

## **QUALIDADE DOS GRÃOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EM COCO PROCESSADOS POR VIA SECA**

*Rodrigo de Oliveira Simões*

Mestrando em Engenharia Agrícola, UFV, Departamento de Engenharia Agrícola,  
CEP 36.570-000, Viçosa, MG, e-mail: rodrigoosimoes@ibest.com.br

*Lêda Rita D'Antonino Faroni*

Profª. Associada, UFV, Departamento de Engenharia Agrícola,  
CEP 36.570-000, Viçosa, MG, e-mail: lfaroni@ufv.br

*Daniel Marçal de Queiroz*

Prof. Adjunto, UFV, Departamento de Engenharia Agrícola,  
CEP 36.570-000, Viçosa, MG, e-mail: queiroz@mail.ufv.br

**RESUMO** - O termo qualidade de café pode ser definido como um conjunto de atributos físicos, químicos, sensoriais e de segurança que atendam os gostos dos diversos tipos de consumidores. Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar e comparar a qualidade final do café em coco processado por via seca, utilizando secagem em terreiro de cimento, em terreiro suspenso, além de sua combinação com secadores mecânicos do tipo horizontal rotativo. Em geral, não se observou variação na qualidade do café em coco para os quatro tratamentos empregados, entretanto, sabe-se que o elevado percentual de frutos cereja, acima dos 90%, determinou o alto padrão de qualidade da bebida e que esta é influenciada pela porcentagem de frutos verdoengos, que depreciam a qualidade do café, causando fermentações indevidas e gerando “flavors” indesejáveis.

**Palavras-chave:** temperatura, secagem, armazenamento, prova de xícara.

## **EFFECT OF DRY-PROCESS ON COFFEE (*Coffea arabica* L.) QUALITY**

**ABSTRACT** - The quality of coffee can be defined as a set of physical, chemical, sensory and security attributes that meet what the consumers want. The objective of this work was to evaluate and to compare the final quality of coffee produced by using the dry-process, using several procedures such as complete drying on cement terrace, suspended terrace, or their combination with mechanical horizontal rotary type driers. There was no significant change in the coffee quality obtained from any of the drying methods, however, it is known that the high percentage of cherry fruit, up from 90%, determined the high standard of quality of the drink and that this is influenced by the unripe fruits present in the product that cause undesirable fermentations and generate off-flavor.

**Keywords:** temperature, drying, storage, coffee brew.

## **INTRODUÇÃO**

O café é considerado uma das bebidas mais populares do mundo (Silva, 1999), sendo o Brasil o segundo maior consumidor. Cerca de 70% dos brasileiros fazem uso diário desse produto (POZZA *et al.*, 2000).

O consumo interno brasileiro de café continua crescendo de forma acentuada. Segundo a ABIC, Associação Brasileira da Indústria de Café, entre novembro de 2006 e outubro de 2007, houve acréscimo de 4,74% em relação ao período anterior (ABIC, 2008). Atribui-se este crescimento do consumo a um conjunto de fatores: melhoria contínua da qualidade do café, consolidação do mercado de cafés tipo Gourmet ou Especiais, melhora da percepção do café quanto aos aspectos dos benefícios para a saúde e melhora das condições econômicas no Brasil.

O despertar para a qualidade na agricultura tem sido uma busca incansável nos tempos atuais. O café é um dos poucos produtos agrícolas, no Brasil, que tem seu preço associado a parâmetros qualitativos, assim, seu valor cresce com a melhoria da qualidade (SOUZA, 1996 apud MENDONÇA *et al.*, 2005).

A qualidade final do grão beneficiado de café é resultado da interação de vários fatores, tais como: condições climáticas, adubação, tratamentos fitossanitários, estágio de maturação dos frutos, cuidados na colheita, secagem, beneficiamento e armazenagem.

O fruto ideal para ser colhido é aquele que tenha completado o estágio de maturação fisiológica, que corresponde, no caso do café, ao fruto cereja. Normalmente, o cafeeiro apresenta, na fase de maturação, frutos em diferentes estágios (verdes, cerejas, passas e secos), por estar sujeito a várias florações em intervalos que vão geralmente do final de setembro até novembro (BÁRTHOLO & GUIMARÃES, 1997).

*Caatinga (Mossoró, Brasil), v.21, n2, p.139-146 maio/junho de 2008*

[www.ufersa.edu.br/caatinga](http://www.ufersa.edu.br/caatinga)

Depois de colhido, o café pode ser preparado de duas formas: por via seca e via úmida. Na forma de preparo por via seca, o fruto é seco na sua forma integral (com casca, polpa e mucilagem), dando origem aos cafés denominados coco ou de terreiro. Na forma de preparo por via úmida, originam-se os cafés despulpados, descascados e desmucilados (SILVA, 1999).

Segundo Castro (1991), apud Lopes *et al.* (2002), o café é um dos produtos agrícolas que requerem um tempo prolongado de secagem em consequência do elevado teor de umidade de colheita, aproximadamente 60% b.u., justificando, portanto, a necessidade de métodos de secagem mais eficientes.

A secagem é o processo mais econômico para a manutenção da qualidade de grãos agrícolas. O conteúdo de água final desejado é aquele correspondente ao valor máximo com o qual o produto pode ser armazenado por períodos predeterminados, à temperatura ambiente, sem que ocorram deterioração e/ou redução de qualidade (BARROS *et al.*, 1994 apud SOBRINHO *et al.*, 2003).

Tanto o produtor quanto o armazenador devem estar atentos para fatores de suma importância que são os cuidados prévios para a armazenagem como a aplicação de Boas Práticas Agrícolas (BPA's) e Boas Práticas Industriais (BPI's), bases para a implantação do sistema APPCC, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, garantindo assim a qualidade do produto armazenado.

Diante deste contexto, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar e comparar a qualidade final do café em coco, seco em diversos sistemas de secagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Setor de Pré-Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa - UFV, em Viçosa, MG.

### Pré-processamento do café

As amostras foram obtidas de propriedades produtoras de café (*Coffea arabica* L.) localizadas nas comunidades Paraíso e Cascalho, no município de Viçosa, MG, onde foram selecionados talhões com alta concentração de frutos cereja. Cada talhão foi colhido separadamente pelo sistema de derriça no pano, quando o conteúdo de água dos frutos estava entre 60 e 70% base úmida (b.u.). Depois de lavados e separados por diferença de massa específica, os lotes de café foram classificados segundo seu estágio de maturação e secos por distintos métodos de secagem: terreiro suspenso, Lote 1; pré-secagem ou meia-seca em terreiro de cimento com complemento da secagem em terreiro suspenso, Lote 2; terreiro de cimento, Lote 3; pré-secagem ou meia-seca em terreiro de cimento com complemento da secagem em secador mecânico do tipo horizontal rotativo, com distribuição radial de ar, Lote 4.

Durante o tempo em que o café permaneceu nos terreiros de cimento e suspenso, foram feitos revolvimentos de meia em meia hora, por cerca de 8 a 10 vezes por dia, distribuindo-o em camadas de 2 a 3 cm de espessura, a fim de obter uniformidade na secagem e evitar fermentações que prejudicassem sua qualidade. A Figura 1(A) mostra a secagem em terreiro de cimento; a Figura 1(B), a secagem em terreiro suspenso; e a Figura 1(C), a secagem em secador mecânico do tipo horizontal rotativo.



Figura 1 - Sistemas de secagem: em terreiro de cimento (A), em terreiro suspenso (B) e em secador mecânico do tipo horizontal rotativo (C)

O processo de secagem em terreiros de cimento e suspenso foi acompanhado medindo-se o conteúdo de água, de amostras dos frutos de café coletadas diariamente, no final do período da tarde. Esta determinação foi feita pelo método oficial de estufa a  $105 \pm 3$  °C, durante 24 h, conforme as Regras para Análise

de Sementes (Brasil, 1980), e em um Medidor de Umidade Digital Automático G-800 da marca GEHAKA.

No processo de secagem em secador horizontal rotativo, foram monitorados o ar de secagem, o de exaustão e o ar a 20 e 40 cm da camada de frutos de café. As medidas de temperatura foram tomadas em intervalos regulares de 4 h e em 21 pontos distribuídos radialmente

no corpo do secador horizontal como ilustra a Figura 2. No mesmo intervalo retirava-se uma amostra dos frutos de café para o acompanhamento do processo de secagem.

Para medição do conteúdo de água, a amostra era despolpada e a umidade medida no Determinador de Umidade G-800.

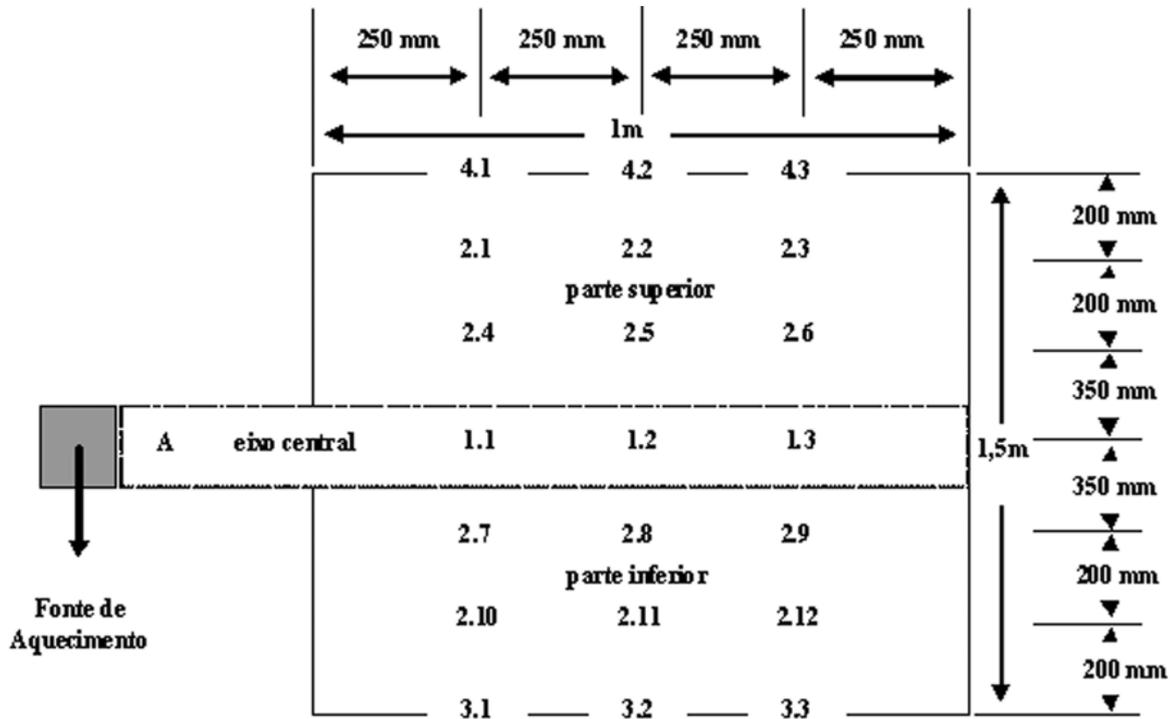


Figura 2 - Esquema do secador horizontal rotativo com distribuição dos sensores para medidas de temperatura.

Para avaliação da qualidade do café seco e comparação entre os procedimentos de secagem, além da classificação e análise sensorial, foram feitas análises de detecção e identificação de fungos presentes nos frutos de café.

As análises de detecção e identificação de fungos foram feitas na Clínica de Doenças de Plantas, do Departamento de Fitopatologia da UFV. A composição microbiana foi feita utilizando o método de “blotter test”, que consiste na incubação dos frutos em placas de Petri de 10,5 cm de diâmetro, contendo duas folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada, sob condições de temperatura controlada (23 °C) e 12 horas de luminosidade. Cada placa de Petri

recebeu 10 frutos de café. Após 7 (sete) dias de incubação, foi feita a leitura dos fungos utilizando microscópio estereoscópio e microscópio ótico. Os fungos foram identificados pela visualização da forma e coloração das colônias e esporos.

A classificação do café para avaliação do rendimento da peneira e do aspecto e a análise sensorial pela “prova de xícara” foram feitas por classificadores e provadores treinados da Empresa INCOFEX Armazéns Gerais Ltda., em Viçosa, MG. As características organolépticas referentes a esta classificação foram propostas por Garruti & Conagin (1961), apud Chagas *et al.* (1996), e são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Proposta de classificação e características de resultados de degustação (CHAGAS *et al.*, 1996)

<b>Classificação da bebida</b>	<b>Características organolépticas</b>
Estritamente Mole	Bebida de sabor suavíssimo e adocicado
Mole	Bebida de sabor suave acentuado e adocicado
Apenas Mole	Bebida de sabor suave, porém com leve adstringência
Dura	Bebida com sabor adstringente e gosto áspero
Riada	Bebida com leve sabor de iodofórmio ou ácido fênico
Rio	Bebida com sabor forte e desagradável, lembrando iodofórmio ou ácido fênico

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da classificação quanto ao estágio de maturação de todos os lotes de café encontra-se no Quadro 2. Observa-se que somente o Lote 1 se apresentou com mais de 80% de cereja. De acordo com Bártholo &

Guimarães (1997), para obter qualidade de bebida satisfatória é necessário que, no momento da colheita, 80% dos frutos se encontrem no estágio cereja. No Brasil, o café é geralmente colhido em uma única etapa, resultando em um produto heterogêneo com relação ao estágio de maturação em função das várias florações a que esta espécie está sujeita.

Quadro 2 - Classificação dos frutos de café quanto ao estágio de maturação.

Classificação	Cereja (%)	Verde (%)	Verde cana (%)	Bóia (%)
Lote 1	91,10	3,14	3,40	2,36
Lote 2	74,53	8,31	7,77	9,38
Lote 3	72,14	12,14	14,05	1,67
Lote 4	73,58	12,15	10,37	3,90

Na Figura 3 são apresentados os valores médios da temperatura e umidade relativa do ar ambiente dos meses de junho e julho de 2006, ocorridas durante os processos

de secagem dos Lotes 1, 2, 3 e 4. Observa-se que a temperatura máxima no período foi inferior a 30 °C e a umidade relativa média foi de 88%.

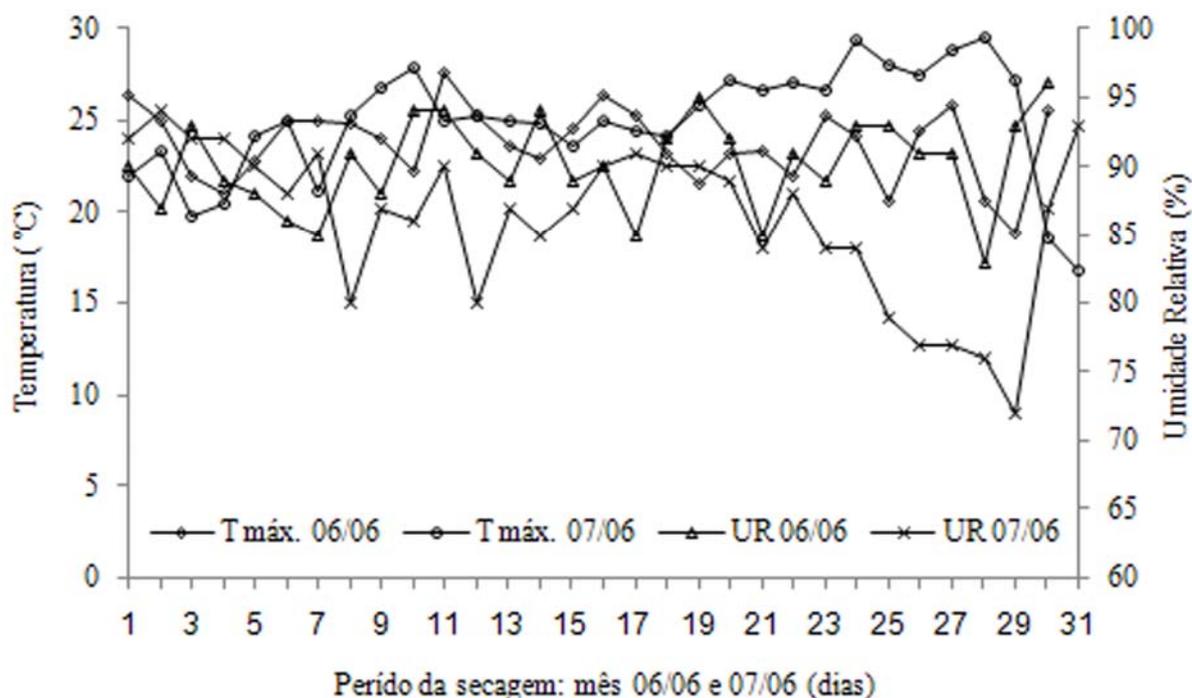


Figura 3 - Valores das temperaturas máximas e médias da umidade relativa do ar ambiente ocorridas durante o período da secagem do café: junho e julho de 2006.

Na Figura 4 são apresentadas as temperaturas do ar de secagem, do ar de exaustão e as temperaturas a 20 e 40 cm da camada de frutos de café. Em geral não ocorreu variação da temperatura ao longo da camada dos frutos de café, sugerindo uniformidade do processo de secagem no

secador horizontal rotativo, cuja movimentação do ar ocorre de forma radial. Resultados semelhantes foram obtidos por Reinato & Borém (2006). Verifica-se ainda que a temperatura da massa de frutos de café não ultrapassou 40 °C, temperatura máxima recomendada

para que não ocorram alterações na qualidade dos grãos de café (REINATO & BORÉM, 2006).

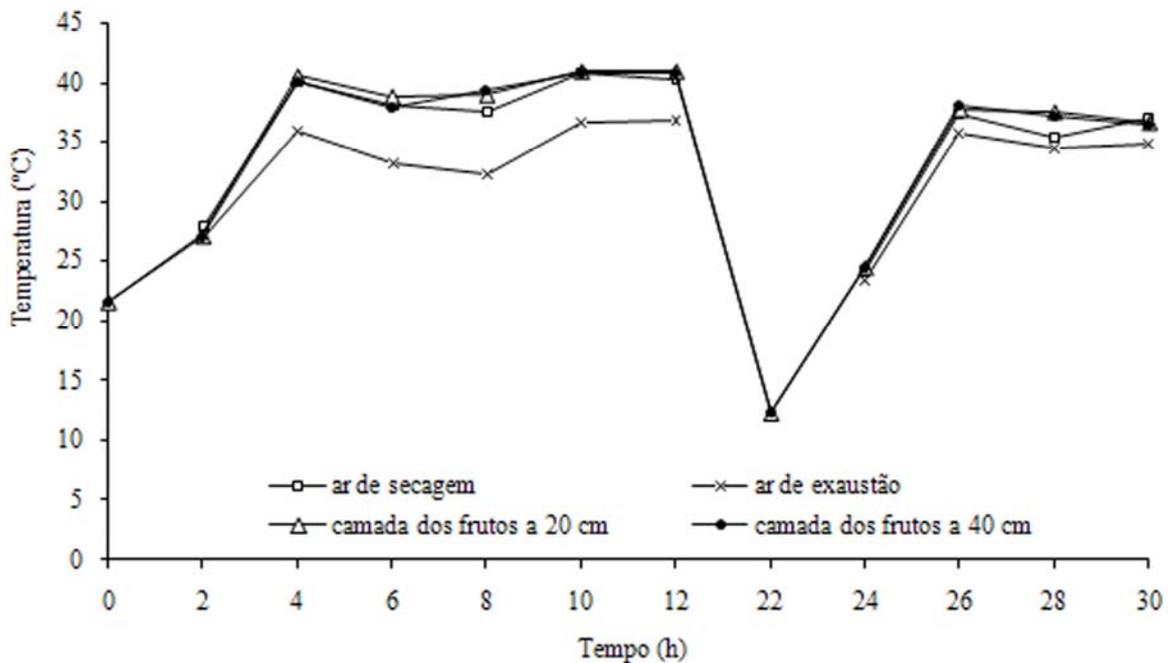


Figura 4 - Temperaturas do ar de secagem, do ar ambiente, do ar de exaustão e da massa de grãos.

As menores temperaturas observadas no início do processo de secagem devem-se ao não aquecimento do ar. Fato semelhante é observado depois de 20 h de secagem. Ressalta-se que a secagem foi interrompida por 10 h para que ocorresse redistribuição da água livre dos frutos de café e, conseqüentemente, uniformização do conteúdo de água da massa de café.

Na Figura 5 são apresentados os valores médios do conteúdo de água dos grãos de café durante o processo de secagem: Lote 1, terreiro suspenso; Lote 2, pré-secagem ou meia-seca em terreiro de cimento com complemento da secagem em terreiro suspenso; Lote 3, terreiro de cimento; e Lote 4, pré-secagem ou meia-seca em terreiro de cimento com complemento da secagem em secador mecânico do tipo horizontal rotativo, com distribuição radial de ar. O conteúdo de água do café no início da secagem era, em média, de 68,5% b.u. e, no final, independentemente do procedimento adotado na secagem, de 10,6% b.u.. Como esperado, os menores tempos de secagem, 15 e 19 dias, ocorreram quando os frutos passaram pela meia-seca em terreiro de cimento com complemento do processo de secagem em secador mecânico, do tipo horizontal rotativo (Lote 4), e quando todo o processo de secagem ocorreu no terreiro de

cimento (Lote 3). Os maiores tempos de secagem foram registrados para os Lotes 1 e 2, terreiro suspenso e meia-seca em terreiro de cimento com complemento em terreiro suspenso, respectivamente.

Embora o processo de secagem em terreiro suspenso ocorra de forma mais lenta, a movimentação do ar pelo produto é mais uniforme em comparação à do terreiro de cimento que ocorre apenas na camada superficial dos frutos, favorecendo ou tornando o ambiente propício ao crescimento de fungos. No entanto, o processo de secagem em terreiro de cimento é favorecido pelo aquecimento do ar em contato com o piso de cimento.

O tempo de secagem relativamente elevado, independentemente do processo utilizado (Figura 5), é influenciado pela desuniformidade do conteúdo de água do produto no momento da colheita, que, de acordo com Andrade *et al.* (2000), é um dos principais fatores que influenciam na qualidade final. Pode-se ressaltar ainda que a presença da mucilagem, constituída principalmente de açúcares, carboidrato e água, dificulta a transferência de calor e massa entre o grão do café e o ar de secagem.

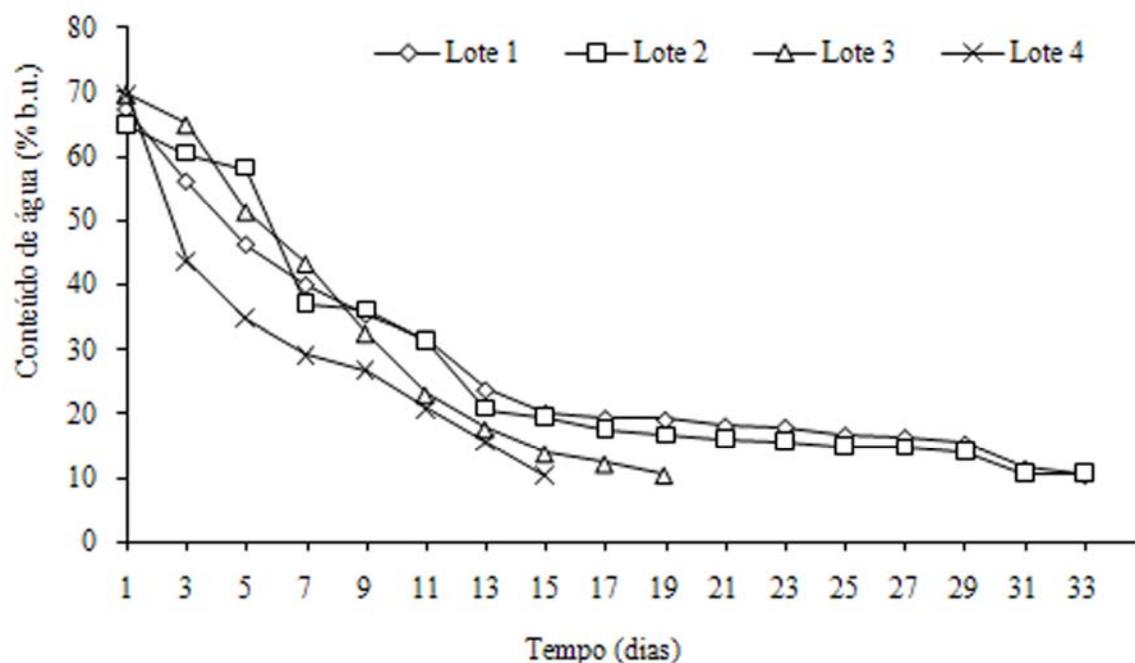


Figura 5 - Variação do conteúdo de água do café em função do tempo, durante a secagem do Lote 1: terreiro suspenso; do Lote 2: pré-secagem ou meia-seca em terreiro de cimento com complemento da secagem em terreiro suspenso; Lote 3: terreiro de cimento; Lote 4: pré-secagem ou meia-seca em terreiro de cimento com complemento da secagem em secador mecânico do tipo horizontal rotativo, com distribuição radial de ar.

No Quadro 3 são apresentados os resultados da incidência e identificação dos fungos ocorridos antes e depois dos processos de secagem dos Lotes 1, 2, 3 e 4. Observa-se que, independentemente do procedimento de secagem, a redução da presença de fungos nos frutos de café foi evidenciada em todos os lotes. Entretanto, a redução foi mais evidente para os Lotes 1 e 4, ou seja, no terreiro suspenso e quando passou pela meia-seca em terreiro de cimento complementado em secador horizontal rotativo, respectivamente. A redução na incidência dos fungos *Aspergillus restrictus* e *Aspergillus glaucus* foi de 80 e 100% quando o café foi seco em terreiro suspenso (Lote 1) e acima de 97 e 100% quando o café foi seco em terreiro de cimento (meia-seca) e secador mecânico (Lote

4). Embora o café seco em terreiro de cimento (Lote 3) tenha apresentado uma redução de 100% do fungo *Aspergillus restrictus*, observa-se que a contaminação pelo fungo do gênero *Fusarium* aumentou no final do processo de secagem.

A rápida redução do conteúdo de água dos frutos de café, bem como os cuidados com a higienização dos terreiros e equipamentos utilizados durante o processo de secagem favoreceram a redução da incidência dos fungos (Quadro 3), observando-se que o emprego adequado das técnicas de beneficiamento do café em coco contribuiu significativamente para uma menor incidência de fungos (PIMENTA & CHALFOUN, 2001).

Quadro 3 - Resultado da detecção e identificação de fungos no café em coco antes e depois da secagem

Lotes	Secagem	Fungos (%) em <i>Coffea arabica</i> L.			
		<i>A. restrictus</i>	<i>A. glaucus</i>	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Acremonium</i> sp.
1	Início	5	1,5	4	6
	Término	1,5	-	1	1,25
2	Início	-	1	9	12
	Término	-	-	2,5	4
3	Início	23	-	1	6
	Término	-	-	2	0,5
4	Início	40	0,5	4	10
	Término	1	-	-	1,75

Segundo Pimenta & Vilela (2003), existe uma tendência de variação na infecção dos fungos destas espécies, aumentando à medida que os frutos ficam ensacados no terreiro antes do início do processo de

secagem. Este é um fator preocupante, visto serem estes fungos considerados produtores de micotoxinas.

Os resultados das análises de classificação e sensorial do café feitas pela INCOFEX Armazéns Gerais Ltda. são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Resultado da classificação do café beneficiado.

Classificação	Rendimento	Peneira	Aspecto	Bebida
Lote 1	52%	16	Bom	Estritamente Mole
Lote 2	52%	16	Bom	Mole
Lote 3	52%	16	Regular	Apenas Mole
Lote 4	53%	16	Regular	Apenas Mole

Observa-se pelo Quadro 4 que não houve diferença no rendimento, parâmetro que avalia a percentagem de café beneficiado extraído do café em coco. Resultados similares também foram encontrados por Sampaio & Azevedo (1989) apud Borges & Jorge (2003), em que concluíram não ter o rendimento após o beneficiamento sido influenciado pelo aumento de frutos secos quando estudaram sua influência na planta, em mistura com cerejas, na qualidade do café. Todos os lotes foram classificados pelas suas dimensões em grãos chatos-médios, peneira 16, isto é, grãos de café de tamanho médio.

Com relação ao parâmetro aspecto do café (Quadro 3), que permite prever uma boa ou má torrefação, não se observou variação para os dois primeiros lotes, classificando-os com aspecto bom para o processo de torrefação, diferenciando-se dos Lotes 3 e 4, de aspectos regulares, em função de se tratar de lotes de cafés com relativo percentual de frutos verdes e verdes-cana (Quadro 1).

O resultado da “prova de xícara” (Quadro 4) classificou o Lote 1 como estritamente mole, ou seja, uma bebida de sabor suavíssimo e adocicado, classificação que pode ser atribuída ao elevado percentual de frutos cereja (Quadro 2), acima de 90%, apresentando maiores teores de açúcares, menores teores de compostos fenólicos e conseqüentemente, menor adstringência e menores índices de lixiviação de potássio (PIMENTA, 1995). Bártholo e Guimarães (1997) observaram que, para obter qualidade de bebida satisfatória, é preciso que 80% dos frutos estejam no estágio cereja no momento da colheita. E, ainda, por se tratar de processo de secagem em terreiro suspenso, ele está livre das intempéries climáticas, como chuva e sereno e, conseqüentemente, dos riscos por contaminação fúngica que são menores.

Com base no acompanhamento junto aos produtores rurais durante a execução deste estudo, verificou-se que há uma desinformação dos cafeicultores em relação aos cuidados na pós-colheita, principalmente com as operações de descarga e espalhamento do café tão logo

ele chegue do lavador. A prática de desinfecção dos terreiros e utensílios não é feita aumentando assim as chances de contaminação por fungos. Não há controle de temperatura do ar de secagem, tendo sido relatado pelos produtores o uso de altas temperaturas quando do emprego de secadores mecânicos com o objetivo de acelerar o processo de secagem, sendo um dos principais pontos críticos de controle a serem monitorados.

## CONCLUSÕES

O estado de maturação fisiológica do café, com percentual de frutos cereja acima dos 90%, determinou o alto padrão de qualidade da bebida obtida pelo Lote 1, pois são os frutos verdoengos que depreciam a qualidade do café, acarretando fermentações indesejáveis, atribuindo “flavors” desagradáveis e descaracterizando o sabor da bebida.

A utilização de secador mecânico facilitou o processo de secagem em razão da redução do tempo gasto neste processo. Além disso, viabilizou a secagem do café em coco nos períodos de baixa luminosidade solar, além de ter reduzido a mão-de-obra e as áreas de terreiros.

A incidência de fungos presentes no café em coco foi reduzida durante os processos de secagem, embora, o terreiro suspenso e o secador mecânico tenham apresentado maior contribuição na redução desta incidência.

A classificação do café quanto ao rendimento e peneira não foi influenciada pelo procedimento de secagem.

A secagem em terreiro suspenso e a meia-seca em terreiro de cimento complementada em terreiro suspenso não alterou o aspecto do café.

A “prova de xícara” confirma que, quanto maior o percentual de frutos cereja, melhor a qualidade de bebida do café.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. Desempenho da produção e consumo interno – Período Novembro/2006 a Outubro/2007. Disponível em: < <http://www.abic.com.br> > Acesso em : 05 jan. 2008.
- ANDRADE, E. T.; OLIVEIRA FILHO, D.; VIEIRA, G. Potencial de conservação de energia no pré-processamento do café. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.2, n.2, p.71-82, 2000.
- BÁRTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. Cuidados na colheita e preparo do café. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.18, n.187, p.33-42, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
- BORGES, F. B.; JORGE, J. T. Influência da idade da planta e da maturação dos frutos no momento da colheita em algumas propriedades físicas de grãos de café. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 23, n.1, p.163-172, 2003.
- CHAGAS, S. J. de R.; CARVALHO, V. D.; COSTA, L. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 31, n. 8, p.555-561, 1996.
- LOPES, R. P.; SILVA, J. S.; RUFFATO, S.; SENA Jr., D. G. Consumo de energia em dois sistemas de secagem de café. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.6, p.1266-1274, 2002.
- LORINI, I. Evite Perdas de Grãos. **A Granja**, n.679, p.43-47, 2005.
- MENDONÇA, L. M. V. L.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, A. N. G. Parâmetros bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.2, p.239-243, 2005.
- PIMENTA, C. J. **Qualidade do café originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. 1995. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.
- PIMENTA, C. J.; CHALFOUN, S. M. Composição microbiana associada ao café em coco e beneficiado colhido em diferentes estádios de maturação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.3, p.677-682, 2001.
- PIMENTA, C. J.; VILELA, E. R. Composição microbiana e ocratoxina A no café (*Coffea arabica* L.) submetido a diferentes tempos de espera antes da secagem. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.6, p.1315-1320, 2003.
- POZZA, A. A. A.; GUIMARÃES, P. T. G.; ROMANIELLO, M. M.; ALVARENGA, M. I. N. **A Qualidade do café e opções para o consumo**. EPAMIG, Belo Horizonte, 2000.
- REINATO, C. H. R.; BORÉM, F. M. Variação da temperatura e do teor de água do café em secador rotativo usando lenha e GLP como combustíveis. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.561-569, 2006.
- SILVA, J. S. Colheita, Secagem e Armazenamento do Café. In: I Encontro sobre produção de café de qualidade. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. 259p. p. 39-79.
- SOBRINHO, J. C.; SILVA, J. N.; LACERDA FILHO, A. F. Secadores rotativos horizontais e vertical de fluxos cruzados na secagem de café: Análises energética e de qualidade. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.388-397, 2003.