

ROGÉRIO DO NASCIMENTO GIRANDA

**ASPECTOS QUALITATIVOS DE CAFÉS (*Coffea arabica*, L.).
SUBMETIDOS A DIFERENTES PROCESSOS DE SECAGEM.**

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Evódio Ribeiro Vilela

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1998

A Deus.

À minha família:

Minha esposa Helda

Meus pais José Giranda e Ruth

Minha sogra Maria Vilela

Meus irmãos e cunhados

Meu sobrinho Arthur

OFEREÇO

À memória de meu sogro

Antônio Gonçalves de Alcântara

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À **Universidade Federal de Lavras - UFLA**, especialmente ao **Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA)**, pela oportunidade de realização deste curso.

À **Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES)**, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor **Evódio Ribeiro Vilela**, pela orientação dedicada e constante, compreensão, paciência e encorajamento no decorrer da curso, e sobretudo por uma **inestimável amizade**.

Ao professor **Prabir K. Chandra**, pela oportunidade de ingresso neste curso.

Aos professores **Paulo Roberto Clemente, Giovani José Carvalho e Antônio Marciano da Silva** pela amizade e confiança.

Ao Professor **Waldenor da Rocha Gomes** pelo incentivo, colaboração e amizade.

Aos professores do Departamento de Ciência dos Alimentos, pelos valiosos conhecimentos.

Aos professores **Rubens José Guimarães e Rosemary G. Fonseca Alvarenga Pereira**, que compuseram a banca examinadora da presente dissertação.

Aos colegas do Departamento de Ciência dos Alimentos, **Rogério Amaro Gonçalves, Cristiane Sbampato, Gilson Melo, Heloísa Filgueiras e Anna Cristhina Moura**, pelo companheirismo.

Aos funcionários do Laboratório de Qualidade do Café “Dr. Alcides Carvalho”, pelo apoio nas realizações das análises químicas.

Aos cafeicultores, pela colaboração durante as fases de colheita e secagem, e pela doação do café para a realização das análises.

Aos funcionários da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Lavras, Maria José de Carvalho Ferreira, José Andrade da Silva, Antônio Marcos Moreira da Silva, Antônio Claret Costa Pinto Mesquita e Angela Maria Nogueira, pelo apoio e amizade.

A todos que contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Secagem do café	3
2.2 Qualidade do café	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Localização e caracterização do experimento	14
3.2 Matéria-prima	14
3.3 Processamentos	15
3.4 Metodologia analítica	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 Aspectos dos processamentos utilizados	20
4.2 Defeitos das mostras de café	24
4.3 Atividade da polifenoloxidase	27
4.4 Prova de xícara	33
4.5 Lixiviação de potássio	36
4.6 Condutividade elétrica	43
4.7 Acidez titulável	50
4.8 índice de coloração	52
4.9 pH	58
5 CONCLUSÕES	60
6 CONSIDERAÇÕES G E M S	61
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXO	67

RESUMO

GIRANDA, Rogério do Nascimento . **Aspectos qualitativos de cafés** submetidos à diferentes **processos** de **secagem**. Lavras: UFLA, 1998. 98p. (Dissertação - Mestrado **em** **Ciencia dos Alimentos**)*

Corn o intuito de correlacionar a qualidade do café com cuidados adotados por produtores durante o processamento e a secagem, foi feito o acompanhamento destas operações em algumas propriedades no município de Lavras - MG, Brasil. Para analisar a qualidade utilizou-se três conjuntos de amostras, dos quais foram avaliados o tipo de secagem ou matéria-prima e a presença de defeitos. O acompanhamento das etapas que compreendem desde a fase de colheita até o final do processo de secagem permitiu verificar uma grande variação de técnicas adotadas por produtores rurais, caracterizando um profundo desconhecimento e/ou descaso com cuidados básicos que visam melhorar o aspecto qualitativo do café. Os resultados permitiram verificar que a atividade da enzima polifenoloxidase foi influenciada de maneira mais significativa pela retirada de defeitos presentes nas amostras do que propriamente pela matéria-prima e processa de secagem. Foi possível, também, verificar que a lixiviação de potássio e condutividade elétrica foram influenciados pelo tipo de seca, defeitos e matéria prima, enquanto que o índice de coloração demonstrou estar mais relacionado com o tipo de seca e defeitos do que com a matéria-prima.

Comitê Orientador: **Evódio** Ribeiro Vilela - UFLA (Orientador), **Vânia Déa de Carvalho** - UFLA e **Rosemary G. Fonseca Alvarenga Pereira** - UFLA.

ABSTRACT

QUALITATIVE ASPECTS OF COFFEE SUBMITTED TO DIFFERENT DRYING PROCESSES

The objective of the present work was to correlate coffee quality with operations performed by farmers during processing and drying, though their accompaniment in some farms at Lavras city - MG, Brazil. In order to analyse quality, type of drying or raw material and the presence of defects were evaluated in their sample sets. The accompaniment of the steps since harvest until the end of the drying process enabled to verify the presence of a range of techniques performed by farmers, characterizing a remarkable lack of knowledge and/or disregard with basic cares which are related with the improvement of the qualitative aspect of coffee. The results showed that the activity of the polyphenoloxidase enzyme was much more influenced by the removal of defects present in the samples than raw material and drying process. Where as potassium leaching and electrical conductivity were influenced by drying, defects and raw material, coloration index tended to relate more with type of drying and defects than raw material.

Guidance Committee: Evódio Ribeiro Vilela - UFLA (Major Professor), Vânia Déa de Carvalho - UFLA and Rosemary G. Fonseca Alvarenga Pereira - UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de café, seguido pela Colômbia, Costa Rica e El Salvador. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Café - ABIC (1997), a Confederação Nacional da Agricultura e a Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais, a safra prevista para 1997 foi de aproximadamente 18 milhões de sacas. Apesar deste valor representar uma queda na produção da ordem de 40% em relação à safra de 1996, o país ainda ocupa uma posição de destaque no cenário internacional, Porém, mesmo ocupando esta posição privilegiada, o café brasileiro perde muito em qualidade, para os grãos produzidos em países como a Colômbia, Jamaica e Costa Rica, no Continente Americano, ou Etiópia e Quênia, na África.

O café comercial resulta de uma série de operações a que são submetidos os frutos recém-colhidos. Dentre as operações que caracterizam o processamento do café, a secagem torna-se imprescindível, pois visa preparar o produto para o beneficiamento e armazenagem.

No mercado exportador, a qualidade do café é de fundamental importância, devendo o mesmo possuir propriedades organolépticas indispensáveis. Estas propriedades estão intimamente relacionadas com a eficiência do processamento desse produto, sendo de grande influência o método de secagem utilizado.

U teor de umidade dos frutos, durante a colheita, é considerado elevado, podendo chegar a mais de 60%, o que propicia a ação de agentes biológicos, além de aumentar a taxa de respiração e elevação da temperatura da massa, com posterior fermentação.

A escolha de um método de secagem depende de fatores como o nível tecnológico do produtor, a possibilidade de investimento, o volume de produção, as condições climáticas da região e a disponibilidade de áreas livres. No Brasil, é comum a esparramação do produto em terreiro, ficando os frutos expostos diretamente à radiação solar, ou em secadores mecânicos onde o ar, aquecido pela queima de lenha em fornalha, circula pela massa de grãos por meio de ventiladores.

Estudos que vêm sendo realizados pelo Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade federal de Lavras - UFLA têm demonstrado uma grande diferença no modo de preparo do café, por parte dos cafeicultores, no que diz respeito às temperaturas adotadas nos secadores durante a secagem do café e ao manuseio do fruto em terreiro.

O fato de cada produtor adotar um sistema particular de processamento deve-se, entre outros motivos, a uma carência de informações precisas que indiquem a melhor técnica de preparo e secagem, em função das instalações e equipamentos disponíveis na propriedade. Isto pode ser constatado na grande divergência entre autores, principalmente sobre temperaturas de secagem e tempo de repouso do café.

Notadamente esta divergência explica-se pelo uso de secadores experimentais na quase totalidade dos experimentos, face à dificuldade de trabalho na utilização de secadores comerciais para este fim. Desta forma é de fundamental importância ensaios com os diversos tipos de secadores comerciais, a fim de obtermos uma melhor eficiência de secagem preservando-se a qualidade do produto final.

Com base no exposto, este trabalho teve, como objetivo geral, acompanhar as técnicas de processamento de café, a fim de verificar os cuidados no manuseio adotados por diferentes produtores e correlacionar essas técnicas e cuidados com a qualidade do café.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Secagem do café

O preparo do café no Brasil é feita, principalmente, pelo processo denominado via seca, ou seja, a mistura dos frutos colhidos por derriça é levada para secagem em terreiros *dou* secadores mecânicos. No processo via úmida somente são utilizados os frutos no estágio de cereja, obtidos através da colheita a dedo ou separados em lavadora, quando o café é derriçado, os quais são despolpados, sendo este processo pouco utilizado no Brasil.

Os Frutos na árvore amadurecem desuniformemente, devido a floradas em épocas diferentes. Esta característica faz com que os frutos colhidos manualmente em panos, formem uma mistura heterogênea, que recebe na prática as seguintes denominações por ordem do desenvolvimento fisiológico e de seca na árvore, segundo Carvalho (1956): a) verde- café imaturo com 55-70% de umidade; b) cereja- café maduro com 55-70% de umidade; c) passa- café semi-seco com 35-55% de umidade; d) bóia- café semi-seco com 25-30% de umidade; e) coquinho- café seco com 25% ou menos de umidade. A porcentagem de umidade de cada tipo varia com o estágio da colheita, pois os frutos verdes vão se tornando cereja e estes vão secando nas árvores. Além disso, o teor de umidade varia nas diversas partes do fruto. Segundo Barbosa, Teixeira e Castilho (1962), a distribuição de água nas partes do fruto é aproximadamente a seguinte: casca 55-72%; mucilagem 76-90%; grãos com pergaminho e película prateada 48-49%.

Segundo Vilela (1997), pesquisas sobre o preparo do café e em particular a secagem, visando à qualidade, são muito escassas quando comparadas com as pesquisas acumuladas de outros grãos em países bem desenvolvidos no setor

agrícola. De acordo com o **autos**, o café, como outros **produtos de clima tropical**, não tem sido pesquisado **como deveria na fase de pós-colheita**, apesar de seu alto valor como produto **de exportação**.

A **secagem** deve ser iniciada **imediatamente** após a colheita, a fim de se **eliminar rapidamente** a alta umidade da **casca, polpa e mucilagem** e evitar as fermentações que possam prejudicar a **qualidade do café**.

No Brasil, a **secagem de café** é feita em **terreiros** ou em **secadores mecânicos**, em **combinação** com o método anterior. No **primeiro caso**, a **secagem** é feita em **camadas finas**, em **terreiros de cimento, tijolos ou até mesmo chão batido**. Além de requerer um longo tempo **de secagem**, este método apresenta outras **desvantagens**, como a **necessidade de grandes áreas** para a **construção de terreiros**, **excessiva mão-de-obra**; e o **produto fica exposto a condições climáticas adversas**, o que favorece o **desenvolvimento de fungos** e o **processo de fermentação**, podendo **depreciar a qualidade do produto** (Corrêa, 1982).

Dependendo da **uniformidade de maturação dos frutos**, o tempo **necessário para a secagem completa em terreiros** varia de **10 a 20 dias**, porém a **umidade final** é determinada de forma **subjetiva** uma vez que a maioria **dos produtores** que utilizam este tipo de **secagem** não **dispõe de métodos** para **determinação de umidade**.

Em **virtude deste** longo período, o **produto** fica **exposto** a agentes biológicos e a **circunstâncias climáticas** que, na **maioria das vezes**, podem **proporcionar perdas na qualidade** e, **conseqüentemente**, no **valor comercial do produto** (Corrêa, 1982).

Segundo Graner e Godoy Júnior (1967), os **pisos utilizados em terreiros** apresentam inconvenientes: o **de terra**, por **sujar o café** o **de asfalto**, por ter **grande poder de absorção**, **mas pouca reflexão**; o **de cimento**, por **comportar-se de maneira inversa ao de asfalto**. Do **ponto de vista de absorção e reflexão**, o **piso de tijolos seria o mais** indicado.

com variações muito grandes no teor de água contido nos grãos (16 a 50%). Com isso, ocorrem sérios problemas na secagem, dificultando a homogeneização desse produto, que somente é conseguida com a secagem lenta ou parcelada.

A desuniformidade do produto, quanto ao teor de umidade, faz com que os grãos sejam submetidos a diferentes graus de torração, o que é indesejável para a obtenção de um bom sabor. Os grãos com maior teor de umidade torrarão mais lentamente que os menos úmidos, produzindo uma super torração destes antes do pleno desenvolvimento de sabor daqueles (Carvalho e Chalfoun, 1985).

No Brasil, o processo de secagem artificial teve maior impulso somente a partir da década de 60, com o aparecimento dos secadores de grande porte. Antes, a quase totalidade dos produtos agrícolas era secada no próprio campo ou em terreiros, onde eram expostos diretamente à radiação solar e revolvidos periodicamente, a fim de acelerar o processo (Tosello, 1957).

Os secadores utilizados no Brasil, para a secagem de café, são provenientes de modificações do secador contínuo de fluxo cruzado utilizado para cereais, os quais são construídos com câmaras de descanso para homogeneização da umidade e recirculação do café, tornando-se um processo intermitente. O custo operacional é elevado por necessitar de energia para movimentar o café e aquecer e movimentar o ar (Vilela, 1977).

Na secagem pelo secador mecânico, deve-se estar atento à temperatura de secagem e ao tempo de duração. As temperaturas maiores tornam a operação mais rápida e, portanto, mais econômica. Porém, os prejuízos decorrentes desta prática não são totalmente conhecidos.

Os seguintes secadores ou sistemas de secagem têm sido usados para café (IBC, 1985): 1- secador vertical de fluxo cruzado com câmara de descanso; 2- secador cilíndrico rotatório; 3- secador de camada fixa.

Os secadores verticais de fluxo cruzado com câmara de descanso são os mais comuns para café. O café passa pela câmara de secagem, sendo recebido no

funde do secador por um transportador horizontal de correia ou de rosca e levado até um transportador de canecas, retornando à câmara de descanso e, assim, sucessivamente. Portanto, a secagem torna-se intermitente, isto é, intercalada com períodos de repouso. Esta intermitência é repetida até que o grão atinja o teor de umidade desejado para o armazenamento ou comercialização.

Teixeira et al. (1980a), ao estudar características de vários secadores verticais, observaram que a má condução da seca, verificada por manchas e descolorações, se dava pela rápida passagem nos secadores, ou pelo insuficiente descanso a que eram submetidos. Este fato foi comprovado também pelas elevadas porcentagens de cafés esverdeados manchados.

Teixeira et al. (1980b), trabalhando com 12 secadores comerciais, verificaram que na secagem mecânica, a melhor qualidade está ligada à secagem menos rápida, e que os cafés que sofreram uma pré-secagem em terreiro, apresentaram, na maioria dos secadores, um melhor aspecto.

Devido à elevada porcentagem de umidade inicial no café colhido, há necessidade de uma pré-secagem por 3 a 5 dias no terreiro, antes de ser colocado nos secadores, para eliminação da umidade externa e redução de volume. Com isto, ficam reduzidos os problemas de manuseio do produto nestes secadores, devida ao embuchamento causada pelos frutos úmidos e à necessidade de recarga para compensar a perda de volume inicial em torno de 30% (Vieira, 1994).

O secador cilíndrico ou tubular rotativo, também utilizado na secagem de café, é um tipo de secador para secagem contínua, por não apresentar câmara de descanso, sendo mais recomendável para fazer a pré-secagem ou para café despulpado. Entretanto, pode ser intercalado com paralisações no próprio secador ou em tulhas. É um dos secadores mais eficientes, devido à movimentação do café e à distribuição mais uniforme do ar quente em contato com os frutos em todo o secador (Vieira, 1994).

Um secador que está sendo muito utilizado entre os pequenos e médios cafeicultores, é o secador de camada fixa com fornalha de fugo direto. O café é depositado na câmara de secagem, sobre uma chapa perfurada, numa camada de, no máximo, 50 centímetros de altura. Entretanto, a cada 2 ou 3 horas, o café deve ser completamente revolvido, a fim de homogeneizá-lo quanto à umidade. Recomenda-se secar durante o dia e descansar à noite, para uma seca mais uniforme. A temperatura do ar de entrada não deve ultrapassar 50°C. É um tipo de secador de camada fixa, porém adaptado com revolvimentos e descansos para o café (Silva e Lacerda Filho, 1984),.

Ainda que muitos trabalhos tenham sido feitos em relação à secagem de café, percebe-se divergências entre autores em relação ao tempo de secagem e, principalmente, à temperatura. Talvez este fato se explique uma vez que a quase totalidade dos secadores utilizados nos experimentos trata-se de secadores experimentais.

Teixeira et al. (1979) estudaram o efeito da temperatura de secagem, na caracterização dos defeitos provenientes de frutos colhidos verdes. Segundo os autores, a caracterização do defeito verde na classificação por tipos, C dada pela cor verde-cana da película prateada. Entretanto, além dessa característica fundamental, outras alterações ocorrem no fruto e na película prateada do café colhido verde, prejudicando ainda mais a qualidade. É o caso dos cafés conhecidos como verde escuros e os verde gados ou preto verdes. Os autores concluíram que a maior ou menor incidência de grãos verde escuros, preto verdes ou verde gados está diretamente ligada à temperatura de secagem. Concluíram também que o tipo de café dos frutos colhidos verdes e secos à temperatura superior a 30°C, fica pior do que o de cafés verdes secos à sombra, em camadas mais grossas no terreiro, ou em temperaturas mais baixas. Além disso, a qualidade da bebida dos cafés colhidos verdes e secos à temperaturas superiores a 30°C é bem inferior à dos secos em temperaturas mais baixas.

Bental, citado por Tosello (1956), recomenda a secagem à temperatura de 85°C e afirma que não se deve ultrapassar a 90°C, no entanto, esse último afirma que a temperatura máxima que o café pode suportar é 70 °C. Para o autor, temperaturas mais elevadas, por exemplo 85 °C, são prejudiciais ao produto, uma vez que muitos grãos ficariam super secos, enquanto outra parte não atingiria o ponto de seca; nesse ponto a uniformização torna-se muito difícil.

2.2 Qualidade do café

Prete (1992) define a qualidade do café como sendo o resultado da somatória de atributos físicos do grão cru como cor, tamanho, densidade, forma e uniformidade; e de atributos do grão torrado, onde se destaca a homogeneidade na cor e cor da película prateada, e das características organolépticas da bebida expressas pelo sabor e aroma. De acordo com este autor, a qualidade da bebida tem maior peso na comercialização do café do que os outros atributos.

A qualidade do café é medida no Brasil, em função de duas classificações, sendo uma baseada nas características físicas (tipo), através de seu aspecto e pureza, e a outra baseada no sabor e aroma da bebida.

Segundo Amorim e Teixeira (1975), a bebida é o principal aspecto considerado na comercialização do café, podendo haver entre os cafés finos (bebida mole) e os cafés de pior qualidade (bebida rio) uma desvalorização de até 30% no preço do produto.

A classificação quanto ao tipo baseia-se no número e grau de defeitos e impurezas encontradas em uma amostra de 300 gramas, e a classificação pela bebida é feita por degustadores treinados, de acordo com o sabor detectado pela prova de xícara (IBC, 1972).

Estudos estatísticos têm colocado em dúvida a precisão com que estes provadores classificam o café, com relação à qualidade de bebida (Cortez, 1988). Segundo Leite (1991), Chagas (1994), Pimenta (1995) e Souza (1996), a análise

sensorial (prova de xícara) tem considerado, de um modo geral, a bebida dura como valorização máxima do café, o que dificulta as avaliações em trabalhos de pesquisa, nos quais são exigidas melhores definições dos diferentes padrões de bebida, acima da padrão de bebida "dura".

Calle (1956) discute a subjetividade da prova de xícara e afirma ser ela limitada pela aptidão do provador, podendo ser deformada e que não é possível de ser medida.

Garruti e Conagin (1961) estabeleceram uma escala de valores para a avaliação da bebida do café, representada pela média de 160 determinações feitas por degustadores previamente selecionados e treinados durante três anos (Tabela 1).

Amorim e Teixeira (1975) observaram que as transformações bioquímicas indesejáveis que ocorrem no grão durante e após a colheita, e que levam à formação de uma bebida inferior, são, principalmente, de natureza enzimática. Algumas destas transformações bioquímicas degradam as paredes das membranas celulares, que possuem lipídeos e proteínas, e são estabilizadas por íons, principalmente cations. Fatores externos como temperatura, umidade e injúrias podem alterar a estrutura dessas membranas, fazendo com que percam a organização e seletividade. Isto ocorrendo, vários componentes químicos, que estão separados por estas membranas, entram em contato com enzimas hidrolíticas e oxidativas. Características do grão como a cot, densidade e qualidade da bebida podem ser afetadas devido a ocorrência destas transformações.

Segundo Carvalho e Chalfoun (1985), a qualidade da bebida de café está associada a diversos fatores, dentre os quais se destacam a composição química do grão, determinada por fatores genéticos, culturais e ambientais; o processo de preparo e conservação do grão, no qual intervêm a ação da umidade e da temperatura, propiciando infecções microbianas e fermentações indesejáveis, e a

Tabela I - **Classificação**, características e valores numéricos de resultados de degustação propostos por Garruti e Conagin (1961).

Classificação da bebida	Características organolépticas	Pontos	Pontos médios ¹
Estritamente mole	Bebida de sabor suavíssimo e adocicado	24	
Mole	Bebida de sabor suave acentuado e adocicado	18	15,5
Apenas mole	Bebida de sabor suave, porém com leve adstringência	13	
Dura	Bebida com sabor adstringente e gosto áspero	11	
Riada	Bebida com leve sabor de iodofórmio ou ácido fênico	7	4,0
Rio	bebida com sabor forte desagradável lembrando iodofórmio ou ácido fênico	1	

¹ - Pontos médios referem-se a classe 2 (mole e apenas mole) e a classe 4 (riada e rio) da classificação pela atividade da polifenoloxidase.

torração e o preparo da infusão que modificam a constituição química do grão, modificação esta sempre relacionada à composição original do grão cm.

Trabalhos exaustivos têm sido realizados visando correlacionar a composição química, atividade de polifenoloxidase e peroxidase do grão com a qualidade de bebida (Amorim e Silva, 1968a,b; Rotemberg e Tachan, 1972; Valência-Aristizabal, 1972; Arcila-Pulgarin e Valência-Aristizabal, 1975; Melo e Amorim, 1975; Amorim e Teixeira, 1975; Oliveira et al., 1977; Amorim, 1978; Carvalho et al., 1994; Chagas, 1994; Pimenta, 1995; Souza, 1996).

Resultados obtidos por Carvalho et al. (1994) demonstram ser possível avaliar a qualidade do café, de modo mais objetivo, através da determinação da atividade de polifenoloxidase. Estes autores elaboraram uma tabela de classificação complementar à utilizada pela prova de xícara, demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2- Atividade da polifenoloxidase em cafés previamente classificados pela prova de xícara (U/minuto/g de amostra)

Classificação pela prova de xícara	Atividade da polifenoloxidase (faixa de variação)
Classe 1 Estritamente mole	acima de 67,66
Classe 2 Mole e apenas mole	de 62,99 a 67,66
Classe 3 Dura	de 55,99 a 62,99
Classe 4 Riada e rio	abaixo de 55,99

Carvalho et al. (1994).

Paralelamente, estes autores realizaram trabalho no qual foram feitas avaliações físico-químicas e químicas de cafés previamente classificados, quanto à qualidade, e verificaram que o índice de coloração permite separar cafés de bebida “riada” e “rio”, consideradas não aceitáveis, que apresentaram valores deste índice inferiores a 0,650, dos cafés de bebida “dura”, “mole”/“apenas mole”, e “estritamente mole”, respectivamente considerados aceitáveis, finos e extra finos, que apresentaram valores iguais ou superiores a 0,650.

De acordo com Oliveira (1995), as perdas de cor dos grãos de café beneficiado também podem elevar-se em função de aumentos da temperatura, umidade relativa e do tempo de armazenamento.

Segundo Prete (1992), existem mecanismos tão complexos e interdependentes no processo de deterioração, que nenhuma teoria simples poderia fornecer explicações definitivas e permitir afirmações taxativas sobre o que é, na realidade, consequência de uma somatória de eventos. Porém, ressalta existir entre diversos autores uma concordância de que a degeneração das membranas celulares e subsequente perda de controle da permeabilidade sejam um dos primeiros eventos que caracterizam a deterioração.

Testes para avaliar a qualidade de sementes, baseados na perda da integridade de membranas, foram exaustivamente realizados por diversos autores. Neste trabalho as sementes são imersas em água durante o processo de embebição e, de acordo com o grau de integridade de suas membranas, lixiviam solutos citoplasmáticos com propriedades eletrolíticas e cargas elétricas no meio líquido, que podem ser medidas com um condutímetro (Prete, 1992).

Amorim (1978) e Prete (1992) constataram, em seus trabalhos, haver diferença significativa entre os valores de lixiviação de ions de potássio e de condutividade elétrica nos grãos de café com diferentes defeitos, sendo a seqüência de grãos preta-verdes, pretos, ardidos, verdes e brocados correspondentes à ordem crescente da degradação do sistema de membranas. A

membrana **mais deteriorada** apresenta valores **mais elevados de lixiviação** de potássio e **condutividade elétrica**.

De acordo com Garruti e Conagin (1961) e Graner e Godoy Júnior (1967), **os frutos de café** apresentam **graus variáveis de amadurecimento** e, promovendo-se a colheita com frutos apresentando **diferentes estádios de maturação**, **tem-se** como resultado, após o processamento, uma **bebida de qualidade inferior**.

Arcila-Pulgarin e Valência-Aristizabal (1975) verificaram, **em** seus trabalhos, **que frutos do café no estágio de maturação verde possuem menores teores de acidez titulável**, **que** aumentam à medida que **se intensifica o processo de maturação dos frutos**.

Carvalho *et al.* (1994), **verificando haver** diferenças **marcantes nos valores de acidez titulável em** cafés com diferentes qualidades de bebida, ressaltaram a **importância na utilização desta acidez**, junto a **atividade de polifenoloxidase e índice de coloração**, como **suportes para uma maior eficiência na classificação sensorial**.

Carvalho *et al.* (1989) e Chagas (1994) **observaram** **acréscimos na acidez** com a **redução da qualidade do café**, indicando haver, **nos piores cafés**, **maiores fermentações**.

Segundo Leite (1991), **existem** diferenças na **composição química de cafés beneficiados de cinco locais de Minas Gerais**, **refletindo estas diferenças na qualidade**. Afirma também o autor que nas **regiões de pier qualidade**, o **despolpamento tem efeito benéfico sobre a qualidade**.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização do experimento

No município de Lavras, foram selecionadas, com auxílio de técnicos da EMATER-MG e Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Lavras, propriedades com diferentes níveis tecnológicos para acompanhamento dos sistemas de secagem. Nas propriedades selecionadas, os processos de secagem utilizados (terreiros e/ou secadores mecânicos) foram acompanhados com a descrição de suas características e amostras foram tomadas ao final desta operação, para determinações de umidade e qualidade.

Nos vários processos estudados, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 3 repetições. Para a comparação de médias, utilizou-se o teste de Tukey.

3.2 Matéria-prima

O produto utilizado neste trabalho foi o café (*Coffea arabica*, L), da cultivar Mundo Novo, procedente de oito propriedades no município de Lavras. A colheita foi realizada utilizando-se a derriça no pano, à exceção do café secado em terreiro de terra que utilizou derriça no chão. Nas propriedades equipadas com secadores mecânicos, foi utilizado o lavador, no entanto, nem todas promoveram a separação das frações cereja e bóia para efetuar a secagem.

Foram utilizados cafés mistura, cereja e bóia submetidos a diferentes processos de secagem, nos quais foi feita a redução da umidade inicial, até atingir uma umidade final de aproximadamente 1% b.u..

3.3 Processamentos

Em cada propriedade, foi feito o acompanhamento de um processo de secagem. Cada processo foi identificado pela matéria-prima empregada acompanhada de quatro letras, onde as duas primeiras representam o processo de pré-secagem e as duas últimas, o processo de secagem. Foram utilizadas as seguintes terminologias:

- Pré-secagem em terreiro cimentado → TC
- Pré-secagem em terreiro de terra → TT
- Pré-secagem em secador horizontal → SH
- Secagem em terreiro cimentado → TC
- Secagem em terreiro de terra → TT
- Secagem em secador horizontal → SH
- Secagem em secador vertical → SV
- Secagem em secador de camada fixa → CF

Para determinar a qualidade do café, optou-se pela avaliação dos seguintes conjuntos de *mostras*: 1- cafés mistura submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem; 2- cafés cereja e bóia submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador horizontal; 3- cafés mistura, bóia e cereja submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical. Desta forma, as amostras receberam a seguinte identificação:

*Conjunto I :

- Café mistura submetido à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador de camada fixa → mistura TCCF;
- Café mistura submetido à pré-secagem e secagem em secador horizontal → mistura SHSH;
- Café mistura submetido à pré-secagem e secagem em terreiro cimentado → mistura TCTC;

- Café **mistura** submetido à **pré-secagem** e **secagem em terreiro de terra** → mistura TTTT;

- Café **mistura** submetido à **pré-secagem em** secador horizontal e **secagem em** secador vertical → mistura SHSV;

- Café **mistura** submetido à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador vertical → mistura TCSV;

* Conjunto 2:

- Café **cereja** submetido à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador horizontal → **cereja TCSH**;

- Café **bóia** submetida à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador horizontal → **bóia TCSH**;

* Conjunto 3:

- Café **mistura** submetido à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador vertical → mistura TCSV;

- Café **bóia** submetido à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador vertical → **bóia TCSV**;

- Café **cereja** submetido à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador vertical → **cereja TCSV**;

Durante **os meses** de **colheita**, foi feito **o** acompanhamento **desde a derriza até** a secagem em cada propriedade, **onde** procurou-se tornar amostras no **início**, **no meio** e **no final** da safra para compor **as três** repetições.

3.4 Metodologia Analítica

Para avaliação das amostras de cafés beneficiados foram utilizadas as seguintes determinações:

3.4.1 Determinação de Umidade

O teor de umidade dos grãos foi determinado em estufa a 105°C durante 24 horas, conforme descrição da AOAC (1990).

3.4.2 Polifenoloxidase

3.4.2.1 Obtenção do extrato enzimático da polifenoloxidase:

Com o objetivo de se obter um maior rendimento da análise no laboratório, foi feita uma adaptação no processo de extração descrito por Draetta e Lima (1976).

Em 5 gramas da mostra de café previamente moída, adicionou-se 40 ml da solução tampão de fosfato de potássio 0,1 M pH 6,0. Em seguida, agitou-se por 5 minutos. Todo material utilizado foi mantido gelado. Após agitação, foi feita a filtragem a vácuo utilizando-se papel Whatman nº 1. As amostras foram classificadas segundo a proposta de Carvalho et al. (1994), expressa na Tabela 2.

3.4.3 Atividade da polifenoloxidase ($\mu\text{min./g}$ de amostra)

Determinada pelo método descrito por Ponting e Joslyng (1948), utilizando-se o extrato da amostra sem DOPA como branco.

3.4.4 Prova de xicara

Foi realizada por profissional qualificado, obedecendo a escala de valores proposta por Garruti e Conagin (1961), de acordo com a Tabela I.

3.4.5 Condutividade elétrica

Adaptando-se a metodologia proposta por Loeffler *et al.* (1988), utilizou-se três amostras de 50 grãos de cada parcela, sem escolha dos grãos defeituosos (preto-verdes, pretos, ardidos, verde-ardidos, brocados, verdes, quebrados), as quais foram pesadas (precisão 0,01g) e imersas em 75 ml de água deionizada no interior de copos plásticos de 180 ml de capacidade; a seguir estes recipientes foram colocados em estufa ventilada regulada para 25°C por 5,0 horas, procedendo-se à leitura da condutividade elétrica da solução em aparelho DIGIMED CD-20 a cada intervalo de 30 minutos. Com os dados obtidos foi calculada a condutividade elétrica expressando-se o resultado em $\mu\text{S/g}$ de amostra.

3.4.6 Lixiviação de potássio

Imediatamente após a leitura da condutividade elétrica, as soluções foram submetidas à determinação da quantidade de potássio lixiviado. A análise de potássio foi realizada em fotômetro de chama DIGIMED NK-2002, e com os dados obtidos foi calculado o lixiviado de potássio, expressando-se o resultado em ppm/g de amostra.

3.4.7 Índice de coloração

Determinado pelo método descrito por Singleton (1966) adaptado para o café.

Foram pesados 2 g da amostra de café moído acrescentando-se, após transferência para erlenmeyer, 50 ml de água destilada. Em seguida, as amostras foram agitadas em agitador elétrico por 1 hora. Foi feita a filtragem em papel filtro. Tornou-se 5 ml do filtrado e adicionou-se 10 ml de água destilada. Estas amostras foram deixadas em repouso por 20 minutos e lidas em 425 nm em espectrofotômetro.

3.4.8 Acidez titulável total

Determinada por titulação com NaOH 0,1N de acordo com técnica descrita na AOAC (1990) e expressa em ml de NaOH 0,1N por 100 gramas de amostra.

3.4.9 pH

Medida com peagâmetro marca DIGIMED-DMPH-2.

3.4.10 Defeitos

Determinados pela separação manual e pesagem dos grãos imperfeitos, utilizando-se 3 repetições de 100 g cada para cada amostra. Os dados foram expressos em porcentagem de defeitos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos dos processamentos utilizados

Em cada propriedade estudada, foi feito o acompanhamento das operações que envolvem o café desde a colheita até o final do processo de secagem. Percebeu-se que os procedimentos de colheita e manejo dos grãos no terreiro e no secador foram diferentes em cada propriedade, demonstrando uma grande desinformação dos cafeicultores em relação a cuidados básicos que devem ser tomados durante e após a colheita. Notou-se que a maioria desses produtores preocupa-se mais com os tratos culturais do cafeeiro e com a produção, do que propriamente com a qualidade do produto final.

A Tabela 3 apresenta o resumo das operações de colheita, processamento e secagem de cafés mistura submetidos a diferentes processos de secagem. À exceção do café secado em terreiro de terra, que foi derriçado no chão, todos os demais foram derriçados em panos. Nas propriedades que realizaram a lavagem do café? verificou-se que somente em uma o produto foi lavado no mesmo dia, enquanto nas outras a mesmo permaneceu amontoado próximo ao lavador ou na própria carreta até a manhã seguinte, quando foi então lavado. Nas propriedades em que esta operação não é feita (TTTT e TCTC), o mesmo é esparramado em camadas não muito espessas na final da tarde, no mesmo dia da colheita.

O período de permanência do café no terreiro, até que fosse atingida a meia seca, variou de uma propriedade para outra; naquelas onde esta operação empregou os secadores mecânicos (SHSH e SHSV), os frutos permaneceram no terreiro apenas o tempo necessário para enxugar a água introduzida na massa de grãos, durante a operação de lavagem

Tabela 3 - Resumo das operações de colheita, processamento e secagem de cafés mistura submetidos à diferentes processos de secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1.995/96.

Amostras	Derricha	Lavagem no dia da colheita	Pré-secagem (dias)	terreiro secador (horas)	n° revol. diário	Tempo Secagem (dias)	Tempo Secagem (h)	Período de descanso	Temp.	Observações
TCCF	pano	não	7	-	7	-	28	-	50	A cada 3h era submetido à revolvimento no secador ($\pm 1,5$ h);
SHSH	pano	sim	1	-	5	-	32	14 h à partir 2º dia	65	Durante as 26 primeiras horas não parou o secador;
TCTC	pano	não lavou	6	-	10	20	-	-	-	-
TTTT	chão	não lavou	10	-	5	30	-	-	-	-
SHSV	pano	não	1,5	16 (85°C)	3	-	20	-	60	O café era enleirado todas as tardes, mesmo sem atingir a meia seca;
TCSV	pano	não	9	-	5	-	30	-	80	-

O número de **revolvimentos** diários também variou de **uma** propriedade para outra, mantendo-se mais ou menos **constante em cada uma**, independente das condições climáticas ou do estágio de **maturação dos** frutos. O **enleiramento do café em cada propriedade** foi realizado após o produtor determinar de maneira empírica, o final da etapa de **pré-secagem**, à exceção do café SHSV, cujo produtor enleirou o produto **todas as tardes, desde o primeiro dia** no terreiro, até que fosse formada **um lote** capaz de completar a capacidade de **carga do** secador horizontal.

Em relação à **secagem natural**, percebeu-se uma **variação** quanto ao número de **dias necessários à secagem em** terreiro de cimento e **terreiro de terra**. Esta **variação** também ocorreu nos **cafés submetidos à secagem mecânica** quanto ao **tempo de secagem**, período de repouso e temperatura média.

A Tabela 4 mostra o **resumo** das operações de colheita, **processamento e** secagem de **cafés cereja e bóia** submetidas à **pré-secagem em** terreiro de cimento **com secagem em** secador horizontal e **diferentes cafés submetidos à pré-secagem em** terreiro de cimento e **secagem em** secador vertical. Pelos dados apresentados, verifica-se que **em todas as propriedades, foi feita a derricha no pano, porém em** nenhuma houve a **preocupação de se promover a lavagem do café no mesmo dia da colheita, permanecendo o produto amontoado até a manhã seguinte, quando então esta operação era realizada.**

Nestas propriedades, também foram observadas **variações** no número de **dias em** que o café foi submetido à **pé-secagem**, além de também serem constatadas **variações** quanto ao número de **revolvimento diário, tempo e temperatura de secagem e período de repouso.**

Tabela 4 - Resumo das operações de colheita, processamento e secagem de cafés cereja e bóia submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal, e dos diferentes cafés submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical. Lavras - MG. Ano agrícola 1.995/96.

Amostras	Cereja	Bóia	Cereja	Bóia	Mistura
	TCSH	TCSH	TCSV	TCSV	TCSV
Operações					
Derrça	pano	pano	pano	pano	pano
Lavagem no dia da colheita	não	não	não	não	não
Pré-secagem (dias)	6	4	6	4	9
Nº revolvimen- to diário	5	5	6	4	5
Secagem (h)	27	23	34	32	30
Período de descanso	-	-	12 h	12 h	-
Temperatura de secagem (°C)	45	60	60	60	80

4.2 Defeitos das amostras de café

De modo a melhor caracterizar os diferentes cafés submetidos a diversos processos de secagem, determinou-se a quantidade de defeitos presentes nos mesmos. Utilizou-se 3 repetições de 100 gramas para cada amostra, nas quais os grãos imperfeitos foram separados e pesados, sendo os resultados expressos em porcentagem de defeitos, conforme dados médios apresentados na Tabela 5.

As quantidades médias e total de defeitos preto-verde, preto, ardido, verde e brocado encontram-se expressas na Tabela 6. Esta tabela foi confeccionada baseada nas observações de Prete (1992), que constatou uma relação de correspondência deste conjunto de defeitos com a ordem de importância da degradação do sistema de membranas.

Tabela 5- Quantidade média de defeitos (g/ 100 g de amostra) encontrados em diferentes cafês submetidos à diferentes processos de secagem. Lavras - MG, Ano agrícola 1.995/96.

Amostra	Preta Verde	Preto Ardido	Verde Verde	Brocada	Concha	Chôcho	Quebrado	Verde Ardida	Total de defeitos
Mistura SHSV	0.36	0.08	7.01	1.81	1.79	2.62	1.94	2.40	16.34 a
Mistura TCSV	0.29	0.04	5.57	1.35	1.60	2.19	2.48	0.08	16.21 ab
Mistura SHSH	0.00	0.16	2.10	1.22	2.34	3.00	3.31	0.13	12.64 abc
Mistura TCTC	0.36	0.13	3.14	1.92	1.09	1.57	1.68	0.32	10.86 bc
Mistura TCCF	0.00	0.04	1.18	1.51	1.20	0.88	3.47	0.12	8.65 c
Mistura TTTT	0.00	0.05	1.16	0.48	1.30	0.51	4.26	0.12	8.11 c
Bóia TC SH	0.00	0.15	5.78	1.22	3.03	2.76	2.07	0.04	15.16 a
Cereja TC SH	0.00	0.00	1.96	0.19	1.48	1.51	0.90	0.00	6.43 b
Mistura TCSV	0.29	0.04	5.57	1.35	1.60	2.19	2.48	0.08	16.21 a
Bóia TC SH	0.07	0.09	2.48	3.90	1.14	1.29	1.59	0.24	11.04 a
Cereja TC SH	0.00	0.08	0.46	5.63	0.82	0.20	2.61	0.17	10.23 a

Tabela 6 - Quantidade média de defeitos pretos-verdes, pretos, ardidos, verdes e brocados (g/100 g de amostra) encontrados em diferentes cafés submetidos à diferentes processos de secagem, Lavras - MG. Ano agrícola 1.995/196.

Amostra	Preto Verde	Preto	Ardido	Verde	Brocado	Total de defeitos
Mistura SHSV	0.36	0.08	0.54	7.01	1.81	9.80 a
Mistura TCSV	0.29	0.04	0.40	5.57	1.35	7.65 ab
Mistura TCTC	0.36	0.13	0.65	3.14	1.92	6.20 bc
Mistura SHSH	0.00	0.16	0.38	2.10	1.22	3.86 cd
Mistura TCCF	0.00	0.04	0.25	1.18	1.51	2.98 d
Mistura TTTT	0.00	0.05	0.23	1.16	0.48	1.92 d
Bófia TCSSH	0.00	0.15	0.41	5.78	1.22	7.56 a
Cereja TCSSH	0.00	0.00	0.39	1.96	0.19	2.54 b
Mistura TCSV	0.29	0.04	0.40	5.57	1.35	7.65 a
Bófia TCSV	0.07	0.09	0.24	2.48	3.90	6.78 a
Cereja TCSV	0.00	0.08	0.26	0.46	5.63	6.43 a

4.3 Atividade da Polifenoloxidase

Os valores médios da atividade da enzima polifenoloxidase (PFO) em cafés mistura encontram-se expressos na Tabela 7. A Tabela A1 (anexo) demonstra que a atividade desta enzima não variou de maneira significativa entre as amostras. Percebe-se, entretanto, uma tendência de menores atividades enzimáticas para os cafés submetidos à secagem vertical (SHSV e TCSV), juntamente com o café submetido à secagem em terreiro de terra (TTTT), os quais são classificados, de acordo com a proposta de Carvalho et al. (1994) (Tabela 2), com padrões de bebida “riada/rio”. Os cafés submetidos à secagem em terreiro de cimento (TCTC), à secagem completa em secador horizontal (SHSH), e aqueles que sofreram pré-secagem em terreiro de cimento com posterior secagem em secador de camada fixa (TCCF), apresentam tendência

TABELA 7- Valores médios de atividade da enzima polifenoloxidase (u/min/g de amostra) e qualidade de bebida em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1995/96.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos		Sem defeitos	
	Atividade	Bebida ¹	Atividade	Bebida ¹
TCCF	59,082	Dura	60,386	Dura
SHSH	57,807	Dura	60,354	Dura
TCTC	57,425	Dura	59,963	Dura
TTTT	53,537	Riada/Rio	61,955	Dura
SHSV	51,274	Riada/Rio	58,322	Dura
TCSV	54,112	Riada/Rio	58,906	Dura

¹ - Carvalho et al., 1994

de atividade enzimática superior aos demais, obtendo a classificação de bebida “dura” (Tabelas 2 e 7).

Esses resultados parecem não ter sido influenciados diretamente pelo processo de secagem. Porém, verifica-se que a quantidade de defeitos totais apresentada, conforme a Tabela 5, é maior nas amostras que apresentaram piores bebidas, à exceção do café submetido à secagem em terreiro de terra (TTTT).

Quando comparados os dados da Tabela 7 com e sem defeitos, verificou-se diferença entre estes valores, conforme Tabela A2 (anexo) e Figura 1. Observa-se desta forma que a retirada dos grãos defeituosos melhorou a qualidade das bebidas “riada/rio”, dos piores cafés, as quais se tornaram bebida “dura”, independentemente do processo de secagem.

Os resultados da atividade enzimática das amostras de cafés cereja e bóia submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal, encontram-se expressas na Tabela 8. A Tabela A3 (anexo) demonstra não haver variação quanto à atividade da polifenoloxidase, bem como nos padrões de bebida apresentados por ambas, apesar do café bóia apresentar uma proporção de defeitos muito superior ao café cereja (Tabela 5).

Verifica-se, para estas amostras, que estatisticamente os defeitos também não exercem influência na atividade enzimática (Tabelas A3 e A4, anexo), no entanto, pela Tabela 8, constata-se que a retirada de grãos defeituosos tende a melhorar o padrão de bebida de ambas.

Resultados semelhantes foram observados quando comparou-se diferentes cafés submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical, cujas atividades da enzima polifenoloxidase encontram-se demonstradas pela Tabela 9. Estas amostras não apresentam variação significativa na atividade enzimática - Tabela A5 (anexo) - embora o café mistura demonstre uma tendência de menor atividade, quando comparado aos cafés cereja e bóia. De acordo com, a proposta de Carvalho et al. (1994) (Tabela 2), verifica-se, para o

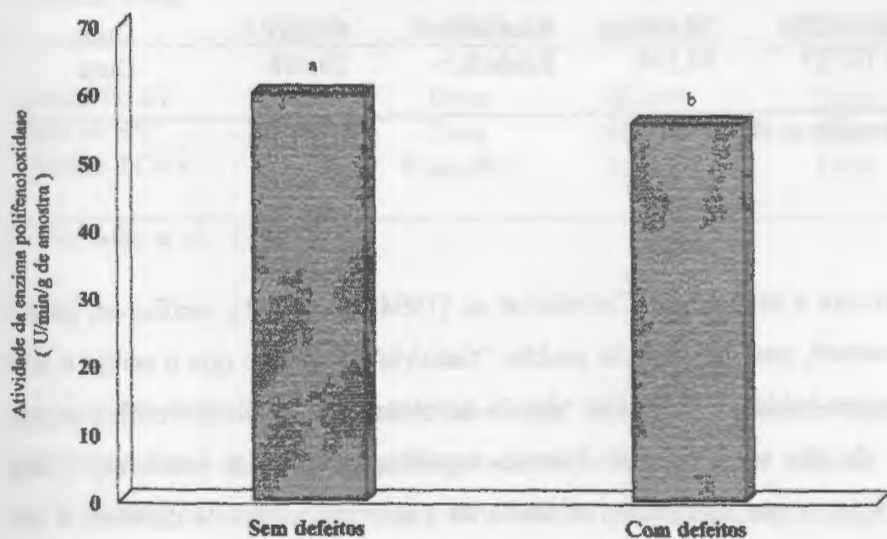


FIGURA 1- Atividade enzimática da polifenoloxidase em amostras de café mistura com e sem defeitos submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Ano agrícola 1.995/96

TABELA 8- Valores médios de atividade da enzima polifenoloxidase (u/min/g de amostra) e qualidade de bebida de cafés cereja e bóia, com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador horizontal Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/1996.

Matéria-prima	Com defeitos		Sem defeitos	
	Atividade	Bebida ¹	Atividade	Bebida ¹
Cereja TCSH	54,699	Riada/Rio	60,203	Dura
Bóia TCSH	54,834	Riada/Rio	59,698	Dura

¹ - Carvalho et al., 1994

acordo com a proposta de Carvalho et al. (1994) (Tabela 2), verifica-se, para o café mistura, uma bebida com padrão “riada/rio”, enquanto que o cereja e bóia apresentam bebidas com padrão “duro”. Ao observar a Tabela 5, verifica-se que, apesar de não ser verificada diferença significativa entre as amostras, o café mistura foi o que apresentou tendência de maior proporção de defeitos, o que sugere sua menor atividade enzimática e padrão de bebida.

Entretanto, diferente do processo anterior, fica evidenciado, ao se promover a retirada dos grãos defeituosos, conforme as Tabelas 9, A6 (anexo) e Figura 2, que a ausência de defeitos aumentou a atividade da polifenoloxidase em todas as amostras. Os cafés cereja e bóia mantiveram seus padrões de bebida, e o café mistura passou do padrão de bebida “riada/rio” para “duro”, com a retirada dos defeitos.

TABELA 9- Valores médios de atividade da enzima polifenoloxidase (u/min/g de amostra) e qualidade de bebida de diferentes cafês com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matéria-prima	Com defeitos		Sem defeitos	
	Atividade	Bebida ¹	Atividade	Bebida ¹
Cereja TCSV	56,155	Dura	60,451	Dura
Bóia TCSV	56,799	Dura	60,002	Dura
Mistura TCSV	54,112	Riada/Rio	58,906	Dura

¹ - Carvalho et al., 1994

Com esses resultados, percebe-se que os defeitos *exercem* influência marcante sobre a atividade de polifenoloxidase. Detecta-se **em todos** os dados que a retirada de defeitos aumenta a atividade da enzima polifenoloxidase. Além disso, verifica-se uma melhoria no padrão de bebida, quando esta é inferior ao padrão “duro”. Assim, pode-se afirmar que a retirada dos defeitos, através do rebeneficiamento, melhora as características qualitativas dos cafês, independente do processo de secagem utilizado. Chalfoun, Carvalho e Guimarães (1992) e IBC (1972) também citam melhorias no aspecto qualitativo do café, com a utilização do rebeneficiamento.

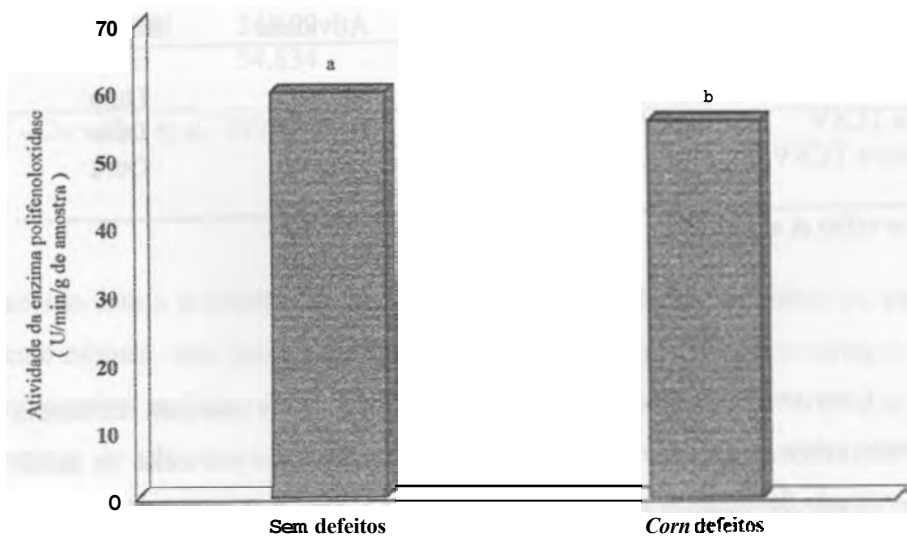


FIGURA 2- Atividade enzimática da polifenoloxidase em amostras de café com e sem defeitos submetidas à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical. Ano agrícola 1.995/96

4.4- Prova de xícara

As Tabelas 10, 11 e 12 indicam a avaliação sensorial (prova de xícara) nos padrões de bebida das amostras de café submetidas à diferentes processos de secagem. Os valores apresentados foram baseados na tabela proposta por Garruti e Conagin (Tabela 1), levando-se em consideração a média obtida nas repetições. Por se tratar de uma tabela difícil de ser aplicada, devido a variação de valores atribuídos a cada padrão de bebida não representar, de maneira adequada, as diferenças entre estes padrões, optou-se por não se fazer uso de análise estatística nos valores encontrados, no entanto, procurou-se analisar as amostras em função dos padrões médios de bebida.

Os resultados da Tabela 10 indicam a avaliação sensorial (prova de xícara) nos padrões médios de bebida das amostras de café mistura submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Verifica-se uma tendência de melhores

TABELA 10- Valores médios de qualidade avaliada pela prova de xícara em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem, quantificadas segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961). Lavras-MG. Ano agrícola 1995/96.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos		Sem defeitos	
	Valor	Bebida	Valor	Bebida
TCCF	8,7	Riada	8,7	Riada
SHSH	6,3	Riada	11,0	Dura
TCTC	8,7	Riada	11,0	Dura
TTTT	11,0	Dura	11,0	Dura
SHSV	11,0	Dura	11,0	Dura
TCSV	8,7	Riada	11,0	Dura

bebidas nas amostras de café mistura submetidas à secagem completa em terreiro de terra e à pré-secagem em secador horizontal, com secagem em secador vertical, as quais apresentam padrão de bebida “dura”, enquanto as demais apresentam padrão de bebida “riada/rio” .

Ao compararmos a Tabela 10 com a Tabela 7, vista anteriormente, detectamos que os padrões de bebida determinados pela prova da xicara foram contrários àqueles apresentados pela atividade da polifenoloxidase. Observa-se que as amostras TTTT e SHSV classificadas pela análise sensorial como padrão de bebida “dura”, foram anteriormente classificadas como bebidas “riada/rio”.

Fato semelhante ocorreu com as amostras TCCF, SHSH e TCTC, aqui classificadas como bebidas “riada/rio”, que tiveram anteriormente suas classificações baseadas na atividade desta enzima como bebida “dura”. Somente o café TCSV obteve em ambas, a classificação dentro do mesmo padrão (“riada/rio”). No entanto, à semelhança do ocorrido na atividade enzimática (Tabela 7), verifica-se que a retirada dos defeitos melhora os padrões de bebida, conforme demonstrado na Tabela 10.

A Tabela 11 apresenta os valores médios de qualidade de bebida para cafés cereja e Mia submetidos à pré-secagem, em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal. À semelhança da classificação pela atividade enzimática (Tabela 5), estas amostras apresentam padrão de bebida “riada”, no entanto, ao se promover a retirada de seus defeitos, nota-se a melhora na padrão de ambas, sendo então classificadas como bebida “dura”.

A Tabela 12 apresenta os valores médios de qualidade de bebida para cafés submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical. Percebe-se uma tendência de melhor bebida para a amostra de café cereja com padrão “dura”, enquanto os cafés mistura e bóia apresentaram padrão “riada/rio”. Verifica-se aqui que somente o café bóia apresentou bebida diferenciada daquela determinada pela atividade da polifenoloxidase, vista anteriormente (Tabela 9).

TABELA 11- Valores médios de qualidade avaliada em cafés *cereja e bóia*, com defeitos e sem defeitos, submetidos à *pré-secagem em terreiro cimentada e secagem em secador horizontal*, quantificados segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961). Lavras-MG. Ano agrícola 1,995196.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos		Sem defeitos	
	Atividade	Bebida	Atividade	Bebida
Cereja TCSH	8,7	Riada	11,0	Dura
Bóia TCSH	8,7	Riada	11,0	Dura

TABELA 12- Valores médios de qualidade avaliada em cafés, com defeitos e sem defeitos, submetidos a *pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical*, quantificados segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961). Lavras-MG. Ano agrícola 1.995196.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos		Sem defeitos	
	Atividade	Bebida	Atividade	Bebida
Cereja TCSV	11,0	Dura	11,0	Dura
Bóia TCSV	8,7	Riada	11,0	Dura
Mistura TCSV	8,7	Riada	11,0	Dura

No entanto, quando são retirados os defeitos destas mostras, esses resultados coincidem, ou seja, constata-se uma tendência de melhoria no padrão de bebida das mesmas, pela prova de xícara.

Os resultados encontradas pela análise sensorial (prova de xícara), quando comparados nos apresentados pela atividade da enzima polifenoloxidase, demonstram, em alguns casos, diferenças entre padrões de bebida, principalmente em amostras com grãos defeituosos, indicando ser a prova de xícara em método de análise qualitativa pouco confiável, devendo a mesma ser sempre acompanhada de outras determinações menos subjetivas.

Verifica-se ainda pela Tabela A7 (anexo), que nenhuma amostra teve sua bebida classificada acima do padrão de bebida “Dura” pela prova de xícara, o que evidencia as observações de Chagas (1994), Leite (1991) e Pimenta (1995), confirmadas por Souza (1996). Estes autores afirmam que, de um modo geral, a análise sensorial (prova de xícara) tem considerado a bebida dura como valorização máxima do café, o que dificulta as avaliações em trabalhos de pesquisa, onde é exigida uma melhor definição dos diferentes padrões de bebida, acima do padrão de bebida “dura”.

4.5 -Lixiviação de potássio

Os resultados das amostras de café mistura submetidos a diversos processos de pré-secagem e secagem (Tabela 13) apresentaram diferença estatística conforme Tabela A1 (anexo). Porém, pela Figura 3, observa-se que o café mistura SHSV foi o que apresentou maior lixiviação de potássio, quando comparado à mistura TTTT que apresentou a menor lixiviação desse íon.

Observa-se pela Tabela 6, vista anteriormente, que o café mistura SHSV foi o que apresentou maior valor para o conjunto de defeitos preto-verdes, pretos, ardidos, verdes e brocados, que correspondem, segundo Prete (1992), à ordem de importância da degradação do sistema de membranas. O café mistura TTTT e

TCCF, foram os **cafés** que obtiveram um **número total** de defeitos inferior aos demais,

Pelas Tabelas 13 e A2 (anexo) e Figura 4, percebe-se que a **lixiviação de potássio** foi influenciada pela **presença de grãos** defeituosos, pois houve diferença estatística nas amostras com e sem defeitos, o que evidencia as observações de Prete (1992).

Estes resultados se assemelham aos encontradas por Amorim (1978), onde o autor, estudando aspectos **histoquímicos e bioquímicos** do *grão de café verde* e relacionando os resultados com a deterioração da qualidade, verificou haver **maior lixiviação de potássio** nos grãos dos piores cafés. Prete (1992) e Pimenta (1995) também encontraram resultados semelhantes.

TABELA 13- Valores médios da lixiviação de potássio (ppm/ g de amostra) cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/196.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos	Sem defeitos
TCCF	43,34	40,89
SHSH	38,44	34,68
TCTC	45,79	35,80
TTTT	36,04	32,71
SHSV	53,23	47,38
TCSV	50,85	45,84

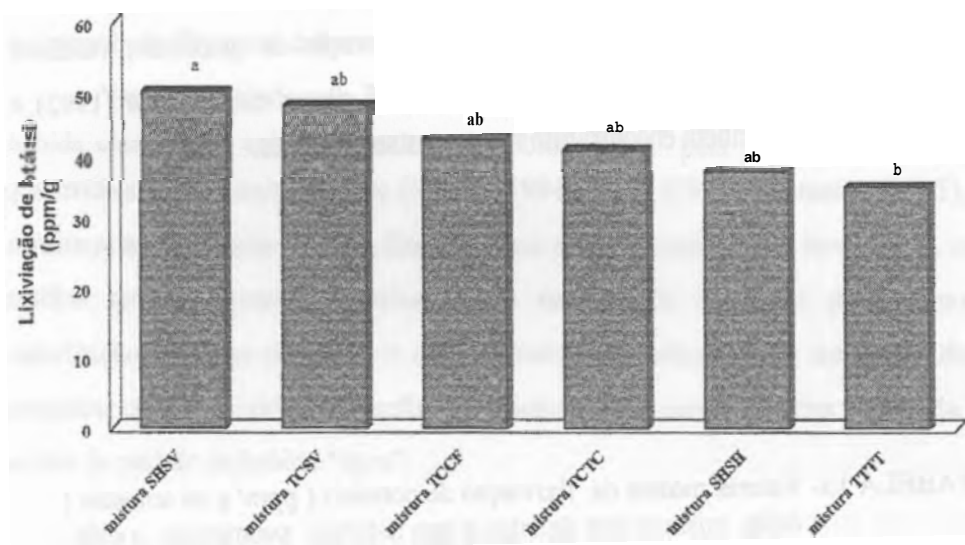


FIGURA 3- Lixiviação de ions de potássio em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Ano agrícola 1995/96.

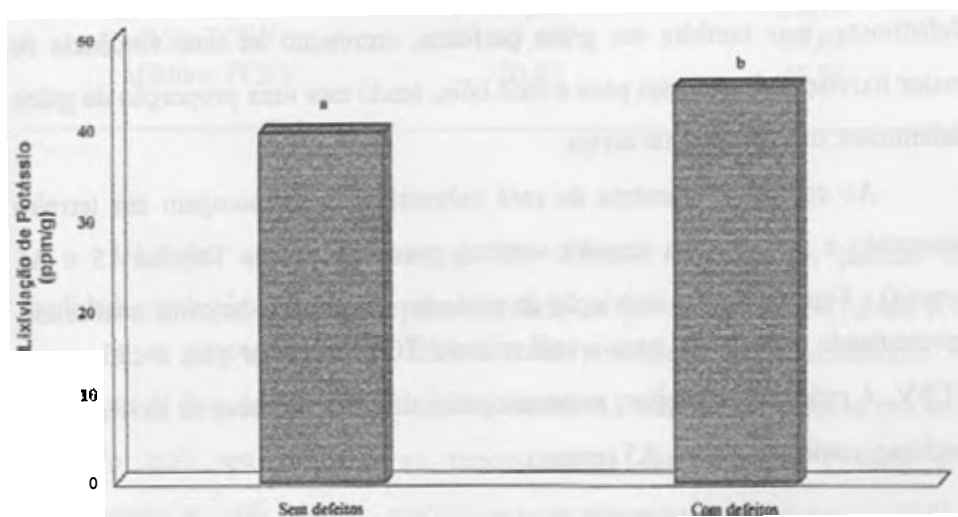


FIGURA 4- Lixiviação de íons de potássio em amostras de café mistura com e sem defeitos submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Ano agrícola 1995/96.

A **lixiviação de potássio** não foi diferenciada nos cafés cereja e bóia, que sofreram **pré-secagem em terreiro** de cimento e **secagem em** secador horizontal, conforme Tabelas 14 e A3 (anexo), embora o café bóia TCSH apresente a maior porcentagem de **defeitos em relação ao cereja TCSH**, conforme Tabelas 5 e 6. Os **defeitos** presentes nas amostras não influenciaram a **lixiviação de potássio** (Tabela A3, anexo), indicando que o **manejo dos grãos no terreiro e no próprio secador (Tabela 4)** podem ter causado rompimento nas paredes celulares destes grãos, permitindo que **ions de potássio** fossem **lixiviados** não só por **grãos defeituosos**, mas também **em grãos perfeitos**, entretanto há uma **tendência de maior lixiviação de potássio** para o café bóia, tendo este uma **proporção de grãos defeituosos superior ao café cereja**.

Ao comparar amostras de café submetidas à **pré-secagem em** terreiro cimentado e **secagem em** secador vertical, percebe-se pelas Tabelas 15 e AS (anexo) e Figura 5, que a **lixiviação de potássio** variou entre os cafés analisados, apresentando maior valor para o café mistura TCSV e menor para o café cereja TCSV. A retirada de **defeitos**, entretanto, não alterou os valores de **lixiviação de potássio**, conforme Tabela A5 (anexo).

TABELA 14- Valores médios da lixiviação de potássio (ppm/ g de amostra em cafés cereja e bóia com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal, Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-primas	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSH	40,20	36,55
Bóia TCSH	45,19	42,32

TABELA 15- Valores médios da **lixiviação de potássio** (ppm/ g de amostra) **em cafés com** defeitos e **sem** defeitos, submetidos à **pré-secagem em** terreiro de cimento e **secagem em** secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-primas	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSV	35,05	32,10
Bóia TCSV	43,60	39,81
Mistura TCSV	50,85	45,84

Uma vez que estas amostras não diferem entre si, nos padrões de qualidade de bebida avaliados pela atividade de polifenoloxidase (Tabela A1, anexo) e as porcentagens de defeitos nelas presentes não influenciaram a lixiviação de ions de potássio, conforme Tabela A5 (anexo), acredita-se que esta variação pode estar ligada ao processamento das mesmas (Tabela 4), notadamente ao café mistura, evidenciando as observações de Amorim (1978), nas quais o autor afirma ser comum a ocorrência de danos no grão, durante o processamento, com ruptura de membrana.

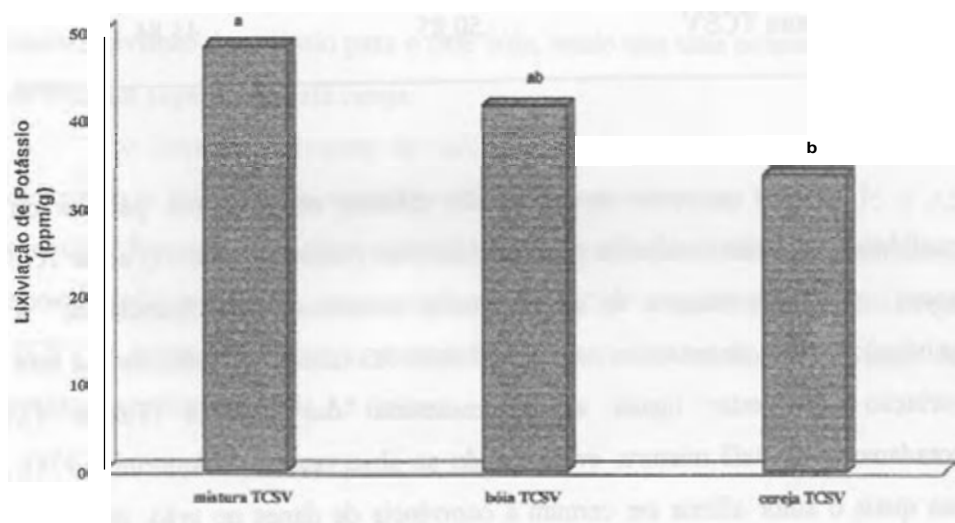


FIGURA 5- Lixiviação de ions de potássio em amostras de café submetidas à pré-secagem em terreiro de cimento e se-cagem em secador vertical. Ano agrícola 1995/96.

4.6- Condutividade elétrica

Os resultados apresentados na Tabela 16, indicam os valores médios da condutividade elétrica em cafés mistura submetidos a diferentes processos de secagem. Pela Tabela A1 (anexo) e Figura 6, verifica-se que houve variação na condutividade elétrica, apresentando o café mistura TTTT o menor, enquanto os demais não demonstraram haver diferença significativa entre os valores obtidos.

Percebe-se, por estes dados, uma inversão de posições entre as amostras mistura TCSV e mistura SHSV, quando confrontados estes dados com os referentes à lixiviação de potássio, vistos anteriormente (Tabela 13). Naquele estudo, o café mistura SHSV apresentou lixiviação deste ion superior ao café mistura TCSV, e agora apresenta uma menor condutividade elétrica em relação a este. Este fato pode ser explicado, por haver uma lixiviação, mas não só de potássio, conforme a f m a Prete (1992). Isto indica que o café mistura TCSV lixiviou outros ions em maior quantidade do que o café mistura SHSV. Nota-se, ao contrário destes, que o café TTTT apresenta a menor condutividade elétrica e

TABELA 16- Valores médios da condutividade elétrica ($\mu S/g$ de amostra) de cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Processos de pré-secagem e secagem	com defeitos	Sem defeitos
TCCF	189,89	165,35
SHSH	169,51	141,02
TCTC	189,25	145,32
TTTT	142,50	127,30
SHSV	203,89	187,76
TCSV	235,25	204,64

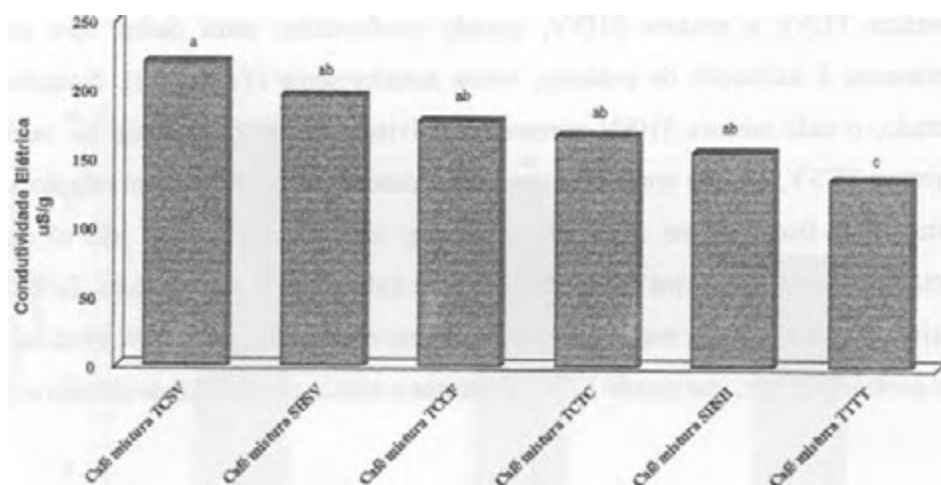


FIGURA 6- Condutividade elétrica em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e de secagem. Ano agrícola 1995/96.

também apresentou a menor lixiviação de potássio, indicando não haver lixiviação de outros ions que alterassem o valor da condutividade.

Ao comparar as amostras de café com defeitos e sem defeitos (Tabela 16), percebe-se que a condutividade elétrica desses cafés é influenciada pela porcentagem de defeitos apresentados nestas amostras, conforme Tabela A1 (anexo) e Figura 7. Nestes dados, observa-se uma maior condutividade para as amostras com defeitos, o que evidencia as observações de Prete (1992), que afirma sofrer a condutividade elétrica efeito marcante dos defeitos dos grãos de café, citando que a seqüência de grãos preto-verdes, preto, ardidos, verdes e brocados corresponde a ordem de importância da degradação do sistema de membranas,

A Tabela 17 expressa os resultados de condutividade elétrica de cafés cereja e bóia, submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador horizontal. Verifica-se, pela Tabela A3 (anexo), não haver valores diferenciados na condutividade elétrica dos exsudados destes cafés, coincidindo esta resultados com os apresentados na lixiviação de potássio destas amostras (Tabela 14). Apesar de demonstrarem diferença quanto ao número médio de defeitos totais (Tabelas 5 e 6, vistas anteriormente), percebe-se que a proporção destes defeitos, nestas amostras, parece não influenciar diretamente a condutividade elétrica, o que fica constatado ao se comparar amostras com e sem defeitos destes cafés (Tabela 17), onde não foi verificada diferença significativa, conforme Tabela A1 (anexo).

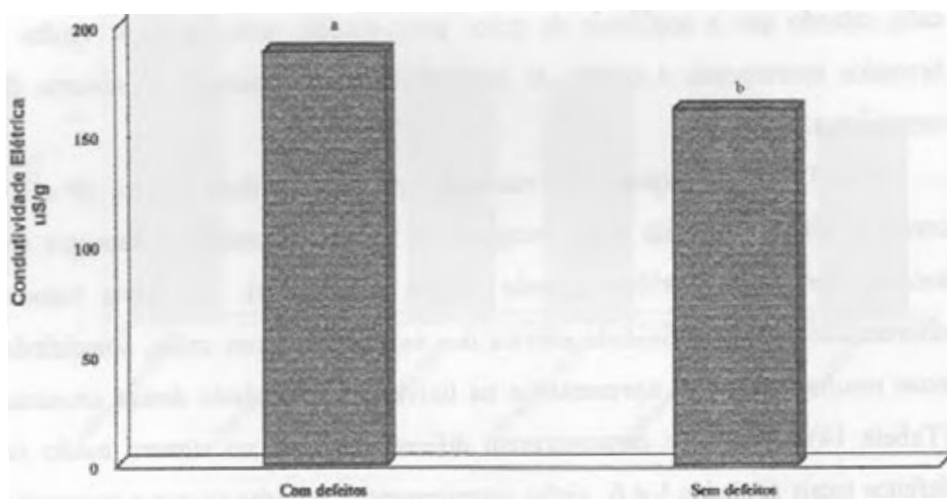


FIGURA 7- Condutividade elétrica em amostras de café mistura com e sem defeitos submetidas a diferentes processos de pré-secagem e de secagem. Ano agrícola 1995/96.

TABELA 17- Valores médios de condutividade elétrica (μ S/g de amostra) de cafés cereja e bóia com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSH	167,67	154,36
Bóia TCSH	192,71	179,31

Os resultados da condutividade elétrica de amostras que sofreram pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical, encontram-se expressos na Tabela 18. Percebe-se, pela Figura 8, haver diferença quanto à condutividade elétrica nas amostras de café mistura TCSV, cereja TCSV e bóia TCSV, cujos valores diferenciados decrescem nesta ordem. Observa-se aqui uma concordância com a lixiviação de potássio para a amostra de café mistura TCSV (Tabela 15), que apresentou maiores valores nas duas determinações. Ocorre, na entanto, uma inversão de posição entre as amostras cereja TCSV e bóia TCSV, em relação à quantidade de ions de potássio lixiviados, quando esta última apresentou valores superiores ao café cereja TCSV, podendo ser caracterizado uma vez mais a lixiviação de outros ions.

Ao analisar as amostras de café com defeitos e sem defeitos, verifica-se pelas Tabelas 18 e A5 (anexo), que a condutividade elétrica nas mesmas não é influenciada pela proporção de defeitos nelas apresentados, indicando que esta variação está mais relacionada com a matéria-prima, podendo talvez estar também relacionada com o processamento (Tabela 4).

TABELA 18- Valores médios de condutividade elétrica (μ S/g de amostra) de diferentes cafés com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical. Lavras-MG. Ana agrícola 1.995/96.

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSV	174,18	165,77
Bóia TCSV	151,05	120,67
Mistura TCSV	235,25	204,64

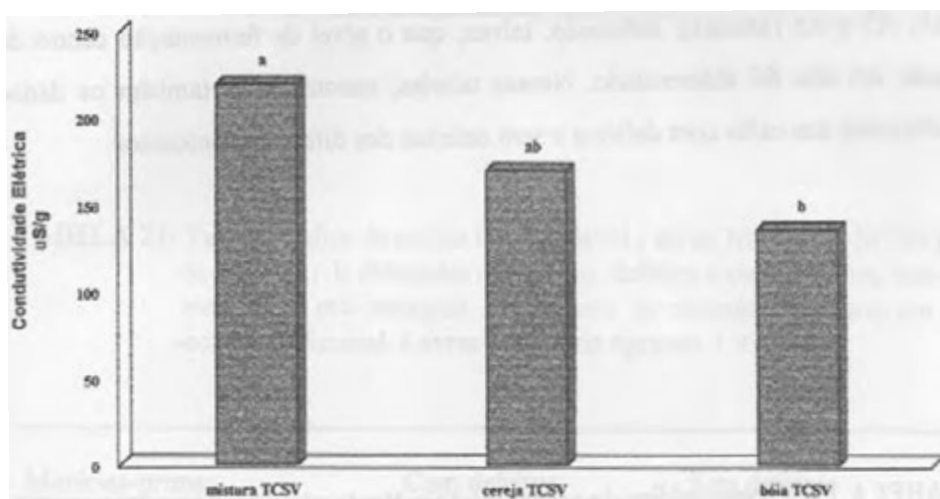


FIGURA 8- Condutividade elétrica de amostras de café submetidos à p e -
secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical.
Ano agrícola 1995/96.

4.7- Acidez titulável

Ao comparar entre si amostras de cafés mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem, amostras de café cereja e bóia submetidas à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal (TCSH), e amostras de diferentes cafés submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical (TCSV), cujos resultados encontram-se respectivamente nas Tabelas 19, 20, e 21, percebe-se que os teores de acidez titulável não variaram de forma significativa nestes processos, conforme Tabelas A1, A3 e A5 (anexas), indicando, talvez, que o nível de fermentação dentro de cada um não foi diferenciado. Nessas tabelas, encontram-se também os dados referentes aos cafés com defeitos e sem defeitos dos diferentes processos.

TABELA 19- Teores médios de acidez total titulável (ml de NaOH 0,1 N/100 g de amostra) em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos	Sem defeitos
TCCF	275,00	266,67
SHSH	266,67	266,67
TCTC	258,33	266,67
TTTT	266,67	258,33
SHSV	308,33	283,33
TCSV	266,67	266,67

TABELA 20- Teores médios de **acidez** total titulável (ml de NaOH 0,1 N/100 g de amostra) de cafés **cereja** e **bóia** **com** defeitos e **sem** defeitos, submetidos à **pré-secagem** em terreiro de cimento e **secagem** em secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola **1995/96**

Matérias-primas	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSH	275,00	266,67
Bóia TCSH	266,67	250,00

TABELA 21- Teores médios de **acidez** total titulável (ml de NaOH 0,1 N/100 g de amostra) de **diferentes** cafés **com** defeitos e **sem** defeitos, submetidos à **pré-secagem** em terreiro de cimento e **secagem** em secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-primas	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSV	275,00	275,00
Bóia TCSV	275,00	250,00
Mistura TCSV	266,67	266,67

A porcentagem de **defeitos** também não alterou o teor de acidez titulável de maneira significativa (Tabelas A1, A3 e A5, anexo), indicando que, se houve alguma fermentação, estas podem ter ocorrido em toda a massa de grãos com a mesma intensidade, o que pode ser constatado ao se retirar os defeitos das amostras, uma vez que o teor de acidez, somente em alguns casos, apresenta uma

ligeira **tendência de queda**, enquanto **que em outros**, mantém-se **os mesmos teores das amostras** com defeitos.

4.8- Índice de coloração

As Tabelas 22 e A1 (anexo) e Figura 9 **mostram** os resultados do índice de coloração de **cafés mistura** submetidos a **diferentes processos de secagem**, os quais foram estatisticamente diferentes. **Porém**, não houve **nenhuma tendência** ao se utilizar **terreiros e/ou secadores** para **pé-secagem e/ou secagem**. A **eliminação de defeitos**, entretanto, tende a **melhorar o índice de coloração**, ou seja, a **qualidade de café**, conforme Tabela 2A e Figura 10.

Os resultados do índice de coloração de cafés cereja e bóia submetidos à **pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal**, encontram-se na Tabela 23. Nota-se pela Tabela A3 (anexo) que este índice **não variou de**

TABELA 22- índices médios de coloração (D.O. 425 nm) em **cafés mistura com defeitos e sem defeitos**, submetidos a diferentes processos de **pré-secagem e secagem**. Lavras - MG. *Ano agrícola 1.995/96.*

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos	Sem defeitos
TCCF	0,668	0,764
SHSH	0,618	0,785
TCTC	0,602	0,713
TTTT	0,695	0,811
SHSV	0,514	0,590
TCSV	0,710	0,777

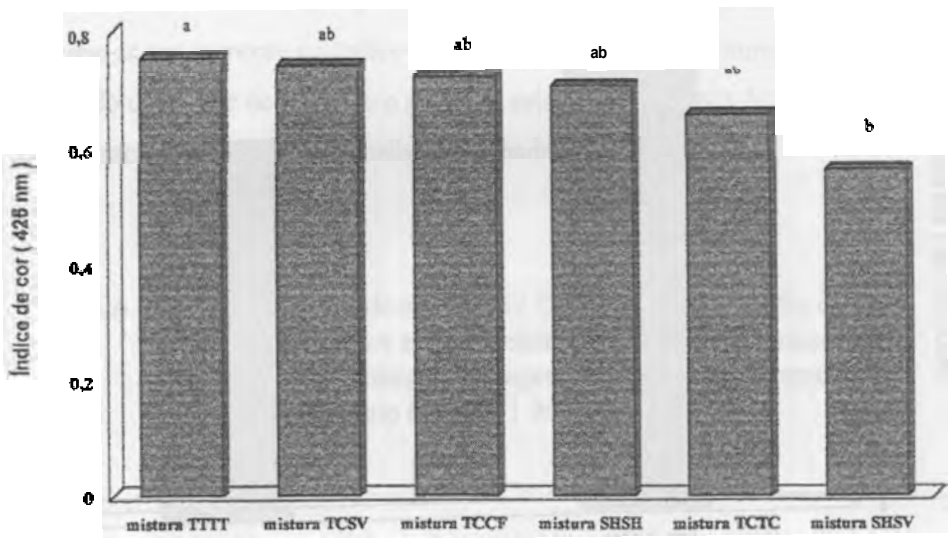


FIGURA 9- índices médios de coloração em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Ano agrícola 1995/96.

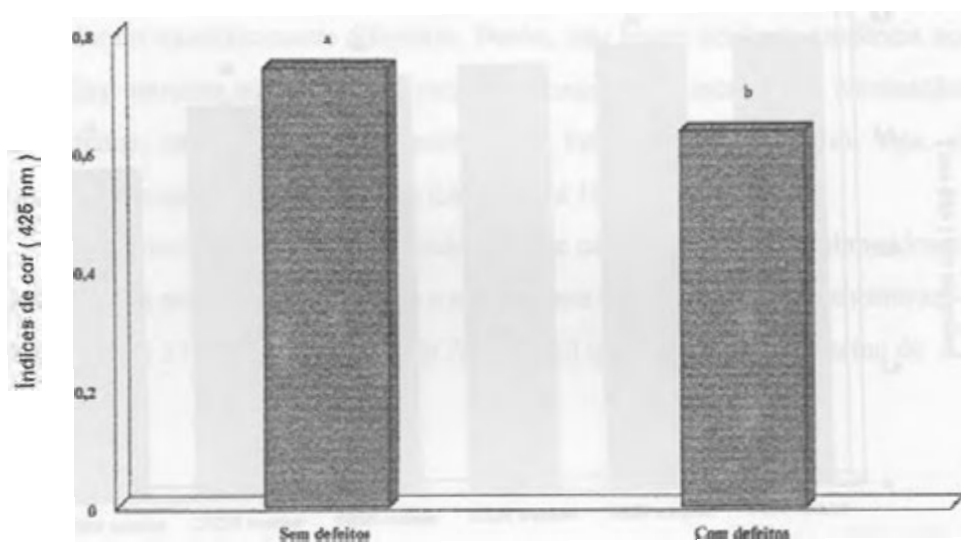


FIGURA 10- índices médios de coloração em amostras de café mistura com defeitos e sem defeitos submetidas a diferentes processos de pré-secagem e de secagem. Ano agrícola 1995/96.

forma **significativa** para estas amostras, no entanto, **percebe-se** uma **tendência** de maior índice de **coloração** para os cafés cereja. Uma vez que os **graos defeituosos** não afetam, de maneira **significativa**, o **índice** de **coloração**, constata-se novamente uma **tendência** na **aumento** do mesmo, nas **amostras em que os defeitos** foram retirados (Tabela 23). Pela Tabela 5, percebe-se **que** o café bóia apresenta **uma** maior proporção de **defeitos** totais **em relação** ao café cereja. **Ao se** retirar **esses** defeitos, **apesar** deste **continuar** apresentando maior **valor**, percebe-se **um** aumento no índice de **coloração** do café bóia, numa **amplitude** bem maior do **que a** que ocorre com o anterior, **evidenciando**, desta forma, **que** o **índice** de **coloração** aumenta com a **melhoria** do padrão de bebida.

TABELA 23- índices médios de coloração (D.O. 425 nm) de cafés cereja e bóia com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal. Lavras - MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-prima	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSH	0,724	0,771
Bóia TCSH	0,576	0,705

Na **tabela 24**, encontram-se os índices **médios** de **coloração** para diferentes cafés submetidos à **pré-secagem** em terreiro de **cimento** e **secagem** em secador vertical. **Percebe-se**, pela **Tabela A5 (anexo)**, que este índice não foi influenciado pela **matéria-prima**, no entanto, pelas **Tabelas 24 e A6 e Figura 11**, visualiza-se que os **defeitos** influenciam de maneira **significativa** o índice de **coloração** dessas amostras.

Estes **resultados** **leram à conclusão de que o índice de coloração do café** pode estar mais relacionado **com a quantidade de defeitos do que** propriamente **com a matéria-prima** ou o processo de *secagem*.

TABELA 24- índices médios de coloração (D.O. 425 nm) de diferentes cafés com defeitos e sem defeitos, submetidos submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical.
Lavras - MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-prima	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSV	0,705	0,748
Bóia TCSV	0,652	0,725
Mistura TCSV	0,710	0,777

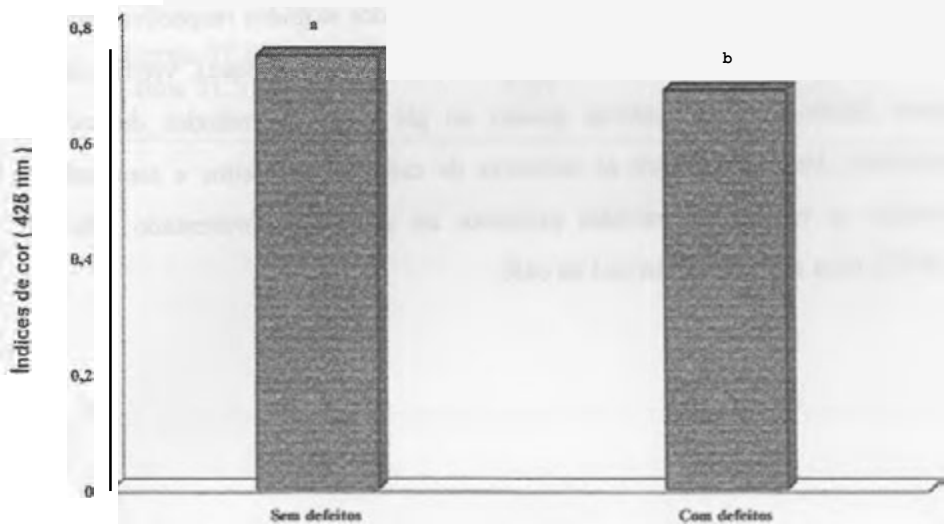


FIGURA 11- índices máximos de coloração em amostras de diferentes cafés com defeitos e sem defeitos submetidas à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secados vertical. Ano agrícola 1995/96.

4.9 - pH

Ao comparar entre si amostras de cafés submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical, pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal, e cafés mistura submetidos a diversos métodos de pré-secagem e secagem, conforme dados exibidos respectivamente nas Tabelas 25 e A1 (anexo), 26 e A3 (anexo) e 27 e A5 (anexo), verifica-se não haver diferenças significativas quanto ao pH entre os métodos de secagem avaliados, bem como entre as amostras de cafés com defeitos e sem defeitos, estando os valores encontrados próximos ao valor 5,6 apresentado pela OIC (1992), para amostra comercial de café.

TABELA 25- Valores médios de pH em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras. Ano agrícola 1995/96

Processos de pré-secagem e secagem	Com defeitos	Sem defeitos
TCCF	5,46	5,47
SHSH	5,44	5,53
TCTC	5,42	5,48
TTTT	5,48	5,47
SHSV	5,54	5,46
TCSV	5,51	5,55

TABELA 26- Valores médios de pH em cafés cereja e bóia com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-prima	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSH	5,43	5,53
Bóia TCSH	5,47	5,46

TABELA 27- Valores médios de pH em diferentes cafés com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro de cimento e secagem em secador vertical. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Matérias-arirna	Com defeitos	Sem defeitos
Cereja TCSV	5,50	5,52
Bóia TCSV	5,53	5,56
Mistura TCSV	5,51	5,55

5 CONCLUSÕES

Nas condições de realização deste estudo, chegou-se às seguintes conclusões específicas:

- A retirada dos defeitos presentes em amostras de café influenciou, de maneira mais significativa, a atividade da polifenoloxidase, o que não aconteceu em relação à matéria-prima (café mistura, cereja ou bóia) e processo de secagem,;
- A classificação quanto à bebida, utilizando-se a prova de xícara, não é confiável para análises em trabalhos que exijam precisão nos resultados. A retirada dos defeitos melhora a bebida;
- A lixiviação de potássio e a condutividade elétrica são influenciadas pelo tipo de seca, defeitos e matéria-prima;
- O índice de coloração está mais relacionado com o tipo de seca e defeitos apresentados, do que com a matéria-prima;
- A acidez e pH não foram afetados pelas variáveis estudadas;

6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Pelas maiores diferenças encontradas, quando se comparou cafés com e sem defeitos, verifica-se que o rebeneficiamento pode melhorar a qualidade do café, de uma maneira geral, **entretanto** acreditamos que este benefício, na prática, não atinge o produtor;

Com base nos trabalhos de acompanhamento e observação desenvolvidos junto aos produtores rurais, durante a coleta de amostras; bem como durante as observações obtidas em laboratório, quando da realização das determinações, chegou-se às seguintes conclusões:

- Há uma **desinformação** dos cafeicultores sobre cuidados na pós-colheita, principalmente os que envolvem as operações de descarga e esparramação do café, **tão logo chegue da lavoura;**

- Não há conhecimento técnico nas propriedades, no que diz respeito à utilização correta do sistema de secagem mecânica, o qual é conduzido empiricamente, na maioria das vezes, por funcionários não qualificados;

- Entre os diversos métodos de secagem avaliados, percebe-se que em alguns parâmetros, a secagem conduzida em terreiro de terra e cimentado apresentaram melhores resultados do que a conduzida em secadores mecânicos, quando nesta não são observados cuidados básicos de operação.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, H.V. Aspectos **bioquímicos e histoquímicos do grão de café verde relacionados com a deterioração da qualidade**. Piracicaba: ESALQ, 1978. 85P. (Tese de Livre-Docência em Bioquímica).
- AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. **Relação da atividade da polifenoloxidase do grão de *Coffea arabica* L com a qualidade da bebida**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1968a, 36p. (Boletim Técnico, 31).
- AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. **Relationship between the polyphenol oxidase active of coffee beans and the quality of the beverage**. *Nature*, London, v. 129, n.27, p.381-382, July 1968b.
- AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A. **Transformações bioquímicas, químicas e físicas dos grãos de café verde e a qualidade da bebida**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 1975, Curitiba. **Resumos** — Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1975. p.21.
- ARCILA-PULGARIN, J; VALENCIA-ARISTIZABAL, G. **Relation entre la actividad de la polifenoloxidase (PFO) y las pruebas de catación como medidas de la calidad de la bebida de café**. *Cenicafé*, Caldas, v.26, n.2, p.55-71, 1975.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Vários diagnósticos, uma certeza: quebra na safra 97**. Rio de Janeiro, n.65, p.7-9, jan. 1997.
- ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, 1990.
- BARBOSA, L.F.; TEIXEIRA, A.; CASTILHO, A. **Um novo desmucilinizador do café despulpado**. São Paulo: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1962. 42p.

- BITANCOURT, A.A. **As fermentações e podridões da cereja do café.** *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*, São Paulo, v.359, n.32, p.7-14, jan. 1957.
- CALLE, H.V. **Bom ou mau café?** *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*, São Paulo, v.31, n.354, p.51-52, 1956.
- CARVALHO, A. **A secagem de café em terreiro.** *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*, São Paulo, v.31, n.353, p.34-35, 1956.
- 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 a qualidade de bebida do café.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.
- CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M. **Aspectos qualitativos do café.** *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.79-92, jun. 1985.
- CHAGAS, S.J. de R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 1994. 83p. (Dissertação-Mestrado em Ciência dos Alimentos).
- CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D. de; GUIMARÃES, P.T.G. **Manual de preservação e melhoria de café nas fases de pré e pós colheita.** [S.l.]: EPAMIG COOPARAÍSO, 1992, 44P.
- CORRÊA, P.C. **Simulação de secagem de café em camada espessa.** Viçosa: UFV, 1982. 47p. (Dissertação-Mestrado em Engenharia Agrícola).
- CORTEZ, J.G. **Aplicações da espectroscopia fotoacústica na determinação da qualidade do café.** *Cafecultura Moderna*, Campinas, v.7, p.13-28, jun. 1976.
- DRAETTA, I.S.; LIMA, D.C. **Isolamentos e caracterização das polifenoxidasas do café.** *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.7, p.3-28, 1976.
- GARRUTI, R.S.; CONAGIN, A. **Escala de valores para avaliação da qualidade de bebida de café.** *Bragantia*, Campinas, v.20, p.557-562, maio 1961.

GRANER, E.A.; GODOY JÚNIOR, C. **Manual do cafeicultor**. São Paulo, Edições Melhoramentos, 1967, 320p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Classificação de Café noções gerais**. Rio de Janeiro, 1972. 88p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Processamento, classificação e armazenamento do café**. In: _____. **Cultura do café no Brasil: Manual de recomendações**. 5. ed. Rio de Janeiro, 1985. cap.12 p.423-466.

KRUG, H.P. **Cafés Duros**. **Revista do Instituto do Café**, São Paulo, v.26, n. 159, p.636-638, maio 1940.

LEITE, I.P. **Influência do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café (*Coffea arabica* L)**. Lavras-MG: UFLA, 1991. 135p. (Dissertação-Mestrado em Ciência dos Alimentos).

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. **The bulk conductivity test as an indicator of soybean quality**. **Journal of Seed Technology**, Lansing v.12, n.1, p.37-53, 1988.

MELO, M.; AMORIM, H.V. **Chemistry of Brazilian green coffee and the quality of the beverage**. VI. W and visible spectral analysis and chlorogenic acid content on TCA soluble buffer extracts. **Turrialba**, Turrialba, v.25, n.3, p.243-248, 1975.

OLIVEIRA, J.C.; SILVA, D.M.; TEIXEIRA, A.A.; AMORIM, H.V. **Atividade enzimática da polifenoloxidase, peroxidase e catalase, em grãos de café (*Coffea arabica* L.) e relações com a qualidade da bebida**. **Turrialba**, Turrialba, v.27, n.1, p.76-77, 1977.

OLIVEIRA, M.V. de **Efeito do armazenamento no branqueamento de grãos de café beneficiado: modelagem matemática de processo**. Lavras: UFLA, 1995. 99p. (Dissertação-Mestrado em Ciência dos Alimentos).

PIMENTA, C.J. **Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. Lavras: UFLA, 1995. 94p. (Dissertação-Mestrado em Ciência dos Alimentos).

PONTING, J.D.; JOSLYNG, M.A. Ascorbic acid oxidation and browning in apple tissue extracts. *Archives of Biochemistry*, New York, v.19, p.47-63, 1948.

PRETE, C.E.C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida Piracicaba**; ESALQ, 1992. 125p. (Tese-Doutorado em Fitotecnia).

ROTEMBERG, B.; IACHAN, A. Contribuição ao estudo enzimático do grão de café. 1. Tirosinase e lacase. *Revista Brasileira de Tecnologia*, São Paulo, v.3, p.155-159, 1972.

SANTINATO, R.; TEIXEIRA, A.A. Estudos preliminares sobre os tipos de terreiro para seca de café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 5, IBC/GERCA. Resumos ... Guarapari, ES. 1977.

SILVA, J.S.; LACERDA FILHO, A.F.de. **Construção de secadores para produtos agrícolas**. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 1984. 17p. (série técnica-Boletim, 41).

SINGLETON, V.L. The total phenolic content of grapes berries during the maturation of several varieties. *American Journal Enology Viticulture*, Davis, v. 17, p.126-134, 1966.

SOARES, A. G. O.; SILVA, J. de S.; DALPASQUALE, V.A.; OLIVEIRA, J.L. **Secagem de café em secadores de fluxos concorrentes**. *Info—Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.99, p.18-24, 1983.

SOUZA, S.M.C. de. **O café (*Coffea arabica* L.) na região Sul de Minas Gerais -relação da qualidade com fatores ambientais, estruturais e tecnológicos**. Lavras: UFLA, 1996. 171p. (Tese-Doutorado em Fitotecnia).

TEIXEIRA, A.A.; SELLSCHOP, J; NOGUEIRA, V.S.; FALSARELLA, M.C.; RADUAN NETO, M. Estudo do desempenho de secadores mecânicos e barcaças ventiladas na secagem do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 8, Campos do Jordão, 1980. Resumo.... Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1980. p.262-278.

- TEIXEIRA, A.A.; NOGUEIRA, V.S.; FALSARELLA, M.C.; BARALDI, D.; SELLSCHOP, J.; NUNES, J.B.P.; LACERDA, L.A.O.; BARCELLOS, L.C.R. de. Estudo do desempenho de secadores mecânicos e barcaças ventiladas na secagem do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 8, Campos do Jordão, 1980. **Resumo....** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1980. p.262-278.
- TEIXEIRA, A.A.; HASHIZUME, H.; NOBRE, G.W.; CORTEZ, J.G. Efeito da temperatura de secagem na caracterização dos defeitos provenientes dos frutos colhidos verdes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 7, Araxá, 1979. **Resumo....** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1979. p.353-357.
- THOMPSON, T.C.; POSTER, G.H.; PEART, R.M. Comparasion of concurrent-flow, crossflow and counter-flow grain drying methods. Washington, D.C., USDA, **Market Research Report**, n.841, 1969, 23p.
- TOSELLO, A. Colheita, preparo por via seca e armazenamento do café. In: NETTO, J.E. de P. **Primeiro curso de cafeicultura**. 3.ed. São Paulo: Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, 1957. p.249-257.
- TOSELLO, A. Ensaio sobre a secagem dos produtos agrícolas pelo ar quente. In: **Bragantia**, Campinas, v.6, n.2, p.39-109, 1956.
- VALENCIA-ARISTIZABAL, G. Actividad enzimatica en el grano de cafe en relación con la calidad de la bebida de cafe. **Cenicafé**, Caldas, v.23, n.1, p.3-18, 1972.
- VIEIRA, G. **Secagem intermitente de café (*Coffea arabica* L.) em secadores de fluxo cruzado e em secador experimental de camada fixa**. Lavras: ESAL, 1994. 91p. (Tese-Mestrada em Ciência dos Alimentos).
- VILELA, E.R. **Secagem de café com energia solar em terreiro e silo**. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, UNICAMP, 1977. 107p. (Dissertação-Mestrado em Tecnologia de Alimentos).
- VILELA, E.R. Secagem e qualidade do café. **Informe Agropecuário**, Bela Horizonte, v.18, n.187, p.55-63, 1997.

ANEXO

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
A1 Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da <i>enzima polifenoloxidase (PFO)</i> , <i>lixiviação de Potássio</i> , <i>condutividade elétrica</i> , <i>acidez titulável</i> , <i>índice de coloração e pH</i> , em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processas de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96	72
A2 Resumo dos valores médios para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da <i>enzima polifenoloxidase (PFO)</i> , <i>lixiviação de potássio</i> , <i>condutividade elétrica</i> , <i>acidez titulável</i> , <i>índice de coloração e pH</i> , obtidos em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96	73
A3 Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da <i>enzima polifenoloxidase (PFO)</i> , <i>lixiviação de potássio</i> , <i>condutividade elétrica</i> , <i>acidez titulável</i> , <i>índice de coloração e pH</i> , em cafés com defeitos e sem defeitos, submetidos a pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96	74

- A4** Resumo dos valores médios para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da **enzima** polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e pH, obtidos em cafés com defeitos e sem defeitos submetidos à pré-secagem pré-secagem em **terreiro** cimentado e **secagem em** secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96 **75**
- AS** Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da **enzima** polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e pH, em cafés com defeitos e sem **defeitos**, submetidos à **pré-secagem em** **terreiro** cimentado e **secagem' em** secador **vertical**. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96 **76**
- A6** Resumo dos valores médios para **padrões** de qualidade da **bebida** de acordo com a atividade da **enzima** polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, **acidez titulável**, índice de coloração e **pH**, obtidos em **cafés com defeitos** e **sem defeitos** submetidos à **pré-secagem em** **terreiro** cimentado e **seca** **vertical**. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/9

- A7** Valores da qualidade de bebida através da atividade da enzima polifenoloxidase, quantificada segundo proposta de Carvalho *et al.*(1994), e através da prova de xícara, quantificada segunda Garruti e Conagin (1961), em amostras de café mistura submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras. Ano agrícola 1995/96 78
- A8** Valores da qualidade de bebida através da atividade da enzima polifenoloxidase, quantificada segundo proposta de Carvalho *et al.*(1994), e através da prova de xícara, quantificada segundo Garruti e Conagin (1961), em amostras de diferentes café submetidos a vários processos de pré-secagem e secagem Lavras. Ano agrícola 1995/96 79
- A9** Valores de lixiviação de potássio (ppm/g de amostra) e condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$ de amostra) em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem.Lavras -MG. Ano agrícola 1995/96 80
- A10** Valores de lixiviação de potássio (ppm/g de amostra) e condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$ de amostra) em amostras de diferentes café submetidas a vários processos de pré-secagem e secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96 81

AI 1	Teores de acidez total titulável (ml NaOH/100g de amostra), índice de coloração (D.O. 425,0nm) e pH em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96	82
A12	Teores de acidez total titulável (ml NaOH/100g de amostra), índice de coloração (D.O. 425,0nm) e pH em amostras de diferentes cafés submetidas a vários processos de pré-secagem e secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96	83

TABELA A1- Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), *lixiviação de potássio*, condutividade elétrica, *acidez titulável*, índice de coloração e pH, em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Causas de Variação	GL	Bebida (PFO)	Quadros: médios e significância				
			Lixiviação de Potássio	Condutividade elétrica	Acidez titulável	índice de coloração	pH
Tipo <i>seca</i>	5	20,2242	238,0498*	5420,9235**	958,3333	0,0332**	0,0039
Defeitos	1	177,5214*	230,8774*	6311,9939*	277,7778	0,1007**	0,001'9
T.seca x def	5	11,9359	10,9357	169,1212	194,4444	0,0019	0,0053
Resíduo	24	25,8269	50,8933	1366,0702	451,3889	0,0078	0,0040
Médias		57,7601	42,0822	175,1401	270,8333	0,6872	5,4844
CV em %		8,798	16,952	21,103	7,845	12,844	1,149

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

** Significativa ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

TABELA A2- Resumo dos valores médios para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e pH, obtidos em cafés mistura com defeitos e sem defeitos, submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Defeitos	Bebida (PFO)	Lixiviação de Potássio	Condutividade elétrica	Acidez titulável	Índice de coloração	pH
Com defeitos	55,54 b	44,61 a	188,38 a	273,61	0634 A	5,48
Sem defeitos	59,98 a	39,55 b	161,90 b	268,06	0,740 B	5,49

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey;

Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;

TABELA A3- Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e pH, em cafés com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreno cimentado e secagem em secador horizontal. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Causas de Variação	GL	Quadrados médios e significância						
		Bebida (PFO)	Lixiviação de Potássio	Condutividade elétrica	Acidez titulável	Índice de coloração	pH	
Mat-prima	1	0,1007	86,7103	1874,7508	468,7500	0,0343	0,0012	
Defeitos	1	80,6142	31,9670	535,1221	468,7500	0,0232	0,0075	
MP x def	1	0,3097	0,4544	0,0073	52,0833	0,0050	0,0085	
Resíduo	8	16,8399	33,6017	787,0486	260,4167	0,0148	0,0073	
Médias		57,3587	41,0663	173,5105	264,5833	0,6938	5,4750	
CV em %		7)154	14,115	16,169	6,099	17,531	1,562	

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

TABELA A4- Resumo dos valores médios para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e pH, obtidos em cafés com defeitos e sem defeitos submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador avras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Defeitos	Bebida (PFO)	Lixiviação de Potássio	Condutividade elétrica	Acidez titulável	Índice de coloração	pH
Com defeitos	54,77	42,70	180,19	270,83	0,650	5,45
Sem defeitos	59,95	39,43	166,83	258,33	0,738	5,50

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey;

Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;

TABELA A5- Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), lixiviação de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e pH, em cafés com defeitos e sem defeitos, submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e secagem em secador vertical. Lavras-MG. Ano agrícola 1.995/96.

Causas de Variação	GL	Quadrados médios e significância					
		Bebida (PFO)	Lixiviação de Potássio	Condutividade elétrica	Acidez titulável	Índice de coloração	pH
Mat-prima	2	6,8737	328,0779**	10731,3482**	243,0556	0,0047	0,0015
Defeitos	1	76,0528**	68,9781	2408,1871	312,5000	0,0166*	0,0040
MP x def	2	1,0066	1,6113	243,9179	312,5000	0,0004	0,0002
Resíduo	12	6,4436	23,0486	973,4460	381,9444	0,0035	0,0030
Médias		57,7442	41,2074	175,2585	268,0555	0719	5,5272
CV em %		4,396	11,651	17,802	7,291	8,189	0,992

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

TABELA A6- Resumo dos valores médios para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), **lixiviação** de potássio, condutividade elétrica, acidez titulável, índice de coloração e **pH**, obtidos em cafés com defeitos e sem defeitos submetidos à pré-secagem em terreiro cimentado e **seca-gem em secador vertical**. Lavras-MG. Ano agrícola **1.995196**.

Defeitos	Bebida (PFO)	Lixiviação de Potássio	Condutividade elétrica	Acidez titulável	Índice de coloração	pH
Com defeitos	55,80 b	49,16	186,85	272,22	0,689 b	5,51
Sem defeitos	59,80 a	39,25	163,69	263,89	0,750 a	5,54

Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey;

TABELA A7 - Valores da qualidade de bebida através da atividade da enzima polifenoloxidase, quantificada segundo proposta de Carvalho et al.(1994), e através da prova de xícara, quantificada segundo Garruti e Conagin (1961), em amostras de café mistura submetidos a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1995/196.

Amostras de café mistura	Atividade de polifenoloxidase		Bebida (PFO)		Prova de xícara		Bebida	
	c/d	s/d	c/d	s/d	c/d	s/d	c/d	s/d
TCCF1	59.365	60.759	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
TCCF2	61.599	62.766	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
TCCF3	56.282	57.632	Dura	Dura	4	4	Riada	Riada
SHSH1	54.832	57.391	Riada-Rio	Dura	4	11	Riada	Dura
SHSH2	58.632	67.432	Dura	Mole-Apenas mole	4	11	Riada	Dura
SHSH3	57.399	58.799	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
TCTC1	56.620	60.248	Dura	Dura	4	11	Riada	Dura
TCTC2	58.956	60.374	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
TCTC3	56.699	59.266	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
TTTT1	57.013	59.732	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
TTTT2	56.932	65.799	Dura	Mole-Apenas mole	11	11	Dura	Dura
TTTT3	46.666	60.333	Riada-Rio	Dura	11	11	Dura	Dura
SHSV1	41.099	51.533	Riada-Rio	Riada-Rio	11	11	Dura	Dura
SHSV2	51.823	53.666	Riada-Rio	Riada-Rio	11	11	Dura	Dura
SHSV3	60.899	69.766	Dura	Estritam. Mole	11	11	Dura	Dura
TCSV1	56.833	59.266	Dura	Dura	4	11	Riada	Dura
TCSV2	53.705	57.623	Riada	Dura	11	11	Dura	Dura
TCSV3	51.799	59.828	Riada-Rio	Dura	11	11	Dura	Dura

TABELA AR - Valores da qualidade de bebida através da atividade da enzima polifenoloxidase, quantificada segundo proposta de Carvalho et al.(1994), e através da prova de xícara, quantificada segundo Garruti e Conagin (1961), em amostras de diferentes cafés submetidos a vários processos de pré-secagem e secagem. Lavras-MG. Ano agrícola 1995/96.

Amostras	Atividade de polifenoloxidase		Bebida (PFO)		Prova de xícara		Bebida	
	c/d	s/d	c/d	s/d	c/d	s/d	c/d	s/d
Cer. TCSV1	50.633	58.566	Riada-Rio	Dura	11	11	Dura	Dura
Cer. TCSV2	58.332	61.366	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
Cer. TCSV3	59.499	61.542	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
Bóia TCSV1	56.266	58.332	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
Bóia TCSV2	55.565	60.258	Riada-Rio	Dura	11	11	Dura	Dura
Bóia TCSV3	58.566	61.417	Dura	Dura	4	11	Riada	Dura
Cer. TCSH1	56.213	59.101	Dura	Dura	4	11	Riada	Dura
Cer. TCSH2	50.399	61.132	Riada-Rio	Dura	11	11	Dura	Dura
Cer. TCSH3	57.486	60.377	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura
Bóia TCSH 1	47.218	59.966	Riada-Rio	Dura	11	11	Dura	Dura,
Bóia TCSH 2	56.466	57.632	Dura	Dura	4	11	Riada	Dura
Bóia TCSH 3	60.819	61.496	Dura	Dura	11	11	Dura	Dura

TABELA A9 - Valores de lixiviação de potássio (ppm/g de amostra) e condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$ de amostra) em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem, Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96.

Amostras	Lixiviação de potássio (ppm/g de amostra)		Condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$ de amostra)	
	c/d	s/d	c/d	s/d
Mistura TCCF1	42.3380	40.8344	194.9098	162.0516
Mistura TCCF2	43.1615	39.7191	171.7872	170.3248
Mistura TCCF3	44.5290	42.1277	163.6661	202.9813
Mistura SHSH1	37.3314	34.1222	149.3836	137.6936
Mistura SHSH2	38.0350	36.0902	131.5789	183.746
Mistura SHSH3	39.9565	33.8328	175.4114	153.7855
Mistura TCTC1	59.6597	48.5374	266.4146	213.1197
Mistura TCTC2	37.8396	28.1697	147.1539	95.2820
Mistura TCTC3	39.8693	30.8798	154.1813	127.5660
Mistura TTTT1	34.2269	33.9922	135.4086	138.8224
Mistura TTTT2	37.3043	32.4263	161.7391	137.5661
Mistura TTTT3	36.5894	31.7022	126.9316	108.9254
Mistura SHSV1	58.2717	54.1667	252.9153	220.2091
Mistura SHSV2	48.1561	40.0747	159.6541	171.3824
Mistura SHSV3	46.1130	43.2707	183.4227	187.3638
Mistura TCSV1	67.9468	57.0361	297.8644	242.1190
Mistura TCSV2	45.0000	44.9004	193.5484	188.2704
Mistura TCSV3	46.7358	40.2132	214.3299	183.5351

TABELA A10 - Valores de lixiviação de potássio (ppm/g de amostra) e condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$ de amostra) em amostras de diferentes cafés submetidos a vários processos de pré-secagem e secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96.

Amostras	Lixiviação de potássio (ppm/g de amostra)		Condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$ de amostra)	
	c/d	s/d	c/d	s/d
Cereja TCSV1	38.9617	36.6969	150.6715	141.1421
Cereja TCSV2	44.5401	42.8504	189.2991	197.7712
Cereja TCSV3	47.2861	39.8788	47.289	39.8788
Bóia TCSV1	32.4314	31.7526	132.8382	121.4361
Bóia TCSV2	36.3559	35.2131	137.2881	152.4571
Bóia TCSV3	36.3693	29.3449	167.8582	103.2753
Cereja TCSH1	33.5294	28.1170	135.7466	110.2629
Cereja TCSH2	47.1267	42.8383	183.0697	196.0258
Cereja TCSH3	39.9579	38.6996	171.2281	169.7350
Bóia TCSH 1	39.9647	39.5780	167.8445	177.1907
Bóia TCSH 2	48.8697	45.4880	218.3180	196.4395
Bóia TCSH 3	46.7423	41.8836	182.6202	173.6447

TABELA A11 - Teores de acidez total titulável (ml de NaOH/100g de amostra), índice de coloração (D.O. 425,0nm) e pH em amostras de café mistura submetidas a diferentes processos de pré-secagem e secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96.

Amostra de café mistura	Acidez titulável (ml de NaOH/100g)		índice de coloração (425,0 nm)		pH	
	c/d	s/d	c/d	s/d	c/d	s/d
TCCF1	325	300	0.660	0,679	5.45	5.52
TCCF2	250	250	0.678	0.723	5.52	5.50
TCCF3	250	250	0.891	0.891	5.42	5.39
SHSH1	250	250	0.628	0.740	5.50	5.51
SHSH2	275	275	0.528	0.866	5.32	5.53
SHSH3	275	275	0.699	0.749	5.51	5.54
TCTC1	275	275	0.687	0.696	5.33	5.52
TCTC2	275	250	0.508	0.753	5.45	5.50
TCTC3	225	275	0.610	0.691	5.50	5.43
TTTT1	250	275	0.832	0.853	5.48	5.49
TTTT2	275	250	0.623	0.753	5.57	5.40
TTTT3	275	250	0.629	0.829	5.40	5.51
SHSV1	325	300	0.399	0.504	5.51	5.40
SHSV2	300	275	0.490	0.533	5.60	5.51
SHSV3	300	275	0.653	0.732	5.51	5.46
TCSV1	250	250	0.700	0.700	5.54	5.57
TCSV2	275	275	0.719	0.807	5.46	5.53
TCSV3	275	275	0.782	0.823	5.52	5.54

TABELA A12 - Teores de **acidez total titulável** (ml de NaOH/100g de mostra), **índice de coloração (D.O. 425,0nm)** e **pH** em amostras de diferentes cafés submetidas a vários processos de pré-secagem e secagem. Lavras - MG. Ano agrícola 1995/96.

Amostra	Acidez titulável (ml de NaOH/100g)		índice de coloração (425,0 nm)		pH	
	c/d	s/d	c/d	s/d	c/d	s/d
Cer. SHSV1	250	300	0.783	0.802	5.54	5.41
Cer. SHSV2	250	225	0.892	0.913	5.53	5.49
Cer. SHSV3	250	225	0.797	0.878	5.51	5.52
Bóia SHSV1	300	250	0.558	0.694	5.49	5.58
Bóia SHSV2	275	275	0.580	0.618	5.51	5.47
Bóia SHSV3	275	275	0.564	0.670	5.52	5.44
Cer. TCSV1	300	275	0.660	0.760	5.49	5.56
Cer. TCSV2	275	275	0.783	0.897	5.47	5.50
Cer. TCSV3	250	275	0.673	0.700	5.55	5.50
Bóia TCSV1	300	250	0.613	0.682	5.63	5.59
Bóia TCSV2	250	225	0.638	0.728	5.42	5.51
Bóia TCSV3	275	275	0.705	0.764	5.53	5.58
Cer. TCSH1	300	275	0.561	0.677	5.43	5.53
Cer. TCSH2	275	275	0.912	0.920	5.31	5.48
Cer. TCSH3	250	250	0.598	0.716	5.56	5.60
Bóia TCSH 1	250	250	0.682	0.666	5.41	5.49
Bóia TCSH 2	275	250	0.488	0.733	5.52	5.37
Bóia TCSH 3	275	250	0.558	0.715	5.47	5.53