

**EFEITO DE ESPÉCIES E CULTIVARES E DO
PROCESSAMENTO AGRÍCOLA E INDUSTRIAL NAS
CARACTERÍSTICAS DA BEBIDA DO CAFÉ**

JOSÉ GUILHERME CORTEZ
Engenheiro Agrônomo

Orientador : Prof. Dr. **JOSÉ DIAS COSTA**

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade
de São Paulo, para obtenção do título em
Doutor em Agronomia. Área de
Concentração : Fitotecnia

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Fevereiro – 2001

Lembrando o Reverendo Martin Luther King,

"Um dia, eu tive um sonho..."

**À minha mãe, irmãos e irmãs,
Aos cunhados e cunhadas,
A turma lá em cima,
A minha homenagem.**

**À Cristina,
Cláudia e Zé Octávio,
dedico este trabalho**

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Dr. José Dias Costa, pela sua orientação e pela oportunidade concedidas:
- Aos Professores Drs. José Laércio Favarin e Durval Dourado Neto, pela suas competências;
- À Professora Dr^a Hilary Castle de Menezes, pela nossa longa amizade
- Ao Dr. Wilson Veneziano, pela oportunidade de conhecer e de divulgar o seu maravilhoso trabalho;
- Ao Dr. Luiz Carlos Fazuoli, pela sua reconhecida competência e responsabilidade;
- Ao Classificador / Degustador de Café José Luiz Barbosa de Toledo, pela sua grande sensibilidade e experiência;
- Aos Classificadores / Degustadores de Café Alaerte Telles Barbosa e Luciano Toledo, pelo auxílio nas análises;
- Ao Eng^o Agr^o Marco Antonio Mendonça, pela obtenção das amostras e pela sua amizade, só não compartilhando de suas preferências futebolísticas;
- Aos colegas do extinto IBC, pela transmissão de seus conhecimentos;
- Ao Dr. Angelo Paes de Camargo, pelo seu conhecimento e pelas sempre interessantes discussões;

- Ao Sr. **Manabu** Shimosaka, pela sua grande percepção das coisas do café;
- À Pinhalense Máquinas Agrícolas, pela cessão das amostras;
- **Aos** amigos do Espírito Santo (Frederico Daher e Dario Martinelli), por acreditarem no nosso trabalho;
- Aos amigos da Embrapa de Rondônia, pelos mesmos motivos;
- A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO	viii
SUMMARY	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. Efeito do clima	5
2.2. Escolha de espécies e cultivares de café	9
2.3. Tratos culturais	11
2.3.1. Espaçamentos	11
2.3.2. Fornecimento de nutrientes	12
2.3.3. Controle de pragas e doenças	12
2.4. Colheita	14
2.5. Preparo pós-colheita	16
2.5.1. Ocorrência de processos fermentativos	17
2.6. Secagem e beneficiamento do café	20
2.7. Operações de beneficiamento	20
2.8. Processo de torração	20
2.9. Oportunidades do café brasileiro	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
4. RESULTADOS	28
5. DISCUSSÃO	44
6. CONCLUSÕES	49
ANEXO A	50
ANEXO B	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE TABELAS

		Página
1 –	Fenologia da frutificação do café arábica (Camargo, 2000)	6
2 –	Composição química (em % de matéria seca) de grãos crus de arábica e de robusta (Clarke, 1985)	10
3 -	Efeito da aplicação de inseticida para controle do bicho mineiro sobre a qualidade do café (Londrina – PR)	13
4 -	Efeito da aplicação de diferentes produtos no controle da ferrugem do cafeeiro sobre a bebida do café (Londrina – PR)	13
5 -	Características físicas e sensoriais de amostras de café obtidas na região de Catanduva (Araraquarense – SP) – Ano agrícola 1999 2000	28
6 -	Características físicas e sensoriais de amostras de café originárias da região de Marília (Média Paulista) – ano agrícola 1999 ■2000	29
7 -	Classificações físicas e sensoriais de amostras de café originárias da região da Alta Mogiana (SP), sob diferentes altitudes. Ano agrícola 1999/ 2000	30
8 -	Classificações físicas e sensoriais de amostras de café processadas via cereja descascado, nas localidades de Itamarandiba e Capelinha (MG)	32
9 -	Classificações físicas e sensoriais de amostras processadas via cereja descascado, das variedades Mundo Novo e Catuaí, nas condições de Turmalina (MG)	33
10 -	Classificações físicas e sensoriais de amostras coletadas em Ninheiras e Taiobeiras (MG), regiões de nova implantação da lavoura cafeeira	34
11-	Classificações físicas e sensoriais de amostras de café conilon de plantios localizados em São Gabriel da Palha (ES), comparando a produção de café de terreiro com o sistema de processamento cereja descascado	35

- 12 - Características físicas e sensoriais de amostras de café **Conilon** do Sul da Bahia, obtidas por dois sistemas de preparo (café de terreiro e cereja descascado, comparadas com uma amostra com retirada parcial dos defeitos) 36
- 13 - Comparação de resultados físicos e sensoriais de amostras obtidas segundo três sistemas de **condução** dos grãos após o descascamento (sem retirada da **mucilagem** e com retiradas mecânica e química) 37
- 14 - Comparação entre os resultados físicos e sensoriais de uma amostra de **Rolim de Moura (RO)**, processado via cereja descascado, com uma amostra considerada padrão do Estado (café de terreiro) 38
- 15 - Características físicas e sensoriais de amostras de cafés **Robusta** e de **Conilon**, da Fazenda Experimental da Embrapa, em **Ouro Preto do Oeste (RO)**. Sistema de processamento via cereja descascado 40
- 16 - Características físicas e sensoriais de amostras de cafés **Robusta**, da Fazenda Experimental da Embrapa, em **Ouro Preto do Oeste (RO)**. Sistema de processamento via cereja descascado 41
- 17 - Características físicas e sensoriais de amostras de cafés **Robusta**, da Fazenda Experimental da Embrapa, em **Ouro Preto do Oeste (RO)**. Sistema de processamento via cereja descascado 42

EFEITO DE ESPÉCIES E CULTIVARES E DO PROCESSAMENTO AGRÍCOLA E INDUSTRIAL NAS CARACTERÍSTICAS DA BEBIDA DO CAFÉ

Autor : **José Guilherme Cortez**

Orientador : **Prof. Dr. José Dias Costa**

RESUMO

Foram observadas as características físicas e sensoriais de amostras de café das espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex Fröhner, obtidas sob diversas condições de clima nas regiões de plantio e submetidas a diversas formas de processamento agrícola. Como métodos de análise destes cafés, foi utilizada uma complementação da classificação oficial por tipos e por bebida, adotada no Brasil para o café arábica e aplicou-se uma classificação sugerida especificamente para os cafés da espécie canephora.

Pelas classificações utilizadas, os cafés mostraram uma grande sensibilidade para a ocorrência de processos fermentativos, causadas pela atividade de bactérias, fungos e leveduras e que levam à formação de grãos imperfeitos e à formação de sabores e aromas extremamente potentes, todos de menor aceitação no mercado consumidor.

A aplicação de sistemas de processamento dos grãos, ainda na propriedade agrícola, diminui a possibilidade de ocorrência destes processos fermentativos e permite a oferta de lotes com baixos índices de defeitos. Mesmo a condução dos lotes de grãos imaturos, maduros e sobremaduros, obtidos na colheita por derriça (o sistema mais tradicional de colheita utilizado no Brasil), é feita com maior racionalidade durante a secagem dos grãos nos locais ou nas máquinas de secagem.

Foram observadas as características físicas e sensoriais de amostras originárias de cafeeiros do Estado de São Paulo, em áreas tradicionais e em áreas que poderiam retornar à atividade cafeeira. Os resultados mostraram características muito peculiares destes cafés, que sugerem a sua comercialização tanto para exportação como para consumo interno e o atendimento a mercados bastante exigentes em termos de qualidade.

O uso de sistemas de processamento agrícola adequados para a qualidade mostraram resultados bastante expressivos em regiões tradicionalmente conhecidas pela produção de cafés arábicas de baixa qualidade e em novas regiões cafeeiras, como no Estado de Minas Gerais. À medida que os fatores de produção de bebida Rio e da formação de defeitos eram controlados, surgiram características sensoriais bastante positivas, como cafés de aromas agradáveis, corpo variável e bebida limpa (sem paladares secundários desagradáveis).

Embora o café conilon apresente uma utilização cada vez mais crescente na indústria de café torrado e moído, na forma de misturas com o café arábica, existe um preconceito bastante forte sobre a sua qualidade. Os fatores de produção de bebidas desagradáveis e de produção de defeitos também são válidos para este tipo de café e os mesmos cuidados com o processamento agrícola resultam na modificação dos padrões de bebida do café conilon. São comparados os resultados físicos e sensoriais de duas regiões de plantio, uma no Estado do Espírito Santo e outra no Sul da Bahia.

Estes dois estados foram novamente comparados, desta vez em amostras de café arábica e processadas por três sistemas diferentes de condução pós-colheita. Com o controle de fermentações indesejáveis e da formação dos defeitos mais prejudiciais para a bebida, foram encontrados dois padrões de bebida excelentes, três intensidades diferentes de corpo e três características secundárias diferentes (suave, adocicada e levemente adstringente).

Finalmente, foram observados **os** resultados físicos e sensoriais de amostras de café conilon de Rondônia e aqueles de um ensaio de competição de variedades de café Robusta, na Estação Experimental da Embrapa em Ouro Preto do Oeste. Aplicando-se a classificação sugerida para estes tipos de café, observou-se que as intensidades de acidez da bebida apresentaram-se invariavelmente entre as classes baixa e regular / baixa para as amostras de cafés conilon e robusta, **o** que justifica **o** seu uso nas indústrias de torração e moagem de café, na forma de ligas ou misturas para anular sabores muito acentuados e para diminuir **os** custos da matéria-prima. **Os** novos materiais desenvolvidos em Rondônia apresentaram sabores tão peculiares, que justificam a sua inclusão em uma nova categoria, dentro da classificação proposta.

Para a melhor utilização dos cafés robustas, é necessário que **o** industrial de café modifique **os** seus procedimentos, para **o** melhor aproveitamento das qualidades originárias da lavoura. Isto é recomendável principalmente para **os** cafés robustas, devido ao seu comportamento diferenciado durante a torração. A boa combinação dos fatores de produção e da industrialização levam à premiação de lavouras bem conduzidas, ao atendimento a mercados segmentados e melhor remuneradores, e à preservação do hábito de ingestão da bebida.

defective beans and the creation of
all of them with less acceptance of

trying of the beans in "panels" of
After observed the physical

EFFECT OF SPECIES AND CULTIVARS AND THE AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL PROCESSING ON THE COFFEE BEVERAGE CHARACTERISTICS

Author : José Guilherme Cortez
Adviser : Prof. Dr. José Dias Costa

SUMMARY

Physical and sensorial characteristics of *Coffea arabica* L. and *Coffea canephora* Pierre ex Fröhner coffee samples were observed, obtained under several climatic conditions in the plantations and submitted of several green coffee bean processing systems. As analysis methods in those coffees, it was used a complementation of the official classification, adopted in Brazil for arabica coffee, and it has been applied one specific classification for robustas coffees.

Through the used classifications, the coffees showed great sensibility to the occurrence of fermentative processes, due to the activities of bacterial, fungi and yeasts that caused the production of defective beans and the creation of extremely powerful flavours and aromas, all of them with less acceptance of consumers.

The application of green coffee bean processing systems, yet in the farm, decreases the occurrence of those fermentative processes and allows the production of low rates of defects. Even the handling of immature, mature and overmature beans, obtained by the “*derrica*” harvesting (the most traditional harvesting system used in Brazil), is accomplished with higher rationality during the drying of the beans in “*pateos*” or in drying machines.

Were observed the physical and sensorial characteristics of coffee samples obtained in São Paulo State, in traditional areas and areas which might

return to the coffee activity. The results showed much peculiar characteristics of those coffees, which suggest their commercialization as much as exportation or internal market, both of them with high standards on quality.

The use of adequate agricultural processing systems for the quality has showed very high results in regions traditionally known as producing low grades of arabica coffee and in new coffee regions, as in the Minas Gerais State. As long as the production of the Rio beverage and the formation of defective beans were controlled, it was observed the high quality sensorial characteristics, like pleasant aromas, variable body and clean beverages.

Although the conilon coffee presents higher production levels in roasted and ground industries, there is a strong objection for its quality. The same degenerative processes found in arabica coffees are observed in robustas, and the results of good practices in coffee processing were observed in the State of Espírito Santo and Southern Bahia.

Both States were also compared for the arabica production and processed by three different ways. It was observed two pleasant beverage patterns, three different intensities of body and three different secondary characteristics (smooth, sweet and slightly astringency).

Finally, it was observed the physical and sensory results in conilon samples of Rondônia State and those of a competition research of Robusta coffee varieties, in the Embrapa Research Station (Ouro Preto do Oeste). Through the suggested classification for robusta, the results showed low or regular / low intensities for acidity, which allows its use in coffee industries. The new material in Rondonia presented such peculiar tastes which justifies its inclusion in a new category.

For the ideal utilization of good coffees, it is necessary for the coffee industrials to modify its procedures, for the better utilization of the original crop qualities. This is specially true for the robustas coffees, due to their differential behaviour during roasting. The adequate combination of industrial and

production factors allows better results in crops values, the attendance to better paid markets and the preservation of the habit in coffee drinking.

I. INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira sofreu uma sensível transformação, a partir da década de 60. A partir de uma cafeicultura extrativista, com variedades antigas e com baixas produtividades, foram introduzidas novas variedades com maior potencial de produção, foi incentivado o uso intensivo de adubos químicos (graças aos trabalhos desenvolvidos na ESALQ) e foram promovidas novas **tecnologias** de cultivo, via incentivos **creditícios** fornecidos pelo Instituto Brasileiro do Café (Silva & Cortez, 1998).

Esta situação perdura até cerca de 1990, com a extinção do Instituto Brasileiro do Café e dos Acordos Internacionais do Café. O final da intervenção estatal e do sistema de quotas leva à uma queda dos preços internacionais do café, que se reflete no decréscimo da produção brasileira e à busca de novas fórmulas para a manutenção dos preços ao consumidor, no mercado interno. Nesse aspecto, começa a entrar o café **conilon** (também conhecido como café robusta) na formulação de ligas ou misturas com o café arábica.

A introdução da cultura do café conilon deu-se em paralelo com a modificação do caráter tecnológico da cafeicultura no Brasil, como uma exploração agrícola em áreas de altitude impróprias para o cultivo do café arábica (principalmente no estado do Espírito Santo) e para o atendimento às indústrias de café solúvel, pelo seu maior teor de sólidos solúveis e maior rendimento após o processo de torração (Brasil, 1985). A ampliação do mercado para este café promove o aumento de pequenos cultivos em Rondônia, pelo tipo de migração e como alternativa para a mineração, para a pecuária de corte e a exploração madeireira. Posteriormente, esta cultura é introduzida no Sul da Bahia, pela vizinhança com o Espírito Santo e como uma alternativa agrícola da cultura do cacau, com baixos índices de produção devido à “vassoura de bruxa”(Matiello, 1998).

Durante a década de 90, **são** estabelecidos mecanismos de estímulo à retomada dos **níveis** de consumo. dentro do mercado interno. É instituído o Selo

de Pureza pela Associação Brasileira das Indústrias de Café (ABIC), como forma de punir os industriais que fraudavam o seus produtos e começam a surgir as idéias para a segmentação do mercado e para a concentração das grandes indústrias. Em paralelo, é fortalecida a exploração das diversidades sensoriais dos cafés produzidos no Brasil, tanto como forma de diminuição dos custos de produção como para o atendimento aos mercados segmentados no Exterior, via certificação de cafés por origem e programas mercadológicos como o "Cafés do Brasil" (Saes & Farina, 1999; Jornal do Café, 2000a).

Para apoiar o desenvolvimento e a permanência dessas políticas, considera-se que os fatores agronômicos da cultura do café devam ser direcionados para a obtenção de resultados propícios dentro do binômio produtividade – qualidade. Para isto, interferem os fatores de clima e da fisiologia da planta, das espécies e cultivares, das práticas culturais relacionadas com a produção agrícola (população por área, uso de sistemas de irrigação, fornecimento de nutrientes e controle de pragas e doenças), dos sistemas de colheita e de processamento dos grãos, do processamento industrial e do direcionamento do produto às formas de preparo da bebida.

A forma de avaliação da qualidade do café e do direcionamento comercial do produto é a classificação física e sensorial dos grãos. Algumas medidas, como as intensidades de corpo, acidez e aromas e uma nota de conceito complementam as normas determinadas pela Classificação Oficial utilizada no Brasil. Uma equivalência diferente para os tipos e uma nova descrição para as bebidas dos cafés da espécie *canephora* é utilizada neste trabalho, com as complementações sensoriais observadas para os cafés arábicas.

São estabelecidos como objetivos deste trabalho

1. A comparação de qualidades físicas e sensoriais de grãos de café em função de condições climáticas de regiões de cultivo, das espécies e

cultivares de maior importância econômica do gênero *Coffea* e dos sistemas de processamento agrícola; e

2. Avaliar a adequação de sistemas de industrialização do produto para **as espécies e cultivares de café, em função das regiões de plantio**, dos sistemas de preparo agrícola e das classificações físicas e sensoriais.

Considera-se, igualmente, como propósitos deste trabalho a discussão das tecnologias de produção e de processamento agrícola que interferem na qualidade do café e a adequação de descrições das características físicas e sensoriais dos produtos, baseadas em atributos complementares da bebida e de uma classificação específica para as espécies e cultivares de *Coffea canephora*.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A qualidade do café brasileiro surge, a partir da década de 90, como um dos parâmetros mais interessantes para a exploração agrícola e comercial do produto. Ela acompanha, na maioria dos casos, a expansão da cultura na busca de novas áreas de plantio, com custos mais reduzidos e associada à aplicação de novos fatores de produção, como a irrigação do café em áreas anteriormente consideradas inaptas, devido a restrições térmicas e hídricas.

As características de qualidade são sugeridas, igualmente, para viabilizar e fortalecer a introdução da cultura do café robusta ou Conilon nos estados de Rondônia, Acre, Pará, Mato Grosso e Sul da Bahia, como atividade agrícola substitutiva da exploração madeireira, do garimpo, da pecuária de corte e da cultura do cacau. Nas regiões tradicionais de cultivo desta espécie de café, como no Espírito Santo, considera-se que a obtenção de aumentos de produtividade, através de novas espécies e do uso de irrigação, deve ser acompanhada da melhoria da qualidade, com novos sistemas de preparo e secagem dos grãos (Teixeira, 1998; Irrigação e Tecnologia Moderna, 2000).

A exploração das características de qualidade, junto a melhores condições de cultivo, promove maior eficiência de produção e retornos financeiros mais significativos para a cafeicultura em regiões tradicionais de café arábica, como nas regiões de Garça, Marília e de Franca, em São Paulo, da exploração da cultura no Cerrado Mineiro e no Sul / Centro de Minas Gerais e nas regiões do Leste Mineiro / Oeste Capixaba. Justifica-se, inclusive, a exploração das características físicas e sensoriais do café para viabilizar o retorno da cultura em áreas anteriormente cultivadas, como nas regiões da Alta Araraquarense, Alta Paulista e Alta Sorocabana de **São** Paulo (Ortolani et al.,

no prelo)'. A exploração das condições de clima e do sistema de processamento agrícola “cereja descascado”, por exemplo, foi responsável pela colocação de seis amostras (entre 18 premiadas) de cafés originários de plantios localizados em regiões tradicionalmente conhecidas como produtoras de cafés de baixa qualidade, como em Tejuapá (Sul de São Paulo) e Manhuaçú (Matas de Minas), no 2º Concurso de Cafés Gourmet do Brasil (Jornal do Café, 2000b). A amostra campeã, de Manhuaçú, chegou a ser comercializada por US\$ 402 a saca de 60 kg e a média dos 18 lotes premiados ficou em US\$ 182 por saca (Jornal do Café, 2000c).

As considerações sobre a qualidade do produto justificam a certificação dos cafés por origem para o aumento do consumo de café no Brasil, para combater a concentração de empresas de torrefação e moagem e como uma oportunidade de sobrevivência das pequenas empresas no negócio. É modificada, igualmente, a queda da participação dos cafés brasileiros na formação de misturas ou ligas pelos torrefadores internacionais e é promovida, inclusive, a introdução de cafés brasileiros em mercados tão restritivos como aqueles de cafés gourmet ou de cafés especiais, de consumo em lojas exclusivas como “coffee-shops” (Saes, 1997; Jornal do Café, 2000a).

Os fatores relacionados com a qualidade aplicam-se na produção, na industrialização e no estabelecimento do agronegócio café, discutidos a seguir.

2.1. Efeito do clima

As condições climáticas de temperatura e de chuvas determinam a escolha da espécie do gênero *Coffea*. **As** faixas aptas e ideais para os cultivares de *Coffea arabica* L. situam-se entre 18º e 23ºC e 19º e 22ºC, respectivamente, e para os cultivares de *Coffea canephora* Pierre **ex** Froehner

(conhecidos como robusta e Conilon), a faixa ideal encontra-se no intervalo entre 22 e 26°C (Brasil, 1985). Embora não haja um prejuízo muito acentuado para parte vegetativa da planta de café arábica, as altas temperaturas causam um impedimento na época de florada do café: os estigmas são receptivos por 48 horas, o pólen é viável por 24-36 horas e os tubos polínicos devem crescer para atingirem os ovários em 2-3 dias (Cannell, 1985). Carvalho et al. (1969) observaram períodos de tempo ainda mais curtos para o crescimento dos tubos polínicos. Todos estes processos devem ocorrer sob baixas temperaturas para o sucesso da fertilização, portanto disto decorre que nos plantios de café arábica em regiões mais quentes, as produções de grãos são sensivelmente prejudicadas, diminuindo a produtividade e a exploração comercial destas plantas. A irrigação pode contribuir também pelo sucesso do florescimento, pois o fornecimento de água pode desencadear a quebra da dormência das gemas florais e o "pegamento" das flores (Rena, 2000).

Os fatores relacionados com o clima são a diferenciação das gemas florais, os processos de vegetação e de maturação dos grãos e a fase de repouso após a colheita. Camargo (2000) determinou os ciclos fenológicos da cultura do café arábica em oito fases, mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Fenologia da frutificação do café arábica (Camargo, 2000)

ANOS	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1º ano	vegetação			indução e desenvolvimento das gemas florais		dormência das gemas maduras (estresse hídrico)			floradas e formação dos chumbinhos			
2º ano	crescimento dos graos			maturação dos grãos e início da colheita		desenvolvimento da colheita			senilidade dos ramos e nova vegetação			

A ocorrência de deficiência hídrica em alguns momentos dos ciclos *são* determinantes para a produção e para o tamanho dos grãos de café. Na fase de floradas e de formação dos chumbinhos (outubro, novembro e dezembro do 1º ano), a falta de chuvas pode provocar a predominância de grãos miúdos (peneiras baixas), mas a produção geral pode ser compensada por floradas posteriores. Entretanto, quando ocorre uma deficiência de chuvas no momento do crescimento dos grãos (janeiro, fevereiro e março do 2º ano), a produção não será normalizada e será alta a ocorrência de grãos chochos (lojas vazias).

As condições de clima determinam também *os* intervalos entre as floradas e *os* períodos de maturação dos grãos. Foi determinado que a variedade Catuaí Amarelo (IAC 2077-2-5-74), nas condições de plantio em Campinas (SP), leva cerca de 220 dias entre o pegamento da florada e o ponto de máxima maturação dos grãos (Dentan, 1985). Em regiões de clima mais quente, os intervalos entre as floradas e os pontos de máxima maturação dos grãos podem coincidir com o final do período de chuvas; a ocorrência de processos fermentativos nos grãos ainda na planta ou nos locais de secagem podem ser facilitados e pode surgir a ocorrência da bebida Rio ou de grãos defeituosos. Em regiões de plantio de clima mais ameno, onde a fase de desenvolvimento e maturação dos grãos transcorre durante a ocorrência de temperaturas mais baixas, o ciclo de maturação poderá levar de 250 até 300 dias e a colheita poderá ser realizada em pleno inverno seco e frio, com diminutas possibilidades de ocorrência de processos fermentativos e de prejuízo para a qualidade da bebida. Estas observações foram feitas para os plantios de café arábica distribuídos no Brasil e particularmente para os estados de Minas Gerais (Camargo, Santinato e Cortez, 1992; Cortez, 1997) e **São** Paulo (ver nota de rodapé, na página 5).

Nos intervalos de 220 dias entre as floradas e os pontos de máxima maturação dos grãos, nos últimos vinte dias é encontrada a maior concentração dos componentes químicos na semente e responsáveis posteriormente pelo gosto e o aroma do café (Dentan, 1985; Dentan, 1987). **São** encontradas

também algumas alterações importantes na fenologia da planta e com resultados sensoriais importantes. É o caso, por exemplo, da translocação de compostos fenólicos do interior da semente para as camadas superficiais e a transformação de serotonina em triptofano (Dentan, 1985).

Os ácidos clorogênicos são ésteres do ácido quínico e apresentam-se em grande quantidade nas espécies de café :5,5 a 8% no café arábica e de 7 a 10% no café robusta (Clifford, 1985). Na fase final da maturação, os ácidos clorogênicos translocam-se das células no interior da semente para aquelas localizadas na superfície, aparentemente em uma ação de desestímulo à ingestão precoce por animais ou para a proteção da semente contra o ataque de microrganismos. Para se translocarem pela semente, através de canais chamados plasmodesmatas, as moléculas de ácidos clorogênicos fracionam-se temporariamente, aumentando os teores de seus isômeros e reunindo-se novamente quando atingem a superfície dos grãos. Quando as condições de clima determinam um período de maturação mais curto, nem sempre a reunificação dos isômeros é coincidente com a modificação da coloração da casca (de verde para amarelo ou vermelho, conforme o cultivar utilizado); a colheita dos grãos nessa fase apresentará a forte influência sensorial dos ácidos fracionados, descrita como “adstringente, metálica ou dura” (Ohiokpehai et al., 1982; Menezes, 1990).

O triptofano também se concentra junto à superfície do endosperma, nos momentos finais da maturação dos grãos. Nos processos normais de maturação, o triptofano se transforma em serotonina (5-hidroxitriptamida), que por sua vez se liga a ácidos carbônicos de cadeia curta, formando as chamadas 5-hidroxitriptamidas de ácidos carbônicos e conferindo uma proteção mecânica para as sementes. Quando a colheita é realizada sem que todo o triptofano seja transformado em serotonina (ciclos curtos de maturação ou discordância entre a maturação fisiológica e a coloração da casca), a sua expressão sensorial fica ainda acentuada e pode-se também encontrar um forte sabor adstringente, metálico ou duro.

As medidas mais acuradas das relações entre o clima da região produtora e os processos fenológicos da planta podem ser utilizadas para o melhor conhecimento das origens das qualidades da bebida. Cortez (1997) observou que o intervalo entre a florada e a maturação dos grãos era mais espaçada (em número de dias) quanto maior a altitude no local de plantio e maior o intervalo de tempo necessário para a região atingir o total de 750 mm de Somatória de Evapotranspiração Potencial, no estado de Minas Gerais. O mesmo princípio de medida de tempo foi utilizado anteriormente para o cálculo do momento de aplicação e da época da maturação dos grãos, para a aplicação de isolados microbianos e o controle de fermentações indesejáveis no café (Cortez, 1996).

2.2. Escolha de espécies e cultivares de café

As características sensoriais da bebida do café são determinadas pela composição química dos precursores do gosto e do aroma do café, que reagem durante o processo de pirólise (torração), até o ponto escolhido pelo processador industrial.

As duas espécies do gênero *Coffea* mais cultivadas, café arábica e café robusta, diferem tanto na composição química quanto no seu comportamento durante o processo de torração. **A** Tabela 2 mostra sucintamente as diferenças entre a composição química de grãos crus de arábica e robusta (Clarke, 1985).

Tabela 2 – Composição química (em % de matéria seca) de grãos crus de arábica e de robusta (Clarke, 1985)

componentes	arábica	robusta
caféina	0,9 – 1,2	1,6 – 2,4
lipídios	12,0 – 18,0	9,0 – 13,0
ácidos clorogênicos	5,5 – 8,0	7,0 – 10,0
oligossacarídeos	6,0 – 8,0	5,0 – 7,0
polissacarídeos	50,0 – 55,0	37,0 – 47,0
aminoácidos	2,0	2,0
proteínas	11,0 – 13,0	11,0 – 13,0
minerais	3,0 – 4,2	4,0 – 4,5

Estas diferenças relacionam-se com o desenvolvimento de sabores e aromas e podem variar em função das localizações dos plantios, controle de pragas e doenças, processamento agrícola e incidência de defeitos.

As diferenças na fenologia das plantas de café podem resultar em modificações do comportamento sazonal e na escolha das espécies e cultivares de café. Foi observado que, sob condições de cultivo acima de 1.000 em Minas Gerais, era mais acentuado o diferencial de maturação entre os cultivares de Bourbon, Mundo Novo, Icatu e Catuaí (Levy et al., 1989). Também sob condições propícias, pode-se explorar este diferencial entre cultivares de Catuaí, Mundo Novo, Icatu e as progênies Tupi, Obatã e H – 1669 – 29 (Fazuoli, 1995).

Veneziano (1993) encontrou diferenças significativas de produção, tamanho dos grãos e na composição química entre progênies de *Coffea canephora* cultivados em Rondônia. A ampliação das descrições sensoriais e do potencial de cultivo e de usos desses cafés é tema da apresentação dos resultados e da discussão neste trabalho.

2.3. Tratos culturais

O uso de práticas modernas de cultivo parece estar mais associada, a princípio, com a produtividade do que com a qualidade. Entretanto, as melhores condições de espaçamento, fornecimento de nutrientes e tratamentos fitossanitários conseguem diminuir a incidência de grãos defeituosos, melhorar o tipo e a análise física dos grãos, aumentar a expressividade de cafés de qualidade de uma determinada região produtora e acentuar ou diminuir certos atributos sensoriais, ao lado de aumentos expressivos de produção.

2.3.1. Espaçamentos

A adoção de espaçamentos mais apertados entre plantas, como nos sistemas de cultivo adensado e super-adensado (cerca de 10.000 plantas por hectare), podem afetar as condições de microclima nos locais de plantio, no ponto de maturação das plantas cultivadas e na ocorrência de processos fermentativos deletérios à qualidade da bebida.

Observa-se que o sistema de plantio adensado pode favorecer uma modificação dos ciclos de temperaturas máximas e mínimas em um local de plantio, principalmente quando o sistema de plantio adensado está associado à uma proteção contra ventos, através do plantio de Árvores selecionadas atuando como “quebra-ventos”. Franco et al. (19..) observaram um decréscimo de até 3 °C na média de temperaturas máximas e um acréscimo de até 1 °C na média de temperaturas mínimas em um plantio semi-adensado em Minas Gerais. Este efeito pode afetar o ciclo de floradas e ao ponto de colheita, de um modo geral aumentando o número de floradas e aumentando o espaço de tempo entre as floradas e o ponto de maturação aos grãos.

2.3.2. Fornecimento de nutrientes

As adubações nitrogenada, fosfatada, potássica e de micronutrientes (especialmente ferro e zinco) podem modificar a qualidade da bebida, quando **são** utilizados apenas o quatro padrões clássicos na classificação sensorial (Mole, Dura, Riada e Rio). A adubação nitrogenada em excesso pode afetar a qualidade da bebida Mole e um efeito depreciativo foi encontrado quando se utilizou o cloreto como fonte de potássio. A adubação fosfatada resultou em uma bebida melhor, influenciada pela presença de magnésio e que permitiu o aumento da absorção de fósforo. **A** deficiência de ferro em **solos** brasileiros e na adubação utilizada pode resultar em bebidas inferiores (Amorim et al., 1965; Amorim et al., 1967; Amorim, 1968; Amorim et al., 1973).

2.3.3. Controle de pragas e doenças

Um controle fitossanitário eficiente permite que as plantas sejam capazes de sintetizar a energia solar incidente, na forma de fotossíntese. Isto significa melhor absorção de nutrientes e maior produção de grãos, além da garantia de uma integridade do endosperma, local onde se armazenam **os** precursores do gosto e do aroma do café

As pragas e doenças do cafeeiro concorrem, de uma maneira geral, com **os** prejuízos de absorção de nutrientes, com o dano físico aos ramos e folhas e com o ataque direto aos frutos. **No** primeiro caso, observa-se uma diminuição do tamanho dos grãos e com a ocorrência de grãos chochos ou mal-granados; no segundo caso, pode haver um aumento dos defeitos conhecidos como grãos pretos (grãos mortos) e, no terceiro caso, regiões necrosadas e aumento do gosto amargo e do aroma / sabor de queimado na bebida.

A Tabela 3 mostra os resultados da aplicação de produto para o controle do bicho-mineiro e a Tabela 4 mostra os resultados físicos e sensoriais após o tratamento contra a ferrugem.

Tabela 3 - Efeito da aplicação de inseticida para controle do bicho mineiro sobre a qualidade do café (Londrina – PR)

	% MATURAÇÃO	PRETOS	ARDIDOS	VERDES	TOTAL	TIPO	BEBIDA
TODA A PLANTA							
com controle	30 secos 22 verdes	0	0	58	166	7	Dura
sem controle	60 secos 10 verdes	6	54	51	303	7-35	Riada
TERÇO SUPERIOR							
com controle	55 secos 10 verdes	3	3	24	119	6-20	Dura
sem controle	97 secos 1 verde	3	45	7	404	8	Riada

Tabela 4 - Efeito da aplicação de diferentes produtos no controle da ferrugem do cafeeiro, sobre a bebida do café (Londrina – PR)

	testemunha	oxicloreto	triadimenol
% varrição	21	15	10
tipo	6/7	6/7	6/7
bebida	Rio	Rio	Rio
% verdes	3	3	5
tipo	Abaixo de 8	Abaixo de 8	Abaixo de 8
bebida	Sem descrição	Sem descrição	Sem descrição
% cerejas	24	28	49
tipo	6	5	4-40
bebida	Dura	Ap.Mole/Dura	Ap. Mole/Dura
% bóias	52	54	36
tipo	6-10	6-35	6-10
bebida	Riada	Dura	Dura

Tanto no caso do bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*) como no caso da ferrugem do café (*Hemileia vastatrix*), consideradas como as principais pragas e doenças do cafeeiro, mesmo um nível de infestação que resultou em

uma desfolha parcial já comprometeu o período de maturação do café. No caso da broca do café (*Hypothenemus hampei*), o prejuízo pode ser na fase adulta, quando o besouro perfura os tecidos externos e permite a entrada de microrganismos, ou principalmente na fase larval, quando as larvas formam galerias e consomem o tecido do endosperma. Os prejuízos são de quebra do rendimento (relação semente : casca), queda no tipo e prejuízo na bebida (aumento do gosto amargo e do sabor / aroma de queimado). Como o ciclo de maturação do café robusta é mais longo do que o arábica, esta variedade de café torna-se mais susceptível à ocorrência do ataque de broca.

Com a aplicação de produtos para o controle do bicho-mineiro, observa-se uma diminuição do número de grãos pretos e ardidos (defeitos do café) e o aumento do número de grãos verdes (grãos imaturos no momento da colheita). Isto demonstra um distúrbio do processo de maturação, causado pela menor absorção de nutrientes e pela má formação das estruturas celulares, o que facilita o ataque de microrganismos e a piora na qualidade da bebida. Como a parte superior da planta está mais exposta ao ambiente, o controle dos produtos demonstra-se mais significativo para a integridade dos grãos do que na planta inteira.

No controle da ferrugem, observa-se a menor porcentagem de cafés de varrição, de grãos verdes e de grãos bóia, mostrando que a integridade das folhas permite a expansão do processo de maturação e a melhoria da qualidade. As bebidas do café de varrição e dos grãos verdes não se modifica (efeito do clima), mas a qualidade dos grãos cereja foi significativamente melhorada.

2.4. Colheita

A colheita tem se constituído, ultimamente, na operação mais onerosa da cultura do café, por exigir o maior contingente de mão-de-obra. É a fase da produção do café em que os lotes de frutos colhidos apresentam maior

sensibilidade à modificações da sua qualidade, seja pela presença de grãos em várias fases de maturação, seja pela ocorrência de processos fermentativos na semente. O tipo de colheita deve levar em conta, portanto, o clima, o estado das lavouras, o custo da operação e o resultado comercial esperado (Brasil, 1985; Toledo & Barbosa, 1998).

Nos países da América Central e próximos ao Equador, como Costa Rica, Colômbia, Quênia, etc, as condições de clima quente e úmido durante todo o ano determinam que haja um processo de florescimento e frutificação quase que contínuo, ou seja, em determinada época da cultura existem no mesmo ramo flores, chumbinhos, grãos verdoengos e grãos maduros. Este aspecto fenológico determina a obrigatoriedade de se proceder à colheita utilizando apenas a catação manual (**colheita a dedo**) dos frutos maduros, que *são* colocados em cestos presos à cintura dos catadores. Além disso, é indispensável que o café colhido seja levado o mais rapidamente possível para *os* locais de preparo; caso contrário, serão desenvolvidos *os* processos fermentativos prejudiciais à bebida do café. Quando os processos de colheita e de processamento *são* bem realizados (mesmo com um custo bastante elevado), a obtenção de lotes constituídos de grãos exclusivamente maduros confere um excelente padrão de qualidade da bebida, característico dos cafés produzidos nessas regiões.

No Brasil, a maioria das plantações está localizada em regiões de clima mais ou menos definido, com etapas fenológicas regulares de vegetação, florescimento, frutificação, maturação e repouso. Assim, no momento da colheita quase que a totalidade dos grãos se encontra na fase de plena maturação, o que permite a utilização do “sistema brasileiro de colheita”, ou seja, a derriça dos frutos sobre o solo, sobre um pano estendido junto ao pé de café ou através da derriça mecânica. Entretanto, em alguns locais o ciclo de chuvas mais persistentes induz à ocorrência de várias floradas; assim, a homogeneidade da maturação não é perfeita. No mesmo ramo, pode-se encontrar frutos que **já** ultrapassaram a fase de maturação (frutos “passa”) ao

lado de frutos em plena maturação (“cerejas”) e de frutos que ainda se encontram na fase de desenvolvimento (frutos “verdes”). Quando é utilizado o sistema de colheita por derriça, este fator irá concorrer para um padrão característico da bebida do café brasileiro (acentuado sabor de verde ou metálico), senão forem tomadas providências no sentido de isolar as frações e eliminar as impurezas de colheita (folhas, ramos, torrões), seja na fase posterior à colheita (lavagem, separação das impurezas e separação dos cafés “bóias”, processamento via “cereja descascado” ou café despulpado) ou durante o benefício do café (mesa densimétrica, catadora eletrônica).

2.5. Preparo pós-colheita

A utilização de sistemas de preparo pós-colheita confere a separação na propriedade agrícola das impurezas e dos grãos imperfeitos, que em caso contrário serão separados posteriormente no momento do beneficiamento. Nas condições brasileiras, as operações pós-colheita compreendem a separação das impurezas por vibração ou por imersão em água, separação das fases de maturação, eliminação da casca (café cereja descascado), eliminação da mucilagem (café despulpado quimicamente ou café desmucilado mecanicamente) e secagem direta dos grãos (café natural ou café de terreiro). Toledo e Barbosa (1998) mostraram os equipamentos e as características de cada sistema de produção dos grãos.

Brando (1999) apresentaram os sistemas de processamento dos grãos e salientaram a importância da separação da casca e da preservação ou não da mucilagem, com a posterior secagem no terreiro. Estes processos diminuem os custos com a mão de obra e resultam em produtos de melhor qualidade. Uma prova disto foi o fato dos 18 produtores classificados no Concurso de Café Gourmet no Brasil, todos eles utilizaram o sistema de processamento cereja descascado, mesmo alguns deles com propriedades localizadas em regiões

anteriormente conhecidas como produtoras de cafés de pior qualidade (Jornal do Café, 2000c).

A característica dos sistemas de processamento pós-colheita é o controle das fermentações indesejáveis no café, visto a seguir.

2.5.1. Ocorrência de processos fermentativos

Em plantios localizados próximos a represas, rios, lagos ou em regiões sujeitas ao acúmulo de ar frio durante a noite, nos períodos de colheita (regiões com alta incidência de neblina), observa-se um rendimento menor de cafés de qualidade, pois existe a possibilidade de ocorrência de processos fermentativos nos grãos, mesmo antes da colheita. Como resultado, pode haver a predominância do gosto Rio (sabor químico / medicinal) nestas regiões, de menor aceitação nos mercados de café. Estes processos fermentativos prolongados podem ser encontrados também durante a fase de secagem do café nos terreiros, especialmente aqueles localizados em áreas baixas, junto a córregos, riachos, etc. (Cortez, 1996; Carvalho, Chagas e Souza, 1997)

Os processos fermentativos são espontâneos e desencadeados por bactérias, fungos ou leveduras existentes junto ao pé de café ou nos locais de secagem. Desde que sejam dadas condições de temperatura e umidade, os microrganismos podem se desenvolver e atacar a casca e a mucilagem do fruto, cuja composição química é rica em açúcares, proteínas e pectinas. De um modo geral, observa-se uma predominância de ataque de fungos filamentosos (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium spp*) ou de bactérias Gram-negativas (*Enterobacter*, *Klebsiella*), sendo que a predominância de um ou de outro grupo microbiano pode variar em função das características da camada de mucilagem (Rolz et al., 1971; Poisson et al., 1975; Jones & Jones, 1985) ou pode igualmente variar de ano para ano ou de região para região (Silva, 2000).

Este desenvolvimento microbiano se interrompe quando a camada de mucilagem é consumida ou quando as condições de temperatura e umidade

não são propícias para o prolongamento de suas atividades. Sob certas condições de manejo - como a permanência do café em sacos, após a colheita - podem ser dadas condições anaeróbicas e, nesse caso, ocorre a predominância de ataque de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosacharomyces spp*). Nesse caso, a atividade microbiana é extremamente potente e o ataque ultrapassa as camadas externas do fruto, chegando até o endosperma e causando a morte da semente. No caso de condições aeróbicas, no entanto, o prolongamento das fermentações que chegam até a semente pode provocar alterações na bebida, como no caso da origem da bebida Rio.

Estudos sobre as origens do gosto Rio (Tchana et al., 1985; Vanos, 1987; Dentan, 1987; Liardon et al., 1989; Dentan, 1989; Spadone et al., 1989) mostraram que, no caso do ataque de fungos e bactérias, pode haver a ocorrência de desenvolvimento acelerado de *Aspergillus fumigatus*, que ataca a semente através da fenda central e aloja-se no interior do grão. Quando em contato com alguns componentes químicos, como os triclorofenóis, estes são transformados em compostos químicos de grande impacto sensorial (mesmo sob baixas concentrações), como os tricloroanisóis (TCA). A adição de TCA isolado à bebida normal provocou a identificação, por parte de provadores experimentados, do gosto químico / medicinal, ao qual foi associado ao gosto Rio da bebida.

Considera-se, portanto, que o café está sujeito a processos fermentativos, que podem ser reconhecidas em quatro fases, pela distinção de seus produtos formados. As duas primeiras, classificadas como a fase láctica e a fase acética, são restritas apenas ao consumo da mucilagem, não atingem a semente e não resultam no surgimento de gostos estranhos na bebida (“off-flavours”). Percebe-se a ocorrência destas fases pelos odores característicos no café colocado no terreiro ou nos secadores. A interrupção de seu desenvolvimento se dá pela retirada de um dos fatores de crescimento microbiano, principalmente pela retirada de umidade (secagem do café).

Quando **são dadas** condições para o prosseguimento da atividade microbiana (calor e umidade propícias), **os** processos fermentativos se prolongam até a terceira e a quarta fases (fase propiônica e fase butírica) e atingem o endosperma, com o surgimento de gostos estranhos na bebida, como por exemplo, o gosto Rio ou o gosto fermentado. A utilização de práticas inadequadas para a qualidade, como a amontoa de café nos carregadores ou a disposição do café em camadas espessas no terreiro, pode favorecer o desenvolvimento favorecido de leveduras, por exemplo, e a ocorrência rápida e quase imperceptível das duas primeiras fases, predominando a terceira e a quarta fase, resultando não só o gosto Rio, mas também a morte da semente e a presença de alguns grãos defeituosos (Dentan & Illy, 1985; Dentan, 1989; Dentan, 1991).

As considerações sobre a formação ou a presença das diferentes classificações da bebida foram apresentadas por Cortez (1996), em especial sobre o papel dos defeitos na formação da bebida Dura, na presença de gostos característicos na bebida, como “sujo, fermentado, verde”, da formação da bebida Riada e do suporte científico à utilização de uma escala de valores para a classificação da bebida.

As opções para impedir a ocorrência dos processos fermentativos prolongados são o uso de cal ou calcário, a aplicação de produtos à base de isolados microbianos ou a aplicação de produtos antimicrobianos (amônia quaternária). O uso de cal ou calcário restringe-se ao café no terreiro, durante a secagem, e as aplicações de isolados microbianos ou de amônia quaternária podem ser feitas tanto no terreiro como nos grãos ainda na árvore, na forma de pulverizações (Cortez, 1996; Cortez, 1998). De forma mais natural, porém, as fermentações podem ser controladas pela correta aplicação do processo de secagem.

utilização do café como
dos da moagem (antes d

2.6. Secagem e beneficiamento do café

A importância da boa condução do café durante a secagem e o armazenamento foi salientada por uma série de trabalhos (Brasil, 1985; Brasil, 1987; Bártholo & Guimarães, 1997; Toledo e Barbosa, 1998; Matiello, 1998), tanto para o café arábica quanto para o café robusta.

Estes trabalhos ressaltaram a importância da boa secagem do café para a apresentação do produto, para a diminuição dos defeitos e para a preservação da qualidade da bebida. Estes cuidados devem ser incluir o ponto ideal de umidade dos grãos para o armazenamento, pois a falta desses cuidados pode levar à perda de qualidade por branqueamento ou pela ocorrência de processos fermentativos durante o armazenamento (Jones & Jones, 1985).

2.7. Operações de beneficiamento

O café em coco ou o café em pergaminho depositados na tulha, passam pelos sistemas de descascamento e destinam-se à comercialização, pouco antes do momento da venda. Estas operações e as suas vantagens são descritas em uma série de trabalhos (Brasil, 1985; Brasil, 1987; Bártholo & Guimarães, 1997; Toledo e Barbosa, 1998). O conjunto de descascamento e separação é constituído de bica-de-jogo, catador de pedras, descascador e máquina classificadora e nas propriedades agrícolas, cooperativas e exportadoras, podem ser ainda utilizados a mesa densimétrica e a catadora eletrônica.

2.8. O processo de torração

A industrialização do café compreende a apresentação dos grãos após a torração e antes da moagem (antes do preparo da infusão na forma de “café

expresso”), como o produto torrado e moído para consumo via coador de pano ou de papel (ou igualmente para consumo via expresso, na forma de “sachê”) e, finalmente, como café solúvel (ou instantâneo).

O processo da torração pode ser descrito como sendo a intervenção humana em levar o grão de café até um grau de aquecimento em que sejam desencadeadas naturalmente uma série de reações exotérmicas (formadoras do gosto e do aroma do café) e impedir que estas reações ultrapassem um ponto em que todas as reações químicas sejam desencadeadas, antes que se inicie um processo de carbonização.

Baltes (1975) descreve o comportamento dos grãos de café arábica como não havendo qualquer atividade química até 105 °C (temperatura dos grãos), senão a perda da água. Entre 105 e 150 °C caracteriza-se uma fase endotérmica, com a produção de CO₂ e o aumento tamanho dos grãos, devido à pressão do gás que se expande e força as paredes celulares do endosperma. A partir de 150 °C, inicia-se uma fase de reações exotérmicas, principalmente pela reação entre aminoácidos e sacarose, caracterizadas como “Reações de Maillard” e formadoras do gosto e do aroma do café. Ao mesmo tempo, são observadas outras 8 reações de degradação de componentes químicos, entre eles aminoácidos Strecker-ativos, trigonelina, ácidos fenólicos, lipídios, açúcares, aminoácidos sulfurosos, hidroxiaminoácidos e de prolina e hidroxiprolina, todos elas formadoras do aroma e do sabor do café. Estas reações perduram até cerca de 230 °C, quando as reações químicas são esgotadas e inicia-se a degradação de outros componentes do café, como celulose, pentosanas, lipídios insaponificáveis, etc. Nesse momento, a atividade do industrial deve ser a de interromper o processo pirolítico, através da adição de água ou de ar.

O café robusta comporta-se de modo diferente em relação ao café arábica, no desencadeamento das reações exotérmicas. Comparando-se os valores da composição química das espécies na Tabela 1, observa-se que embora os teores de aminoácidos seja igual para as espécies, o teor de

sacarose é maior para o arábica, o que daria para esta espécie um maior potencial de formação de aromas e sabores do café. Outro motivo seria também o menor teor de lipídios do robusta, que não desencadearia a fase exotérmica no mesmo ponto e com igual eficiência que o arábica.

As descrições para o comportamento do café robusta, durante a torração e citadas por Clifford (1985) dariam sustentação à observação citada anteriormente. O autor observou que :

- o café robusta aumenta 16 % em volume quando a temperatura do grão está em 172 °C, após 20 minutos e com a perda de peso de 1,65%;
- o café arábica aumenta 16 % em volume a 188 °C, após 30 minutos e com a perda de peso de 4,87 %;
- o café robusta aumenta 32 % em volume a 210 °C, após 10 minutos e com a perda de peso de 2,32 %;
- o café arábica aumenta 2,9 % de volume a 210 °C, após 10 minutos e com a perda de peso de 2,52 %.

Este comportamento do café robusta justificaria também a determinação do ponto ideal de torra (determinado pelo melhor aroma e sabor e pela coloração dos grãos torrados) para o café robusta, no trabalho de Mendes (1999). A autora observou que, dentro de uma escala de torração combinando tempo e temperatura e variando de 200,204,215,225 e 230 °C e de 15, 17, 22, 27 e 29 minutos (condição de laboratório), os melhores resultados foram encontrados para o ponto de torra de 27 minutos e 225 °C. Segundo Relvas et al. (1997), as condições normais de torração para o café arábica estariam em 220 °C e 12 minutos.

2.9. Oportunidades do café brasileiro

A produção e a comercialização do café brasileiro sofreu uma sensível intervenção governamental a partir de 1906, após a Convenção de Taubaté

(Saes, 1997). Devido à importância do café para a obtenção de divisas externas, são estabelecidas as políticas de financiamento para a compra dos excessos de produção, o estabelecimento de um imposto sobre os serviços de financiamento e a criação de políticas que visavam desestimular a expansão da produção.

A intervenção governamental foi responsável pela sensível expansão do mercado interno, principalmente depois dos anos 60, para desovar os estoques remanescentes das exportações. Os cafés eram regulamentados em dois grupos (Grupo I : cafés tipo 6 para melhor, isentos do gosto Rio Zona e Grupo II: cafés tipo 6 para pior, com a presença do gosto Rio Zona) e o último grupo não encontrava uma comercialização fácil, acumulando-se nos armazéns do governo (Saes, 1997). Mesmo assim, o café brasileiro encontrava dificuldades para a sua utilização nas ligas ou misturas das torrefações internacionais, devido a : i) perda da qualidade do café brasileiro, devido a um sistema inadequado de incentivos e à falta de mecanismos de sustentação da qualidade junto aos produtores; ii) fraca sinalização ao consumidor da qualidade do café brasileiro; e iii) baixa disponibilidade dos cafés adequados para a exportação. Os torrefadores se aproveitavam das vantagens de formação de ligas para se desobrigarem da compra do café brasileiro (de Graff, 1986) :

- a) para controlar os preços da matéria-prima;
- b) para compensarem os sabores de safras antigas com os sabores das safras novas;
- c) para utilizarem lotes esporádicos com gostos leves de fermentado e com sabores estranhos;
- d) para manterem uma flexibilidade : os grandes compradores de café preferem não depender de apenas uma fonte de suprimento;
- e) para suportarem mudanças de preço causadas pela ocorrência de enchentes, secas, doenças e geadas; e

- f) para suportarem mudanças na qualidade de grãos oferecidos durante o ano e para obterem uma certa uniformidade dentro dos lotes oferecidos.

A situação difícil só não é mais grave devido à vigência dos Acordos Internacionais do Café, que estabelecem o sistema de quotas entre três grupos (Arábicas lavados, Outros lavados e Brasileiros e outros arábicas), com produções fixadas para os grupos. A partir de 1960, as políticas de racionalização da produção são implantadas, através da criação de novas variedades, o uso de adubos químicos e a aplicação de tecnologias via apoio creditício do Instituto Brasileiro do Café (Silva & Cortez, 1998). É observada uma sensível modificação do quadro de produção, com a erradicação de lavouras decrépitas, quando os maiores prejudicados são os estados do Paraná e de São Paulo e o maior beneficiário é o estado de Minas Gerais. É introduzido também o cultivo de café robusta no Espírito Santo e em Rondônia, em áreas consideradas inaptas para o café arábica e visando atender o mercado crescente do café solúvel.

A partir da extinção do Instituto Brasileiro do Café e dos Acordos Internacionais de Café em 1990, as produções são sensivelmente diminuídas, pelo desestímulo de preços e pela ocorrência de geadas e secas (Saes & Farina, 1999). A indústria de torrefação e moagem encontra sérias dificuldades de obtendo do produto e muitas empresas utilizam a adição de substâncias estranhas para suportarem os preços oferecidos ao consumidor. O uso incorreto do robusta, durante o processamento agrícola e a torração, são responsáveis pela má imagem do produto (Cortez, 1998).

As perspectivas para o início do milênio, no mercado do café, são positivas. A integração dos membros do agronegócio café parece se fortalecer, tanto na oferta de produtos melhores e resultado de novas técnicas de processamento como na busca de mercados segmentados pelas torrefações, como forma de combater a concentração das grandes indústrias e a entrada das empresas multinacionais. O segmento exportador deve se valer da

expansão dos mercados denominados "cafés especiais", cujas projeções apontam para cerca de 18 milhões de sacas ou 15 % do mercado mundial no início do milênio.

Em todos os setores, a preocupação maior parece ser a qualidade do café.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de café, destinadas à análise física e sensorial, foram obtidas de diversos locais de plantio e de sistemas de processamento agrícola - cafés naturais, cereja descascado, cereja desmucilado quimicamente e desmucilado mecanicamente, secos em terreiros normais ou terreiros suspensos.

A partir da definição dos objetivos da tese, que são a comparação entre sistemas de produção e processamentos agrícola e a sua adequação aos sistemas industriais, não se utilizou uma amostragem em massa e procurou-se retratar as situações em que as diferentes qualidades da bebida são formadas e as melhores indicações de seu consumo, depois do processamento industrial.

Salvo indicação em contrário, as amostras de café arábica não apresentam a descrição dos cultivares utilizados. Para as amostras da espécie *Coffea canephora*, as descrições representativas das regiões de cultivo (Espírito Santo, Sul da Bahia e Rondônia) foram da variedade Conilon e para a avaliação de novas variedades desta espécie, estas foram divididas em dois grupos : o grupo dos Conilon e o grupo dos Robustas.

Foram tomadas, portanto, amostras de café beneficiado das seguintes regiões :

1. Estado de São Paulo : cafés das regiões de Marília, de Catanduva e de Franca, representando três condições climáticas diferentes (Média Paulista, Araraquarense e Mogiana);
2. Estado de Minas Gerais

- 2.1. Região do Jequitinhonha : Itamarandiba, Capelinha, Ninheiras, Taiobeiras e Turmalina.
3. Estado do Espírito Santo
 - 3.1. Café conilon : **São** Gabriel da Palha
 - 3.2. Café arábica : **Mantenópolis**
4. Estado da Bahia
 - 4.1. Café arabica : **Mucugê, Bonito**
 - 4.2. café conilon : **Itabela, Itamaraju, Padrão do Estado ***
5. Estado de Rondônia
 - 5.1. Café conilon : **Rolim de Moura, Padrão do Estado ***
 - 5.2. Café robusta : **Ouro Preto do Oeste (Embrapa – RO)**

As análises físicas e sensoriais dos cafés arábica foram realizadas seguindo as Normas Oficiais para Classificação do Café (Toledo e Barbosa, **1998**), com adaptações daquelas utilizadas pela Organização Internacional do Café (Feria-Morales, **1989**) e descritas no Anexo A.

As análises físicas e sensoriais para os cafés robusta foram realizadas seguindo uma equivalência própria do número de defeitos e a descrição por tipos, com uma nova classificação para as bebidas (Leve gosto de Robusta, Médio gosto de Robusta, Forte gosto de Robusta e Presença de gostos estranhos), conforme descrito no Anexo B.

4. RESULTADOS

A Tabela 5 mostra os resultados físicos e sensoriais de amostras originárias da região de Catanduva (SP), caracterizando um sistema de processamento por secagem em terreiro, sem a separação por fases de maturação.

Tabela 5 – Características físicas e sensoriais de amostras de café obtidas na região de Catanduva (Araraquarense – SP) – Ano agrícola : 1999/2000

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
preparo	terreiro	terreiro	terreiro	terreiro
cor	verde manchado	esverdeado	esverdeado	verde manchado
aspecto	bom	regular I bom	regular I bom	regular I bom
seca	regular	regular / boa	regular / boa	regular I boa
umidade (%)	9,5	9,7	10,2	10,6
tipo	5 - 4 5	5 - 4 5	6	4 1 5
% pretos	0	0	0	0,2
% ardidos	0,5	0	0,5	0
% verdes	5,0	6,6	1,0	0
% outros	5,0	3,4	6,0	2,2
torração	regular	regular / boa	regular / boa	regular I boa
aromas	regular / mau	regular / bom	bom	regular I bom
corpo	fraco	pouco fraco	regular I bom	regular
acidez	alta	normal	normal	pouco alta
classe	acética	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Dura	Apenas Mole	Dura	Apenas Mole
fundo	não-uniforme	limpa	limpa	limpa
observação	fermentada	leve adstringente	leve adstringente	adstringente
conceito	1,5	3,0	4,5	3,5

As amostras apresentaram de modo geral um bom aspecto físico, com algum prejuízo para a Amostra 1, que não apresentou uma seca uniforme e que refletiu-se na baixa nota de aromas, no fundo não-uniforme, na bebida fermentada e no baixo conceito da amostra. A boa condução durante a

secagem para as outras amostras, refletiu-se na boa apresentação dos aromas, na classe desejável de acidez (com alguma variação entre as suas intensidades) e na percepção do caráter adstringente na bebida, tanto nas bebidas Apenas Mole como na bebida Dura (esta com melhor nota de conceito).

A Tabela 6 mostra os resultados em outra região paulista de cultivo do café (Região da Média Paulista), igualmente com a produção de café de terreiro e sem a separação de fases.

Tabela 6 – Características físicas e Sensoriais de amostras de café originárias da região de Marília (Média Paulista) – Ano agrícola 1999/2000

	Amostra 5	Amostra 6	Amostra 7	Amostra 8	Amostra 9
preparo	terreiro	terreiro	terreiro	terreiro	terreiro
cor	verde manchado	esverdeado manchado	verde	verde	esverdeado
aspecto	regular ▮bom	regular	bom	bom	regular ▮bom
seca	regular	regular	regular ▮boa	regular ▮boa	regular
umidade ("h)	11,4	10,3	11,7	10,7	13,5
tipo	4-5	5-10	5	4-40	4-10
% pretos	0	0	0	0	0
% ardidos	0,5	1,0	0	0	0
% verdes	3,0	2,4	2,8	0,5	3,2
% outros	1,4	3,6	0,5	3,6	2,0
torração	regular	regular	regular	regular	regular ▮boa
aromas	regular	regular	regular	regular	regular / bom
corpo	regular	regular ▮fraco	regular ▮fraco	regular	regular
acidez	pouco alta	pouco alta	pouco alta	pouco alta	pouco alta
classe	cítrica	cítrica	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Dura	Dura	Dura	Dura	Apenas Mole
fundo	não-uniforme	limpa	não-uniforme	não-uniforme	limpa
observação	leve fermentada	adstringente	leve fermentada	leve fermentada	
conceito	3,0	3,5	2,5	2,5	4,5

Observam-se novamente os resultados da boa condução do café durante a secagem, embora nesta região a percepção do gosto fermentado não seja tão evidente como nas amostras da Araraquarense. Considera-se como características desta região as intensidades regular ou regular/fraco para as

sensações de corpo e de acidez um pouco mais altas para estes cafés. A nota mais alta de conceito foi para a amostra que apresentou características de torração e de aromas mais altas, associadas com as características particulares de corpo e de acidez.

As amostras obtidas da região de Franca (Alta Mogiana – SP) foram obtidas de diferentes localidades, com altitudes e condições microclimáticas variadas (Batatais, Franca e Pedregulho, com altitudes médias de 750 m, 950 m e acima de 1.000 m, respectivamente). A Tabela 7 mostra os resultados físicos e sensoriais obtidos nestas localidades.

Tabela 7 – Classificações físicas e sensoriais de amostras de café originárias da região da Alta Mogiana (SP), sob diferentes altitudes. Ano agrícola : 1999/2000

	amostra 10	amostra 11	amostra 12
origem	Batatais	Franca	Pedregulho
preparo	terreiro	terreiro	terreiro
cor	esverdeada	esverdeada	verde
aspecto	regular I bom	regular I bom	bom
seca	regular I boa	regular I boa	regular / boa
umidade (%)	10,3	11,5	11,3
tipo	5 - 10	6	4 - 10
% pretos	0	0	0
% ardidos	0,5	0,3	0
% verdes	0,2	0,5	0
% outros	4,3	6,0	2,2
torração	regular / boa	regular / boa	boa
aromas	regular	regular / bom	regular I bom
corpo	regular	regular / alto	regular / alto
acidez	pouco fraca	pouco fraca	pouco fraca
classe	Cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Apenas Mole	Mole	Mole
fundo	limpa	limpa	limpa
observação	-	leve adocicada	leve adocicada
conceito	4,0	4,5	4,5

Nestas amostras, percebem-se as descrições marcantes e devidas às diferenças de microclima e de altitude, em relação às amostras da Araraquarense e da Média Paulista. As características de leve ou média adstringência foram substituídas pelas melhores intensidades de corpo e de aromas, ao lado das menores intensidades de acidez. Para isto concorrem os

ciclos mais longos entre as floradas e os períodos de maturação dos grãos e os invernos mais secos e as temperaturas mais baixas durante a época de maturação e colheita, o que dificulta a ocorrência de processos fermentativos prejudiciais à bebida e a possibilidade de realizar-se a colheita quando os grãos estão quase secos.

As condições de microclima presentes na região da Alta Mogiana (SP) não são encontradas em algumas regiões cafeeiras do estado de Minas Gerais, como no Alto Jequitinhonha (Itamarandiba, Capelinha, Ninheiras, Taiobeiras e Turmalina). A ocorrência de plantios em encostas nebulosas e úmidas, com espigões com nuvens quase cativas, com temperaturas médias anuais de 22 °C e altitudes em torno de 1.000 m, pode induzir à ocorrência de fermentações prolongadas e à presença de bebida Rio, quando o café é colhido por derriça e não são separadas as frações de maturação. Nesses casos, o uso do sistema de processamento cereja descascado torna-se quase imperativo para a melhoria da qualidade da bebida. A prática do despulpamento mecânico pode ser utilizada, para facilitar o trabalho de revolvimento do café no terreiro.

A Tabela 8 mostra as características físicas e sensoriais de duas propriedades em Capelinha e uma em Itamarandiba (MG), com condições de clima consideradas impróprias para a qualidade do café.

Tabela 8 – Características físicas e sensoriais de amostras de café processadas via cereja descascado, nas localidades de Itamarandiba e Capelinha (MG).

	amostra 13	amostra 14	amostra 15
localidade	Itamarandiba (MG)	Capelinha (MG)	Capelinha (MG)
preparo	cereja descascado	cereja descascado	desmucilado mecanicamente
fava	bica corrida	bica corrida	bica corrida
cor	verde	verde	verde
aspecto	regular / bom	regular / bom	regular / bom
seca	regular / boa	boa	regular / boa
% umidade	12,0	11,0	11,9
tipo	4 – 5	4 – 40	6
principal defeito	quebrados	quebrados	quebrados
% peneiras > 15	88	90	85
% fundo	12	10	15
torração	regular / boa	regular / boa	regular / boa
aromas	regular / mau	bom	bom
corpo	pouco fraco	fraco	pouco fraco
acidez	pouco alta	pouco alta	pouco alta
classe	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Dura	Apenas Mole	Mole
fundo	gosto de fumaça	limpa	limpa
observações	cheiro de lenha	suave	suave
conceito	3,0	4,5	4,5

As observações mais marcantes do sistema cereja descascado aparecem nestas amostras, como a melhoria do aspecto, da cor, da seca, do tipo, das peneiras e da torração. Como características da região, observa-se as intensidades de aroma bom (com exceção da amostra de Itamarandiba), corpo pouco fraco a fraco, acidez pouco alta e bebida limpa e suave (novamente, com exceção da amostra de Itamarandiba). Nesta amostra, foi constatado o uso de lenha verde e com o secador apresentando furos, o que prejudicou sensivelmente a qualidade da bebida.

Dentro do mesmo microclima, observou-se a possibilidade de existência de alguma diferença entre os plantios de Mundo Novo e de Catuaí, ambos com o sistema de processamento cereja descascado. A Tabela 9 mostra os resultados sensoriais dos dois plantios, em uma propriedade em Turmalina (MG).

Tabela 9 – Características físicas e sensoriais de amostras processadas via cereja descascado, das variedades Mundo Novo e Catuaí, nas condições de Turmalina (MG)

	amostra 16	amostra 17
variedade	Catuaí	Mundo Novo
preparo	cereja descascado	cereja descascado
cor	esverdeado	verde
aspecto	bom	regular
seca	boa	regular
umidade	9,8	10.1
tipo	4 - 10	5 - 10
% pretos	0	0
% ardidos	0	0,5
% verdes	0,5	0
% outros	1,6	3,2
torração	regular / boa	regular / boa
aromas	regular / bom	bom
corpo	regular / bom	pouco fraco
acidez	pouco alta	pouco alta
classe	cítrica	cítrica
bebida	Apenas Mole	Apenas Mole
fundo	limpa	limpa
observações	adstringente	suave
conceito	4,0	4,5

As diferenças entre as variedades mostram-se em função do diferencial de maturação, que se manifesta em função da altitude de plantio (em torno de 1.000 m). A variedade Mundo Novo apresenta uma maturação mais precoce, que demonstra-se pelo tipo menor, melhor aspecto e seca, menor adstringência e (em função das duas características serem consideradas como sensações bucais) menor corpo.

A Tabela 10 mostra as diferenças físicas e sensoriais de amostras coletadas em Taiobeiras e em Ninheiras (MG), regiões consideradas novas na cafeicultura mineira. As amostras foram processadas pelo sistema cereja descascado.

Tabela 10 – Características físicas e sensoriais de amostras coletadas em Ninheiras e Taiobeiras (MG), regiões de nova implantação da lavoura cafeeira.

	amostra 18	amostra 19	amostra 20
local	Taiobeiras	Taiobeiras	Ninheiras
processamento	cereja descascado	cereja descascado	cereja descascado
fava	bica corrida	bica corrida	bica corrida
cor	esverdeado	verde	esverdeado
	manchado		
aspecto	regular	regular / bom	bom
seca	má	regular / boa	regular / boa
% umidade	13,8	13,8	11,7
tipo	4 / 5	5 – 5	2 – 20
% pretos	0	0	0
% ardidos	0	0,5	0
% verdes	0	0,5	0
% outros	3,4	2,8	1,0
torração	regular	boa	boa
aromas	bom	regular / bom	bom
corpo	regular / fraco	regular	regular
acidez	pouco alta	pouco alta	pouco baixa
classe	cítrica	cítrica	Cítrica
bebida	Apenas Mole	Mole	Mole
fundo	limpa	limpa	limpa
observações			pouco adocicada
conceito	4,5	5,0	4.5

Observam-se nestes resultados **os** bons padrões de qualidade dos produtores, demonstrados pelo baixo tipo, **os** bons níveis de aromas, as intensidades baixas de corpo e, na maioria dos casos, as altas intensidades de acidez. As notas altas de conceito (muito próximas ou iguais ao ideal) refletem **os** cuidados com a separação dos defeitos e com as frações de maturação. Isto permite, inclusive, que seja observada uma característica peculiar da bebida, ou seja, **o** gosto adocicado.

A Tabela 11 mostra **os** resultados físicos e sensoriais de amostras de café conilon, originárias de São Gabriel da Palha (ES) e comparando a produção de café de terreiro com **o** processamento cereja descascado.

Tabela 11 – Características físicas e sensoriais de amostras de café conilon de plantios localizados em São Gabriel da Palha (ES), comparando a produção de café de terreiro com o sistema de processamento cereja descascado.

	Amostra 21	Amostra 22
variedade	Conilon	Conilon
processamento	terreiro	cereja descascado
fava	bica corrida	bica corrida
cor	característica	característica clara
aspecto	regular / mau	bom
seca	má	regular
% umidade	13,5	11,7
tipo	7 1 8	6 1 7
% de peneiras maior que 15	36	46
% de peneiras menor que 15	64	54
torração	regular	regular / boa
aromas	regular / mau	bom
corpo	regular	regular / bom
acidez	baixa	baixa
classe	cítrica	cítrica
bebida	Forte gosto de Robusta	Leve gosto de Robusta
fundo	suja	limpa
observações	-	
conceito	2,0	4,0

A utilização do sistema de processamento cereja descascado resultou em melhorias para a maioria das características físicas e sensoriais, com ligeiro aumento para o corpo e sem alguma modificação na acidez. Marcante também foi a modificação da classe da bebida, passando de forte gosto de Robusta para o café de terreiro para Leve gosto de Robusta para o cereja descascado. Observa-se, igualmente, que algumas das características mais conhecidas do café conilon, ou seja, a acidez baixa e o corpo regular e regular / bom, independem do sistema de processamento utilizado, no caso dos cafés conilon do Espírito Santo.

A Tabela 12 mostra as características físicas e sensoriais de amostras de café conilon cultivado no Sul da Bahia, tomadas nos municípios de Itabela e Itamaraju, a primeira sendo obtida através do sistema de preparo café de terreiro e a segunda obtida via cereja descascado. Estas amostras **são** comparadas com uma amostra de café de terreiro, obtida sem descrição

precisa de origem e sendo retirados parcialmente os defeitos (amostra "catada").

Tabela 12 – Características físicas e sensoriais de amostras de café **conilon** do Sul da Bahia, obtidas por dois sistemas de preparo (café de terreiro e cereja descascado), comparadas com uma amostra com retirada parcial dos defeitos

	Amostra 23	Amostra 24	Amostra 25
origem	Itabela	Itamaraju	Padrão do Estado
preparo	terreiro	cereja descascado	terreiro
fava	bica corrida	bica corrida	catado
cor	característica manchada	característica manchada	característica
aspecto	regular / mau	regular / mau	regular
seca	regular / má	má	regular
% umidade	15,1	14,1	12,1
tipo	6 / 7	4 / 5	6
% pretos	0	0	0
% ardidos	0,6	1,0	0,5
% verdes	18,4	2,2	15,0
% outros	6,8	4,2	2,0
torração	regular	regular	regular
aromas	regular	regular	regular
corpo	regular	regular	regular
acidez	baixa	baixa	normal
classe	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Médio gosto de Robusta	Médio gosto de Robusta	Forte gosto de Robusta
fundo	limpa	pouco limpa	pouco suja
observações	-	-	-
conceito	3,5	3,0	2,5

O sistema de processamento foi determinante para a melhoria da qualidade da bebida, de Forte gosto de Robusta para Médio gosto de Robusta do padrão do estado para as amostras descritas por origem. Alguns dos resultados físicos foram prejudicados pela alta umidade encontrada nas amostras de Itabela e Itamaraju, que estão acima dos padrões recomendados (de 11 a 12 %). Repetiram-se as características de corpo regular e de acidez baixa a normal, que sugerem o seu uso para a formação de ligas ou misturas mesmo com baixos padrões de tecnologia de preparo.

A Tabela 13 fornece uma comparação entre três sistemas de processamento dos grãos de café arábica (descascado com mucilagem, descascado e desmucilado quimicamente e descascado e desmucilado mecanicamente). Duas dessas amostras **são** originadas de plantios localizados na Chapada Diamantina (Mucugê e Bonito) e uma delas origina-se de Mantenópolis (região serrana do Espírito Santo). Embora ocorram diferenças climáticas significativas, a comparação entre as amostras pode mostrar a diversidade de resultados e as possibilidades de atendimento aos mercados segmentados.

Tabela 13 – Comparação de resultados físicos e sensoriais de amostras obtidas segundo três sistemas de condução dos grãos após o descascamento (sem retirada da mucilagem e com retiradas mecânica e química)

	Amostra 26	Amostra 27	Amostra 28
origem	Mucugê (BA)	Bonito (BA)	Mantenópolis (ES)
preparo	cereja descascado	despolpado quimicamente	despolpado mecanicamente
fava	bica corrida	bica corrida	bica corrida
cor	verde	esverdeada	verde
aspecto	regular	bom	regular
seca	regular / boa	regular	regular / boa
% umidade	10,5	12,8	10,5
tipo	5 - 45	314	6 - 45
% pretos	0	0	0
% ardidos	1,0	0	1,0
% verdes	4,0	0	2,0
% outros	8,0	2,0	6,0
torraçã	regular	boa	regular / boa
aromas	regular / bom	bom	regular / bom
corpo	regular / bom	regular	pouco fraco
acidez	alta	pouco alta	alta
classe	cítrica	Cítrica	cítrica
bebida	Apenas Mole	Mole	Apenas Mole
fundo	limpa	limpa	limpa
observações	leve adstringente	adocicada	suave
conceito	4,0	5,0	4,0

Embora sejam separados por uma larga distância, os processamentos via cereja descascado e despolpado mecanicamente mostram uma grande semelhança, apenas com alguma diferença na intensidade de corpo e nas características secundárias da bebida. O sistema de preparo do café via

despolpamento químico parece ter sido realizado com um maior cuidado na seleção dos grãos maduros, indicado pelo seu tipo mais baixo. É marcante, também, que os cuidados com o preparo permitiram que surgisse um caráter adocicado na bebida, que sugere a sua comercialização como um café gourmet e destinado a consumidores bastante exigentes em termos de qualidade.

O café de Rondônia vem se expandindo rapidamente nos últimos anos (Matiello, 1998), através de agricultores originários do Paraná e do Espírito Santo, os primeiros se aproveitando de sua experiência com o cultivo do café arábica (agora sem os riscos de geadas freqüentes) e os segundos já com a tradição do cultivo do café conilon. Embora com algumas restrições quanto às tecnologias empregadas na colheita e no processamento agrícola, os produtores têm se aproveitado de comercializações rápidas de seus produtos para aumentarem os seus plantios e introduzirem novas áreas para a cultura, tanto em Rondônia como no Acre e no Mato Grosso.

A Tabela 14 mostra os resultados físicos e sensoriais de um café conilon obtido via cereja descascado, em comparação com um café de terreiro obtido como um padrão do estado para este tipo de café.

Tabela 14 – Comparação entre os resultados físicos e sensoriais de uma amostra de Rolim de Moura (RO), processado via cereja descascado, com uma amostra considerada padrão do estado (café de terreiro)

	Amostra 29	Amostra 30
origem	Rolim de Moura (RO)	Padrão do estado (RO)
preparo	cereja descascado	café de terreiro
fava	bica corrida	bica corrida
cor	característica	característica
aspecto	bom	regular
seca	boa	regular
% umidade	9,0	12,5
tipo	5 1 6	6
principal defeito	verdes	verdes
torração	regular / boa	regular
aromas	bom	regular
corpo	regular / bom	regular
acidez	baixa	baixa
classe	cítrica	cítrica
bebida	Leve gosto de Robusta	Médio gosto de Robusta
fundo	limpa	limpa
conceito	5,0	3,5

A utilização do sistema de processamento cereja descascado permite que se trabalhe com maior cuidado no terreiro e no secador mecânico, pois o volume de café trabalhado é menor. Isto se reflete na melhoria das características físicas e sensoriais destes cafés, principalmente no aumento da característica de corpo da bebida (de modo geral, de maior aceitação nos mercados brasileiros) e no surgimento da bebida com leve gosto de Robusta.

Na Fazenda Experimental da Embrapa, em Ouro Preto do Oeste, foi desenvolvida uma seleção de cultivares para os dois grupos de *Coffea canephora* – o grupo dos Robustas e o Grupo dos Conilon. Este trabalho foi desenvolvido pelo Dr. Wilson Veneziano, daquele órgão em Rondônia, que selecionou e desenvolveu o material originário da Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). As características de produção e algumas de suas aptidões tecnológicas (teor de cafeína, teor de sólidos solúveis, etc.) foram apresentados em sua Tese de Doutorado, junto à ESALQ (Veneziano, 1993).

As Tabelas 15, 16 e 17 apresentam os resultados físicos e sensoriais de amostras das variedades cultivadas na Estação Experimental da Embrapa, em Ouro Preto do Oeste (RO). Todas elas foram processadas pelo sistema cereja descascado. As considerações mais importantes sobre as características das amostras são discutidas no final da seqüência.

Tabela 15 – Características físicas e sensoriais de amostras de cafés Robustas e de Conilon, da Fazenda Experimental da Embrapa, em Ouro Preto do Oeste (RO). Sistema de processamento via cereja descascado.

	Amostra 31	Amostra 32	Amostra 33	Amostra 34
descrição	Robusta	Robusta	Robusta	Conilon
variedade	IAC Laurenti	IAC coleção 5	IAC coleção 10	IAC 69 – 5
fava	bica corrida	bica corrida	bica corrida	bica corrida
cor	esverdeado	esverdeado	esverdeado	esverdeado
aspecto	bom	bom	bom	regular / bom
seca	regular / bom	bom	bom	regular / bom
% umidade	11,2	10,5	11,5	11,5
tipo	4	4	3 / 4	4
principal defeito	quebrados	quebrados	quebrados	quebrados
% peneiras > 15	79	81	83	59
% de mocas	21	16	16	39
% fundo	1	3	1	2
torração	regular / boa	regular / boa	regular / boa	regular / boa
aromas	bom	bom	bom	bom
corpo	regular / bom	regular / fraco	regular / fraco	regular
acidez	baixa	normal	baixa	normal
classe	cítrica	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Leve gosto de Robusta			
fundo	limpa	limpa	limpa	limpa
observação	sabor próprio	sabor próprio	sabor próprio	sabor próprio
conceito	5,0	4,0	5,0	3,5

Tabela 16 – Características físicas e sensoriais de amostras de cafés Robusta, da Fazenda Experimental da Embrapa. em Ouro Preto do Oeste (RO). Sistema de processamento via cereja descascado.

	Amostra 35	Amostra 36	Amostra 37	Amostra 38
descrição	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta
variedade	IAC 1641	IAC 1647	IAC 1655	IAC 1675 (Guarini)
fava	bica corrida	bica corrida	bica corrida	bica corrida
cor	esverdeada manchada	esverdeada	esverdeada	esverdeada
aspecto	regular	bom	bom	bom
seca	regular	regular / boa	boa	regular / boa
% umidade	11,0	11,2	11,0	10,4
tipo	4	415	617	415
principal defeito	quebrados	quebrados	quebrados	quebrados
% peneiras > 15	82	53	75	83
% de mocas	16	21	21	11
% fundo	2	26	4	6
torração	regular / boa	regular / boa	regular / boa	regular / boa
aromas	bom	bom	bom	bom
corpo	regular / fraco	regular / bom	regular / fraco	regular / bom
acidez	baixa	baixa	normal	regular / baixa
classe	cítrica	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Leve gosto de Robusta	Leve gosto de Robusta	Leve gosto de Robusta	Leve gosto de Robusta
fundo	limpa	limpa	limpa	limpa
observação	sabor próprio	sabor próprio	sabor próprio	sabor próprio
conceito	4,5	5,0	4,0	4,5

Tabela 17 – Características físicas e sensoriais de amostras de cafés Robusta, da Fazenda Experimental da Embrapa, em Ouro Preto do Oeste (RO). Sistema de processamento via cereja descascado.

	Amostra 39	Amostra 40	Amostra 41	Amostra 42
descrição	Robusta	Robusta	Robusta	Robusta
variedade	IAC 2257	IAC 2258 – 1 (Apoatã)	IAC 2259	IAC 2286
fava	bica corrida	bica corrida	bica corrida	bica corrida
cor	esverdeada	esverdeada	esverdeada manchada	esverdeada manchada
aspecto	regular / bom	bom	regular / bom	regular / bom
seca.	regular / boa	boa	regular I boa	regular / boa
% umidade	10,5	10.5	12.0	11,0
tipo	4	5	314	5 / 6
principal defeito	quebrados	quebrados	quebrados	verdes
% peneiras > 15	56	68	63	68
% de mocas	36	30	31	30
% fundo	8	2	6	2
torração	regular / boa	regular / boa	regular I boa	regular / boa
aromas	bom	bom	bom	regular
corpo	regular / bom	regular I bom	regular I fraco	regular
acidez	pouco baixa	pouco baixa	baixa	pouco baixa
classe	cítrica	cítrica	cítrica	cítrica
bebida	Leve gosto de Robusta	Leve gosto de Robusta	Leve gosto de Robusta	Médio gosto de Robusta
fundo	limpa	limpa	limpa	gosto estranho
observação	sabor próprio	sabor próprio	sabor próprio	sabor próprio
conceito	4,5	4,0	4,5	2,5

O fator mais marcante dos resultados físicos e sensoriais foi a característica de um sabor próprio nas bebidas, em todas as amostras. Esta particularidade é distinta dos sabores que descrevem os cafés conilon já degustados e sugere que os cafés robustas e conilon dos ensaios introduzam uma nova descrição e classificação para as variedades de *Coffea canephora*.

Os altos valores de conceito encontrados na quase totalidade das amostras podem ser creditados tanto para a boa condução na lavoura e durante o processamento quanto para as condições de clima de Rondônia ou como sendo uma particularidade das seleções de café, sendo difícil precisar a importância isolada de cada efeito. Mesmo a amostra IAC 2286, que apresentou uma nota mais baixa de conceito, com a presença de um gosto estranho, a classificação da bebida em Médio gosto de Robusta e o fato da maioria dos defeitos serem de grãos verdes, pode sugerir um diferencial de maturação entre as variedades e que esta amostra apresentaria um desenvolvimento da maturação mais tardio.

Observou-se uma grande variação nas intensidades de corpo e de acidez, embora as notas de corpo fossem próximas da classe regular e a acidez das bebidas variasse entre normal e baixa. Estas relações das variedades dos cafés robustas e conilon parecem ser manter, o que sugere o seu uso em ligas com os cafés arábicas.

5. DISCUSSÃO

Os resultados físicos e sensoriais das amostras analisadas revelaram uma ampla diversidade de ofertas de qualidade de cafés, nas duas espécies mais cultivadas. **São** fatores determinantes para a expressão dessas qualidades o clima da região produtora, o sistema de processamento dos grãos, a seleção dos grãos perfeitos e a eliminação dos grãos imperfeitos, a forma de industrialização do produto e a colocação deste produto para o atendimento da preferência do consumidor.

Entre os fatores que determinam a qualidade do café na fase agrícola, os resultados mostraram uma forte influência do clima e da fenologia do cafeeiro nas intensidades de corpo, acidez e de adstringência da bebida. Observa-se uma variação dentro de praticamente todas as faixas (desde altas até fracas) nestas características sensoriais, o que sugere o atendimento à diversidade de gostos e preferências do consumidor e a justificativa de um programa de estímulo ao consumo do café brasileiro, por exemplo.

Alguns dos procedimentos agrônômicos do café interferem mais especificamente sobre a produtividade, mas estão agindo de certa forma sobre a qualidade. É o caso, por exemplo, do controle de pragas e doenças do cafeeiro. Mesmo que algumas pragas não atuem diretamente no grão, como no ataque de ferrugem e do bicho-mineiro, a queda de folhas pelo ataque severo irá inviabilizar a produção de grãos ou mesmo afetar o seu período de maturação, levando-o para uma época ainda com chuvas e facilitando a ocorrência de processos fermentativos. Seria o **caso**, por exemplo, dos plantios de café na região da Média Paulista e da Araraquarense, onde a característica

de adstringência da bebida (um fator sensorial positivo para alguns consumidores) é tornada despercebida quando surge o gosto fermentado.

As relações entre sistemas de produção e de processamento agrícola permitem a oferta de produtos singulares, originários de uma fazenda, de uma região ou de um estado. É o caso, por exemplo, da exploração comercial do caráter adocicado na bebida de um café despulpado e produzido na região de Bonito, na Bahia. Mesmo considerando-se que a produção não seja grande e que não se possa atender uma parcela muito extensa de consumidores, estes fatores podem ser explorados economicamente, através da propaganda baseada em pequenas quantidades de oferta e muito cuidado com o preparo, como seja uma boa bebida (vinho, uísque ou café).

Pode-se, no entanto, favorecer o consumo de uma parcela maior do café brasileiro, atendendo um número maior de consumidores e distribuindo melhor a renda gerada pelo produto. Seria o caso, então, da formação de ligas ou misturas, ressaltando as características sensoriais favoráveis dos cafés brasileiros e aumentando o volume de café de qualidade oferecido no varejo. Seria o caso, por exemplo, da mistura em proporções definidas de um café cereja descascado de Turmalina com um café de terreiro de Franca e um café conilon processado via cereja descascado do Sul da Bahia. A mistura criteriosa destes cafés poderia oferecer um balanceamento de sabores e de aromas que mais agradasse um determinado consumidor, com sensíveis reduções de custo de aquisição de matéria-prima e com uma melhor divisão dos lucros da venda.

Em relação à produção de sabores e aromas do café, observa-se que os fatores que levam à alteração das características físicas do produto (secagem, separação de frações de maturação, beneficiamento), via de regra refletem-se nas características da bebida. Não é o caso, por exemplo, dos cafés de terreiro de Marília, onde os ciclos curtos de maturação podem afetar levemente os parâmetros físicos da bebida e produzir uma bebida Dura fermentada, por exemplo. Em outros casos, porém, a separação dos cafés por fases de maturação (cerejas, verdes e bóias) permite a melhoria do tipo, da seca, da

distribuição de peneiras, da torra e da expressividade do caráter doce ou de alguma particularidade da bebida. Foi o caso, por exemplo, dos cafés conilon de Rondônia (amostra processada via cereja descascado e amostra de café de terreiro).

A diversidade de características sensoriais dos cafés brasileiros deve ser explorada de forma positiva através da aplicação de tecnologias corretas durante o processamento industrial. Sendo uma aplicação de reações de pirólise de uma carga de precursores químicos originários da lavoura, dentro de limites apertados, cabe aos industriais levarem os seus produtos até o ponto de início das reações exotérmicas e controlar o seu final, destinando assim o seu produto para uma determinada faixa de consumidores e para uma certa forma de apresentação do produto.

A análise das características físicas e sensoriais das amostras apresentadas justifica, portanto, a escolha de um campeão de concurso de qualidade do café ou a preferência de um torrefador italiano para a matéria-prima de seu café expresso.

O processo de preparo da bebida tipo “Expresso” envolve a extração de substâncias sensoriais com água sob pressão, durante um curto espaço de tempo. Sob estas condições, o uso de uma bebida mais ácida, de um café despolpado por exemplo, aumenta sobremaneira a acidez na xícara e confere um sabor extremamente potente e quase desagradável. Um café de terreiro de Franca, por outro lado; com acidez baixa e corpo acentuado, torna-se mais adequado, pois a característica de corpo é uma sensação bucal e percebida em toda a cavidade bucal e não somente na língua. O mesmo fator impede, igualmente, o uso de cafés com elevado número de defeitos, pois o impacto sensorial destes defeitos é extremamente forte quando o café é extraído sob pressão.

Observa-se, porém, que as amostras que apresentam uma acidez elevada estão associadas com melhores notas de aromas positivos. Este fator relaciona-se com a formação de ácidos durante o processamento agrícola,

tanto na degradação da mucilagem durante a fase de fermentação em tanques, nos cafés despulpados quimicamente, quanto durante a degradação natural durante a secagem, na produção de cafés cerejas descascados. Estes ácidos, normalmente ácidos carbônicos de cadeia curta, **são** perdidos em parte durante a torração mas tem uma parcela ainda significativa apenas liberada durante o preparo da infusão. Assim, **os** cafés com acidez média a alta **são** melhor aproveitados em outras formas de preparo da infusão, que não o preparo via expresso. São cafés extremamente aromáticos, que expressam melhor a sua qualidade quando **são** consumidos após a passagem da água no coador de pano.

Se a apresentação de lotes de cafés arábicas com elevado número de defeitos determina a predominância de gostos e aromas desagradáveis, o mesmo pode-se considerar em relação aos cafés robustas. Observa-se que um sistema de processamento agrícola que leva à separação de defeitos ainda na propriedade cafeeira provoca também a modificação das descrições da bebida, passando por exemplo de um “Forte gosto de Robusta” para um “Leve gosto de Robusta”. A boa condução dos cafés, durante o processamento e a secagem dos grãos, ressalta as características impares desta espécie de café, quais sejam a acidez baixa e o corpo normal ou mesmo alto.

Há de se considerar, igualmente, o comportamento diferente do café robusta durante a torração, devido à sua composição química e às suas modificações físicas durante o processo. Via de regra, a torração do robusta segue os mesmos parâmetros de tempo e de temperatura empregados para o processamento industrial do café arábica, não se atingindo o ponto ideal de reações **pirolíticas** específicos para esta espécie. Justifica-se, assim, algumas das informações “clássicas” sobre a bebida deste café, como o seu “caráter neutro, maior teor de sólidos solúveis, maior rendimento por xícara e maior formação de espuma”. Apenas recentemente, têm sido realizados trabalhos de pesquisa para determinar o ponto ideal de torração para este tipo de café.

Um novo capítulo sobre os potenciais de produção e de mercado abre-se agora, com as novas variedades de café robusta pesquisadas na Estação Experimental da Embrapa, em Ouro Preto do Oeste (Rondônia). As suas características sensoriais exclusivas levam a uma nova classificação da bebida dos cafés robustas, que está sendo ainda apenas sugerida. Pelas suas características de acidez baixa e corpo médio a acentuado e refletindo-se nas notas mais altas de conceito, torna-se possível projetar-se que as proporções destes cafés em misturas com cafés arábicas serão sensivelmente aumentadas.

O impacto econômico e social, a geração de divisas para as regiões e para o País e a melhor distribuição de renda gerada pela ampliação do cultivo destas variedades, no entanto, é fácil de se prever.

6. CONCLUSÕES

Em função dos resultados físicos e sensoriais obtidos em amostras de cafés originárias de várias condições de cultivo, de processamento agrícola e da apresentação do produto, podemos concluir que :

- A qualidade do café depende das condições de clima, das espécies e dos cultivares e do processamento agrícola;
- O processamento industrial deve ser estabelecido de acordo com a finalidade a que se destina o produto, tais como o preparo de café expresso ou para a forma tradicional de preparo da infusão.

ANEXO A

Orientação para *classificação* de café arábica

Nº Arquivo	colocar o número da amostra de um arquivo próprio, para avaliação posterior da amostra (caso necessário)
Nº Amostra	colocar o número e as letras de cada amostra, seguindo o código especificado na etiqueta de identificação
Espécie	colocar a variedade de café que está sendo analisada, quando estiver especificado na etiqueta de identificação. Quando não houver alguma especificação, colocar <u>ARÁBICA</u>
Sacas	colocar o número de sacas, quando estiver especificado na etiqueta de identificação da amostra. Se não houver alguma especificação, deixar em branco
Fava	fazer a classificação visual, segundo o tamanho médio dos grãos em : graúda , boa, média e miúda
Cor	será usada a classificação adotada para exportação: verde, verde manchado, esverdeada , esverdeada manchada, clara, amarelada e amarela
Aspecto	classifica-se pelo exame visual da amostra em: bom : a maioria dos grãos são perfeitos e uniformes no tamanho, na cor e na seca

regular : ocorre uma discrepância nas características acima, com alguns grãos apresentando-se com colorações variadas e de tamanho diferentes

mau : a maioria dos grãos apresenta-se com coloração diferente, com tamanhos diferentes e indicando condições diferentes de seca

Seca

divide-se nas seguintes classes :

boa : confere ao café uniformidade na cor e na consistência dos grãos, indicando que a secagem foi bem conduzida e que o café foi bem acompanhado desde a colheita

regular / boa : secagem quase uniforme, com pequeno número de grãos apresentando cores discrepantes e consistência quase firme. Percebe-se que um descanso na tulha deve aumentar a uniformidade na cor e no aspecto

regular : um número médio de grãos apresentam boa coloração e boa consistência e outros grãos apresentam-se manchados e desuniformes na coloração

regular / má : a secagem foi conduzida com excesso de temperatura ou com falta de maiores cuidados, levando à uma coloração desuniforme. Percebe-se que o descanso na tulha não deverá melhorar o aspecto dos grãos, havendo algum perigo de fermentações posteriores e esbranquiçamento.

má : grande desuniformidade na coloração e na consistência dos grãos

Umidade

indicar a porcentagem de umidade obtida na amostra. O café deve estar frio, com algum período na tulha e quando se considerar que o café tenha tido um período de

descanso na tulha. Quando for usado o determinador de umidade com leitura digital, colocar a leitura com duas casas depois da vírgula; se for usado o determinador de umidade com leitura analógica, pode-se arredondar o valor encontrado

Tipo	determinar o tipo e discriminar as porcentagens de pretos, de ardidos, de verdes, de outros defeitos (discriminar qual o defeito de maior presença) e de materiais estranhos
Peneiras	mencionar a porcentagem de grãos retidos em cada peneira. Se desejar, pode-se juntar as porcentagens retidas nas peneiras 19 e 18 em apenas uma peneira (peneira 18). Juntar os grãos mocas em uma classe (porcentagem de mocas) e de fundo (porcentagem de fundo)
Torrção	<p>visualização do café, após a torração. Ela se divide em:</p> <p> fina : quando a totalidade dos grãos se apresentam de cor homogênea e sem imperfeições. Os grãos apresentam uma coloração única, sem manchas e com tamanho uniforme.</p> <p>boa : é aquela que apresenta poucas irregularidades na cor e no aspecto (máximo de 2 % de imperfeições)</p> <p>regular : quando apresentam maior irregularidade na cor e no aspecto. Os grãos verdes e ardidos ficam amarelados e os grãos pretos parecem carbonizados; os quebrados, conchas e mal granados tornam-se mais escuros (máximo de 10 % de imperfeições)</p> <p>má : muita desuniformidade de cor e de aspecto dos grãos</p>

Aroma

é a percepção de aromas agradáveis, suaves e com características que provoquem a melhor aceitação da bebida. Percebe-se o aroma quando se mexe a infusão, antes de resfriar. Divide-se nas classes :

bom : alta presença de aromas agradáveis, característicos de café recém-torrado, podendo haver a percepção de aromas ligados a chocolate, nozes, frutas, flores, caramelo etc.

regular / bom : com a presença de aromas agradáveis, mas em menor quantidade

regular : ainda presença de aromas agradáveis, se sobrepondo a aromas desagradáveis em pequenas quantidades

regular / mau : com alguma predominância de aromas desagradáveis e com alguma percepção de aromas agradáveis

mau : alta presença de aromas desagradáveis, que não lembram um café recém torrado e moído, presença de aroma de ranço, de ervas, de defeitos pretos, verdes e ardidos ou presença de outros aromas não-característicos do café (aroma de diesel, agrotóxicos, adubos, fumaça etc.)

Corpo

percepção da bebida em toda a boca, promovendo a sensação de uma bebida persistente, agradável e densa.

Divide-se em

bom : alta persistência, bebida “cheia” e concentrada, mesmo em pequena proporção entre pó e água

regular / bom : igual à anterior, mas em menor intensidade

regular : bebida com alguma percepção de persistência na boca, sem características fortes de acidez ou de adstringência

regular / fraco : apenas alguma sensação de bebida “cheia”

fraco : bebida rala, sem persistência na boca, não se percebe o gosto da bebida após alguns instantes da prova

Acidez

um gosto básico, percebido normalmente nas laterais da língua, lembrando as sensações de uma laranja ácida ou de um legume em conserva (pickles). Ela deve ser agradável e não lembrar algum alimento azedo ou estragado. A acidez se classifica em :

alta : acidez bastante forte, lembrando um café despolpado ou produzido nas regiões mais altas do Sul de Minas

pouco alta : com alguma intensidade mais forte de acidez

normal : a acidez está presente, mas em harmonia com as outras características da bebida (como corpo e aromas)

baixa : a acidez é quase desapercibida, mas está presente

Classe

deve-se citar se a acidez lembra um ácido cítrico (agradável, lembrando frutas cítricas) – **acidez cítrica** – ou uma acidez lembrando vinagre – **acidez acética**

Bebida

seguir as classificações usadas no comércio – **Mole, Apenas Mole, Dura, Riada, Rio e Rio Zona**, com as suas descrições bastante conhecidas.

Fundo

deve-se mencionar a percepção do fundo da bebida. Ela pode ser:

limpa : uma bebida sem a presença de defeitos pretos, verdes ou ardidos, ou outros gostos que possam interferir no caráter subjetivo da bebida

adocicada : percebe-se na bebida um caráter doce, quase imperceptível

verde : quando se percebe na bebida uma influência mais forte dos grãos verdes

fermentada : percebe-se na bebida um fundo de gosto fermentado, sem que a bebida se classifique como Riada ou Rio (estas lembram o gosto de remédio). Quando presente, pode-se classificar este fundo em altamente fermentada, levemente fermentada e fermentada

Observações

Complementa a classificação da bebida, quando o provador julgar que algum fator explica melhor a sua descrição da bebida. Pode-se considerar:

para as bebidas Moles – maior ou menor grau de doce, suave; equivalência entre corpo, acidez e aromas; uniformidade destas características

para a bebida Dura – classifica-se em altamente adstringente, adstringente e levemente adstringente; pode-se citar a influência (leve) de defeitos; pode-se citar se a bebida é uniforme ou sem uniformidade. O caráter adstringente não deve ser confundido com amargor; uma leve adstringência pode ser agradável, com uma leve sensação de “travor” como banana verde, mas sem ser desagradável ao paladar.

Conceito

pode-se considerar duas hipóteses:

conceito global – considera o resultado da análise como a associação de prova física, de peneiras e da prova sensorial. Pode ser dado apenas um conceito, variando de 0 (zero) a 5 (cinco), em escala crescente do pior para o melhor

conceitos selecionados : pode-se dar uma nota separada para a prova física, outra para a peneira e uma outra para a bebida. Segue a mesma escala anterior, desde 0 (zero) para o pior conceito até 5 (cinco) para o melhor conceito.

ANEXO B

Orientação aos Classificadores – Café Robusta

Nº Arquivo	colocar o número da amostra de um arquivo próprio, para avaliação posterior da amostra (caso necessário)
Nº Amostra	colocar o número e as letras de cada amostra, seguindo o código especificado na etiqueta de identificação
Espécie	colocar a espécie ou a variedade de café que está sendo analisada, quando estiver especificado na etiqueta de identificação.
Sacas	colocar o número de sacas, quando estiver especificado na etiqueta de identificação da amostra. Se não houver alguma especificação, deixar em branco.
Origem	declarar o local de origem da amostra, especificando o Município ou Estado produtor.
Descrição	identificar o nome da propriedade cafeeira , com os indicativos de seleção da amostra, tratamento, data da colheita, etc.
Preparo	indicar o sistema de processamento agrícola (via-seca, cereja-descascado, despolpado , desmucilado mecanicamente, etc).
Fava	descrever se houve seleção de grãos por peneiras (peneiras 15 acima, peneiras 17, mocas , etc) ou se a amostra é apresentada sem classificação (bica-corrída).

Cor	<p>será usada a classificação específica para o café robusta : verde, esverdeada, amarelada e amarela (para os cafés robustas) e característica, média, escura (graduações da coloração castanha da variedade Conilon) e discrepante (colorações variadas entre os grãos).</p>
Aspecto	<p>classifica-se pelo exame visual da amostra em:</p> <p>bom : a maioria dos grãos são perfeitos e uniformes no tamanho, na cor e na seca</p> <p>regular / bom : escala intermediária entre as classificações de bom e de regular</p> <p>regular : ocorre uma discrepância nas características acima, com alguns grãos apresentando-se com colorações variadas e de tamanho diferentes</p> <p>regular / mau : escala intermediária entre as classificações de regular e de mau</p> <p>mau : a maioria dos grãos apresenta-se com coloração diferente, com tamanhos diferentes e indicando condições diferentes de seca</p>
Seca	<p>divide-se nas seguintes classes :</p> <p>boa : confere ao café uniformidade na cor e na consistência dos grãos, indicando que a secagem foi bem conduzida e que o café foi bem acompanhado desde a colheita</p> <p>regular / boa : secagem quase uniforme, com pequeno número de grãos apresentando cores discrepantes e consistência quase firme. Percebe-se que um descanso na tulha deve aumentar a uniformidade na cor e no aspecto</p> <p>regular : um número médio de grãos apresentam boa coloração e boa consistência e outros grãos apresentam-se manchados e desuniformes na coloração</p> <p>regular / má : a secagem foi conduzida com excesso de temperatura ou com falta de maiores cuidados, levando à uma coloração desuniforme. Percebe-se que o descanso na tulha</p>

não deverá melhorar o aspecto dos grãos, havendo algum perigo de fermentações posteriores e **esbranquiçamento**.

má : grande **desuniformidade** na coloração e na consistência dos grãos

Umidade	indicar a porcentagem de umidade obtida na amostra. O café deve estar frio, depois da coleta no terreiro ou depois de um período de descanso na tulha. Quando for usado o determinador de umidade com leitura digital, colocar a leitura com uma casa depois da vírgula; se for usado o determinador de umidade com leitura analógica , pode-se arredondar o valor encontrado
Tipo	determinar o tipo (classificação específica para o café robusta) e discriminar as porcentagens de pretos, de ardidos, de verdes, de outros defeitos (discriminar qual o defeito de maior presença) e de materiais estranhos
Peneiras	mencionar a porcentagem de grãos retidos em cada peneira. Se desejar, pode-se juntar as porcentagens retidas nas peneiras 19 e 18 em apenas uma peneira (peneira 18). Juntar os grãos mocas em uma classe (porcentagem de mocas) e de fundo (porcentagem de fundo)
Torrção	<p>visualização do café, após a torração. Ela se divide em:</p> <p> fina : quando a totalidade dos grãos se apresentam de cor homogênea e sem imperfeições. Os grãos apresentam uma coloração única, sem manchas e com tamanho uniforme.</p> <p>boa : é aquela que apresenta poucas irregularidades na cor e no aspecto (máximo de 2 % de imperfeições)</p> <p>regular : quando apresentam maior irregularidade na cor e no aspecto. Os grãos verdes e ardidos ficam amarelados e os grãos pretos parecem carbonizados; os quebrados, conchas e</p>

mal granados tornam-se mais escuros (máximo de 10 % de imperfeições)

má : muita **desuniformidade** de cor e de aspecto dos grãos

Aroma

é a percepção de aromas agradáveis, suaves e com características que provoquem a melhor aceitação da bebida. Percebe-se o aroma quando se mexe a infusão, antes de resfriar. Divide-se nas classes :

característico / bom : alta presença de aromas agradáveis, característicos de café **recem-torrado**, podendo haver a percepção de aromas ligados a chocolate, nozes, frutas, flores, caramelo etc.

característico / regular : com a presença de aromas característicos da espécie robusta, em menor intensidade que o anterior.

não-característico / mau : alta presença de aromas desagradáveis, que não lembram um café **recem** torrado e moído, presença de aroma de ranço, de ervas, de defeitos pretos, verdes e ardidos ou presença de outros aromas **não**-característicos do café (aroma de diesel, **agrotóxicos**, adubos, fumaça etc.)

Corpo

percepção da bebida em toda a boca, promovendo a sensação de uma bebida persistente, agradável e densa. Divide-se em

bom : alta persistência, bebida “cheia” e concentrada, mesmo em pequena proporção entre pó e água

regular / bom : igual à anterior, mas em menor intensidade

regular : bebida com alguma percepção de persistência na boca, sem características fortes de acidez ou de **adstringência**

regular / fraco : apenas alguma sensação de bebida “cheia”

fraco : bebida rala, sem persistência na boca, não se percebe o gosto da bebida após alguns instantes da prova

Acidez	<p>um gosto básico, percebido normalmente nas laterais da língua, lembrando as sensações de uma laranja ácida ou de um legume em conserva (picles). Ela deve ser agradável e não lembrar algum alimento azedo ou estragado. A acidez se classifica em :</p> <p>alta : acidez bastante forte, marcante e facilmente percebida.</p> <p>pouco alta : com alguma intensidade mais forte de acidez</p> <p>normal : a acidez está presente, mas em harmonia com as outras características da bebida (como corpo e aromas)</p> <p>pouco baixa : a acidez está presente, mas está em desarmonia com as outras características (corpo e aromas mais fortes que a acidez)</p> <p>baixa : a acidez está presente, mas é quase despercebida</p>
Classe	<p>deve-se citar se a acidez lembra um ácido cítrico (agradável, lembrando frutas cítricas) - acidez cítrica - ou uma acidez lembrando vinagre - acidez acética (desagradável)</p>
Bebida	<p>seguir as classificações sugeridas :</p> <p>característica / leve gosto de robusta : percebe-se o gosto específico de robusta, em leve intensidade e com ausência de gostos estranhos.</p> <p>característica / médio gosto de robusta : percebe-se um pouco mais facilmente o gosto específico de robusta, com intensidade média e ainda com ausência de gostos estranhos.</p> <p>característica / forte gosto de robusta : percebe-se claramente o gosto específico de robusta, com forte intensidade e ainda com ausência de gostos estranhos.</p> <p>não-característica / presença de gostos estranhos : o gosto característico de café robusta é sobrepujado pelas características dos defeitos ou de materiais estranhos.</p>
Fundo	<p>deve-se mencionar a percepção do fundo da bebida. Ela pode ser:</p>

limpa : uma bebida sem a presença de defeitos pretos, verdes ou ardidos, ou outros gostos que possam interferir no caráter subjetivo da bebida

suja : percebe-se uma forte influência do gosto de defeitos (verdes, ardidos, pretos)

adocicada : percebe-se na bebida um caráter doce, lembrando frutas doces, mel, açúcar

verde : quando se percebe na bebida uma influência mais forte dos grãos verdes (associada à **adstringência**)

fermentada : percebe-se na bebida um fundo de gosto fermentado (ou mofado). Quando presente, pode-se classificar este fundo em **altamente fermentada**, **levemente fermentada** e **fermentada**

Observações

Complementa a classificação da bebida, quando o **providor** julgar que algum fator explica melhor a sua descrição da bebida. Pode-se considerar:

para as bebidas características - maior ou menor grau de doce, suave; equivalência entre corpo, acidez e aromas; uniformidade destas características

para as bebidas não-características - intensidade dos gostos fermentados, dos defeitos, de material estranho ao café (adubos, pesticidas, fumaça, gosto verde, **etc**).

Conceito

pode-se considerar duas hipóteses:

conceito global - considera o resultado da análise como a associação de prova física, de peneiras e da prova sensorial. Pode ser dado apenas um conceito, variando de 0 (zero) a 5 (cinco), em escala crescente do pior para o melhor

conceitos selecionados : pode-se dar uma nota separada para a prova física, outra para a peneira e uma outra para a bebida. Segue a mesma escala anterior, desde 0 (zero) para o pior conceito até 5 (cinco) para o melhor conceito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, H.V.; SCOTON, L.C.; CASTILHO, A. de; PIMENTEL GOMES, F.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XVII. Efeito da adubação NPK na composição química do solo, do fruto e na qualidade da bebida (nota preliminar). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”**, Piracicaba, v. 22, p.140-151, nov. 1965.

AMORIM, H.V.; SCOTON, L.C.; CASTILHO, A. de; PIMENTEL GOMES, F., MALAVOLTA, E. Estudos sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XXI. Efeito da adubação NPK e orgânica na composição mineral do grão e na qualidade da bebida (2ª NOTA). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”**, Piracicaba, v.24, p.215-228, out. 1967.

AMORIM, H.V. Estado nutricional do cafeeiro e qualidade da bebida. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.43, n.2, p.93-102, jun. 1968.

AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A. A.; MORALES, R.S.; REIS, A.J.; PIMENTEL GOMES, F.; MALAVOLTA, E. Estudo sobre a alimentação mineral do cafeeiro. XXVII. Efeito da adubação N, P e K no teor de macro e micronutrientes do fruto na qualidade da bebida do café, **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”** Piracicaba, v.30, p.323-333, dez.1973.

BALTES, W. Rösteffekte auf die Kaffeezusammensetzung. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 8°, Abidijan, 1977. **Resumos**. Paris: ASIC, 1979. p.85-96.

BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. Instituto Brasileiro do Café. **Cultura de Café no Brasil: Manual de Recomendações. 5ª Edição.** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1985, 580p.

BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. Instituto Brasileiro do Café. **Cultura do Café Conilon** : Instruções técnicas sobre a cultura de café no Brasil. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1987, 43p.

BÁRTHOLO, G.F; GUIMARÃES, P.T.G. Cuidados na colheita e no preparo do café. **Informe Agropecuário**, v.18, n.187, p. 33-42, 1997.

BRANDO, CH.J. Cereja descascado, desmucilado, fermentado, despulpado ou lavado? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25, Franca, 1999. **Trabalhos apresentados.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento/Procafé. 1999, p. 342-346.

CAMARGO, A.P.; SANTINATO, R.; CORTEZ, J.G. Aptidão climática para a qualidade da bebida nas principais regiões cafeeiras de arábica no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 18°. Araxá, 1992. **Resumos.** Rio de Janeiro : Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. 1992. p.70-74.

CAMARGO, A.P. As oito fases fenológicas da frutificação do cafeeiro. Apresentado no 24º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. São Paulo: 2000.

CANNELL, M.G.R. Physiology of the coffee crop. In: CLIFFORD, M.N.; WILLSON, K.C. (Ed.) **Coffee: Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage.** Beckenham (Kent): Croom Helm, 1985, cap. 5, p.108-134.

- CARVALHO, V.D; CHAGAS, S.J.R.; SOUZA, S.M.C. Fatores que afetam a qualidade do café. **Informe Agropecuário**, v.18, n.187, p.5-20, 1997
- CLARKE, R.J. Green coffee processing. In: CLIFFORD, M.N.; WILLSON, K.C. (Ed.). **Coffee: Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage**. Beckenham (Kent): Croom Helm, 1985, cap. 10, p.230-250.
- CLIFFORD, M.N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. CLIFFORD, M.N.; WILLSON, K.C. (Ed.). **Coffee: Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage**. Beckenham (Kent): Croom Helm, 1985, cap. 13, p.305-374.
- CORTEZ, J.G. Melhoria da qualidade do café brasileiro: Influência de sistemas de produção e processamento sobre algumas características da bebida. Campinas: 1996, 48p. Dissertação (M.S.). Universidade Estadual de Campinas.
- CORTEZ, J.G. Aptidão climática para a qualidade da bebida nas principais regiões cafeeiras de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.18, n. 187, p. 27-31, 1997
- CORTEZ, J.G. A bebida do café conilon. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DO CAFÉ, 3º. Vitória, 1998. **Anais do IIIº Simpósio Estadual do Café**. Vitória: CETCAF, 1998, p.168-175.
- DENTAN, E. Étude microscopique du développement et de la maturation du grain de café. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 11, Lomé, 1985. **Resumos**. Paris: ASIC, 1987. p. 381-398.

- DENTAN, E. ; ILLY, E. Étude microscopique de grains de café matures, immatures et immatures fermentés arabica santos. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 11, Lomé, 1985. **Resumos**. Paris: ASIC, 1987. p. 341-368.
- DENTAN, E. Examen microscopique de grains de café Riotés. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 12, Montreux, 1987. **Resumos**. Paris: ASIC, 1987. p. 335-352.
- DENTAN, E. Cafés Riotés: Étude microscopique du processus d'infection. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 13, Paipa 1989. **Resumos**. Paris: ASIC, 1989a. p. 127-144.
- DENTAN, E. Étude microscopique de quelques types de café défectueux: Grains noirs, blanchâtres, cireux et "ardidos". . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 13, Paipa, 1989. **Resumos**. Paris: ASIC, 1989b. p. 283-301.
- DENTAN, E. Étude microscopique de quelques types de café defectueux. II: Grains à gout d'herbe, de terre, de mois; grains puants, endommagés par de insectes. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 14, San Francisco, 1991. **Resumos**. Paris: ASIC, 1992. p. 293-311.
- FAZUOLI, L.C. Variedade de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 16, Espírito Santo do Pinhal. **Anais**. São Paulo: Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária, 1990. p.
- FERIA-MORALES, A. The research and test unit of the International Coffee Organization scientific activities focusing on the quality of coffee. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 13, Paipa. 1989. **Resumos**. Paris: ASIC, 1989. p. 159-180.

GRAFF, J. de. **The economics of Coffee:** Economics of crops in developing countries. Wageningen, the Netherlands. Pudoc Wageningen, 1986. 294p.

IRRIGAÇÃO E TECNOLOGIA MODERNA. Cafeicultura irrigada. Belo Horizonte, n. 48, setembro 2000.

JONES, K.L.; JONES, S.E. **Fermentations involved in the production of cocoa, coffee and tea.** In: BUSHÉLL, M.E. (Ed.). Progress in industrial microbiology. Vol. 19: Modern applications of traditional biotechnologies. New York: Elsevier Publ. Co. 1984, p. 433-458.

JORNAL DO CAFÉ. Rio de Janeiro, Ano X, n. 109, setembro de 2000a. 20p.

JORNAL DO CAFÉ. Rio de Janeiro, Ano X, n. 111, novembro de 2000b. 36p.

JORNAL DO CAFÉ. Rio de Janeiro, Ano X, n. 112, dezembro de 2000c. 20p

LEVY, F.A.; BOGDAN, I.; FERRAZ, J.T.; DELIA TORRE, M.A.; CARVALHO, A. Precocidade de maturação do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 15. 1989, Maringá. **Resumos.** Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1989, p.115.

LIARDON, R.; SPADONE, J.C.; BRAENDLIN, N.; DENTAN, E. Multidisciplinary study of Rio flavour in brazilian green coffee beans. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 13, Paipa, 1989. **Resumos.** Paris:ASIC, 1989. p. 117-126.

- MATIELLO, J.B. **Café conilon** : Como plantar, tratar, colher, preparar e vender. Rio de Janeiro: 1998. 162p.
- MENDES, L.C. **Otimização do processo de torração do café robusta (*Coffea Canephora Conilon*) para a formulação de blends com café arábica (*Coffea arabica*).** Campinas, 1999. 101p. Dissertação (MS.) – Universidade Estadual de Campinas.
- MENEZES, H.C. **Variação de monoisômeros e diisômeros do ácido cafeoilquínico com a maturação do café.** Campinas, 1990. 120p. Tese (Doutor em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas.
- OHIOKPEHAI, O.; BRUMEN, G.; CLIFFORD, M.N. The chlorogenic acids content of some peculiar green coffee beans and the implications for beverage quality. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 10, Salvador, 1982. **Resumos.** Paris: ASIC, 1982. p. 177-185.
- POISSON, J.; CAHAGNIER, B.; MULTON, J.L.; HAHN, D.; CORTE DOS SANTOS, A. La microflore du café: methode de denombrement et influence sur les qualités organoleptiques. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 7, Hamburg, 1975. **Resumos.** Paris: ASIC, 1976. p. 311-321.
- RELVAS, E.; PINTO, M.C.; MONTEIRO, C.R. **A arte e segredos do bom café: café básico.** Brasilia: Ed. SEBRAE. Rio de Janeiro: ABIC, 1997.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. **Relações hídricas no cafeeiro. IRRIGAÇÃO E TECNOLOGIA MODERNA.** n. 48, p.34-41. setembro de 2000.
-

- ROLZ, C.; MENCHU, J.F.; ESPINOSA, R.; GARCIA-PRENDES, A. Coffee fermentation studies. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 5, Lisboa, 1971. Resumos. Paris: ASIC, 1972. p. 259-269.
- SAES, M.S.M. A racionalidade econômica da regulamentação no mercado brasileiro de café. 1ª Ed., São Paulo :Anablume, 1997. 221p.
- SAES, M.S.M.; FARINA, E.M.M.Q. O agrobusiness do café. São Paulo: Ed. Pensa, 1999, 230p.
- SILVA, C.F. A diversidade microbiana em grãos de café (*Coffea arabica* L.) processados por via seca nas fases pré e pós-colheita. Lavras, 2000. 105p. Dissertação (M.S.). Universidade Federal de Lavras.
- SILVA, L.F.; CORTEZ, J.G. A qualidade do café no Brasil : Histórico e perspectivas. Cadernos de Ciência e Tecnologia da Embrapa. vol. 15, n.1, p. 63-98, 1998
- TCHANA, E.; JACQUET, M., GUYOT, B.; VINCENT, J-C. Étude de l'influence des conditions de fermentation sur les caracteristiques d'un café arabica. . In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 11, Lomé, 1985. Resumos. Paris: ASIC, 1986. p. 309-318.
- TEIXEIRA, M.M. Caracterização, análise e diagnóstico da cafeicultura capixaba. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DO CAFÉ, 3º. Vitória, 1998. Anais do IIIº Simpósio Estadual do Café. Vitória: CETCAF, 1998, p. 43-76.
- TOLEDO, J.L.B.; BARBOSA, A.T. Classificação e degustação de café. Série Agronegócios, Brasília: Ed. SEBRAE, Rio de Janeiro, ABIC, 1998.

- VANOS, V. Preliminary microbial ecological studies in “Rio taste” coffee beans.
In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 12,
Montreux, 1987. **Resumos**. Paris: ASIC, 1988. p. 353-376.
- VENEZIANO, W. Avaliação de progênies de cafeeiros (*Coffea canephora*
Pierre ex. Fröhner) em Rondônia. Piracicaba, 1993. 76p. Tese
(Doutoramento). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz –
Universidade de São Paulo.