

**ANÁLISE SENSORIAL DOS CAFÉS ESPECIAIS  
DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

**ELISÂNGELA FERREIRA FURTADO PAIVA**

**2005**

**ELISÂNGELA FERREIRA FURTADO PAIVA**

**ANÁLISE SENSORIAL DOS CAFÉS ESPECIAIS DO ESTADO DE  
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de “Mestre”.

**Orientadora**

**Profa. Dra. Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga Pereira**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2005**

**ELISÂNGELA FERREIRA FURTADO PAIVA**

**ANÁLISE SENSORIAL DOS CAFÉS ESPECIAIS DO ESTADO DE  
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de “Mestre”.

**Aprovada: em 08 de agosto de 2005.**

**Prof. Dr. Flávio Meira Borém** **UFLA**

**Prof. Dr. Rubens José Guimarães** **UFLA**

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sára Maria Chalfoun de Souza** **EPAMIG**

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga Pereira**  
**UFLA**  
**(Orientadora)**

**LAVRAS**  
**MINAS GERAIS – BRASIL**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Paiva, Elisângela Ferreira Furtado  
Análise sensorial dos cafés especiais do Estado de Minas Gerais /  
Elisângela Ferreira Furtado Paiva. -- Lavras : UFLA, 2005.  
55 p. : il.

Orientador: Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga Pereira.  
Dissertação (Mestrado) – UFLA.  
Bibliografia.

1. Café. 2. Processamento. 3. Degustação. 4. Provador. 5. Qualidade. I. Universidade Federal de  
Lavras. II. Título.

CDD-641.3373  
-663.93  
-664.07

*Aos meus pais David Galdino Furtado*

*e Efigênia Rodrigues Ferreira Furtado*

*Aos meus irmãos Farley e Shirley*

*Ao meu sogro, Osvaldo Carlos Paiva  
e a minha sogra Eliana Cagnani L. Paiva*

*Dedico*

*Ao meu esposo Leandro, minha fonte de inspiração...*

*Ofereço*

*“Ah, como é doce seu sabor! Delicioso como milhares de beijos, mais doce que vinho moscatel! Eu preciso de café... Se alguém quiser me agradar, então que me sirva um pouco de café!...”*

*Johann Sebastian Bach*

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

À Universidade Federal de Lavras e em especial ao Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), pela oportunidade de realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À “madrinha” professora Dr<sup>a</sup>. Rosemary G. F. A. Pereira, pela orientação, incentivo, amizade e principalmente pela confiança depositada em mim desde o início...

Ao “padrinho” professor Dr. Flávio Meira Borém, que me trouxe para o “café” e que nunca mediu esforços e nem palavras para fazer com que eu acreditasse ainda mais em mim...

Ao “padrinho” professor Dr. Rubens José Guimarães, pela amizade e por ter aceitado fazer parte da banca examinadora, contribuindo com valiosas sugestões.

À professora Dr<sup>a</sup>. Sára Maria Chalfoun de Souza, por ter aceitado fazer parte da banca examinadora e contribuindo com suas observações e sugestões.

Aos professores do DCA, pelos ensinamentos e apoio.

Aos professores, pesquisadores, funcionários e colegas do Setor de Cafeicultura, pela amizade.

À EMATER e em especial ao Dr. Edinaldo José Abraão, pelo apoio e incentivo à realização deste trabalho.

À Cleusa, secretária da EMATER-MG, regional de Lavras, pela grande ajuda com os dados referentes às amostras do experimento.

Aos degustadores de café, Jorge, Mauro, Mário, Clóvis, da Associação Brasileira de Cafés Especiais (BSCA).

Aos degustadores de café (IMA), do Instituto Mineiro Agropecuário.

Às “meninas”, Joyce, Katiany e Alzira que nunca mediram esforços para ajudarem no que fosse preciso.

Aos colegas da pós-graduação, Vanderley, Marcelo Malta, Adriano, Luciana, Carlos Henrique, Elizabeth, Márcio, Simone, Gilberto, Juliana, Ellen, Reni, Reginaldo, Virgílio.

Ao doutorando Marcelo Ângelo Cirillo, pela atenção e valiosa contribuição nas análises e interpretação dos dados estatísticos.

A minha família: mamãe e papai, pela educação e formação pessoal; Farley e Shirley, pelo incentivo e força.

A minha família “Paiva”, que com a produção de cafés, sempre estarão contribuindo ainda mais para o meu sucesso profissional...

Ao meu professor particular de cafeicultura, Leandro, pelo amor, carinho, incentivo, força, pelas noites em claro, sempre estudando junto, ajudando-me e principalmente tendo PACIÊNCIA comigo...

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Pág
<b>RESUMO</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	4
2.1 Qualidade do café .....	4
2.2 Programa de Qualidade do Café .....	7
2.3 Fatores que afetam a qualidade do café.....	8
2.4 Tecnologia na cafeicultura.....	10
2.5 Tipos de processamentos.....	11
2.6 Classificação do café.....	13
2.7 O café em Minas Gerais .....	16
2.8 Cafés especiais.....	18
2.8.1 Concurso de cafés especiais.....	19
2.8.2 Cafés especiais de Minas Gerais.....	20
2.9 Análise sensorial.....	21
2.9.1 Análise sensorial do café.....	23
2.10 Análise multivariada e a qualidade do café.....	28
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	31
3.1 Primeira etapa.....	32
3.1.1 Processo de seleção das amostras na primeira etapa.....	32
3.2 Segunda etapa.....	33
3.2.1 Processo de seleção das amostras na segunda etapa.....	34
3.3 Tratamentos.....	35
3.4 Análise estatística.....	36
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
4.1 Análise dos provadores.....	37
4.2 Análise dos parâmetros: nível tecnológico e processamento.	43
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	48
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	49

## RESUMO

PAIVA, Elisângela Ferreira Furtado. **Análise sensorial dos cafés especiais do Estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2005, 55 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência dos Alimentos).\*

Sabe-se que a qualidade do café está começando a se mostrar indispensável para o consumidor, que a cada dia se preocupa mais com o sabor, aroma e higiene do produto que consome, procurando um café especial e que essa qualidade está relacionada aos cuidados com o café, principalmente quanto aos tipos de processamentos adotados pelos cafeicultores. Neste contexto, o objetivo principal do presente trabalho foi caracterizar sensorialmente diferentes amostras de cafés especiais de Minas Gerais, produzidos em dois tipos de processamentos (via seca e via úmida) e dois níveis tecnológicos (empresarial e familiar) e avaliar o desempenho dos provadores que participaram das análises. O trabalho foi realizado no período de outubro a dezembro de 2004. Foram utilizadas 207 amostras de cafés, protocoladas e numeradas, que foram devidamente torradas e moídas no Pólo de Tecnologia em Qualidade do Café da UFLA. Sabendo da subjetividade da prova de xícara, a análise sensorial da bebida dos cafés foi feita por provadores credenciados da BSCA (Associação Brasileira de Cafés Especiais) através da metodologia da tabela de pontos utilizada nos concursos de cafés especiais. Utilizando a análise multivariada, foram associados os provadores aos atributos, verificando que os provadores não foram tendenciosos com relação à degustação das amostras, apresentando uniformidade nos resultados, porém o provador 3 apresentou tendenciosidade com relação aos atributos corpo e sabor remanescente. Os provadores 1, 2 e 4 foram considerados melhores na análise sensorial, já que não se associaram a nenhum atributo. Observou-se que não houve associação entre os níveis tecnológicos e os tipos de processamentos analisados. A bebida do café produzido via seca, em nível tecnológico empresarial, foi associada à doçura e acidez. A bebida do café processado via úmida, em nível tecnológico empresarial, foi associada ao sabor e bebida limpa. Independente do tipo de processamento utilizado pelos cafeicultores, quando o café é produzido na categoria familiar, apresenta cafés com características variadas em relação aos seus atributos.

---

\*Comitê Orientador: Dra. Rosemary G. F. A. Pereira – UFLA (Orientadora) e Dr. Flávio Meira Borém – UFLA

## ABSTRACT

PAIVA, Elisângela Ferreira Furtado. **Sensorial analysis of special coffees of the state of Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2005, 55 p. (Dissertation – Master in Food Sciences). \*

It is known that coffee quality is beginning to prove indispensable to the consumer who each day is more concerned with flavor, aroma, hygiene of the produce that he consumes, seeking a special coffee and that that quality is related with the cares with coffee, mainly as to the types of processing adopted by the coffee growers. In this context, the chief objective of the present work was to characterize sensorially different samples of coffees coming from several towns of Minas Gerais produced in two sorts of processing (dry and wet via) and two technological levels (entrepreneurial and household) and survey the tasters who took part. The work was performed over the period of October to December of 2004. 207 samples of coffee, protocolized and numbered, which were duly toasted and ground in the Polo de Tecnologia em Qualidade do Café da UFLA (UFLA Technology Pole in Coffee Quality) were utilized. Knowing of the subjectivity of the cup test, the sensorial analysis of the beverages of the coffees was done by tasters credentialed at the BSCA (Brazilian Association of Special Coffees) through the methodology of the score tables utilized in the contests of special coffees. By utilizing the multivariate analysis, the tasters with the features were associated, finding that the tasters were not biased with relation to the tasting of the samples, presenting uniformity in the results; only taster 3 presented tendentiousness relative to the feature body and remaining taste. Tasters 1,2 and 4 were regarded best in the sensorial analysis, since they not associated with any feature. From the association of the features with the sorts of processing and the technological levels, it was found that there are differences among the sorts of processing and the technological levels and that the dry via produced coffee at entrepreneurial technological level associates its beverage with sweetness and acidity. The wet via processed coffee at entrepreneurial technological level associates its beverage with flavor and clean beverage. Regardless of the sort of processing utilized by the coffee growers, when the coffee is produced in the household class presents coffees with varied characteristics relative to their features

---

\* Guidance Committee: Dr. Rosemary G. F. A . Pereira - UFLA (Adviser) and Dr. Flávio Meira Borém.- UFLA.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de café é um importante fator sócio-econômico por representar, além do valor financeiro diretamente envolvido, a geração de empregos cuja própria natureza fixa o homem do campo à sua origem. Portanto, a adequada produção e comercialização são fundamentais para garantir a sustentabilidade e aumento na participação no mercado mundial. Neste contexto, é crescente o interesse do setor produtivo no Brasil em ingressar e/ou aumentar sua participação no mercado de cafés especiais. Tal fato justifica-se pela maior remuneração financeira deste tipo de café e também pelo reconhecimento da qualidade do trabalho envolvido, já que a maioria dos cafeicultores não plantam café apenas visando o retorno financeiro, mas porque produzir café representa para o cafeicultor brasileiro tradição e parte da sua história de vida.

O Brasil sempre foi reconhecido como maior produtor e exportador de café do mundo, porém a valorização da qualidade e, conseqüentemente diferenciação do produto vêm sendo discutidos somente nos últimos anos pelo setor produtivo e setor de comercialização. No entanto, com o ingresso e aumento da participação de outros países no mercado internacional, principalmente a partir do início da década de 90, quando aconteceu o final do acordo internacional de comercialização de café, iniciaram-se mudanças neste cenário, visando principalmente a resgatar a credibilidade e enfrentar um novo tipo de mercado, altamente competitivo, exigente e segmentado, o mercado dos cafés especiais. Assim, foram adotadas várias estratégias, tais como, a implantação de novas técnicas agrícolas, cuidados no armazenamento e distribuição, a implantação de selos de certificação, concursos regionais e nacionais de qualidade, bem como a valorização e o aumento do número de baristas, profissionais na arte de servir uma ótima bebida de café.

As ações para incentivar a produção de cafés especiais têm resultado no aumento do interesse dos produtores em produzir e conhecer a qualidade dos seus cafés. Assim, principalmente no estado de Minas Gerais, que além de maior produtor nacional, destaca-se pela diversidade de condições ambientais propícias ao cultivo do cafeeiro arábica, várias atividades de ensino, pesquisa e extensão, têm possibilitado a diversificação e incremento na qualidade do café produzido. No entanto, para ser considerado como um café especial, além de ter qualidade superior, os grãos devem possuir atributos marcantes e equilibrados principalmente quanto ao sabor e aroma.

São vários os fatores envolvidos na obtenção de cafés especiais, destacando-se entre eles as condições ambientais no cultivo e processamento dos frutos, o nível tecnológico utilizado e o tipo de processamento pós-colheita utilizado.

A cafeicultura pode ser classificada em cafeicultura familiar, com propriedades que possuem área total inferior a 20 hectares e cultivam lavouras com menos de 100 mil plantas, ou cafeicultura empresarial, com grandes lavouras, maior acesso a informações, crédito e tecnologia avançada. Independente do nível tecnológico, cafés com características sensoriais diferenciadas e especiais podem ser obtidos a partir dos diferentes tipos de processamento adotados no estado, como o café natural, e os cafés originados a partir do descascamento dos frutos como o café cereja descascado, café despulpado e o café desmucilado.

Os cafés especiais são cafés que devem atender aos segmentos de mercados e conceitualmente relacionam-se ao prazer proporcionado pela bebida, devendo possuir principalmente equilíbrio entre o aroma, corpo, doçura, acidez e sabor. Eles são considerados como especiais após serem provados por degustadores treinados em uma análise sensorial detalhada, na qual são detectados e quantificados diversos atributos sensoriais. A degustação de cafés

especiais requer dos analistas sensoriais memória olfativa, sensibilidade, competência e muito treinamento, para que possam ser percebidas e valorizadas nuances marcantes ou sutis, exóticas ou comuns, que os diferenciem dos cafés de qualidade superior. A competência e o entrosamento entre os classificadores em um concurso de cafés especiais são extremamente importantes.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar sensorialmente cafés especiais do Estado de Minas Gerais. Especificamente, verificar se existe associação entre os atributos sensoriais com a avaliação dos provadores e também com o tipo de processamento e nível tecnológico das empresas cafeeiras do setor produtivo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Qualidade do café**

Definir qualidade não é tão fácil, principalmente quando se refere a um produto consumido há muito tempo, mas que só agora vem se destacando por suas características diferenciadas e desconhecidas por grande parte dos consumidores, o café torrado e moído.

Na visão do consumidor, os atributos mais valorizados de um alimento de qualidade são o sabor, o aroma, a aparência, o preço e a disponibilidade do produto.

De uma maneira geral, a qualidade do café é definida como um conjunto de atributos físicos, químicos, sensoriais e higiênico-sanitários, que proporcionam prazer e segurança a seus consumidores.

A qualidade da bebida do café está intimamente ligada ao sabor e aroma que este apresenta, gerando satisfação dos consumidores ao degustá-lo. De acordo com Malavolta (2000), a qualidade do café refere-se ao conjunto de características sensoriais do grão ou da bebida que imprimem a este valor comercial.

O café de boa qualidade requer cuidados especiais desde a fase de pré-colheita, passando pela colheita, até a pós-colheita. Nestas fases diversos fatores podem ocasionar alterações que poderão prejudicar a bebida futuramente (Carvalho, 1998). A qualidade determina o preço do produto e, conseqüentemente, a aceitação deste no mercado.

A cadeia agroindustrial do café busca um produto que seja diferenciado, quando se refere à qualidade. Com isso, a sustentabilidade na cafeicultura vem aumentando, buscando um mercado diferenciado, preservação e melhoria do agrossistema onde o café está sendo produzido e enfim, a diferenciação em

qualidade para que se atenda a uma sociedade que a cada dia conhece mais o produto e seus atributos e assim, tornando-se mais exigente (Zambolim, 1999).

O mercado internacional tem exigido cada vez mais uma maior qualidade do café para o consumo. O café brasileiro, tradicionalmente, possui boa qualidade e com isso se mantém, por vários anos, como fornecedor líder para os principais mercados como os da Alemanha, Itália e Japão.

O consumo interno de cafés especiais tem aumentado em virtude de uma maior conscientização do consumidor em relação aos atributos sensoriais e de segurança da bebida, realizada através do marketing e de campanhas educativas. O consumo mundial ainda é pequeno, somando 6 milhões de sacas, cerca de 15% do consumo global (Zafalon, 2004). No entanto, ainda representa um pequeno nicho de mercado se comparado ao consumo destes cafés em outros países. Por outro lado, o aumento do consumo interno de café torrado e moído comum foi de 3,68%, conseqüentemente, 15,49 milhões de sacas/ano, no período de outubro de 2003 a 2004. O consumo per capita brasileiro foi de 4,15 kg/habitante/ano, aproximadamente 60 litros de café por habitante. Degustado durante o ano inteiro, o consumo aumenta cerca de 15% no inverno (ABIC, 2005).

A produção de café em Minas Gerais é elevada e o incentivo a produção de cafés especiais tem trazido excelentes resultados, como a premiação de diversos empresários do setor em concursos nacionais e internacionais de qualidade do café, conseguindo altos valores pelo produtor e a inserção num mercado altamente competitivo (Pereira, 2004).

Faria et al. (2000) realizaram uma pesquisa com consumidores de café, nas cidades de São Paulo, Recife, Salvador e Fortaleza, para uma avaliação de preferência quanto ao tipo de bebida de cafés torrado e moído. Foi utilizado um café de marca bem conhecida nacionalmente, um café especial e dois cafés de

marcas regionais. O café especial foi considerado fraco tanto em sabor quanto em aroma e pouco encorpado.

De acordo com Mori (2000), o mercado consumidor não tem referências para distinguir uma bebida complexa e variável nos aspectos de aroma e sabor como o café. O café está preso a antigos costumes de classificação, com nomenclaturas utilizadas por especialistas do mercado exportador, sem uma qualificação objetiva que gere uma comunicação fácil para estreitar os laços entre o setor de comercialização e consumidores. Os atributos utilizados para definir a qualidade dos cafés sempre foram os que descrevem a bebida como bebida estritamente mole, mole, apenas mole, dura, rio, riada e rio zona e as descrições por tipo (defeitos), peneira e impurezas. Recentemente, as indústrias vêm utilizando termos como “forte”, “suave” ou “rende mais”, o que é muito pouco para realmente diferenciar o produto. E é aí que entram as metodologias de análise sensorial para complementar as técnicas tradicionais de degustação para possibilitar conhecimentos sobre as características do café, mostrando aquilo que o consumidor sente ao beber o café.

Segundo a mesma autora, a busca por novas tecnologias deve ser mais intensa, assim como a certificação, para que haja satisfação do consumidor com o produto ofertado. O Brasil possui potencial e capacidade para produzir e oferecer aos consumidores os cafés especiais e cafés com qualidade superior, principalmente no estado de Minas Gerais.

A ABIC criou, em 1989, um selo de pureza, buscando proporcionar segurança ao consumidor na aquisição de cafés isentos de impurezas, garantindo a ausência de fraudes e adulterações, mas não garantindo a qualidade do café.

No estado de São Paulo, visando à padronização qualitativa do café e a facilitar a escolha do café torrado e moído pelos consumidores foi implantado e regulamentado um programa de qualidade global. Nesta norma os cafés são classificados por categoria de qualidade, sendo divididos em cafés *gourmets* que

apresentam cafés 100% arábica de origem única ou mesclados, sendo de bebida mole, apenas mole ou estritamente mole; cafés superiores, que são constituídos de cafés arábica ou mesclados, permitindo no máximo 15% de café conilon na mescla, caracterizando uma bebida dura ou mole e os cafés tradicionais, que são constituídos de café arábica ou mesclados com conilon, com limite de até 30% na mescla, com bebida classificada como mole a rio. Estes dados encontram-se na Resolução SSA-37 de 09/11/2001, que define normas técnicas para a fixação de identidade e qualidade do café torrado em grão e café torrado e moído.

## **2.2 Programa de Qualidade do Café**

Em cafés gourmets, a qualidade global representa uma percepção conjunta de sabor, corpo e aroma da bebida, ausência de grãos PVA (pretos, verdes e ardidos) e inexistência de sabor fermentado, grãos podres ou preto-verdes em cafés gourmets, equilíbrio e harmonia da bebida que irão resultar em uma sensação agradável durante e após a degustação (Mori, 2000).

No ano de 2004, a ABIC criou e lançou o Programa de Qualidade do Café (PQC). Este programa visa a ofertar um melhor produto para os consumidores brasileiros, estimulando as indústrias a não produzirem apenas um produto melhor, mas também assegurar a consistência desta qualidade ao longo do tempo, comprovando que o processo produtivo e o ambiente industrial são adequados e controlados, garantindo repetibilidade do padrão de qualidade em todos os lotes produzidos (ABIC, 2005).

Na Tabela 1, são apresentadas as características sensoriais e qualidade global da bebida adotada pela ABIC, nas Normas de Qualidade Recomendável e Boas Práticas de Fabricação de Cafés Torrados em Grãos e Torrados e Moídos, de 28 de abril de 2004.

**Tabela 1** Características sensoriais e qualidade global da bebida do café.

Aroma	Fraco a característico intenso
Acidez	Baixa a alta
Amargor	Fraco a típico
Sabor	Razoavelmente característico a característico e equilibrado
Sabor estranho	Moderado a livre de sabor estranho
Adstringência	Moderado a nenhuma
Corpo	Pouco encorpado a encorpado, redondo e suave
Qualidade global	Regular a excelente

Fonte: Adaptado da ABIC, 2005

### **2.3 Fatores que afetam a qualidade do café**

O gênero *Coffea* possui cerca de 100 espécies descritas, sendo que somente duas produzem frutos, que possuem importância econômica no mercado: *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre, sendo conhecidos como café arábica e robusta, respectivamente.

O *café arábica* se destaca por apresentar atributos de qualidade superiores ao café robusta, sendo assim mais valorizado no mercado. É a principal espécie cultivada no Estado de Minas Gerais, devido à aptidão climática favorável para o desenvolvimento da mesma.

As condições ambientais, temperatura, umidade relativa e altitude, podem influenciar a qualidade do café na própria planta e principalmente durante a colheita e pós-colheita. Portanto, além de local propício para o cultivo, o manejo, a colheita e os procedimentos pós-colheita são fundamentais na determinação da qualidade final do produto.

Durante o processo de desenvolvimento fisiológico dos frutos e, principalmente, na fase de maturação e amadurecimento, várias mudanças metabólicas favoráveis ou não podem ocorrer, dependendo dos fatores acima citados.

Muitos trabalhos têm demonstrado que as bebidas de melhor qualidade são obtidas quando se processa o café cereja. Isto se explica pelo fato de ser o estágio cereja a fase correspondente ao ponto ideal de maturação dos frutos, no qual casca, polpa e sementes encontram-se com a composição química adequada para proporcionar ao fruto o máximo de qualidade (Carvalho et al., 1997).

Teixeira (1984) afirma que o café colhido no estágio de maturação verde apresenta aspecto, torração e bebida de pior qualidade, quando comparado aos colhidos maduros. Conseqüentemente, a presença de grãos verdes proporciona pior qualidade da bebida, além de menor peso e tamanho dos grãos. Nesse estágio, os frutos ainda não atingiram a maturidade fisiológica, dificultando a prática do despulpamento. O despulpamento reduz as chances de ocorrerem fermentações, podendo proporcionar um produto de melhor qualidade. O mesmo autor também afirma que a presença de compostos fenólicos nos frutos verdes aumenta a adstringência ou o “endurecimento” da bebida.

Além disso, esses frutos possuem baixos teores de açúcares, o que também foi comprovado por Pimenta (1995).

O aparecimento ou aumento de adstringência na bebida do café, deve-se principalmente pela presença de grãos imaturos oriundos da colheita de frutos verdes. Assim, para cafés especiais, é desejável por determinados mercados ou em concursos, a ausência dos mesmos ou a presença em pequenas quantidades.

A permanência prolongada de frutos secos nos cafeeiros ou no solo pode possibilitar a ocorrência de fermentações e infestações microbianas, originando cafés de qualidade inferior quanto aos aspectos físicos e sensoriais (Meireles, 1990).

Os frutos do cafeeiro, principalmente durante a secagem, ficam expostos à ação de uma grande quantidade de microrganismos, que quando encontram condições favoráveis de desenvolvimento, causam prejuízo aos grãos, infectando-os e ocasionando fermentações indesejáveis, que podem resultar no aparecimento de grãos fermentados, ardidos e pretos.

No armazenamento do café, vários cuidados devem ser tomados com relação à temperatura, umidade e luminosidade. Quando o produto é corretamente armazenado em ambiente pouco susceptível a contaminações e pragas de armazenamento, ocorrem menores riscos de deterioração e perda de qualidade. O branqueamento ou descoloração dos grãos é o principal problema que ocorre no armazenamento, diminuindo o valor comercial do café.

Afonso Júnior et al. (2001) constataram, em seus estudos sobre armazenamento de cafés processados de forma natural, redução na qualidade de bebida durante o armazenamento convencional, enquanto em temperatura controlada de 15°C, não houve alteração na bebida até o oitavo mês de armazenagem.

#### **2.4 Tecnologia na cafeicultura**

A cafeicultura brasileira possui um elevado número de cafeicultores empresariais, com grandes lavouras, acesso a vários meios de informações, crédito e tecnologias. Esses cafeicultores enquadram-se na cafeicultura empresarial, que possui um número maior de empregados permanentes dedicados à atividade. Contudo, 60 % das propriedades que produzem café no Brasil possuem área inferior a 20 hectares e cultivam lavouras com menos de 100 mil plantas. Essas propriedades são caracterizadas na categoria de cafeicultura familiar, que são administradas e manejadas em ambiente familiar, com menor acesso à assistência técnica, crédito, informações e tecnologia avançada. Os trabalhos são conduzidos com mão-de-obra familiar e muitas

vezes dependem também de trabalhadores temporários em picos de demanda, como na época da colheita.

As várias regiões de Minas Gerais contam com um grande número de pequenos produtores, que segmentados em pequenas propriedades, praticam a agricultura familiar, na qual trabalham agricultores, que realizam tanto o plantio quanto a colheita manualmente, reduzindo custos fixos e conseguindo aumentar o volume e a qualidade do produto.

## **2.5 Tipos de processamentos**

O café que vem da lavoura, colhido por derriça, é uma mistura de frutos verdes, maduros ou cereja, frutos secos ou bóia, folhas, paus, pedras, ramos, terra, sendo que a presença destes últimos dependerá dos cuidados adotados na colheita. Um dos cuidados para a obtenção de um café de qualidade é a colheita seletiva dos frutos maduros, já que uma colheita tardia resultará em frutos secos e uma colheita muito precoce resultará em uma quantidade maior de frutos verdes (Borém, 2004).

Segundo o mesmo autor, três fatores são considerados na escolha do método de processamento do café: relação custo/benefício do método, necessidade de atendimento à legislação ambiental e padrão desejado de qualidade.

O processamento do café pode ser realizado por diferentes técnicas. Quando mantêm o fruto intacto, durante a secagem, na sua forma integral, ou seja, com o exocarpo, a mucilagem e o pergaminho, são denominados de café natural. Durante a secagem, a presença do exocarpo e da mucilagem propicia o aparecimento de atributos físicos, químicos e sensoriais dos grãos diferentes dos cafés obtidos por via úmida (Villela, 2002). Os cafés naturais são obtidos por meio do processo denominado via seca e requerem maior tempo de secagem quando comparados aos grãos oriundos do processo por via úmida.

O café natural constitui a maioria do café produzido e comercializado no Brasil e no mundo, porém sua valorização é altamente dependente da qualidade do mesmo. A maioria dos produtores obtém bebida dura, no entanto, estes cafés têm grande potencial para se enquadrarem na classe de cafés especiais, desde que os devidos cuidados sejam tomados em todas as etapas da produção e processamento. Os cafés naturais são considerados cafés mais encorpados, doces e com acidez moderada em virtude da possível translocação de componentes químicos da mucilagem para os grãos ou por um metabolismo diferenciado, ocasionado por uma secagem mais lenta, devido à atuação do exocarpo como uma barreira física para a saída de água para o ambiente.

O processamento do café ocorre também por via úmida. Quando se remove apenas a casca e parte da mucilagem, o café é denominado de café cereja descascado. A mucilagem é mantida e secada junto ao pergaminho. A secagem inicial deve ser feita preferencialmente ao sol, em camadas finas, com revolvimento contínuo e cuidadoso dos grãos. O tempo de secagem do café cereja descascado é menor que o gasto no natural e desde que bem conduzido preserva a qualidade original do produto (Villela, 2002).

O processo de remoção mecânica do exocarpo e mucilagem origina o café denominado de café desmucilado. De acordo com Brando (1999), o corpo e o aroma da bebida do café proveniente deste tipo de processamento são menos pronunciados.

O café despulpado é originado quando se remove o exocarpo mecanicamente e a mucilagem por meio de fermentação, seguida da lavagem dos grãos, assim a qualidade passa a ser influenciada também pelo processo fermentativo. O tempo de fermentação varia de 15 a 20 horas. Este tipo de processamento geralmente resulta em cafés de bebida suave, mole ou estritamente mole (Instituto Brasileiro do Café, 1985). Apresenta também como vantagem um menor tempo de secagem.

Siqueira (2003), analisando cafés em diferentes tipos de processamentos, concluiu que a classificação da bebida não variou entre os processamentos natural, descascado e despolpado, sendo classificado como padrão de bebida dura e conseqüentemente não alterando a qualidade da bebida. Em relação a este fato, sabe-se que na pós-colheita, quando todo o processamento é realizado corretamente, ocorre a preservação da qualidade original do café, O processamento por si só não permite a transformação de um café de bebida dura em bebida mole. O que pode ter ocorrido é que os cafés utilizados neste trabalho já possuíam originalmente bebida dura, o que explica não ter ocorrido diferença entre os três processos, presumindo que os cafés foram oriundos de frutos cerejas.

## **2.6 Classificação do café**

Para avaliar a qualidade dos cafés produzidos, vários países estabeleceram normas e padrões de classificação para o produto (Carvalho, 1997). A classificação física e a qualidade da bebida são fundamentais na comercialização do café e, conseqüentemente, no estabelecimento do preço do produto.

Em 1949, no Brasil, foi estabelecido o Decreto nº 27.173, aprovando as especificações e tabelas para a classificação e fiscalização do café e em março de 1978, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos aprovou a resolução nº 12.178, que fixa padrões de qualidade e identidade para alimentos e bebidas, incluindo o café, classificando-o quanto ao tipo, bebida, peneira e cor (Carvalho, 1997).

Hoje, as normas de classificação do café são regidas pela Instrução Normativa nº. 8, de 11 de junho de 2003, do Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

A classificação por tipo é feita a partir de uma amostra de 300 gramas de café beneficiado, acondicionada em latas apropriadas, identificadas e representando fielmente o lote analisado, independente do número de sacas, que receberá classificação nos tipos de 2 a 8 (Segges, 2001).

De acordo com a quantidade de defeitos intrínsecos e extrínsecos, ou seja, grãos defeituosos e impurezas encontradas junto dos grãos de café, são atribuídos pesos de acordo com a gravidade que os mesmos representam para a qualidade do café.

Estudando o efeito da inclusão de grãos defeituosos na composição química e na qualidade do café (*Coffea arábica* L.) “estritamente mole”, Pereira & Vilela (1997) concluíram que, através da tabela de classificação baseada na atividade enzimática da polifenoloxidase, a adição de quantidades crescentes dos defeitos pretos, verdes e ardidos reduziu significativamente a qualidade do café de bebida estritamente mole.

A classificação pela bebida é um trabalho que exige conhecimento, prática, paladar apurado e boa memória, a fim de se perceber com precisão as variações que ocorrem na qualidade. Estes fatores são extremamente importantes principalmente considerando-se que é justo e devem ser valorizados cafés que apresentem características sensoriais diferenciadas, como ocorre com os cafés especiais, os quais, além de serem agradáveis, devem apresentar nuances peculiares de sabor e/ou aroma.

A classificação por bebida ou análise sensorial do café é conhecida como “prova de xícara” e adotada no Brasil desde 1917 pela Bolsa Oficial de Café Mercadorias de Santos, por meio da qual, provadores treinados classificam a bebida segundo o aroma e sabor apresentados. A partir de uma amostra de café, 150 gramas de grãos são torrados, num padrão de torração clara e moídos, em granulometria grossa de 15 mesh. Dez gramas da amostra torrada e moída são levadas para as mesas de prova em potes de cerâmica ou vidro, aos quais

serão acrescentados 100 mL de água filtrada ou mineral a uma temperatura de 90°C. Através da prova de xícara, as amostras são classificadas segundo a Tabela oficial de classificação do café quanto à bebida, como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2** Tabela oficial de classificação do café quanto à bebida.

Classificação da bebida	Características sensoriais
1. Estritamente mole	Apresenta os requisitos de aroma e sabor “mole”, porém mais acentuado.
2. Mole	Apresenta aroma e sabor agradável, brando e adocicado.
3. Apenas mole	Apresenta sabor levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar.
4. Dura	Apresenta sabor acre, adstringente e áspero, porém não apresenta paladares estranhos.
5. Riado	Apresenta leve sabor, típico de iodofórmio.
6. Rio	Apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio.
7. Rio zona	Apresenta aroma e sabor acentuado semelhante ao iodofórmio ou ao ácido fênico, repugnante ao paladar.

Fonte: Adaptado por Brasil, 2003.

A técnica da prova de xícara consiste na sorção, degustação e descarte da bebida. Durante a realização desta técnica os provadores irão classificar os cafés segundo suas características sensoriais, de acordo com a Instrução Normativa nº 8, apresentadas na Tabela 2.

Porém, por ser uma classificação subjetiva, várias pesquisas vêm sendo feitas com o objetivo de relacionar as características sensoriais da bebida com as análises químicas e físico-químicas dos grãos, para que sirvam de auxílio à análise sensorial do café.

## **2.7 O café em Minas Gerais**

A influência do local de cultivo na qualidade da bebida tem sido muito estudada, porém muitos fatores, além da localização geográfica, estão envolvidos, o que dificulta a implantação da certificação de origem. No estado de Minas Gerais, foi realizada uma divisão em quatro regiões cafeeiras visando à certificação, abrangendo o Sul de Minas Gerais, Cerrado Mineiro, Chapada de Minas e Matas de Minas (Floriani, 2000).

Historicamente, houve um deslocamento da cultura do estado de São Paulo para o Rio de Janeiro na primeira metade do século XIX e a cafeicultura chegou à Zona da Mata Mineira, que por muito tempo foi a principal região produtora do estado (Matiello, 2003). Conhecida hoje como Matas de Minas, vem contribuindo como reforço no plantio e produção de cafés especiais para exportações, principalmente pela adoção de boas práticas de produção e tecnologias de processamento adequadas às características geoclimáticas desta região.

O estado de Minas Gerais, a partir de 1969, consolidou sua participação no contexto cafeeiro nacional, com o Plano de Renovação da Lavoura, plantando 1,28 bilhões de covas, passando sua lavoura cafeeira de 332 milhões em 1969 para 1,7 bilhões em 1998. Em 2000, já eram 2,87 bilhões de plantas. No estado, a média anual passou de 2,3 milhões de sacas no período de 1968 a 1972, para 16 milhões em 2000, representando 51% da produção nacional (EMBRAPA, 2005).

O Sul de Minas passou a ser considerado o principal produtor de café do estado, ultrapassando a produção da Zona da Mata (Matas de Minas). Esta região desenvolveu-se e contribuiu para que, com o passar dos tempos, Minas Gerais superasse os estados de São Paulo e Paraná, tornando-se então o maior produtor de café do país (Sousa, 2002).

No Cerrado Mineiro, a história da cafeicultura começa em 1972, quando grande parte de seus cafeicultores vieram de outras regiões produtoras, demandando as novas condições de clima e solo menos fértil. Por ter clima bem definido, com uma estação chuvosa e quente, que possibilita o bom desenvolvimento dos frutos e um inverno seco e de temperaturas amenas, contribuiu para uma boa condução dos processos pós-colheita. Foi criada a marca “Café do Cerrado”, conferindo identidade regional (Neto, 2002).

Na região das Chapadas de Minas, a produção de cafés especiais é recente e já conta com vários produtores participando dos concursos de cafés especiais.

Ao avaliar cafés de alguns municípios das três principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais, Cerrado, Sul de Minas e Matas de Minas, Chagas (1994) observou haver diferenças na composição química e, conseqüentemente, na qualidade de cafés de diferentes municípios de uma mesma região e também entre as regiões.

Souza (1996), comparando a qualidade e composição química de cafés de alguns municípios do Sul de Minas Gerais, considerando fatores ambientais, estruturais e tecnológicos, concluiu haver diferenças na qualidade desses cafés, considerando os níveis de tecnologia utilizados no preparo do café e a exposição dos grãos às chuvas na fase de preparo.

A região Sul do estado possui diversidade de climas, altitude, solos, tipos de processamento de café, entre outros fatores que podem ser os

responsáveis pelo grande potencial de produção de cafés de qualidade superior e diferenciada (Barrios, 2001).

Estudando a qualidade do café cereja descascado produzido na região Sul de Minas Gerais, Silva & Pereira (2004) concluíram que os valores médios de acidez titulável total e açúcares totais em todas as amostras analisadas encontraram-se dentro dos valores característicos de bebidas finas; os cafés sem a presença de defeitos produzidos em uma faixa de altitude de 920 a 1120 m, apresentaram corpo e acidez mais fracos e a doçura mais alta que os cafés produzidos na faixa de 720 a 920 m e que em elevadas altitudes é possível a produção de cafés de melhor qualidade.

## **2.8 Cafés Especiais**

Em 1991, produtores de cafés de qualidade superior se reuniram e criaram a BSCA (Brazil Specialty Coffee Association), objetivando fornecer ao mercado um café com atributos especiais. Atualmente a associação é responsável pela certificação de vários cafés no Brasil (BSCA, 2005).

Para a obtenção de um café especial, deve-se selecionar o local onde será produzido o café e a variedade que será plantada, tomando todos os cuidados com as práticas culturais. A colheita pode ser manual ou mecânica, mas o importante é que seja feita no momento ideal de maturação dos frutos. O próximo passo é o processamento e a secagem. Esta deve ser em camadas finas ao sol e pode ser complementada em secadores. Na produção dos cafés especiais, o tipo de processamento pode ser natural, cereja descascado, desmucilado e despolpado.

A produção dos cafés especiais é mais restrita, podendo cada lote ser processado e preparado de acordo com as necessidades do comprador (Carvalho & Rübenich, 2002).

O conceito de cafés especiais está intimamente ligado ao prazer proporcionado pela bebida, em que se destacam atributos específicos que dependem do produto, processo de produção ou serviço associado. Estes possuem características diferentes como história, variedades raras, quantidades limitadas, forma de colheita, tipo de preparo, aspecto dos grãos, qualidade superior da bebida e podem se relacionar com a sustentabilidade econômica, ambiental e social, aproximando os elos da cadeia produtiva (Saes, 2001)

De acordo com a Associação Americana de Cafés Especiais (BSCA), os cafés especiais são aqueles que não apresentam defeitos primários (pedras, paus, verdes) e que apresentam algo que os diferencie dos outros, como o sabor remanescente floral, cítrico, achocolatado, entre outros, agregando valor ao produto.

As áreas de cafés especiais hoje envolvem basicamente o Sul e o Cerrado de Minas Gerais, a região Mogiana de São Paulo, o Vale do Jequitinhonha, oeste da Bahia e regiões das chapadas baianas. Novas áreas vêm aparecendo no contexto nacional, como as Matas de Minas e as Chapadas de Minas.

### **2.8.1 Concurso de cafés especiais**

A qualidade dos cafés especiais brasileiros é colocada à prova em um concurso anual, o “Cup of Excellence”. O concurso é organizado pela “Alliance for Coffee Excellence”, com apoio da BSCA (Brazil Specialty Coffee Association), da “Specialty Coffee Association of America” (SCAA) e da “Speciality Coffee Association of Europe” (SCAE).

O “Cup of Excellence” avalia os diversos lotes de cafés, que passam por uma análise exclusiva de qualidade, durante a qual não é questionada a procedência desses cafés. Os vencedores são aqueles que obtiverem nota superior a 80 pontos durante as provas feitas pelos júris nacional e internacional

e ganham acesso ao leilão internacional pela internet. A valorização do produto que ganha o concurso pode chegar a 1000% (BSCA, 2005).

O Brasil passa por um período caracterizado pelo grande número de concursos de qualidade de cafés, apresentando resultados interessantes. Os estados de São Paulo e Paraná realizaram concursos que possibilitaram a participação de produtores de todos os portes. O café do cerrado, através da CACCER – Conselho dos Cafeicultores do Cerrado, realizou sua segunda edição do concurso (Neto, 2004).

Minas Gerais vem realizando várias edições e quando se trata de premiações, os cafés especiais do sul do estado de Minas Gerais são os que mais se destacam atualmente.

A ABIC lançou, em 2004, a 1ª Edição Especial dos Melhores Cafés do Brasil, composta por um conjunto de cafés industrializados adquiridos por torrefadoras nacionais de lotes de cafés finalistas do 1º Concurso Nacional ABIC de Qualidade do Café promovido pela associação. O lote vencedor veio do município de Cristina, Sul de Minas Gerais e foi adquirido pelo preço de R\$ 8.001,01 a saca, tendo sido considerado como o café mais valorizado do mundo, neste ano (ABIC, 2005).

### **2.8.2 Cafés especiais de Minas Gerais**

Em Minas Gerais, o cultivo do café ocorre em aproximadamente 150 mil propriedades rurais, abrangendo 697 municípios em uma área de 1,1 milhões de hectares. Essa produção gera 4,6 milhões de empregos diretos e indiretos. As principais regiões produtoras são o Sul de Minas, com 52,9% da produção mineira, seguida pela região da Zona da Mata, hoje chamada de Matas de Minas, com 28,4% da produção e a região do Alto Paranaíba, com 18,7% da produção (EMATER, 2005).

Chagas (2004) concluiu em suas análises físico-químicas realizadas em 22 municípios da região do Sul de Minas que todos eles apresentaram características potenciais para a obtenção de cafés de qualidade.

A região apresenta grande potencial para produção de cafés especiais, desde que sejam observadas algumas medidas de controle nas fases de pré e pós-colheita, visando a obter um produto de alta qualidade, garantindo um ágio de aproximadamente 20% na comercialização do produto (Chagas & Malta, 2003).

Foi implantado, no ano de 2004, a primeira edição do Concurso Estadual de Qualidade de Cafés de Minas Gerais, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto e agregar valores, permitindo uma maior competitividade no mercado. O concurso teve a promoção da Secretaria de Agricultura, Agropecuária e Abastecimento, sob a coordenação da EMATER – MG e da Universidade Federal de Lavras (EMATER, 2005).

## **2.9 Análise Sensorial**

A avaliação sensorial é feita através dos órgãos dos sentidos, principalmente do gosto, olfato e tato, quando se ingere um alimento. Resultante da interação de nossos sentidos, essa complexa sensação é usada para medir a qualidade dos alimentos e auxiliar no desenvolvimento de novos produtos.

De acordo com Illy (2002), o provador precisa possuir sensibilidade olfativa e gustativas para diferenciar nuances especiais formadas na bebida do café, identificando com precisão a qualidade do café.

A avaliação sensorial dos alimentos é uma função primária do homem, na qual os alimentos são rejeitados ou aceitos de acordo com as sensações sentidas ao observá-los, e a qualidade é diretamente proporcional a reação do consumidor (Costel & Duran, 1982). Quando pessoas são utilizadas como o instrumento de medida, é necessário que haja o controle das condições e dos métodos de avaliação, reduzindo a chance de erros, considerando como erros

todas as influências estranhas que prejudiquem o resultado da análise sensorial (Teixeira, 1995).

Segundo Moraes (1993), os métodos sensoriais são baseados em resposta aos estímulos que são levados por impulsos nervosos ao cérebro, que interpreta as sensações, cujas dimensões são intensidade, extensão, duração, qualidade e gosto ou desgosto.

São considerados sentidos químicos os receptores nervosos especializados, sensíveis a substâncias químicas diversas e dentro desta categoria destacam o olfato e o paladar. Estes são associados em suas funções biológicas, apesar de terem distintas estruturas anatômicas e serem sensíveis em diferentes graus aos estímulos comuns. O papel fisiológico do sentido do olfato é muito importante, ajudando na busca e seleção de alimentos e, portanto, regulando as funções digestivas e nutritivas. É também a base de certas profissões, como na análise sensorial do café. Calcula-se entre 2.000 a 4.000 a quantidade de odores percebidos pelo olfato humano, sem contar as misturas entre as mesmas (Houssay, 1984).

Para análise prática do paladar, as capacidades receptoras foram agrupadas em quatro categorias designadas como sensações gustativas primárias: ácido, salgado, doce e amargo. O sabor ácido é causado por ácidos e a intensidade da sensação gustativa é aproximadamente proporcional ao logaritmo da concentração de íons hidrogênio. Quanto mais ácida for a substância, mais forte se torna a sensação. O sabor salgado é produzido por sais ionizados. A qualidade gustativa varia um pouco de um sal a outro, porque estes evocam outras sensações além do salgado. O sabor doce não é causado por qualquer classe determinada de compostos químicos. Muitas das substâncias que produzem este sabor são substâncias químicas orgânicas. Uma lista de alguns dos tipos de compostos químicos que causam esse sabor inclui açúcares, glicóis, álcoois, aldeídos, cetonas, aminas, ésteres, aminoácidos e outros. O sabor

amargo, como o sabor doce, não é causado por nenhum tipo determinado de agente químico; e também aqui as substâncias que dão gosto amargo são quase todas as substâncias orgânicas. Quando isso ocorre com grande intensidade, faz com que aconteça a rejeição do produto (Guyton, 1993).

De acordo com o mesmo autor, o paladar é a principal função das papilas gustativas da boca, mas a experiência comum de que o sentido do olfato também contribui intensamente para a percepção do paladar. Sua importância reside no fato de que ele possibilita à pessoa selecionar o alimento de acordo com seus desejos e, talvez, de acordo com as necessidades teciduais de substâncias nutrientes específicas. Já o olfato é um fenômeno subjetivo. Apenas substâncias voláteis podem ser aspiradas pelas narinas e as substâncias estimuladoras têm que ser pelo menos ligeiramente hidrossolúveis, de modo a poder atravessar o muco para atingir as células olfativas. Estas substâncias devem ser também pelo menos lipossolúveis, porque os componentes lipídicos da membrana celular repelem as substâncias odoríferas das proteínas receptoras da membrana (Guyton, 1993).

A indústria de alimentos faz uso de técnicas modernas de análise sensorial com o objetivo de caracterizar diferenças e similaridades entre produtos que disputam um mesmo mercado consumidor, otimizar atributos sensoriais de aparência, aroma, sabor e textura de alimentos de acordo com as expectativas do mercado, avaliar alterações sensoriais ocorridas em função do tempo e condições de armazenamento, tipo de embalagem, processamento, matéria-prima, etc.

### **2.9.1 Análise sensorial do café**

Embora se apresente como uma avaliação subjetiva, a análise sensorial ainda é o método de determinação mais utilizado no processo de caracterização qualitativa do café.

Teixeira (1972) relata que a prova de xícara surgiu no Brasil no início do século XX e foi adotada pela Bolsa Oficial do Café e Mercadorias de Santos a partir de 1917, pouco depois de sua instalação, em 1914. No entanto, não se estabeleceu um critério uniforme para a sua realização porque esse critério varia de uma organização para outra.

No caso do café, a classificação sensorial pode ser feita por meio da “prova de xícara”, uma análise subjetiva que pode variar de indivíduo para indivíduo, ou através da análise sensorial descritiva pela qual provadores descobrem sabores e aromas frutados, achocolatados, amendoados, caracterizando os cafés especiais, que foi introduzida no Brasil a partir de 1997, por George Howell (BSCA, 2005).

Essa metodologia foi aprimorada com a colaboração de degustadores e pesquisadores brasileiros, até resultar na folha de provas que utilizam atualmente, na qual são pontuados diversos atributos de qualidade. Através de um formulário, os degustadores anotam as notas, numa escala de 0 a 8, para propriedades como corpo, sabor, doçura e acidez de cada amostra e, na eliminatória, a nota corte é 80 (BSCA, 2005).

Na classificação sensorial de cafés especiais, cuidados são tomados quanto às características da bebida quente e fria, já que variações nos atributos qualitativos podem acontecer, ressaltando ou anulando determinadas características. Na análise sensorial do café, os principais atributos são o aroma, doçura, amargor, corpo, gosto residual e acidez.

O aroma é perceptível pelo olfato e está relacionado com a experiência do degustador. Pode ser suave a intenso, lembrando aromas frutados, achocolatados, florais, cítricos, etc. Um bom café tem seu aroma bem pronunciado. O sabor do café é a sensação causada pelos compostos químicos da bebida, quando introduzido na boca, sendo também classificado de suave a intenso. Um sabor intenso do café acontece, quando a percepção da bebida é

inequívoca e a sensação é imediata e completa. Quando se trata da doçura do café, falando de cafés finos, podem ser apreciados sem a adição de açúcar. O amargor deve ser leve ou mesmo equilibrado; quando se apresenta forte, pode ser em consequência de características do grão, uma torração acentuada ou de muito tempo de contato com a água durante o preparo. A acidez é altamente desejável para o café, sendo uma sensação percebida nas partes laterais da língua.

O atributo denominado de corpo refere-se ao “peso” da bebida no paladar, à sensação de preenchimento e à permanência na cavidade oral. É a percepção tátil de oleosidade, viscosidade e volume na boca, podendo variar de leve a encorpado. Finalmente, o sabor residual representa o sabor que permanece na boca após a degustação do café.

Na tabela de pontos, existe também o atributo bebida limpa referindo-se à uniformidade das características sensoriais em todas as xícaras colocadas à prova e ausência de aromas e sabores discrepantes.

Um bom degustador precisa conhecer e saber sentir as características principais da bebida: doçura, acidez, amargor, corpo e aroma.

Segundo a OIC (1991), a doçura é uma das características de sabor desejáveis nos cafés especiais. Ainda é discutível qual deve ser o tipo de concentração de açúcares nos grãos crus que exerceriam maior influência na qualidade da bebida, já que os mesmos sofrem intensas degradações e transformações durante a torração.

Aguiar et al. (2001) estudando a análise sensorial da bebida das cultivares Ouro Verde, Tupi e Obatã, usando a metodologia descrita por Howeel, (1998), prepararam infusões adicionando 500 mL de água fervente à temperatura de 95°C a 50 gramas de pó de café, que foram posteriormente filtrados. A análise foi realizada através de um painel composto por dez degustadores, sendo que os resultados individuais das avaliações foram tratados por um sistema

computadorizado chamado Compusense, adotando uma escala de 0 a 10 pontos para a avaliação das variáveis fragrâncias do pó, aroma da bebida, acidez, amargor, sabor residual, corpo e qualidade global da bebida. Com base nos resultados, concluíram que a baixa acidez e os elevados níveis de fragrância do pó, aroma da bebida, sabor residual e qualidade global, das três cultivares avaliadas, as classificaram-nas como produtoras de cafés de qualidade global superior, podendo ser utilizadas na produção de cafés gourmets.

Coelho et al. (2000) realizando análise sensorial, concluíram que grãos verdes, ardidos e pretos prejudicaram a qualidade do café, porém ainda não foi encontrada uma correlação precisa entre a quantidade de defeitos e a classificação oficial da bebida. Segundo os autores, a inclusão de defeitos confere à bebida um sabor ruim, com sabor muito amargo, fermentado, sujo, azedo, com odor desagradável, dependendo do tipo e da quantidade de defeitos.

De acordo com Lopes (2000), a acidez, em muitos alimentos e bebidas, é o fator chave na formação e nas propriedades do flavor. A acidez desejável, segundo provadores tradicionais de café, pode ser confundida com azedume por alguns leigos. O sabor azedo é atribuído à presença de compostos indesejáveis ou teores elevados de alguns ácidos devido à fermentação dos grãos (Lopes, 2000).

Trabalhos realizados pela Organização Internacional do Café – OIC (1991) destacam que a acidez desejável da bebida é conferida pelos ácidos málico e cítrico, enquanto uma acidez imprópria ou indesejável é proveniente, provavelmente, de fermentações excessivas dos frutos.

Segundo Cortez (1997), os provadores de várias empresas de comercialização têm considerado os cafés classificados como de bebida dura, cafés de valorização máxima, enquadrando o tipo estritamente mole, mole e apenas mole como “bebida dura para melhor”. Em contrapartida, para Barca (1998), as críticas sobre a subjetividade da análise de prova de xícara não

apresentam fundamento, visto que as diferenças entre os tipos de bebidas de café são bem acentuadas, não deixando com que degustadores experientes tenham dúvida na classificação.

O sabor característico do café deve-se à presença e aos teores de vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, destacando-se os aldeídos, ácidos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos e compostos fenólicos; muitos deles formados durante a torração (Vilas Boas et al., 2001).

Pesquisas têm sugerido a adoção de técnicas complementares à prova de xícara na classificação do café, como a da atividade da polifenoloxidase (Pimenta et al., 2000; Nasser & Chalfoun, 2000). Porém, Vitorino et al. (2001) compararam resultados obtidos por provadores de café através da prova de xícara e os obtidos através da atividade da polifenoloxidase em amostras de diferentes cafés de Minas Gerais, encontrando baixas concordâncias entre as mesmas, nas quais as porcentagens de acertos dentro das diferentes classes foram de 39% para bebida mole, 16% para bebida apenas mole, 49% para bebida dura e apenas 2% para bebida rio e não foi verificada nenhuma equivalência nas classes extremas, estritamente mole e rio.

Bebidas classificadas como de pior qualidade pelos provadores na prova de xícara, através da análise enzimática, tende a ter uma elevação de padrão para cafés de melhor qualidade. Quando aplicada em cafés de melhor qualidade, a tendência é um rebaixamento do padrão, concluindo assim não ser possível uma classificação dos padrões pela polifenoloxidase e, portanto, não ser a mesma boa indicadora para classificação da qualidade da bebida. Porém, vale ressaltar que geralmente cafés de bebida superior apresentam maior atividade desta enzima (Goulart, 2002).

A precisão e validade das prova de xícara muito vêm sendo debatidas. Calle (1956) discute a subjetividade da prova de xícara e afirma ser ela limitada pela aptidão do provador e que não é possível de ser medida. No entanto, sabe-se

atualmente que, através de ferramentas estatísticas, é possível avaliar os erros e acertos, bem como a regularidade dos analistas sensoriais.

Mônaco (1958) reconhece que, embora a determinação da qualidade da bebida do café seja passível de erros, não se encontrou ainda outra solução, em vista da complexidade dos fatores que a envolve. Atualmente, equipamentos, como “nariz eletrônico” e “língua eletrônica”, estão sendo adaptados para análise de café, porém ainda não se têm resultados sobre o uso efetivo destas técnicas.

Della Modesta (2000) estudando os atributos sensoriais do café consumido no mercado brasileiro através de sua bebida, utilizando o método da análise sensorial, concluiu que treze atributos delinearão o perfil sensorial da bebida, sendo que oito atributos foram relativos ao sabor/aroma, como: ardido, característico, cereal, cinzas, queimado, rançoso, torrado e verde; dois atributos foram referentes ao gosto como ácido e amargo; e dois atributos referentes à sensação na boca, como adstringente e encorpado.

A metodologia utilizada através da tabela de notas, pontuando aromas e sabores diferenciados, exprime a excelência da bebida em avaliações mais objetivas, caracterizando os cafés especiais.

## **2.10 Análise multivariada e a qualidade do café**

De acordo com Ferreira, (1996) os métodos de análise multivariados são métodos estatísticos delineados para a obtenção de informações a partir de um conjunto destas.

Maeztu et al. (2001) utilizaram os métodos multivariados para separar cafés expresso de diferentes origens botânicas e tipos de torração, constatando a separação dos cafés arábica e robusta, usando parâmetros físico-químicos e sensoriais e parâmetros relacionados com a espuma e sabor do café expresso.

Schlich (1998), com o uso de técnicas multivariadas na classificação sensorial de amostras de café, conseguiu separar oito tipos de cafés em dois grupos distintos em função da acidez e amargor das amostras, além de separá-los em função do flavor.

Através da técnica de componentes principais, Theodoro (2001) separou com sucesso cafés colhidos no pano dos cafés de varrição, a partir de avaliações de parâmetros físico-químicos.

Utilizando a mesma técnica, Andueza et al. (2002) separaram cafés expressos obtidos a partir de diferentes pressões da água, diferenciando cafés obtidos a 7 a 9 atm dos obtidos a 11 atm através da espuma, flavor e aromas importantes.

Mendonça (2004), estudando a diferenciação de cultivares de cafés, concluiu que a análise multivariada permitiu separar as cultivares em função da composição química dos grãos crus e torrados, da classificação por tipo e peneira e que as variáveis que mais contribuíram para a diferenciação no grão cru foram os teores de açúcares redutores, proteínas, cinzas, extrato etéreo e polifenóis e no grão torrado foram o pH, teores de açúcares não redutores e totais, proteína bruta, extrato aquoso, extrato etéreo luminosidade (L) e coordenada cromática "a". A mesma autora concluiu ainda que as cultivares Canário, Siriema e Sabiá apresentaram qualidade inferior e diferenças quanto à qualidade sensorial da bebida em função de depreciações ocorridas no atributo aroma, utilizando a análise multivariada.

Ressalta-se que uma análise de componentes principais nem sempre trabalha no sentido de que um grande número de variáveis originais seja reduzido a um pequeno número de variáveis transformadas. Além do mais, se as variáveis originais não são correlacionadas, então a análise é absolutamente nula, ou seja, não há redução alguma no número dessas variáveis. Os melhores resultados são obtidos, quando as originais são altamente correlacionadas,

positiva ou negativamente. Segundo Manly (1986), neste caso é completamente concebível que 20 ou 30 variáveis originais possam ser adequadamente representadas por dois ou três componentes principais.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Pólo de Tecnologia em Qualidade do Café, localizado no CEPECAFÉ (Centro de Ensino, Pesquisa e Extensão do Café) da Universidade Federal de Lavras. Foi conduzido juntamente com a Primeira Edição do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais, organizado pela Universidade Federal de Lavras e EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais).

As amostras da espécie *Coffea arabica* L. analisadas foram cedidas por cafeicultores de diferentes regiões produtoras de cafés de Minas Gerais e enquadraram-se nas categorias: agricultura familiar (café natural e cereja descascado, despulpado e desmucilado) e empresarial (café natural e cereja descascado, despulpado e desmucilado).

Foram adotadas as seguintes abreviaturas:

BL: Bebida limpa;

D: Doçura;

A: Acidez;

C: Corpo;

S: Sabor;

SR: Sabor remanescente;

B: Balanço;

G: Nota geral;

PV: Provadores;

EP1: empresarial natural;

EP2: empresarial via úmida;

FP1: familiar natural;

FP2: familiar via úmida.

### **3.1 Primeira etapa**

Através de uma ficha, as amostras foram caracterizadas pelos produtores quanto ao tipo de processamento e nível tecnológico adotados e juntamente com 2 kg da amostra foram enviadas para os escritórios locais da EMATER-MG do município ou regional mais próxima.

Na primeira etapa, foram enviadas 652 amostras de café “verde” para a EMATER-MG, unidade regional de Lavras.

#### **3.1.1 Processo de seleção das amostras na primeira etapa**

Na unidade regional da EMATER-MG de Lavras, as amostras foram devidamente codificadas e lacradas.

Os descritores da ficha de caracterização foram apenas os números da amostra (código), categoria e tipo de processamento, para isenção total na condução dos trabalhos.

As amostras foram armazenadas sob temperatura controlada no Pólo de Tecnologia em Qualidade do Café, no Laboratório de Armazenamento de Amostras, mantidas a 15° C.

Essas amostras foram submetidas à classificação física, segundo a Instrução Normativa nº 08 (Brasil, 2003) e análise do teor de água pelo método dielétrico, usando o aparelho Geole G-800, marca Gehaka, calibrado pelo método padrão de estufa, desconsiderando aquelas que não apresentaram pelo menos tipo 6 e umidade entre 11 e 12% (b.u).

No Laboratório de Torração e Moagem, as amostras pré-selecionadas foram submetidas à torração média, em torrador Probat, modelo BRZ 6 e moagem grossa em moinho Pinhalense, em granulometria de 15 mesh para posterior análise da bebida. As amostras foram moídas uma a uma, ou seja, 10 gramas de cada amostra foram individualmente pesadas, para resultar em 5

repetições de cada amostra. Após moagem e nova pesagem, as amostras foram codificadas novamente e transferidas para os recipientes de degustação.

No Laboratório de Análise Sensorial, foi adicionado em cada xícara 100 mL de água mineral a 90°C, e, em seguida, as amostras foram degustadas, por cinco degustadores do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sendo que os cafés “bebida dura” ou inferiores, ou com sabores estranhos não foram selecionados para a etapa final.

Assim, mediante o resultado da “prova de xícara”, apenas as amostras que conseguiram obter uma classificação de bebida estritamente mole, mole e apenas mole foram selecionadas, perfazendo um total de 207 amostras, sendo o número de amostras de cada tipo de processamento dentro de cada nível tecnológico apresentados na Tabela 3.

**TABELA 3** Número de amostras de cada tipo de processamento dentro de cada nível tecnológico.

Familiar		Empresarial	
Via Seca	Via Úmida	Via Seca	Via Úmida
57	17	75	58

### 3.2 Segunda etapa

Na segunda etapa, de posse dos resultados obtidos que resultaram nas 207 amostras, profissionais da EMATER-MG foram pessoalmente até as propriedades cafeeiras para conferência do lote e nova amostragem, coletando 2 kg de amostras de cada lote.

### **3.2.1 Processo de seleção das amostras na segunda etapa**

As amostras foram trazidas diretamente dos locais de depósito e armazenamento dos lotes dos cafeicultores por profissionais da EMATER-MG, para a realização da segunda etapa.

Essas amostras foram codificadas, numeradas e cadastradas com o nome do cafeicultor, município de origem, nível tecnológico (empresarial ou familiar), tipo de processamento (natural e despulpado, descascado e desmucilado) e quantidade de sacas produzidas.

Após o cadastramento, procedeu-se ao armazenamento, como descrito anteriormente.

A seguir, foi realizada novamente a classificação por tipo, peneira e análise do teor de água. As amostras foram classificadas no Laboratório de Classificação Física do Pólo de Tecnologia em Qualidade do Café, a partir de uma amostra representativa de 300 gramas, segundo Instrução Normativa nº 08 (Brasil, 2003).

Nessa etapa, foram selecionadas 149 amostras aptas a passarem para a análise sensorial.

Essas amostras foram submetidas à torração média, sendo o monitoramento da cor dos grãos torrados realizado com o auxílio do disco Agrtron 45. Após moagem e peneiragem (15 mesh), para uniformização quanto à granulometria, foram novamente pesados 10 gramas de pó de café, amostra por amostra, e preparadas para degustação.

A análise sensorial foi realizada por quatro provadores credenciados da BSCA (Brazil Specialty Coffee Association), que receberam todas as amostras codificadas. Foram provadas, em média, quarenta amostras na parte da manhã e quarenta amostras na parte da tarde, respeitando um intervalo entre as provas, de acordo com cada provador.

A metodologia utilizada foi a do CoE (“Cup off Excellence”), de 1997, indicada por George Howell, na qual cada atributo recebeu uma nota de acordo com a intensidade em que se pronunciavam nas amostras, sendo por isso mais objetiva que a prova de xícara. As amostras receberam notas de 0 a 8 para cada atributo sensorial, em uma escala de pontos (BSCA, 2005).

Os provadores utilizaram uma seqüência para a degustação das amostras e individualmente registraram as notas e observações. Inicialmente foram percebidas as fragrâncias exaladas pelo pó ainda seco. Após a adição da água mineral a 90°C, as amostras foram analisadas quanto ao aroma e, a seguir, foi feita a mistura da suspensão (chamada de “quebra” da infusão). Novamente o aroma foi analisado e, após redução na temperatura para aproximadamente 60°C, foram degustadas. Cada provador degustou todas as amostras em 4 repetições cada uma.

Através da escala de pontos, os degustadores avaliaram o aroma do café em três partes: pó seco, crosta e infusão e anotaram em um espaço reservado para observações pessoais as nuances e aromas diferenciados encontrados. Em seguida, foram avaliados os atributos bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, sabor remanescente, balanço ou equilíbrio e nota geral, resultando em uma contagem de pontos que indicou se o café possuía ou não características sensoriais que o enquadrava na classe de cafés especiais.

Os cafés selecionados como sendo de bebidas especiais foram os que obtiveram um resultado final com notas acima de 80 pontos.

### **3.3 Tratamentos**

Os tratamentos utilizados foram os dois níveis tecnológicos (empresarial e familiar) e os dois tipos de processamentos (via seca e via úmida).

### **3.4 Análise estatística**

Para a análise dos resultados, foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis e a análise de correspondência simples. Os atributos (bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, gosto remanescente, balanço e geral) foram associados ao tipo de processamento (natural e cereja descascado) e ao nível tecnológico (familiar e empresarial) utilizado pelo produtor, indicando a similaridade e/ou dissimilaridade entre os mesmos.

Foi feita a avaliação do desempenho dos provadores através da análise multivariada a fim de se verificar a existência de uniformidade nos resultados apresentados pelos mesmos, associando cada atributo da análise sensorial aos quatro provadores da BSCA (Brazil Specialty Coffee Association), indicando a similaridade e/ou dissimilaridade entre eles.

O teste de Kruskal-Wallis é o equivalente não-paramétrico da análise de variância e consiste na ordenação de dados. O software utilizado para o processamento e construção dos dados foi o MINITAB versão 13.0 e as análises estatísticas pelo software SAS (Ferreira, 1996).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise dos provadores

Na classificação do café, a prova de xícara ainda é um método muito utilizado, mas pela sua subjetividade, é passível de erros e enganos por parte dos provadores. Diversos autores relatam a subjetividade desta análise na classificação do café, procurando correlacionar a prova de xícara a outras análises a fim de obter resultados mais fiéis com relação à bebida (Chagas, 1994; Pimenta, 1995).

Uma bebida de café é considerada especial, quando há um equilíbrio entre atributos sensoriais, como corpo, doçura, acidez e amargor, apresentando uma bebida rica e densa, com aroma e flavor pronunciados, mas balanceados.

Nos dias atuais, não basta apenas a classificação considerando o café uma “bebida dura para melhor”, como cita Cortez (1997). Os consumidores estão aprendendo a buscar diferenciais, que só os provadores experientes e bem treinados conseguem encontrar na bebida do café.

Os provadores responsáveis pela análise sensorial do café precisam ter treinamento e experiência, além de características pessoais, tais como, sensibilidade olfativa e gustativa e principalmente boa memória, que vão conferir maior confiabilidade ao processo.

Treinamento e experiência muitas vezes são confundidos. Amboni (1997) relata em seu trabalho que julgadores inexperientes com o mesmo treinamento de julgadores experientes podem ser usados numa mesma equipe de análise sensorial. Assim, um treinamento bem feito pode ser mais importante do que a experiência no aumento da confiabilidade dos resultados. Porém, isso depende da complexidade do produto que está sendo avaliado.

De acordo com as fichas de avaliação das amostras, nota-se no provador 1, uma maior disposição em anotar as características de nuances observadas por ele durante a degustação, seguido pelo provador 4. O provador 3 fez poucas anotações com relação às amostras e o provador 2 não registrou nenhuma característica em suas fichas de avaliação.

A soma das notas dos provadores em relação às características da bebida é apresentada na Tabela 4.

**TABELA 4** Total de notas dos provadores para cada atributo.

	<b>BL</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>S</b>	<b>GR</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>TOTAL</b>
<b>PV1</b>	876	879	890	883	872	865	874	798	6937
<b>PV2</b>	811	805	829	817	801	820	800	811	6494
<b>PV3</b>	841	789	794	874	829	882	784	809	6602
<b>PV4</b>	812	793	841	819	790	779	780	784	6398
<b>TOTAL</b>	3340	3266	3354	3393	3292	3346	3238	3202	

Por meio das frequências encontradas, foi realizada a análise de correspondência, objetivando associar o perfil dos provadores em relação a alguma característica analisada, como bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, gosto remanescente, balanço e geral e também a similaridade entre eles.

Conforme a Tabela 4, pela soma das notas para cada atributo, constata-se que o provador 1 o é mais generoso na hora de pontuar as características da bebida do café, ou seja, foi o que atribuiu maiores notas em todos os atributos, excetuando-se a nota geral. Apenas em relação ao gosto remanescente, o provador 3 obteve um maior número na soma das notas.

A Tabela 5 apresenta o perfil de cada provador, obtido a partir da análise de correspondência, indicando as contribuições de cada componente.

**TABELA 5** Perfil dos provadores em relação aos componentes.

<b>Provadores</b>	<b>Perfil</b>	<b>Contribuição no Componente 1</b>	<b>Contribuição no Componente 2</b>
<b>PV1</b>	0,262	0,168	0,561
<b>PV2</b>	0,246	0,005	0,220
<b>PV3</b>	0,250	0,703	0,019
<b>PV4</b>	0,242	0,124	0,200

As associações foram feitas com base nas contribuições dos perfis linha (provadores) e coluna (atributos).

Os perfis dos provadores apresentaram-se bem similares, mas mesmo assim, ainda ocorrem diferenças entre eles.

A Tabela indica que o provador 3 apresentou maior contribuição em relação ao componente 1, os provadores 2 e 4 contribuíram de forma semelhante em relação ao componente 2 e o provador 1 apresentou maior contribuição em relação ao componente 2.

Verifica-se, na Tabela 6, o perfil de cada atributo, indicando as contribuições de cada componente.

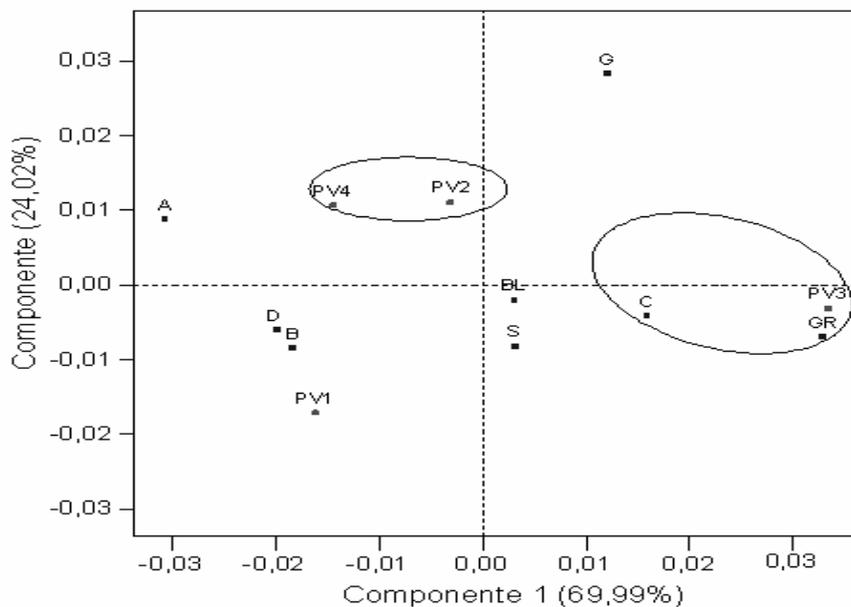
**TABELA 6** Perfil e contribuição das notas dadas aos atributos provadores em relação aos componentes.

<b>Atributos</b>	<b>Perfil</b>	<b>Contribuição no Componente 1</b>	<b>Contribuição no Componente 2</b>
<b>BL</b>	0,126	0,003	0,004
<b>D</b>	0,124	0,120	0,033
<b>A</b>	0,127	0,298	0,069
<b>C</b>	0,128	0,083	0,016
<b>S</b>	0,125	0,003	0,062
<b>GR</b>	0,127	0,345	0,046
<b>B</b>	0,123	0,101	0,065
<b>G</b>	0,121	0,046	0,704

Os perfis dos atributos foram similares mesmo com contribuições diferentes de cada componente. As associações foram feitas com base nas contribuições dos perfis linha (provadores) e coluna (atributos).

Os resultados indicam que os atributos sabor remanescente, acidez, doçura, balanço e corpo apresentaram maior contribuição em relação ao componente 1 e que os atributos nota geral, sabor e bebida limpa apresentaram maior contribuição em relação ao componente 2.

A Figura 1 mostra o mapa perceptual para as devidas proporções avaliadas e para uma melhor interpretação, sendo que cada grupo das tabelas mencionadas anteriormente é representado por símbolos diferentes.



**FIGURA 1** Mapa Perceptual das freqüências das características versus provadores

De uma forma geral, os perfis que se encontram no mesmo quadrante no mapa perceptual são similares, mas para uma melhor confirmação investigam-se as contribuições dos mesmos.

Conforme Figura 1, nota-se que o perfil do provador 3 está mais associado às características corpo e gosto remanescente, mostrando que esse provador deu notas diferentes para esses dois atributos com relação aos demais provadores. Assim, esse provador possui uma tendência diferenciada em pontuar corpo e sabor remanescente; confirmando as observações feitas na interpretação da Tabela 4. Em um conjunto de amostras degustadas pelos quatro provadores, teríamos facilidade em separar o provador 3, observando-se apenas as notas referentes a corpo e sabor remanescente, que seriam diferentes das demais.

Notou-se uma igualdade nas respostas dos provadores 2 e 4, através da associação dos mesmos na Figura 1, evidenciando que esses dois provadores pontuam cada atributo de forma muito parecida, porém nenhum atributo foi associado, o que de certa forma, retrata uma não tendenciosidade desses provadores em relação às amostras avaliadas. Esses provadores, quando estão degustando o café, são muito parecidos, suas notas são sempre similares. Não havendo conferência de notas entre os provadores, podemos concluir que eles têm capacidade similar de pontuação em relação à intensidade dos valores atribuídos a cada característica sensorial.

O provador 1 apresentou uma não similaridade de respostas com relação aos demais provadores e nenhum atributo sensorial foi associado a ele, concluindo que suas notas foram diferentes das notas dos demais provadores. Assim, como os provadores 2 e 4, ele não possui tendência a dar notas diferentes para determinado atributo, mas possui sua característica própria para dar as notas.

Conforme as três respostas diferentes obtidas na caracterização dos provadores (dois provadores associados entre si, um provador não associado a nenhum atributo e um provador associado a dois atributos diferentes), pode-se dizer que os provadores que possuem o melhor perfil são os provadores 1, 2 e 4, por não terem nenhuma associação de atributos a eles. Numa interpretação geral, a análise foi válida, pois houve pouca correlação entre os atributos e os provadores, mostrando a viabilidade do método estatístico adotado.

Logo, pode-se concluir que os provadores 1, 2 e 4 são diferentes e mostraram maior equilíbrio nas pontuações, pois não houve associação entre eles e os atributos avaliados.

#### 4.2 Análise dos parâmetros: nível tecnológico e processamento

A Tabela 7 apresenta o somatório das notas dos atributos com relação aos parâmetros estudados.

**TABELA 7** Total de notas dos atributos sensoriais.

	<b>BL</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>S</b>	<b>SR</b>	<b>B</b>	<b>G</b>	<b>TOTAL</b>
<b>EP1</b>	1300	1279	1309	1314	1285	1306	1256	1257	10306
<b>EP2</b>	1043	1003	1023	1047	1019	1040	997	1002	8174
<b>FP1</b>	702	692	722	724	694	707	688	666	5595
<b>FP2</b>	294	291	300	308	293	292	296	277	2351
<b>TOTAL</b>	3339	3265	3354	3393	3291	3345	3237	3202	

Para ser considerado um café especial, após a análise sensorial de cada atributo, a soma das pontuações deve atingir no mínimo 80 pontos. Das 207 amostras avaliadas, apenas 149 foram avaliadas sensorialmente e receberam notas; 85 amostras somaram notas acima de 80 pontos (variando entre 80,00 a 91,25 pontos) e as demais tiveram notas acima de 70 pontos (variando entre 72,5 a 79,5).

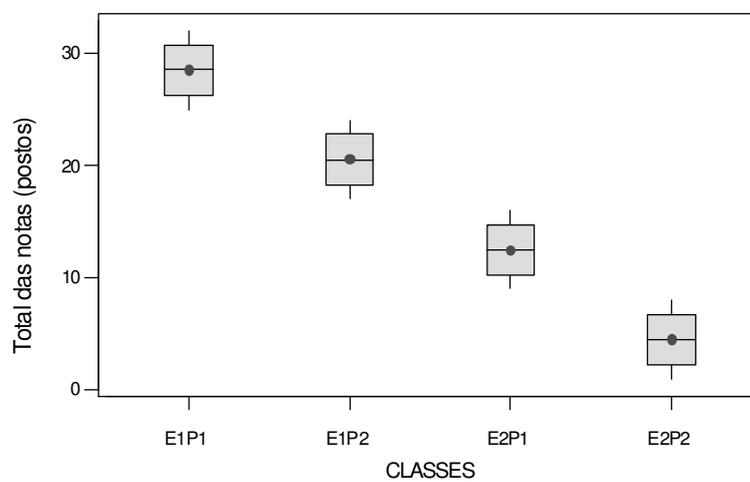
Com base nos resultados da Tabela 7, realizou-se um teste não paramétrico Kruskal-Wallis, objetivando comparar as variáveis da linha, isto é, empresarial via seca (EP1), empresarial via úmida (EP2), familiar via seca (FP1) e familiar via úmida (FP2) em relação aos atributos sensoriais do café.

Através do teste de probabilidade de Kruskal-Wallis, foi analisada a média dos postos das classes, chegando a uma probabilidade de 0,0001, ou seja, resultado significativo, assim, pelo menos uma das médias dos postos difere significativamente das demais. Os resultados estão apresentados na Tabela 8.

**TABELA 8** Média dos postos das variáveis classes

<b>TIPO</b>	<b>N</b>	<b>Média dos Postos</b>
<b>EP1</b>	8	28,5
<b>EP2</b>	8	20,5
<b>FP1</b>	8	12,5
<b>FP2</b>	8	4,5

Pela Figura 2, nota-se que a classe EP1 obteve uma maior média dos postos em função do maior número de amostras seguida de EP2, FP1 e FP2, mostrando a ordem de contribuição dos tipos de amostras para o concurso.



**FIGURA 2** Box Plot para as classes.

Verifica-se, na Tabela 9, o perfil de cada classe, indicando as contribuições de cada componente. As associações foram feitas com base nas contribuições dos perfis linha (atributos) e coluna (classes).

**TABELA 9** Proporção e contribuição das classes em relação aos componentes.

<b>Classes</b>	<b>Perfil</b>	<b>Contribuição no Componente 1</b>	<b>Contribuição no Componente 2</b>
<b>EP1</b>	0,390	0,048	0,266
<b>EP2</b>	0,309	0,281	0,298
<b>FP1</b>	0,212	0,287	0,109
<b>FP2</b>	0,089	0,384	0,326

Esses resultados indicam que os cafés EP1 apresentaram maior contribuição em relação ao componente 2; os cafés EP2 apresentaram maior contribuição em relação ao componente 2 e os cafés FP1 e FP2 apresentaram maior contribuição em relação ao componente 1.

Observa-se, na Tabela 10, o perfil de cada atributo.

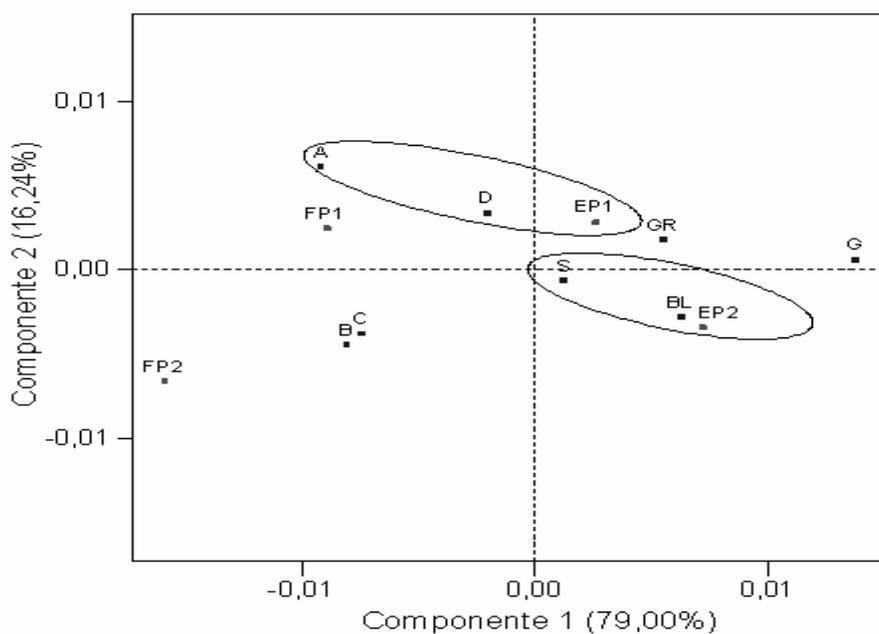
**TABELA 10** Proporção e contribuição das notas dadas as características provadores em relação aos componentes.

<b>Características</b>	<b>Perfil</b>	<b>Contribuição no Componente 1</b>	<b>Contribuição no Componente 2</b>
BL	0,126	0,086	0,086
D	0,124	0,009	0,117
A	0,127	0,182	0,394
C	0,128	0,119	0,155
S	0,125	0,004	0,005
GR	0,127	0,068	0,032
B	0,122	0,136	0,208
G	0,121	0,396	0,004

As associações foram feitas com base nas contribuições de cada componente dos perfis linha (atributos) e coluna (classes).

Os resultados indicam que os atributos doçura, acidez, corpo e balanço apresentaram maior contribuição em relação ao componente 2. Os atributos bebida limpa e sabor contribuíram de forma semelhante com relação aos dois componentes e que os atributos gosto remanescente e nota geral apresentaram maior contribuição em relação ao componente 1.

Por meio das notas encontradas na tabela 7, foi realizada a análise de correspondência, objetivando associar o nível tecnológico e tipo de processamento dos produtores com algum atributo. Os resultados são dados por meio do mapa perceptual, apresentado na Figura 3.



**FIGURA 3** Mapa Perceptual das frequências das características versus classes

De acordo com os resultados, observa-se que não houve associação entre os níveis tecnológicos e as formas de processamento.

Por outro lado, os atributos acidez e doçura foram associados aos cafés processados via seca no nível tecnológico empresarial (EP1).

O fato de o atributo doçura estar associado aos cafés processados de forma natural é explicado pela maneira como são secados, com todas as partes componentes do fruto, de forma intacta, ocorrendo uma possível translocação de componentes químicos da mucilagem para os grãos. Com relação à acidez, esta pode ser desejável ou não. O café secado naturalmente possui menor risco de fermentação em relação ao café secado via úmida, pois o exocarpo atua como uma barreira física contra a instalação de microorganismos, podendo causar acidez indesejável na bebida.

Foram associados os atributos sabor e bebida limpa aos cafés processados via úmida e no nível tecnológico empresarial (EP2). O café cereja descascado, preparado de forma correta, pode resultar em bebidas de melhor qualidade, sendo esta evidenciada no sabor, sensação causada pelos compostos químicos da bebida quando degustada. O termo bebida limpa é dado pela uniformidade entre as xícaras provadas. Isso explica a associação com os cafés processados via úmida e no nível empresarial (EP2), pelo fato do método empregado possuir maior tecnologia e o tipo de processamento garantir cafés mais uniformes com relação a maturação, no qual somente frutos cerejas são descascados.

No caso dos cafés processados via seca e via úmida (P1 e P2, respectivamente), combinadas com nível tecnológico familiar (F), não houve associação a nenhum atributo. Isso se explica pela heterogeneidade das amostras na categoria familiar, mostrando que o nível tecnológico familiar pode originar cafés com atributos sensoriais bem variados, obtendo cafés de melhor ou pior qualidade.

## 5 CONCLUSÕES

- Os provadores não são tendenciosos na degustação das amostras.
- Somente o provador 3 apresenta tendenciosidade com relação aos atributos corpo e gosto remanescente.
- Há diferenças entre os tipos de processamentos e os níveis tecnológicos.
- Há uma associação dos atributos doçura e acidez da bebida aos cafés naturais produzidos no nível tecnológico empresarial.
- Há uma associação da bebida limpa e sabor da bebida aos cafés cereja descascados produzidos no nível tecnológico empresarial.
- Independente do tipo de processamento utilizado pelos cafeicultores, o café produzido na categoria familiar apresenta características variadas em relação aos atributos sensoriais.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIC. **Análise da Qualidade do Café**. Disponível em:  
<<http://www.abic.com.br>> acesso em: maio de 2005.

AFONSO JUNIOR, P. C.; CORRÊA, P. C.; OLIVEIRA, T. T. de; OLIVEIRA, M. G. de A. Avaliação da qualidade de grãos de café preparados por "via seca" e "via úmida" em função da condição e período de armazenamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, ESPECIAL, n.3, p.46-53, 2001.

AGUIAR, A. T. E.; MALUF, M. P.; GALLO, P. B.; MORI, E. E. M.; FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO-FILHO, O. **Análise sensorial da bebida dos cultivares Ouro Verde, Tupi e Obatã**. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa dos Cafés do Brasil (2. : 2001 : Vitória, ES). Anais. Brasília, D.F.: Embrapa Café, 2001. (CD-ROM), p. 1242-1247.

AMBONI, R. D. de M. C. **Utilização de métodos avançados de microscopia e análise sensorial para detecção de fraudes em café torrado e moído**. Florianópolis: UFSC, 1997. 108 p. (Tese – Mestrado em Ciência dos Alimentos).

BARCA, A. A. L. **Classificação do café**. Lavras, UFLA, 1998. 70 p. Notas do Curso de Tutoria a Distancia.

BARRIOS, B. B. E. **Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de cafés (*Coffea arabica* L.) da região do Alto Rio Grande – Sul de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2001. 72 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência dos Alimentos).

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 103 p. Curso de "Latu-Sensu" (Especialização) à distância: Cafeicultura Empresarial: Produtividade e Qualidade.

BRANDO, C. H. J. Cereja descascado, desmucilado, fermentado, despulpado ou lavado? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25, 1999, Franca. **Anais...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 1999. P. 342-346.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003**. Aprova o regulamento técnico da

identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Disponível em: <http://www.ministerio.gov.br>. Acesso em março de 2005.

BSCA. **Cafés especiais**. Disponível em: <<http://www.bsca.com.br>>. Acesso em janeiro de 2005.

CALLE, H. V. Bom ou mau café? **Boletim da Superintendência dos Serviços do Café**, São Paulo, v. 31, n. 354, p. 51-52, ago. 1956.

CARVALHO, V. D. de. **Cafeicultura, tecnologias de produção, gerenciamento e comercialização**: colheita, preparo e armazenamento. Lavras: UFLA, 1998. n. 1. 1 CD-ROM.

CARVALHO, V. D. de. **Cafeicultura empresarial**: Produtividade e Qualidade. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 73 p. (Curso de especialização Pós-Graduação “Latu Sensu”).

CARVALHO JÚNIOR, C.; BORÉM, F. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; SILVA, F. M. da. Influência de diferentes sistemas de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 5, p. 1089-1096, set./out., 2003.

CARVALHO, L; RÜBENICH, F. **Cafés especiais**. Revista Cafeicultura – A Revista do Cafeicultor, ano 1, n. 1, maio, 2002.

CHAGAS, S. J. de R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtora de Minas Gerais**. 1994. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CHAGAS, S. J. de R.; MALTA, M. R. **Características químicas e sensoriais de cafés provenientes de alguns municípios produtores da Zona da Mata de Minas**. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil e Workshop Internacional de Café & Saúde, (3. : 2003 : Porto Seguro). Anais. Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. (447p.), p. 255-256.

COELHO, K.F.; PEREIRA, R.G.F.A.; CARVALHO, V.D. de; VILELA, E.R. **Efeito da inclusão de grãos defeituosos em algumas características químicas do café cru e torrado**. In: 26º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras e 6º Encontro de Cafeicultores de Marília. Rio de Janeiro: PROCAFÉ, 2000. (380p.), p. 118-119.

CORTEZ, J. G. Aptidão climática para a qualidade da bebida nas principais regiões cafeeiras de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 18, p. 21-26, 1997.

COSTEL, E.; DURAN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. IV. Realización y análisis de los datos. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valencia, v. 22, n. 1, p. 1-21, mar. 1982.

DELLA MODESTA, R.C.; GONÇALVES, E.B.; MATTOS, P. B. de; FERREIRA, J.C.S. **Desenvolvimento e validação do perfil sensorial para bebida de café brasileiro**. In: 1º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Poços de Caldas: 2000.

EMATER. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>> acesso em: Junho de 2005.

EMBRAPA. **EMBRAPA Café/Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Economia cafeeira**. Disponível em: [http://www22.sede.embrapa.br/cafe/consorcio/home\\_4.htm](http://www22.sede.embrapa.br/cafe/consorcio/home_4.htm) acesso em julho de 2005.

FARIA, E. V.; MORI, E. E. M.; YOTSUYANAGI, K. **Expectativas e preferências do consumidor em relação ao café torrado e moído - Parte 1: Teste do produto em 10 cidades brasileiras**. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil In: 1º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Poços de Caldas: 2000.

FERREIRA, D. F. Aspectos da análise multivariada. **Análise multivariada**, p. 1-24, UFLA: Lavras, 1996, 389 p.

FILETTO, F. **Trajatória histórica do café na região Sul de Minas Gerais**. 2000. 133p. Dissertação – Mestrado em Administração Rural – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FLORIANI, C. G. **Café – a certificação é o caminho**. Caderno Técnico-Agrotécnico, Belo Horizonte, n. 1, p. 1- 20, 2000.

GOULART, P. de F. P. **Purificação da polifenoloxidase em frutos de cafeeiro e avaliação de métodos bioquímicos para aferir a qualidade da bebida do café**. 2002. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

GUYTON, A. C. Fisiologia humana e mecanismos das doenças. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 575 p.

HOUSSAY, B. A. **Fisiologia humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. 836 p.

ILLY, E. A saborosa complexidade do café. **Scientific American**, New York, v. 286, n. 6, p. 48-53, June, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações. 5. ed. Rio de Janeiro, 1985. 580 p.

LOPES, L. M. V. **Avaliação da qualidade de grãos de cafés crus e torrados de cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 2000. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MAEZTU, L.; ANDUEZA, S.; IBÁÑEZ, C.; PEÑA, M. PAZ de; BELLO, J.; CID, C. Multivariate methods for characterization and classification of espresso coffees from different botanical varieties and types of roast by foam, taste and mouthfeel. **Journal Agricultural of Food Chemistry**, Washington, v. 49, n. 10, p. 4743-4747, oct, 2001.

MALAVOLTA, E. **História do café no Brasil: agronomia, agricultura e comercialização**. São Paulo: Ceres, 2000. 464p.

MANLY, B.F.J. Multivariate statistical methods: A primer. London: Chapman and Hall, 1986. 159 p.

MATIELLO, J. B., **Matas de Minas – Cafeicultura de montanhas, competitiva e socialmente correta**. Revista Cafeicultura – A Revista do Cafeicultor, ano 2, n. 7, ago. 2003.

MEIRELLES, A. M. A. **Ocorrência e controle da microflora associada aos frutos de café (*Coffea arabica* L.) provenientes de diferentes localidades do Estado de Minas Gerais**. 1990. 71 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

MENDONÇA, L. M. V. L. **Diferenciação de cultivares de café, *Coffea arabica* L., através de parâmetros químicos, físico-químicos e sensoriais**. Lavras: UFLA, 2004. Tese – Doutorado em Ciência dos Alimentos.

MÔNACO, L. C. Qualidade da bebida. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 25 jun. 1958. Suplemento Agrícola, v. 4, n. 176, p. 5. c. 3,4.

MORAES, M. A C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 8 ed. Campinas, SP: UNICAMP, 1993. 93 p.

MORI, E. E. M. Qualidade dos cafés do Brasil. In: **Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil** (1.: 2000 : Poços de Caldas, MG), p. 99-107.

NASSER, P. P.; CHALFOUN, S. M. Eficiência da separação de grãos de café de acordo com o tamanho dos grãos pela análise da qualidade da bebida pelo método químico. **I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil**, Poços de Caldas, MG, 26 a 29 de setembro de 2000.

NETO, E. U. **Café do Cerrado – Fronteira da Qualidade**. Revista Cafeicultura – A Revista do Cafeicultor, Três Pontas-MG, p. 11-13, ano 1, n. 3, set. 2002.

NETO, E. U. **Concurso de qualidade, origens e destino**. Revista Cafeicultura – A Revista do Cafeicultor, Três Pontas-MG, p. 20-21, ano 3, n. 10, dez. 2004.

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL CAFÉ. **Quantitative descriptive flavours profiling of coffees from COOPARAISO - MG, BRASIL**. Londres, 1991. n. p. (Reporte de Evaluación Sensorial).

PEREIRA, R. G. F. A. **Qualidade do café / Cafés especiais** – Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 97 p. Curso de “Latu-Sensu” (Especialização) a distância: Cafeicultura Empresarial: Produtividade e Qualidade.

PEREIRA, R. G. F. A.; VILLELA, E. R. Efeito da inclusão de grãos defeituosos na composição química e na qualidade do café (*Coffea arábica* L.) “estritamente mole”. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 21, Suplemento, 1997.

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

PIMENTA, C. J.; CARVALHO JÚNIOR, C.; VILELA, E. R. Atividade da polifenoxidase, lixiviação de potássio, acidez titulável e qualidade da bebida do café (*Coffea arábica* L.) mantido ensacado por diferentes tempos antes da secagem. **I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil**, Poços de Caldas, MG, 26 a 29 de setembro de 2000.

SAES, S. M. **Diagnóstico sobre o Sistema Agroindustrial de Cafés Especiais e Qualidade Superior do Estado de Minas Gerais**. SEBRAE-MG do Pensa/USP, maio/julho de 2001.

SCHLICH, P. What are the sensory differences among coffees? Multi-panel analysis of variance and FLASH analysis. **Food Quality and Preference**. V.9, n.3, p. 103-106, May, 1998.

SILVA, R. F. da; PEREIRA, R. G. F. A. Qualidade do café cereja descascado produzido na região Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrtecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1367-1375, nov./dez., 2004.

SEGGES, J. H. **Focalizando o café e a qualidade**. Seropédica RJ. Editora Universidade Rural, 2001. 124 p.

SIQUEIRA, H. H. de. **Análises físico-químicas, químicas e sensoriais de cafés de diferentes processamentos durante a torração**. Lavras: UFLA, 2003. 57 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência dos Alimentos).

SOUSA, M. da V. **Sul de Minas – O reino do café**. Revista Cafeicultura – A Revista do Cafeicultor, Três Pontas-MG, p. 15-16, ano 1, n. 2, jul. 2002.

SOUZA, S. M. S. 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, E. **Apostila de análise físico-sensorial**. Florianópolis, 1995. 105 p.

TEIXEIRA, A. A. **A técnica experimental da degustação do café**. 1972. 80 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

TEIXEIRA, A. A. Observações sobre várias características do café colhido verde e maduro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 11, 1984, Londrina. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA/EMBRAPA, 1984. p. 227-228.

THEODORO, V. C. de A. **Caracterização de sistemas de produção de café orgânico, em conversão e convencional**. 2001. 214 p. (Dissertação – Mestrado em Fitotecnia) Lavras: UFLA – MG.

VILAS BOAS, B. M.; LICCIARDI, R.; MORAES, A. R. de; CARVALHO, V. D. de. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 25, n. 5, p. 1169-1173, set./out., 2001.

VILLELA, T. C. **Qualidade do café despulpado, desmucilado, descascado e natural, durante o processo de secagem**. Lavras: UFLA, 2002. 69 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência dos Alimentos).

VITORINO, P. de F. P. G.; ALVES, J. D.; CHAGAS, S. J. de R.; BÁRTHOLO, G. F. Seria a atividade da polifenoloxidase um bom indicador da qualidade da bebida do café? In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa dos Cafés do Brasil (2. : 2001 : Vitória, ES). **Anais...** Brasília, D.F.: Embrapa Café, 2001. (CD-ROM), p. 1019-1024.

ZAFALON, M. **Mercado nacional se rende aos cafés especiais**. Disponível em: <<http://www.folhadesaopaulo.com.br>> acesso em: 17 de outubro de 2004.

ZAMBOLIM, L. **I Encontro sobre produção de café com qualidade**. Livro de palestras, Viçosa, MG: UFV, Departamento de Fitopatologia, 1999.