851b	1,075c	1,015a	0,813b	0,945c	1,289b	0,446c	0,728c	0,592c	0,720c	0,475c	0,362c
Mistura	1,047a	1,249b	0,851b	0,937a	1,138b	1,105c	0,558b	1,040a	1,240a	1,039a	0,773b	0,813a

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância, lidas na vertical

Nas Tabelas 6 e 7 encontram-se os valores da enzima polifenoloxidase para secagem em terreiro e em secador, respectivamente. Para terreiro, as amostras de café bóia, cereja e mistura tiveram variações significativas em todas as épocas de colheita e em todos os meses de armazenamento. Os valores oscilaram muito durante o tempo de armazenamento, sendo o maior valor para bóia, na avaliação inicial e na 1ª época, e o menor valor para mistura, na 3ª época e em novembro. Apesar das diferenças nos valores, eles estão dentro dos padrões encontrados para enzima.

Tabela 6 - Valores médios da enzima polifenoloxidase (U/min/g), em base seca, de diferentes matérias primas (MP), colhidas em três épocas (1ª época = 10/06/99, 2ª época = 30/06/99 e 3ª época = 20/07/99), secas em terreiro e armazenadas por seis meses

MP	1ª época				2ª época				3ª época			
	set.	nov.	jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.
Bóia	77,62a	76,90 a	72,10c	74,10b	76,09a	73,58 a	74,23a	72,89 b	73,22b	73,00 a	72,67 c	74,54b
Cereja	74,14b	70,05 b	74,85a	77,12a	71,30c	70,84 b	74,29a	76,65 a	68,74c	70,34 b	74,08 a	75,67a
Mistura	71,63c	69,46 c	72,61b	71,73c	73,50b	69,37 c	72,56b	71,97 c	75,00a	68,18 c	73,52 b	71,83c

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de significância, lidas na vertical.

Para secador (Tabela 7), observamos que, com exceção da análise inicial na temperatura de 45 °C, houve diferenças significativas nas amostras de café bóia, cereja e mistura, em todos os meses de armazenamento e em todas as temperaturas utilizadas. Analisando a tabela, notamos que, no geral, os valores foram menores na temperatura de 55 °C, para todas as matérias-primas, principalmente no mês de setembro, logo após a secagem. Isso pode mostrar a influência da alta temperatura de secagem na enzima do café.

Tabela 7 - Valores médios da enzima polifenoloxidase (U/min/g) de diferentes matérias-primas (MP), secas em secador experimental de camada fixa usando três temperaturas de secagem e armazenadas por seis meses

MP	45 °C				50 °C				55 °C			
	set.	nov.	jan.	mar.	set.	nov.	jan.	mar.	set.	Nov.	jan.	mar.
Bóia	73,46a	67,22 c	75,29a	75,38 a	72,28c	67,98 b	74,86 a	76,81 a	70,65 b	67,70 c	73,55 a	71,84c
Cereja	73,47a	72,70 b	75,17a	70,83 c	74,07b	74,14 a	69,98b	71,22 b	70,48 b	73,46 b	70,80 c	74,24a
Mistura	73,30a	75,26 a	73,69b	74,61b	77,13a	73,70 a	74,40 a	69,57 c	71,81 a	73,99 a	72,46 b	73,72b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de significância, lidas na vertical.

CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, concluímos que os índices utilizados, em geral, não foram sensíveis para detectar diferenças definidas de qualidade em função das variáveis utilizadas, como tem acontecido em outros tipos de trabalho. Somente a temperatura de 55°C mostrou pequeno efeito na cor dos grãos obtidos do café cereja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, 1990.
- CARVALHO, V.D. de.; CHALFOUN, S. M. Aspectos qualitativos do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.79-92. 1985.
- CARVALHO, V. D. de.; CHAGAS, S. J. de R.; CHALFOUN, S. M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade da bebida do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n. 3, p.449-454, mar. 1994.
- DRAETTA, L. S.; LIMA, D. C. Isolamento e caracterização das polifenoloxidasas do café. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.7, p. 13-28, jun. 1976.
- LACERDA FILHO, A. F. **Avaliação de diferentes sistemas de secagem e suas influências na qualidade do café. (*Coffea arabica L.*)**. Viçosa, UFV, 1986. 68p. (Tese de mestrado).
- PIMENTA, C. J. **Qualidade do café (*Coffea arabica L.*) originado de diferentes frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. Lavras : UFLA, 1995. 94p. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos).
- PONTING, J. D.; JOSLING, M. A. Ascorbic acid oxidation and browning in apple tissue extracts. **Archives of Biochemistry**, New York, v. 19, p.47-63, 1948.
- SINGLETON, V. L. **The total phenolic content of grape berries during the maturation of several varieties**. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.17, p.126-134, 1966.