

SÁRA MARIA CHALFOUN DE SOUZA

O CAFÉ (*Coffea arabica* L.) NA
REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS -
RELAÇÃO DA QUALIDADE COM FATORES
AMBIENTAIS, ESTRUTURAIS E
TECNOLÓGICOS

Tese apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências do Cur-
so de Pós-Graduação em Agronomia, área de
concentração Fitotecnia, para obtenção do
grau de Doutor,

Orientadora

Prof^a. Vânia Déa de Carvalho

LAVRAS

MINAS GERAIS - BRASIL

1996

À minha família:

minha mãe Maria Moysés Chalfoun

meu marido Alberto e meus filhos Igor e Yasmin

minha irmã Rosemary e minha sobrinha Ivana

OFEREÇO

"Aqui estou a teu lado combatente, árabe
amigo, meu amigo e pai!

Por teu passado, pelo meu presente, por
meu futuro eu te estendo a mão!"

Por tua memória, meu pai

Toufic Georges Chalfoun

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras - UFLA, pela oportunidade de realização deste curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, pela realização do presente trabalho dentro de sua programação de pesquisa.

À Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo financiamento deste projeto.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos,

A professora Vânia Déa de Carvalho pela segura orientação, pelo inestimável apoio no decorrer do curso, e sobretudo pela serena compreensão de nossas dificuldades sedimentando, ainda mais, uma amizade preciosa.

Ao professor Antonio Nazareno Guimarães Mendes, pela amizade, apoio e orientação durante o curso.

Aos pesquisadores Francisco Dias Nogueira, Evódio Ribeiro Vilela e aos professores Augusto Ramalho de Moraes, Antonio Nazareno Mendes Guimarães e Itamar Ferreira de Souza, que compuseram a banca examinadora da defesa da presente tese, pelas valiosas sugestões.

Aos professores José Geraldo de Andrade e Guaracy Vieira pelas valiosas sugestões.

Ao pesquisador e chefe do Centro Regional de Pesquisa do Sul de Minas - CRSM, Adelson Francisco de Oliveira, pelo apoio e incentivo,

Aos amigos e pesquisadores da EPAMIG Sílvio Júlio de Rezende Chagas e Laerte Costa, pelo apoio e pelas valiosas sugestões.

A todos os funcionarios do Laboratório de Qualidade do Cafe "Dr. Alcides Carvalho" pelo apoio na elaboração das análises químicas.

Ao técnico agrícola da EPAMIG, Gilmar José Cereda, pela coleta de amostras nos municípios estudados.

Aos funcionarios da EPAMIG, Rozane Aparecida da Silva e Marcelo Cláudio Pereira, pelo auxílio na execução das figuras.

Ao funcionario da Biblioteca Central da UFLA - Antonio Máximo de Carvalho pelas valiosas sugestões na parte bibliográfica.

A todos que tornaram possível a concretização do presente trabalho"

SUMÁRIO

	Pagina
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) PROVENIENTE DE DIFERENTES MUNICÍ- PIOS PRODUTORES DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS	34
4 CLASSIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES E MUNICÍPIOS CAFEZEIROS DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS QUANTO A ES- TRUTURAS E PROCEDIMENTOS VISANDO A PRESERVAÇÃO DA QUA- LIDADE E SUA RELAÇÃO COM A POPULAÇÃO CAFEZEIRA	76
3 INFLUENCIA DA ALTITUDE E DA OCORRÊNCIA DE CHUVAS DU- RANTE OS PERÍODOS DE COLHEITA E SECAGEM SOBRE A QUALI- DADE DO CAFÉ PROCEDENTE DE DIFERENTES MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS	111
4 AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE FITOSSANITÁRIO APLI- CADOS ÀS LAVOURAS COMO INDICADORES DE CUIDADOS NA FASE PRÉ-COLHEITA E EFEITOS SOBRE A QUALIDADE E CARACTERÍS- TICAS QUÍMICAS DO CAFÉ	139
5 DISCUSSÃO GERAL	149
6 RECOMENDAÇÕES	156

LISTA DE TABELAS

- AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAFE (*Coffea arabica* L.) PROVENIENTE DE DIFERENTES MUNICÍPIOS PRODUTORES DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Tabela		Pagina
1	valores de latitude e longitude de quatorze municípios produtores da região Sul do Estado de Minas Gerais, origem das amostras	46
2	Atividade da polifenoloxidase em cafés previamente classificados pela prova de xícara (U/minuto/g de amostra)	48
3	Classificação, características e valores numéricos de resultados de degustação proposta por Garruti e Conagin (1961)	48
4	Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO) e prova de xícara, Índices de coloração, acidez titulável, açúcares e fenólicos totais de cafés provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	53

Tabela		Página
5	Valores de atividade da enzima polifenoloxidase (U/min/g de amostra) de cafés provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	54

- CLASSIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES E MUNICÍPIOS CAFEEIROS DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS QUANTO A ESTRUTURAS E PROCEDIMENTOS VISANDO A PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE E SUA RELAÇÃO COM A POPULAÇÃO CAFEEIRA

Tabela		Página
1	Resultados referentes ao julgamento dos valores das estruturas visando a preservação da qualidade do café	89
2	Quadro de análise de variância referente aos "scores" das propriedades de municípios localizados na região Sul de Minas Gerais, quanto a estrutura e procedimentos visando a preservação da qualidade. Ano agrícola 1992/93	93
3	"Scores" medios das propriedades cafeeiras de municípios previamente classificados quanto a qualidade, localizados na região Sul do Estado de Minas Gerais, relativo a estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade. Ano agrícola 1992/93	95
4	Participação percentual das diferentes estruturas e procedimentos visando a preservação de qualidade em municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93 ...	96

Tabela		Pagina
5	Valores médios dos "scores" das propriedades cafeeiras em função de diferentes classes de tamanho (população cafeeira). Ano agrícola 1992/93 .	101
6	Quadro de análise de variância referente aos "scores" medios das propriedades da região Sul de Minas Gerais quanto a estruturação e procedimentos visando a preservação da qualidade dentro de diferentes classes de população cafeeira. Ano agrícola 1992/93	102
7	Valores medios de diferentes classes de tamanho quanto a população cafeeira das propriedades da região Sul de Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	104
- INFLUENCIA DA ALTITUDE E DA OCORRÊNCIA DE CHUVAS DURANTE OS PERÍODOS DE COLHEITA E SECAGEM SOBRE A QUALIDADE DO CAFÉ PROCEDENTE DE DIFERENTES MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS		

Tabela		Pagina
I	Atividade da polifenoloxidase em cafés previamente classificados pela prova de xícara (U/min/g de amostra)	122
2	Classificação, características e valores numéricos de resultados de degustação proposta pos Garruti e Conagin (1961)	123

Tabela	Pagina	
3	Quadro de análise de variância referente aos valores medios de padrões de bebida em cafes provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e implantadas em diferentes classes de altitudes. Ano agrícola 1992/93 .	126
4	Influencia da altitude sobre a bebida de cafes provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	125
5	Valores de atividade da enzima polifenoloxidase (U/min/g de amostra) de cafes provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e implantadas em diferentes classes de altitude. Ano agrícola 1992/93	127

- AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE FITOSSANITÁRIO APLICADOS ÀS LAVOURAS COMO INDICADORES DE CUIDADOS NA FASE PRÉ-ÇOLHEITA E EFEITOS SOBRE A QUALIDADE E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO CAFÉ

Tabela	Pagina	
1	Atividade da polifenoloxidase em cafes previamente Classificados pela prova de xícara (U/min/g de amostra)	149
2	Classificação, características e valores numéricos de resultados de degustação proposta por Garruti e Conagin (1961)	150

Tabela	Pagina
3 Quadro de análise de variância referente aos valores médios de padrões de bebida em cafes provenientes dos municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e submetidos a diferentes tratamentos fitossanitários. Ano agrícola 1992/93	154
4 Efeito de tratamentos fitossanitários aplicados às lavouras de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais sobre a qualidade da bebida. Ano agrícola 1992/93	155
5 Valores de atividade da enzima polifenoloxidase (U/min/g de amostra) de cafes provenientes de diferentes municipios da regioao Sul do Estado de Minas Gerais e submetidos a diferentes tratamentos fitossanitários. Ano agrícola 1992/93	156
6 Composição química de amostras de cafe submetidas a diferentes esquemas de controle fitossanitário. Ano agrícola 1992/93	159

LISTA DE FIGURAS

- AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) PROVENIENTE DE DIFERENTES MUNICÍPIOS PRODUTORES DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Figura		Pagina
1	Qualidade da bebida através da atividade enzimática da polifenoloxidase (Carvalho et al., 1994) e quantificada segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961), de amostras de café provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	55
2	Participação percentual de diferentes padrões de bebida em amostras provenientes de diferentes localidades da região Sul de Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	58
3	Qualidade da bebida através da prova de xícara, quantificada segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961) de amostras de café provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	59

Figura		Pagina
4	Índices médios de coloração de amostras provenientes de diferentes municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	61
5	Teores medios de acidez titulável total em amostras de café provenientes de diferentes municípios produtores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	62
6	Teores médios de açúcares totais em amostras de café provenientes de diferentes municípios produtores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	64
7	Índices medios dos teores de fenólicos totais em amostras de café provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	66

- CLASSIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES E MUNICÍPIOS CAFEEIROS DA REGIÃO
SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS QUANTO A ESTRUTURAS E PROCEDIMENTOS
VISANDO A PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE E SUA RELAÇÃO COM A POPULAÇÃO
CAFEIRA

1	Desempenho das propriedades de acordo com o uso de estruturas/procedimentos visando a preservação da qualidade nas fases colheita e pós-colheita de café. Chalfoun et al. (1996)	99
2	Distribuição das propriedades cafeeiras da região Sul do Estado de Minas Gerais de acordo com a classe de tamanho. Ano agrícola 1992/93	103

- INFLUÊNCIA DA ALTITUDE E DA OCORRÊNCIA DE CHUVAS DURANTE OS PERÍODOS DE COLHEITA E SECAGEM SOBRE A QUALIDADE DO CAFÉ PROCEDENTE DE DIFERENTES MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Figura		Pagina
1	Distribuição de municípios cafeeiros da região Sul do Estado de Minas Gerais de acordo com as classes de altitude. Ano agrícola 1992/93	129
2	Épocas de colheita em municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	13'0
3	Ocorrência de chuvas durante os periodos de colheita e secagem do café em diferentes altitudes da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93	132

- AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTROLE FITOSSANITÁRIO APLICADOS ÀS LAVOURAS COMO INDICADORES DE CUIDADOS NA FASE PRÉ-COLHEITA E EFEITOS SOBRE A QUALIDADE E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO CAFÉ

Figura		Pagina
1	Participação percentual de diferentes modalidades de controle fitossanitário em propriedades localizadas em 14 municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais, Ano agrícola 1992/93	157

1 INTRODUÇÃO

O café ainda constitui grande fonte geradora de receitas cambiais para o Brasil, a despeito de ter diminuído sua participação relativa no valor das exportações com a diversificação destas e, em consequência, do processo industrial alcançado pela economia nacional.

A atividade de produção cafeeira é grande geradora de emprego e fixadora de mão-de-obra no meio rural. A cafeicultura tem posição ímpar na nossa economia dado o número de pessoas que emprega. Estimativas apontam a atividade como empregadora de 4 milhões de pessoas na produção e de 10 milhões, se considerados os outros segmentos, tais como comércio, indústria e serviços.

Historicamente, o Brasil ocupa a posição de maior produtor e exportador de café no mercado internacional. Entretanto, no início deste século (1900-1909), era responsável por 77% das exportações mundiais do produto enquanto que em 1993 respondeu por 25% destas exportações.

Um dos fatores determinantes do declínio brasileiro no mercado foi a falta de qualidade do produto nacional. A estratégia brasileira era exportar grandes quantidades para um mercado onde a exigência quanto a qualidade era crescente. Os principais concorrentes brasileiros perceberam mais cedo a importância de

ofertar um produto de melhor qualidade e induziram modificação significativa em seu produto. Colômbia, México e países da América Central, ao produzirem café arabica suave, alcançaram sempre melhores preços no mercado internacional.

A cafeicultura nacional passou a partir de 1986, por uma série de dificuldades de varias naturezas como mudanças nas regras financeiras pelos vários planos governamentais, problemas climáticos resultando em perdas de safras, alto custo de mão-de-obra, tratos insuficientes dispensados às lavouras em decorrência de baixos preços, conduzindo à deterioração do parque cafeeiro (Matiello et al., 1993).

Com relação ao mercado externo, em 1989 houve o rompimento das cláusulas econômicas do Acordo Internacional do Café (AIC) impondo a maioria dos produtores a implantação e aprimoramento da economia de mercado livre para o produto.

As novas lideranças do setor estabeleceram coordenadas bem definidas, das quais depende a capacidade de a agroindústria brasileira abastecer os mercados interno e externo com um produto de qualidade.

Em Minas Gerais o café tem sua relevância traduzida pela receita proporcionada via Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e pela contribuição do FUNRURAL. A sua importancia pode ser avaliada também pelo seu papel no mercado de trabalho, como gerador de emprego e como fator de fixação de mão-de-obra no meio rural.

Em 1994, Minas Gerais produziu 10,2 milhões de sacas de café beneficiado, detendo 892 mil hectares em cafeeiros, com uma

produtividade media de 11,5 sacas de cafe beneficiado por hectare.

Neste mesmo ano, as regides Sul, Mata e **Triângulo** e Alto Paranalba detinham respectivamente 48,5%, 20,3% e 10,7% da area cafeeira e 48,6%, 18% e 13,6% da produção de cafe do Estado, segundo a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento (1995).

A região Sul de Minas Gerais é, além de maior produtora de cafe do Estado, produtora tradicional de cafes de fina qualidade. No entanto, nos últimos anos tem-se observado um desestímulo ao empenho dos cafeicultores visando a produção de cafes classificados em padrões mais elevados de qualidade, principalmente porque os produtores vendem sua produção a qualquer preço, deixando aos comerciantes a apropriação das valorizações do produto.

A redefinição dos padrões de qualidade, a estratégia de diferenciação entre as empresas de torrefação, segmentando o mercado e procurando abastecimento com produtos de qualidades peculiares, as avaliações tradicionais quanto a qualidade do café através dos testes sensoriais (provas de xícara) e classificação por tipo tem se mostrado insatisfatórias (Cortez, 1988; Chagas, 1994; Pimenta, 1995). Já em 1962, Fairbanks citado por Wiesel (1981) afirmava que a classificação por bebida é um trabalho complexo e exige não somente um conhecimento perfeito e grande pratica, como também a educação do paladar, que devera ser apurado a fim de distinguir com preciso, não apenas as variedades de bebida que vão de um padrão "estritamente mole" a um gosto "rio" mas também, as suas respectivas e sensíveis nuances, que variam

consideravelmente de um café para outro, sendo que cada uma delas poderá influir no valor do produto.

A exemplo do que ocorre com o vinho, a tendência do mercado de café é a de valorização da qualidade de acordo com as peculiaridades que são conferidas à bebida segundo a sua origem.

O sabor característico do café é devido à presença de vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos, compostos fenólicos e também à ação de enzimas sobre alguns destes constituintes, dando como produtos de reações compostos que interferirão no sabor e odor do mesmo. Tem sido realizados trabalhos exaustivos, visando correlacionar a composição química e atividade da polifenoloxidase e peroxidase do grão com a qualidade da bebida (Amorim e Silva, 1968a,b; Rotemberg e Iachan, 1972; Valência-Aristizabal, 1972; Arcila-Pulgarim e Valência-Aristizabal, 1975; Oliveira et al., 1977; Carvalho et al., 1994; Chagas, 1994 e Pimenta, 1995).

Estes trabalhos têm contribuído efetivamente para o estabelecimento de análises de constituintes químicos associados à qualidade do café, visando a complementação do teste sensorial e atendendo às exigências mundiais de modernização do sistema de classificação da qualidade.

Fatores como espécie botânica (Arábica e Robusta), a variedade e a origem geográfica (diferentes regiões ou estados), têm contribuído para a previsão dos padrões qualitativos a serem produzidos.

Sabe-se ainda que a qualidade depende da interação entre fatores nas fases pré e pós-colheita que garantam a expressão final

das características de sabor e aroma, e que enquadrem o café produzido nos melhores padrões de qualidade (Feria-Morales, 1990).

Aos fatores pré-colheita somam-se os cuidados exigidos nas fases de colheita e preparo do café. Finalmente a realização adequada do processo de benefício, armazenamento, moagem, torrefação e preparo da infusão garantem a expressão final da qualidade do produto"

Sabendo-se da importância da Região Sul do Estado de Minas na cafeicultura nacional e da necessidade de estudos a nível regional sobre a qualidade de café, visando dar subsídio à caracterização qualitativa deste produto, o presente trabalho tem por objetivos:

Objetivo geral

- Caracterizar qualitativa e quimicamente os cafés produzidos na região Sul de Minas Gerais e relacionar as variações qualitativas e químicas com alguns fatores ambientais e estruturais que atuam nas fases pré e pós-colheita.

Objetivos específicos

- Traçar o perfil qualitativo de cafés de diferentes municípios produtores da região Sul de Minas e identificar a origem das possíveis variações.
- Determinar a relação das 'scores' das propriedades quanto às estruturas e procedimentos visando a preservação qualitativa dos

grãos com a qualidade do café e tamanho (população cafeeira) das propriedades.

- Estudar a influencia da altitude e da ocorrência de chuvas durante os períodos de colheita e secagem sobre a qualidade e composição química de cafes da região Sul de Minas Gerais.
- Determinar o efeito de tratamentos fitossanitários aplicados na fase pré-colheita sobre a qualidade de cafes provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Determinação da qualidade da bebida do café e origem da bebida de pior qualidade

As características físicas do café, representadas principalmente pelo número de defeitos que este possa apresentar, associadas às características organolépticas como gosto e aroma da bebida são os principais aspectos considerados na comercialização do café sendo que entre os cafés finos (bebida mole) e os de pior qualidade (bebida ríio), há uma desvalorização no preço do produto de cerca de 30%, Amorim e Teixeira (1975).

O sabor característico do café é devido à presença e aos teores dos vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, destacando entre eles os ácidos, aldeídos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos, compostos fenólicos e também a ação de enzimas em alguns destes constituintes, dando como produto de reações compostos que interferirão no sabor degustado na prova de xícara.

A determinação da bebida do café é realizada através do teste sensorial conhecido como "prova de xícara" onde provadores treinados distinguem diferentes padrões de bebidas. Esta prova foi adotada oficialmente em 1917 e embora sofra algumas restrições

ainda prevalece até os dias atuais.

Estudos estatísticos têm colocado em dúvida a precisão com que provadores classificam o café com relação à qualidade da bebida (Cortez, 1988). Segundo Chagas (1994), de um modo geral tem-se observado que o teste sensorial (prova de xícara) considera a bebida dura como valorização máxima do café, o que dificulta as avaliações em trabalhos de pesquisa nos quais é exigida uma maior precisão.

Neste sentido têm sido realizados trabalhos exaustivos, visando correlacionar a composição química, atividade de polifenoloxidasas e peroxidases do grão com a qualidade de bebida (Amorim e Silva, 1968a,b; Rotemberg e Iachan, 1972; Valencia-Aristizabal, 1972; Arcila-Pulgarin e Valência-Aristizabal, 1975; Melo e Amorim, 1975; Amorim, 1978; Amorim e Teixeira, 1975; Oliveira et al., 1977).

Segundo resultados obtidos por Carvalho et al. (1994), a determinação da atividade da polifenoloxidase permite avaliar de modo objetivo a qualidade do café. Os mesmos autores elaboraram uma tabela de classificação complementar à utilizada para a "prova de xícara": café extra fino (bebida estritamente mole) - atividade da polifenoloxidase superior a 67,66 U/min/g de amostra; fino ("bebida mole" e "apenas mole") atividade da polifenoloxidase de 62,99 a 67,66 U/min/g de amostra; aceitável ("bebida dura") - atividade da polifenoloxidase de 55,99 a 62,99 U/min/g de amostra; não aceitável ("bebida riada" e "rio") - atividade da polifenoloxidase inferior a 55,99 U/min/g de amostra.

os resultados obtidos pelos autores confirmaram resultados de pesquisas anteriores como os de Amorim e Silva (1968a e 1968b), Rotemberg e Iachan (1972), Sanint e Valência (1972) e Oliveira (1972), indicando a segurança deste parâmetro como medida do padrão qualitativo dos cafés produzidos. Esta relação entre qualidade da bebida do café e atividade enzimática da polifenoloxidase explica o fato de que os piores cafés passaram por condições de injúria (que pode ser patológica) e assim a quantidade de fenóis oxidadas (enzimaticamente ou não) aumentou, inativando, conseqüentemente, a enzima polifenoloxidase. O mecanismo de inativação da polifenoloxidase pelas quinonas formadas já é conhecido na literatura (Forsyth, 1964; Vaughn e Duke, 1984).

Por outro lado, Carvalho et al. (1994) realizaram trabalho no qual foram feitas avaliações físico-químicas e químicas de grãos beneficiados de café e previamente classificados quanto a qualidade e verificaram que o Índice de coloração permite separar cafés de bebidas "riada" e "rio", ou seja, bebida não aceitável (valores deste índice inferiores a 0,650) dos cafés de bebida "dura" (aceitável), "mole", "apenas mole" (finos) e "estritamente mole" (extra finos) com valores iguais ou superiores a 0,650.

Segundo Teixeira (1990), no Brasil, a maioria dos cafeicultores prepara seus cafés pelo processo denominado via seca, obtendo-se o café de terreiro. As pesquisas realizadas têm demonstrado que mesmo no preparo via seca o cafeicultor sofre grandes prejuízos por não conhecer aspectos da qualidade do café produzido e ainda ignora as recomendações de como conduzir corretamente o preparo do produto,

O levantamento realizado entre os produtores classificados nas fases eliminatórias e final do "4º Premio Brasil de Qualidade do Café para Espresso", revelou alguns fatores que podem colaborar para obter um café fino, secos em condições de terreiro. Os dados levantados mostraram que todas as lavouras finalistas encontravam-se acima de 800 metros de altitude. A colheita por derriça no pano foi adotada pela quase totalidade dos cafeicultores classificados na fase final do Premio e a utilização de lavador registrou a superioridade para os finalistas, confirmando a afirmativa de Feria-Morales (1990), segundo o qual a qualidade da bebida do café é determinada, principalmente, pelo clima da região produtora e pelas condições de colheita e processamento (uso de panos na colheita, separação dos grãos, secagem, etc.).

Apesar da qualidade e aroma da bebida do café serem determinantes no estabelecimento de seu preço, as causas de variação da qualidade do produto somente agora estão sendo esclarecidas. A descoberta do composto 2,4-6 tricloroanisole (TCA) presentes em amostras de café "rio" que sofreram a ação dos fungos e bactérias esta relacionada com a má qualidade da bebida (Liardon et al., 1989).

Krug (1940a,b e 1941) estudando a origem dos cafés de bebida inferior, concluiu que os cafés secos no chão apresentaram-se mais atacados pelo fungo *Fusarium* sp., ficando com gosto pior.

Hiscocks, citado por Moreau (1979) afirma que as qualidades organolépticas de um alimento podem ser alteradas pela presença de um fungo e na maioria dos casos para pior. Espécies de

Aspergillus são responsáveis por um sabor amargo desagradável no café.

Meirelles (1990) verificou a predominância dos fungos *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Cladosporium* em frutos de café, também observados por Wosiack (1971). Os gêneros *Aspergillus* e *Fusarium* ocorreram com maior frequência nos cafés de varrição (caídos no solo) e estavam associados a cafés classificados como de pior qualidade de bebida, concordando com os resultados obtidos por Carvalho et al. (1989).

Segundo Cortez (1993), em regiões de clima quente e/ou úmido no período da colheita (como na proximidade das represas, por exemplo), o período de maturação é mais curto, os grãos passam rapidamente do estágio cereja para passa e as duas fases iniciais de fermentação dos grãos [fases acética e láctica] podem evoluir para as duas fases seguintes (fases propiônica e butírica), que são prejudiciais à bebida, com surgimento de gosto "rão". Nestes casos, o processamento não consegue reverter o prejuízo conferido à bebida. Quando se trabalha exclusivamente com grãos maduros (ou com baixas porcentagens de defeitos) e bem processados, o clima confere certos atributos especiais da bebida, como o corpo, a acidez e o aroma. A região do Triângulo Mineiro apresenta um café de bebida com um corpo mais acentuado, enquanto o Sul de Minas sempre se caracterizou como uma região produtora de bebida com acidez desejável. Os plantios realizados junto à represa de Furnas, no entanto, sofrem a influência da umidade originária da grande massa de água, o que acelera a maturação e facilita um processo de desenvolvimento microbiano, que resulta, quase sempre,

em uma depreciação na qualidade da bebida.

2.2 Influência da altitude e da ocorrência de chuvas sobre a qualidade do café

A altitude constitui-se em um importante fator considerado pelas cartas de zoneamento, das quais constam as regiões aptas ou não para a cafeicultura, pois influi diretamente sobre a temperatura e as chuvas. R cada 100 metros de aumento na altitude, a temperatura cai ao redor de 0,7°C, As regiões mais altas são, do mesmo modo, mais chuvosas.

Conforme Matiello (1991), as regiões que apresentam altos níveis de umidade relativa de ar prolongada nos períodos pré-colheita, na colheita e secagem no terreiro, apresentam bebidas de pior qualidade (ocorrência de deteriorações) e com maior incidência de defeitos ne café.

Bitancourt (1957) estudou o efeito do local de origem sobre a incidência de fermentações dos frutos e conseqüente aparecimento do característico cheiro de iodofórmio típico dos café bebida "rio". Concluiu que na região de Ribeirão Preto-SP, a colheita e o preparo da café coincidem com um tempo seco e límpido enquanto que na Zona Central, geralmente o tempo é úmido e as manhãs ficam cobertas por uma densa neblina, predispondo os frutos aos efeitos detrimenais sobre a qualidade.

Camargo (1986) citado pela OIC (1991) apresentou ante um foro de debates organizado pelo Conselho do Café da Federação de Comércio do Estado de São Paulo um projeto para o café brasileiro,

no qual enfatizava a uniformidade, a continuidade e estabelecimento de padrões visando dar importancia aos aspectos climatológicos de localização (altitude e latitude) e de qualidade de bebida que fosse mais além do presente sistema. Nove marcas diferentes eram consideradas neste projeto entre eles a marca TRIANGULO-GOIAS considerada a marca de uma região muito especial, com altitudes até 1100 metros, altamente recomendável para o cultivo da especie *Coffea arabica*, com uma estação seca durante a colheita e portanto, onde o processo de seca é mais rápido e no qual as cerejas maduras raramente se contaminam com microrganismos, dando por conseguinte uma bebida do tipo "mole" (suave).

Camargo et al, (1992) apresentam ainda as regiões do Sul de Minas e Triângulo Mineiro como potencialmente produtoras de café de bebida fina enquanto que na Zona da Mata, cafezais localizados em vales neblinosos apresentam bebidas "dura" a "rio".

Leite (1991) estudando a influencia do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café, verificou, através da classificação qualitativa com base na atividade da polifenoloxidase proteolítica e índice de cor uma classificação das amostras analisadas em: bebida fina ou extra fina - despulpados de Patrocínio, Lavras e São Sebastião do Paraíso e derriça no pano de Patrocínio; bebida entre aceitável e fina (superior) - despulpados de Viçosa e Machado e cerejas de Patrocínio; bebida aceitável - derriças no pano de Lavras, São Sebastião do Paraíso e Machado; e bebida inferior a aceitável - cerejas de Viçosa.

A análise de bebidas (sensorial) detectou diferenças apenas quanto ao tipo de colheita, não detectando as variações ocorridas entre os diferentes locais,

Estudos desenvolvidos pela Organização Internacional do Café (1991) visando investigar a qualidade de café cultivado na região de Patrocínio no Estado de Minas Gerais, através da avaliação sensorial conduziram às seguintes conclusões: a) o ensaio conduzido com amostras encaminhadas pela GARCAFÉ corroborou definitivamente com o fato de que o efeito da altitude sobre a qualidade do café é notável e se manifesta aumentando a acidez da bebida; b) o segundo ensaio da Cooperativa Agrícola Cotia permitiu concluir que os cafés apesar de serem cultivados na mesma região e pertencerem à mesma variedade são fortemente afetados pelas práticas de cultivo e pelos procedimentos seguidos durante o beneficiamento. Em contraste com o ensaio anterior ficou demonstrado que não necessariamente um café só pelo fato de ser cultivado em maior altitude vá ter uma melhor qualidade que um cultivado somente a 200 metros mais abaixo. Existem demasiados fatores que afetam a qualidade e todos eles devem ser considerados em conjunto.

2.3 Fatores pré-colheita que afetam a qualidade do café

Além dos fatores como espécie botânica (Arábica ou Robusta), a variedade (Bourbon, Mundo Novo, Catuaí, etc.), a origem geográfica (diferentes regiões ou estados), a preservação da qualidade final do produto depende de cuidados na fase pré-colheita.

Segundo Feria-Morales (1990), a qualidade do café depende principalmente da forma como o café é cultivado, colhido e processado. Deficiências em nutrientes e o uso inadequado de medidas de proteção contra as doenças do café levarão a produção de baixos padrões qualitativos do produto.

Matiello et al. (1994) afirmam que a ocorrência de pragas e doenças de forma mais ou menos problemática depende das condições climáticas (macro, topo e micro), influenciando também o estado das plantas (nutrição, carga, etc.) e eventuais desequilíbrios (por seca, por defensivos, etc.).

Bitancourt citado por Oliveira (1972) afirma que pulverizações em cafeeiros com calda bordaleza a 1%, levam a uma melhoria da bebida por evitar fermentações e deteriorações dos frutos causados por microrganismos.

Bártholo et al. (1989) citam que trabalhos desenvolvidos pela EPAMIG têm indicado a atuação do oxiclóreto de cobre 50% de cobre metálico, quando aplicado visando também os frutos, no sentido de reduzir o café de varrição, que se constituirá em um produto de pior qualidade. Tal efeito é atribuído ao papel exercido pelo cobre sobre o metabolismo de carboidratos, que são importantes na fixação de frutos e folhas.

Vários trabalhos demonstram que os produtos químicos, normalmente recomendados para o controle de doenças e pragas, não alteram a bebida do café, conforme Teixeira et al. (1977); Becker-Raterink, Moraes e Quijano-Rico (1991).

Segundo Wellman e Echandi (1981), com o aparecimento da ferrugem no Brasil a partir de 1970, os cafeicultores conscientes,

promoveram uma mudança revolucionária em suas práticas de cultivo. As novas informações disponíveis levaram os produtores a considerar que o futuro de seu empreendimento seria afetado pela ferrugem. Desta forma passaram a adotar mais efetivamente várias práticas culturais: adequado controle de ervas daninhas, melhores espaçamentos, utilização de novas cultivares, aplicação de fertilizantes e utilização de pulverizações com fungicidas na maioria à base de cobre, combinados com bons adesivos.

Os fungicidas cúpricos foram por muito tempo quase que os únicos produtos químicos empregados no controle da ferrugem, mas apresentam dificuldade prática quanto a execução do programa preventivo de pulverizações, devido ao modo de ação protetor do produto e a coincidência com a época chuvosa do ano, devendo ser realizado de dezembro a março em pulverizações a intervalos de 28 a 30 dias [Mendes et al., 1995).

Os fungicidas sistêmicos, por seu efeito erradicante permitem um atraso no início das pulverizações e uma redução do número das mesmas (Bonilla, 1982).

Os avanços da indústria química com o lançamento de produtos em formulação granulada como o baysiston (triadimenol + dissulfoton) permitiram o controle da ferrugem através de uma única aplicação e pela ação do inseticida, o controle simultâneo de pragas do solo como as cigarras e sob ocorrência de ataque, o bicho-mineiro tornando o controle fitossanitário mais simplificado e praticamente acessível à maioria dos cafeicultores.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura de Minas Gerais (1995), entre as diversas tendências importantes que são

percebidas atualmente e relacionadas com os diversos segmentos da cadeia produtiva do café, encontra-se uma propensão ao uso de inseticidas e fungicidas sistêmicos via solo, visando o controle do bicho-mineiro e ferrugem.

2.4 Influência das estruturas e procedimentos durante as fases de colheita e pós-colheita sobre a qualidade do café

A cafeicultura predominante no Estado, é a de tamanho pequeno e médio, com 80,9% das propriedades cultivando até 50.000 cafeeiros. Entretanto, no biênio 1983/85, 72,6% da produção total foi proveniente de propriedades com mais de 50.000 cafeeiros, 22,3% foi de propriedades de 10.000 a 50.000 e apenas 5% de propriedades com até 10.000 cafeeiros. A região Sul de Minas é a melhor estruturada para cafeicultura, dispondo de 55,8% da infraestrutura total para produção de café no Estado (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, 1995).

A época de realização da colheita e o método através do qual ela é efetuada exercem grande influência sobre a qualidade do café.

A boa qualidade de café, depende em grande parte do sistema de colheita. Os cafés mais famosos do mundo como os da Colômbia, Costa Rica, El Salvador são obtidos mediante colheita a dedo e dos frutos completamente maduros, os quais, depois de despulpados e tratados convenientemente no terreiro ou em secadores mecânicos, fornecem os famosos "suaves".

Os frutos maduros constituem a matéria-prima ideal, determinando, por isso, a época adequada de colheita a ser iniciada com a maioria dos frutos maduros e uma pequena porcentagem de frutos verdes e antes que haja uma queda significativa de frutos passas e secos no chão (Freire e Miguel, 1985).

O grão verde é responsável por um café de pior tipo além de prejudicar o aspecto, a torração e a bebida (Teixeira et al., 1982).

Os cafés colhidos no estágio "cereja" apresentam uma completa maturação fisiológica que facilita a prática do despulpamento eliminando casca e mucilagem, reduzindo as chances de ocorrer fermentações e proporcionando um produto de melhor qualidade conforme citam Leite (1991), Chagas (1994) e Pimenta (1995), em estudos realizados na Zona da Mata, Sul de Minas, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais.

Oliveira (1972) estudando a incidência de fungos sobre os diferentes tipos de colheita notaram que os frutos cerejas (colhidos a dedo) apresentaram um ataque de fungos inferior em relação aos frutos da derriça no pano e os de varrição. O beneficiamento destes últimos não foi capaz de reduzir ou eliminar os fungos neles presentes confirmando as observações feitas anteriormente por outros autores como Krug (1940a).

Garrutti e Gomes (1961) estudando a influência do processo de colheita e preparo do café, na região do Vale do Paraíba, sobre a qualidade da bebida, concluíram que esta quando preparada com frutos despolpados, não diferiu estatisticamente de bebida mole. Entretanto, o café derriçado e preparado por via seca

alcançou as piores medias: duro e riado. O produto dos frutos cerejas não despulpados se mostrou equivalente ao padrão mole em 1958, mas foi inferior em 1959.

Leite (1991) verificou que além do efeito do local de origem sobre a qualidade do café, o tipo de colheita e preparo do café afetaram a composição química e conseqüentemente o despulpamento melhorou a qualidade dos cafes diminuindo a acidez e aumentando a atividade da polifenoloxidase e peroxidase, proteína enzimática e Índice de coloração; os cafes derrickados apresentaram-se com os mais altos teores de fenólicos totais e índices de cor; os cafes cerejas não despulpados apresentaram os maiores teores de ácidos e menores atividades proteolíticas da polifenoloxidase e índice de coloração.

A derricka no chao, aliada a condições climaticas desfavoráveis segundo Begazzo e Paula (1985) é a principal responsável pela obtenção de cafes de baixo padrão, não só nas características organolépticas assim como de rebaixamento do tipo e outros aspectos ligados à qualidade.

Já Matiello (1991) cita que a derricka no chão pode ser praticada em regides de inverno seco e em Breas de solo arenoso, visto que as condições de baixa umidade, na planta e solo, favorecem a rápida passagem dos frutos do estadio de maduros para secos, sem as fermentações que prejudicam a qualidade do café. No entanto, com o objetivo de reduzir os possiveis prejuizos sobre a qualidade do café recomendam-se os seguintes cuidados: a) realizar um bom trabalho de arruação, mantendo o chão bem limpo; b) juntar e levantar o café caldo no chao, antes da derricka; c) recolher, no

mesmo dia o café derrizado; d) levar o café ao lavador - separador e, desse para o terreiro.

O mesmo autor afirma que a derriza no pano é o processo mais recomendado para as regiões de altitude elevada e de inverno úmido e em áreas de solo argiloso. O café é derrizado sobre panos colocados sobre o chão, um de cada lado da planta, para impedir que os cafés entrem em contato com a terra e com o café caldo antes da colheita (café com grãos fermentados).

A colheita a dedo embora propicie uma matéria-prima de boa qualidade (frutos maduros, cerejas) é pouco usado no Brasil pois o rendimento é baixo, exigindo muita mão-de-obra e portanto o seu custo bastante alto.

Lacerda et al. (1985) estudando a influência dos sistemas de colheita e preparo na qualidade do café, nas diferentes regiões cafeeiras do Estado de São Paulo, concluíram preliminarmente que: o café despulpado, independente das condições de clima, foi sempre superior em tipo e bebida; o café de varrição de pior qualidade, deve sempre ser separado do café derrizado no pano; para a região Mogiana, não se observaram diferenças expressivas para derriza no chão ou no pano com relação a qualidade da bebida; para as regiões da Alta Paulista, Sorocabana, Araraquarense e Noroeste, o sistema de colheita mais indicado é a derriza no pano ou, quando houver derriza no chão, fazer o levantamento no mesmo dia; na região Noroeste, pelo estudo feito, deve-se proceder a colheita de forma rápida. Esse resultado faz-nos crer que nas outras regiões de condições similares, como Alta Paulista, deva-se proceder da mesma forma.

Segundo Nogueira (1986), uma vez iniciada a colheita deve-se rastelar e abanar o café no mesmo dia da derriça, conduzindo-o logo em seguida para a lavagem e secagem. A prática tem demonstrado que quanto mais tempo o café permanece no chão e na árvore, maior a incidência de grãos pretos e ardidos, considerados, junto com os verdes, os piores defeitos do café. É importante observar o período de duração de uma safra sendo que a lavoura deve estar em boas condições para garantir uma maior produtividade no ano seguinte. Assim, todo o esquema de colheita deve ser realizado no menor espaço de tempo possível, evitando que ela se prolongue até os meses de setembro ou outubro, quando estará coincidindo com as primeiras floradas do novo ano agrícola.

Em todo o processo de derriça, seja no pano, no chão ou mesmo por colheita mecânica, a lavagem do café é indispensável para obtenção de um produto de boa qualidade. É através dela que são eliminadas as impurezas que normalmente acompanham o café após a colheita, tais como: terra, torrões, pedras, folhas, etc., e o mais importante é separar os grãos em lotes homogêneos, com teores de umidade mais ou menos iguais, ou seja, café com mais umidade e café com menos umidade. Esta separação é importante porque promove a uniformidade da secagem dos grãos facilitando a operação.

Mendes et al. (1995) afirmam que o café preparado por via seca é obtido por secagem normal em terreiros cimentados, concretados de tijolos rejuntados ou asfaltados, devendo ser evitados os terreiros de terra pela dificuldade de manuseio, principalmente em época chuvosa.

Bitancourt (1957) cita que é importante um adequado manejo dos frutos após a colheita, pois este diminui infecções microbianas e fermentações indesejáveis. O café ao sol, seca rapidamente evitando podridões e fermentações causadas por microrganismos. Porém, se houver falta de insolação e alta umidade do ar, os microrganismos poderão causar apodrecimentos principalmente se estiverem presentes na polpa.

Lacerda Filho (1986) cita que apesar da existência de novas técnicas e da disponibilidade de uma grande variedade de secadores, a secagem do café em terreiro tem significativa expressão no Brasil. Isto se deve principalmente à não preocupação com as características qualitativas do produto após a secagem, bem como aos baixos níveis técnicos e ao poder aquisitivo dos produtores. Ne seu experimento, as combinações estabelecidas entre os terreiros, indiferentemente do tipo de material do piso, e os secadores mecânicos resultam na melhor preservação das características qualitativas do produto quando comparado com o produto somente seco em terreiro,

Segundo Nogueira (1986), apesar da energia solar não apresentar custos reais na operação de secagem nos terreiros, existem algumas desvantagens, como o baixo rendimento dessa energia condicionado à necessidade de um grande número de dias de trabalho para a secagem, exigência de grandes áreas de terreiro, além da qualidade do produto estar sujeita às condições climáticas. Por outro lado, segundo Prete (1992), os estudos sobre o uso de secagem artificial indicam a necessidade de adoção de cuidados especiais, uma vez que estes estudos demonstram haver uma estreita interação

entre temperatura de secagem e grau de maturação dos frutos. neste sentido, Teixeira et al. (1982) verificaram que temperaturas superiores a 30°C na secagem de frutos verdes provocaram o aparecimento do defeito preto-verde. Este defeito caracteriza-se pela coloração preta-brilhante enquanto que o endosperma adquire coloração marrom devido às alterações enzimáticas. Desta forma, a secagem mecânica implica em capacitação de mão-de-obra visando evitar os danos nocivos pelo uso indevido de secadores sobre a qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, H.V. Aspectos bioquímicos e histoquímicos do grão de café verde relacionados com a deterioração da qualidade. Piracicaba: ESALQ, 1978. 85p. (Tese de Livre-Docência em Bioquímica).

AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. Relação da atividade da polifenoloxidase do grão de *Coffea arabica* L. com a qualidade da bebida. Piracicaba: ESALQ/USP, 1968a. 16p. (ESALQ - Boletim Técnico-Científico, 31).

AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. Relationship between the polyfenoloxidase activity of coffee beans and quality of the beverage. *Nature*, New York, v.219, n.27, p.381-382, Sept. 1968b.

AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A. Transformações bioquímicas, químicas e físicas dos grãos de café verde e a qualidade da bebida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3, Curitiba, 1975. Resumos... Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1975. p.21.

ARCILA-PULGARIN, J.; VALÊNCIA-ARISTIZABAL, G. Relación entre la actividad de la polifenoloxidase (PFO) y las pruebas de catación como medidas de la bebida de cafe. *Cenicafé*, Caldas, v.26, n.2, p.55-71, abr./jun. 1975.

BÁRTHOLO, F.G.; MAGALHÃES FILHO, A.A.R. de; GUIMARÃES, P.T.G.; CHALFOUN, S.M. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.33-44, 1989.

BECKER-RATERINK, S.; MORAES, W.B.C.; QUIJANO-RICO, M. La roya del cafeto: conocimiento y control. Alemanha, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1991. 281p.

BEGAZZO, J.C.E.O.; PAULA, J.F. de. Considerações sobre o preparo do cafe visando a melhoria da qualidade. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.76-78, 1985.

BITANCOURT, A.A. As fermentações e podridões da cereja de café. *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*. São Paulo, v.32, n.359, p.7-14, jan. 1957.

BONILLA, G.J.C. Evaluación de fungicidas sistêmicos aplicados solos e asociados con oxiclóruo de cobre en el combate de la roya del cafeto. In: Instituto Salvadoreño de Investigación Agropecuaria y Pesquera (El Salvador). *Resúmenes de Investigación sobre la roya del cafeto (Hemileia vastatrix)*. San Andrés, Promecafé, 1982. p.57.

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

CARVALHO, V.D. de; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G.J. *Relação* entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e a qualidade da bebida do café. I, Atividade de polifenoloxidase e peroxidase, índice Be coloração de acidez. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.

CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M.; COSTA COUTO, A.; CHAGAS, S.J. de R.; VILELA, E.R. Efeito do tipo de colheita e local de cultivo na composição físico-química e química do grão beneficiado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15, Maringá, 1989. *Resumos...* Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1989. p.23-24.

CHAGAS, S.J. de R. Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1994. 83p. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos).

CORTEZ, J.G. Aplicações da espectroscopia fotoacústica na determinação da qualidade do café. *Cafeicultura Moderna*, Campinas, v.1, n.2, p.31-33, jul./ago. 1988.

CORTEZ, J.G. Controle das fermentações do café e a qualidade da bebida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 19, Três Pontas, 1993. Resumos... Rio de Janeiro: MARA, 1993. p.86.

FERIA-MORALES, A.M. Changes in cup quality when using innovative field practices. Londres, International Coffee Organization, 1990. p.2-8. (Sensory-Report).

FORSYTH, W.G.C. Physiological aspects of curing plant products. *Annual Review of Plant Physiology*, Palo Alto, v.15, p.443-450, 1964.

FREIRE, A.C.F.; MIGUEL, A.E. Rendimento e qualidade do café colhido nos diversos estágios de maturação, em Varginha-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, Caxambu, 1985. Resumos... Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1985. p.176-179.

GARRUTTI, R.S.; GOMES, A.G. Influencia do estado de maturação sobre a qualidade da bebida do café na região do Vale do Paraíba. *Bragantia*, Campinas, v.20, n.44, p.989-995, out. 1961.

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

KRUG, H.P. Cafés duros. II. Um estudo sobre a qualidade dos cafés de varrição. *Revista do Instituto do Café, São Paulo*, v.27, n.163, p.1393-1396, set, 1940b.

LACERDA FILHO, A.F. Avaliação de diferentes sistemas de secagem e suas influências na qualidade do café (*Coffea arabica* L.). Viçosa, UFV, 1986. 68p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).

LACERDA, L.A.O.; MIARELLI, M.; DAVOLI, J.Z.; CARVALHO, R. de; LOPES, I.C.; GUERRA NETO, E.G.; KANA SHIRO, J.K.; LUZIN, N.R.; SANTINATO, R.; CORTEZ, J.G.; PAES DE CAMARGO, A.; TEIXEIRA, A.A.; OLIVEIRA, N.A. de; SANTINI, M. Influência dos sistemas de colheita e preparo, na qualidade do café, nas diferentes regiões cafeeiras do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 12, Caxambu, 1985. Resumos... Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1985. p.210-214.

LIARDON, R.; SPADONE, J.C.; BRAENDLIN, N.; DETAIN, E. Multidisciplinary study of roo flavor in brazilian green coffee. ASIC, 13^o Colloque, Paipa, 1989. p.117-126.

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

MATIELLO, J.B. Processamento, Classificação, Industrialização e Consumo do Café!. In: MATIELLO, J.B. O Café: do cultivo ao consumo, São Paulo, Ed. Globo, 1991. 320p.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; FERNANDES, D.R.; MIGUEL, A.E.; D'ANTONIO, A.M.; FERRONI, J.B.; ALMEIDA, S.R.; LEVY, F.A.; GARCIA, A.W.R.; VIANA, A.S.; RESENDE, A.J. Recuperação e Renovação de Cafezais. Rio de Janeiro, PROCAFÉ - DFARA/RJ, 1993. 24p.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; MIGUEL, A.E.; PAULINO, A.J.; PAULINI, A.E.; STEVANATO, S.G.; BRAGANÇA, J.B. A moderna cafeicultura de montanha. Rio de Janeiro: PROCAFÉ-DFARA/RJ, 1994. 22p.

MEIRELLES, A.M.A. Ocorrência e controle da microflora associada aos frutos de café (*Coffea arabica* L.) provenientes de diferentes localidades do Estado de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1990. 71p. [Tese - Mestrado em Fitotecnia].

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

MENDES, A.N.G.; ABRAHÃO, E.J.; CAMBRAIA, J.F.; GUIMARÃES, R.J. **Recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro no Sul de Minas**. Lavras: UFLA, 1995. 76p.

MOREAU, C. **Moulds, toxins and food**. New York: John Wiley, 1979. 477p.

NOGUEIRA, V.S. Preparo do café. In: MATIELLO et al. **Cultura do cafeeiro; fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.423-432.

OLIVEIRA, J.C. de. **Relação da atividade enzimática da polifenoloxidase, peroxidase e catalase dos grãos de café e a qualidade da bebida**. Piracicaba, ESALQ, 1972. 80p. (Tese - Doutorado em Bioquímica).

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

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL CAFE. Estudios de investigación de evaluación sensorial sobre la calidad del café cultivado en la región de Patrocinio en el Estado de Minas Gerais en Brasil. Londres, 1991. 28p. (Reporte de Evaluación Sensorial).

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

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

REIS, A.C.S. Zoneamento agroclimático para a cafeicultura em Pernambuco. Boletim Técnico, Recife, n.12, 1972. 24p.

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

SANINT, O.B.; VALÊNCIA, A. Actividade enzimática en el grano de café en relación con la calidad de la bebida. I. Duracion de la fermentación. Cenicafé, Caldas, v.23, n.1, p.59-71, jan./mar. 1972.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. Cenário futuro do negócio agrícola de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1995. v.7, 49p.

TEIXEIRA, A.A. A qualidade do café que o mercado quer comprar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 16, Espírito Santo do Pinhal, 1990. Resumos,,. São Paulo: Faculdade de Agronomia e Zootecnia "Manoel Carlos Gonçalves", 1990. p.13-14.

TEIXEIRA, A.A.; HASHIZUME, H.; NOBRE, G.W.; CORTEZ, J.G.; FAZYOLI, L.C. Efeito da temperatura de secagem na caracterização dos defeitos provenientes de frutos colhidos verdes. In: Coloquio Científico Internacional sobre o Café, 10, Salvador, 1982. Resumes... Salvador, 1982. p.73-80.

TEIXEIRA, A.A.; SILVEIRA, A.P. da; ARRUDA, H.V. de; MARIOTTO, P.R.; FIGUEIREDO, P. Influência de diversos fungicidas aplicados a alto e baixo volumes na qualidade da bebida do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5, Guarapari, 1977. Resumos... Guarapari, IBC/GERCA, 1977. p.89-90.

VALÊNCIA-ARISTIZABAL, G. Actividad enzimática en el grano de café en relación con la calidad de la bebida de café. Cenicafé, Caldas, v.23, n.1, p.3-18, jan./mar. 1972.

VAUGHN, K.C.; DUKE, S.O. Function of polyphenoloxidase in higher plants. *Physiology Plant*, Copenhagen, v.60, n.1, p.106-112, jan. 1984.

WELLMAN, F.L.; ECHANDI, E, The coffee rust situation in Latin America in 1980. *Phytopathology*, St. Paul, v.71, n.9, 1981. p.969-971.

WIEZEL, J.B.C. Qualidade da bebida do café. São Paulo: USP/ESALQ, maio 1981. 24p. (Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia).

WOSIACK, G. Produção de enzimas hidrolíticas por fungos isolados do café. Curitiba: UFPR, 1971. 33p. (Dissertação - Mestrado em Bioquímica).

RESUMO

SOUZA, Sara Maria Chalfoun de. Avaliação da qualidade e composição química do café (*Coffea arabica* L.) proveniente de diferentes municípios produtores da região sul do Estado de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1996. 171p.

Tendo em vista a importância da região Sul de Minas Gerais para a cafeicultura do Estado e do país, a tendência dos mercados de valorizar, a exemplo dos vinhos, as diferentes marcas de café segundo a sua origem, o presente trabalho se propôs a caracterizar química e qualitativamente cafés produzidos em quatorze municípios da região com população cafeeira acima de 10 milhões de covas, visando a detecção de variações, e contribuir para o esclarecimento da real potencialidade da região como produtora de cafés finos. As análises quanto a qualidade de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO), índices de cor, acidez, teores de açúcares e fenólicos totais indicaram a produção de cafés classificados em sua maioria no padrão de bebida dura (45,24%), e uma significativa parcela em padrões acima de bebida

* Orientador: Vânia Déa de Carvalho. Membros da Banca: Antônio Nazareno Mendes Guimarães, Augusto Ramalho de Moraes, Evódio Ribeiro Vilela e Francisco Dias Nogueira.

dura, isto é mole/apenas mole (8,73%) e estritamente mole (32,54%). As determinações da qualidade através das análises químicas mostraram-se mais concretas que o teste sensorial (prova de xícara). Teores mais elevados de açúcares detectados em algumas localidades indicam um grau de maturação mais avançado para os mesmos, constituindo-se em matéria-prima favorável à produção de qualidade mas ao mesmo tempo mais susceptível à deteriorações, exigindo portanto um manuseio e preparo mais cuidadoso.

Palavras Chaves: Cafe, *Coffea arabica* L., bebida, qualidade, avaliação sensorial, química.

SUMMARY

QUALITY AND CHEMICAL EVALUATION OF COFFEE (*Coffea arabica* L.) PROCEEDING FROM DIFFERENT COUNTIES IN MINAS GERAIS STATE SOUTH REGION

Considering the importance of Minas Gerais State South Region to Brazilian coffee culture and the tendency of the markets in valuate, like already happens with wines, the different marks according its origin, the present work aimed to characterize chemical and qualitatively coffees produced in fourteen counties of the region with a field population above 10 million plants each, aiming the detection of variations and contribute to clearing the real potenciality of the region to produce mild coffees. The quality analyses according poliphenoloxidasis activity, colour levels, titulable acidity, sugar and phenolic total levels indicated the production of coffees classified mainly in hard beverage pattern (45,24%) and a significative percentual was classified above this pattern expressed by 8,73% of the coffee samples classified as soft drink and only soft drink (8,73%) and strictly soft drink (32,54%). The quality determination by chemical characteristics showed to be more sure than sensorial test (cup test). Total sugar levels indicated in some counties a higher

maturation degree of fruits, with is at the same time the ideal matter to produce mild coffees and more susceptible to deterioration, demanding a carefully handling and process.

Key words: Coffee, *Coffea arabica* L., origin, quality.

1 INTRODUÇÃO

As características do café, representadas principalmente pelo número de defeitos que este possa apresentar, associado às características organolépticas como gosto e aroma da bebida, são os principais aspectos considerados na comercialização do café sendo que entre os cafés finos (bebida mole) e os de pior qualidade [bebida rí), há uma desvalorização no preço de cerca de 30% (Amorim e Teixeira, 1975; Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, 1995).

A classificação por qualidade considera os seguintes elementos: espécie ou variedade, fava, peneira, aspecto, cor, seca, preparo, torração e bebida (Matiello, 1991; Carvalho et al., 1994).

A determinação da bebida de café é realizada através do teste sensorial conhecido como "prova de xícara", onde provadores treinados distinguem diferentes padrões de bebida. Esta prova foi adotada oficialmente em 1917 e embora sofra restrições ainda prevalece até os dias atuais.

Estudos estatísticos têm colocado em dúvida a precisão com que provadores classificam o café com relação à qualidade da bebida (Cortez, 1988). Leite (1991) e Chagas (1994) observaram que a análise sensorial (prova de xícara) tem considerado a bebida dura como valorização máxima do café, o que dificulta as avaliações em

trabalhos de pesquisa onde se exige maior precisão na definição dos diferentes padrões de qualidade. Trabalhos demonstram a necessidade de complementar os testes Sensoriais com as avaliações químicas para se ter maior segurança na classificação dos cafés quanto a qualidade.

Segundo resultados obtidos por Carvalho et al. (1994) a determinação da atividade da polifenoloxidase permite avaliar de modo objetivo a qualidade do café. Os mesmos autores elaboraram uma tabela de classificação complementar à utilizada a "prova de xícara": café extra fino (bebida estritamente mole) - atividade da polifenoloxidase superior a 67,66 U/min/g de amostra; fino (bebida mole, e apenas mole) - atividade da polifenoloxidase de 62,99 a 67,66 U/min/g de amostra; aceitável (bebida dura) atividade da polifenoloxidase de 55,99 a 62,99 U/min/g de amostra; não aceitável (bebida riada e riu) - atividade da polifenoloxidase inferior a 55,99 U/min/g de amostra.

Os resultados obtidos confirmaram resultados de pesquisas anteriores realizadas no Brasil, como aquelas realizadas por Amorim e Silva (1968a e 1968b) e por Oliveira (1972) e na Colômbia com café despulpado em pesquisas desenvolvidas por Sanint e Valencia (1970), indicando a segurança deste parâmetro como medida do padrão qualitativo dos cafés produzidos. A relação entre qualidade da bebida do café e atividade enzimática da polifenoloxidase é explicada pelo fato de que os piores cafés passaram por condições de injúria e assim a quantidade de fendas oxidadas, aumenta, enquanto se produzem quinonas, substâncias que por sua vez inibem a ação da enzima polifenoloxidase. O mecanismo de inativação da

polifenoloxidase pelas quinonas formadas já é conhecido na literatura (Forsyth, 1964; Vaughn e Duke, 1984). Por outro lado, Carvalho et al. (1994) realizaram um trabalho no qual foram feitas avaliações físico-químicas de grãos beneficiados de cafés previamente classificados quanto a qualidade, verificando que o índice de coloração permite separar de bebidas "riada" e "rio" ou seja, bebida não aceitável. (valores deste índice inferiores a 0,650) dos cafés de bebida "dura" (aceitável), "mole", "apenas mole" (finos) e "estritamente mole" (extra finos) com valores iguais ou superiores a 0,650. Tais resultados também confirmam pesquisas anteriores como aquelas realizadas na Quênia por Northmore (1965, 1967).

Outros componentes químicos do grão beneficiado têm demonstrado relação com a qualidade do café. Prete (1992) cita que os piores cafés em termos de qualidade da bebida, possuem menores teores de proteínas solúveis, enzimas hidrolizáveis, ácido ascórbico, lipídeos e carboidratos e maiores teores de aminoácidos, ácido clorogênico e ácidos graxos.

Os compostos fenólicos estão presentes em todos os vegetais e compreendem um grupo heterogêneo de substâncias, umas com estruturas químicas relativamente simples e outras complexas como taninos e ligninas. No café estes compostos contribuem de maneira altamente significativa para com o sabor do produto final, sendo responsáveis pela adstringência dos grãos.

Com relação aos compostos fenólicos, Anonim et al. (1974), analisando amostras de café previamente classificadas em padrões de bebida "mole", "dura", "riada" e "rio" quanto a

influência daqueles compostos sobre a 'qualidade da bebida, verificaram que o teor de ácido clorogênico total foi menor estatisticamente no café "mole". Os isômeros não apresentaram diferenças entre os cafés estudados, assim como os fenóis totais solúveis em água e metanol. Os fenóis hidrolizáveis apresentaram-se em menor quantidade no café Rio, aparentemente demonstrando que estes foram oxidados devido às más condições de colheita e processamento.

Carvalho, Chalfoun e Chagas (1989) encontraram teores médios de fenólicos totais de 8,37% e 9,66% respectivamente, para frutos colhidos no estágio cereja e para a mistura de frutos derrichados no pano. Segundo os autores, estes resultados mostram que as frutos verdes e semi-maduros contribuíram para o maior teor de fenólicos totais dos frutos colhidos por derricha no pano.

Pimenta (1995) estudando os teores de compostos fenólicos de frutos em diferentes estágios de maturação, obteve valores de 6,51%, 6,33%, 5,70% e 5,88% respectivamente para frutos nos estágios verde, verde cana, cereja e seco/passa.

O mesmo autor, estudando o teor de açúcares totais em frutos nestes mesmos estágios de maturação obteve valores de 3,83%, 4,18%, 7,71% e 7,43% e afirma que os resultados obtidos estão em consonância com aqueles valores propostos por Tango (1971), Njoroge (1987) e Leite (1991), segundo os quais a faixa de variação no teor de açúcares para café colhido por derricha no pano é de 5 a 10%.

Carvalho et al. (1994) estudando os índices de acidez em cafés previamente classificados em diferentes padrões qualitativos, observaram que apesar de detectadas diferenças entre médias, houve

interposições de faixas de variações das diferentes classes de bebida o que indica que apenas a acidez não permite separar cafés de diferentes qualidades, embora Arcila-Pulgarin e Valência-Aristizabal (1975) tenham detectado maior acidez em cafés de pior qualidade. Pimenta (1995) verificou uma correlação entre índices de acidez e estádios de maturação dos frutos verificando que frutos verdes apresentavam os mais baixos índices de acidez, quando se sabe que os mesmos influenciam negativamente a qualidade da bebida.

A cafeicultura mineira concentra-se principalmente nas regiões Sul de Minas Gerais, Zona da Mata e Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Em 1994, a região Sul detinha 48,5% da produção de café do Estado e 55,8% da infraestrutura total para produção de café no Estado.

Segundo a Secretaria do Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (1995), entre as tendências do negócio café a nível mundial e brasileiro, influenciadas do setor cafeeiro de Minas Gerais, encontra-se o fato de que o café como mercadoria (commodity) parece estar perdendo importância como um dos maiores negócios do mundo. Há uma crescente importância da segmentação dos mercados em termos de bebidas, origens do café e formas de preparo. A competitividade centrada em custos de produção de uma matéria-prima pouco diferenciada, comercializada em grandes quantidades encontra-se ameaçada, sendo que a qualidade do produto vem se tornando aspecto chave na conquista dos mercados.

Atualmente à semelhança do que acontece com o vinho, a tendência do mercado de café é de se ter marcas brasileiras, por tipo de bebida e área de produção, como já iniciado com o

lançamento em junho de 1993 na cidade de Patrocínio-MG, do "CAFÉ DE CERRADO" para a região do Triângulo Mineiro e Alto Paranalba (Chagas, 1994).

A região Sul de Minas 'Gerais, segundo Camargo, Santinate e Cortez (1972), encontra-se entre as "regiões de bebida mole" onde a fermentação da polpa do café se encerra nas fases alcoólica e acética o que é benéfico para a qualidade do café.

Por outro lado, existem observações de ocorrência de algumas variações quanto a qualidade do café dentro de regiões produtoras comuns conforme encontrado por Leite (1991) e Chagas (1994).

Tendo em vista a importância desta região para a cafeicultura do Estado e a tendência dos mercados de valorizar as diferentes marcas de café segundo a sua origem, o presente trabalho se propôs a caracterizar química e qualitativamente os cafés produzidos em 14 municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais visando a detecção de possíveis variações entre os mesmos e contribuindo assim para o esclarecimento da real potencialidade da região como produtora de cafés finos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização das áreas cafeeiras amostradas

As condições climáticas da Região Sul do Estado de Minas Gerais são segundo Antunes (1986), variáveis quanto ao regime pluviométrico entre 1200 e 2500 mm, correspondendo os valores mais altos às regiões de maior altitude das serras do Espinhaço e Mantiqueira. Com relação ao regime térmico a influência da latitude e principalmente da altitude dado ao relevo acentuado, provocam grandes variações, sendo que nas regiões de maior altitude das serras do Espinhaço e da Mantiqueira a média anual C de 18°C. Normalmente o mês mais quente é janeiro e o mais frio C julho, sendo que nas regiões de menor altitude é normal a ocorrência de geada em alguns dias do ano, principalmente no período de julho a agosto. Com relação a umidade, o mês mais úmido é o de dezembro, cuja umidade é de 85% e o mais seco o de agosto com 45%.

Para a realização do presente trabalho tomou-se por base a população cafeeira, selecionando-se 14 municípios produtores da região Sul do Estado de Minas Gerais com população superior a 10.000.000 de covas a saber Alfenas, Areado, Cabo Verde, Carmo do Rio Claro, Boa Esperança, Guapé, Campos Gerais, Machado, Três Pontas e Nepomuceno pertencentes à micro região homogênea de

Furnas; Guaxupé, Cabo Verde e São Sebastião do Paraíso pertencentes à micro região homogênea da Mogiana Mineira; Botelhos e Poços de Caldas pertencentes à micro região homogênea do Planalto de Poços de Caldas. As coordenadas geográficas dos municípios estudados encontram-se apresentadas na Tabela 1, sendo que apresentam clima com transição entre CWb e Cwa, de acordo com a classificação de Köppen (Brasil, 1969).

De cada município foram obtidas amostras de 9 propriedades representativas do município, indicadas pelos extensionistas da EMATER de cada localidade, totalizando 126 amostras envolvendo uma população de 19 milhões de covas de café, aproximadamente.

As amostras referentes à produção do ano agrícola 1992/93, foram constituídas de 4 kg de café em coco que foram beneficiadas e analisadas quanto às características químicas no Laboratório de Qualidade do Café "Dr. Alcides Carvalho", localizado na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Lavras, Minas Gerais.

As mesmas amostras foram encaminhadas para a realização da prova sensorial (prova de xícara) por três provadores treinados e lotados um deles no município de Patrocínio e os outros em Varginha, Minas Gerais,

TABELA 1 - Valores de latitude e longitude de quatorze municípios produtores de café da região Sul do Estado de Minas Gerais, origem das amostras.

Micro região	Municípios	Latitude	Longitude
Furnas	Alfenas	21°24'S	45°56'W
	Areado	21°23'S	46°06'W
	Carmo do Rio Claro	20°55'S	46°05'W
	Boa Esperança	21°05'S	45°39'W
	Guapé	20°45'S	45°10'W
	Campos Gerais	21°14'S	45°45'W
	Machado	21°40'S	45°55'W
	Três Pontas	21°22'S	45°30'W
	Nepomuceno	21°13'S	45°10'S
Mogiana Mineira	Guaxupé	21°18'S	46°42'W
	Cabo Verde	21°22'S	46°29'W
	S.Seb. Paraíso	20's	46°59'W
Planalto de Poços de Caldas	Botelhos	21°38'S	46°23'W
	Poços de Caldas	21°47'S	46°32'W

2.2 Metodologia analítica

As análises químicas foram efetuadas em cafés beneficiados, moídos em moinho tipo Croton Modelo TE 580, utilizando-se a peneira de 30 mesh.

2.2.1 Polifenoloxidase

2.2.1.1 Obtenção do extrato enzimático da polifenoloxidase

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

Foram pesadas 5 g da amostra de café previamente moída e adicionou-se 40 ml da solução tampão de fosfato de potássio 0,1 M pH 6,0, que a seguir foram agitadas por 5 minutos. Todo material utilizado foi mantido no gelo. Após agitação, foi feita a filtração em filtro a vácuo utilizando papel Whatman nº 1.

2.2.1.2 Atividade da polifenoloxidase (U/min/g de amostra)

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

A partir dos resultados obtidos foi feita a classificação da qualidade utilizando escala da Tabela 1, proposta por Carvalho et al. (1994). As classificações obtidas para cada repetição foram transformadas em valores numéricos segundo Garruti e Conagin (1961) conforme representados na Tabela 2.

Visando compatibilizar a utilização conjunta das Tabelas 1 e 2 foram considerados para a classe 2 - mole e apenas mole e 4 - riada e rio os pontos médios respectivos de 15,5 e 4,0 (Tabela 2).

TABELA 2 - Atividade da polifenoloxidase em cafes previamente classificadas pela prova de xícara (U/minuto/g de amostra)

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

Carvalho et al. (1994).

TABELA 3 - Classificação, características e valores numéricos de resultados de degustação proposta por Garruti e Conagin (1961)*

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

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

2.2.2 Índice de coloração (DO 425 nm)

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

Foram pesados 2 g de amostra de café mida e colocadas em erlenmeyer. Adicionaram-se 50 ml de água destilada. Em seguida as amostras foram agitadas em agitador elétrico por 1 hora. Foi feita a filtração em papel de filtra. Tomou-se 5 ml do filtrado e adicionou-se 10 ml de água destilada. Estas amostras foram deixadas em repouso por 20 minutos e lidas em 425 nm em espectrofotômetro. Os resultados obtidos foram comparados com aqueles propostos por Carvalho et al. (1994).

2.2.3 Acidez titulável total (ml de NaOH 0,1N/100g)

Determinada por titulação com NaOH 0,1N de acordo com a técnica descrita na Association of Official Analytical Chemists (1970) e expressa em ml de NaOH 0,1N por POD g de amostra.

2.2.4 Açúcares totais (%)

Extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela Association of Official Analytical Chemists (1970) e determinado pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944).

2.2.5 Compostos fenólicos totais (%)

Extraídos pelo método de Goldstein e Swain (1963), utilizando-se como extrator o metanol 50% e identificados de acordo com o método de Folin Denis, descrito pela Association of Official Analytical Chemists (1970).

2.2.6 Prova de xícara

Realizada por uma equipe de tres provadores profissionais que já realizam há muitos anos analises de provas de xícara para Cooperativas do Estado de Minas Gerais,

Os resultados obtidos quanto aos diferentes padrões de bebida foram convertidos em valores numéricos segundo Garruti e Conagin (1961) conforme representados na Tabela 2.

2.3 Analise das dados

Os dados observados das variaveis estudadas foram submetidos à analise de variância, de acordo com Pimentel Gomes (1990), considerando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado e sendo os tratamentos constituídos pelas municipios e as repetições pelas propriedades amostradas, conforme o seguinte esquema:

C.V.	G.L.
Tratamentos	13
Residuo	112
Total	125

As medias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Foi realizado um estudo de correlação entre a atividade da PFO e o teste sensorial (prova de xícara).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às análises de variância das características avaliadas nos quatorze municípios cafeicultores da região Sul de Estado de Minas Gerais no ano agrícola 1992/93, referentes aos padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade enzimática da polifenoloxidase (PFO), prova de xícara, Índices de **coloração**, acidez titulável, açúcares e fenólicos totais encontram-se representados na Tabela 4. Observa-se que para todas as características analisadas constatou-se uma significância ao nível de 1% de probabilidade, através do teste F.

Os resultados obtidos quanto aos padrões medios de qualidade da bebida com base na atividade enzimática da polifenoloxidase (PFO) (Tabela 5) segundo Carvalho et al. (1994) e transformados em valores numéricos segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961), encontram-se representados na Figura i.

Uma vez que os resultados da atividade da enzima polifenoloxidase serviram como dados de apoio para os cálculos a discussão sera baseada nos resultados da Figura 1.

O municipio de Poços de Caldas apresentou o mais elevado padrão de qualidade, equivalente a cafes finos (bebida estritamente mole).

TABELA 4 - Resumo das análises de variância para padrões de qualidade da bebida de acordo com a atividade da enzima polifenoloxidase (PFO) e prova de xícara, índices de coloração, acidez titulável, açúcares e fenólicos totais de cafés provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Causas de variação	GL	Quadrados médios e significância					
		Bebida (PFO)	Bebida (prova de xícara)	Índice de coloração	Acidez	Açúcares totais	Fenólicos totais
Municípios	13	221,4195**	26,5282**	0,0587**	1357,1204**	17,3366**	6,6551**
Resíduo	112	30,3685	7,5555	0,0205	195,4454	0,6945	0,2706
Médias		14,6785	9,3690	0,7421	250,4007	6,6700	6,4975
CV em %		35,543	29,338	19,334	5,58	12,494	8,007

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

TABELA 5 - Valores de atividade da enzima polifenoloxidase (U/min/g de amostra) de cafes provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Locais	Propriedades (repetições)									Médias
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Poços de Caldas	73,73	70,00	73,97	73,03	84,00	72,80	84,23	77,23	78,63	76,40
Alfenas	67,90	71,87	71,40	65,80	73,97	63,47	61,83	73,97	77,70	69,77
Guaxupé	60,67	60,67	76,07	73,03	70,70	63,70	68,37	71,63	75,13	68,89
Areado	68,37	61,83	62,30	70,93	74,43	61,13	66,27	68,37	71,17	61,20
Boa Esperança	70,23	68,13	76,30	78,63	58,10	64,83	55,30	72,57	62,30	67,38
São Sebastião do Paraíso	69,77	58,57	74,43	71,17	47,84	56,00	59,27	64,87	76,30	64,25
Machado	73,50	60,20	59,50	53,20	68,13	72,33	54,13	63,93	62,77	63,808
Cam do Rio Claro	58,33	73,03	55,53	60,90	67,67	56,47	61,60	56,47	58,80	60,98
Três Pontas	62,07	58,10	63,93	59,50	66,03	56,70	53,90	57,17	70,00	60,82
Cabo Verde	57,17	58,33	65,33	56,00	60,67	57,17	64,17	60,67	57,17	59,63
Guaxupé	57,17	59,50	63,00	61,83	58,33	59,50	57,17	61,83	60,43	59,86
Botelhos	59,50	58,33	56,00	64,17	59,50	57,17	57,17	57,17	60,67	58,85
Nepomuceno	50,40	49,23	55,07	57,40	60,67	57,17	62,07	50,00	47,60	54,40
Campos Gerais	53,67	44,33	45,03	53,20	56,70	46,90	60,20	56,47	56,47	52,55

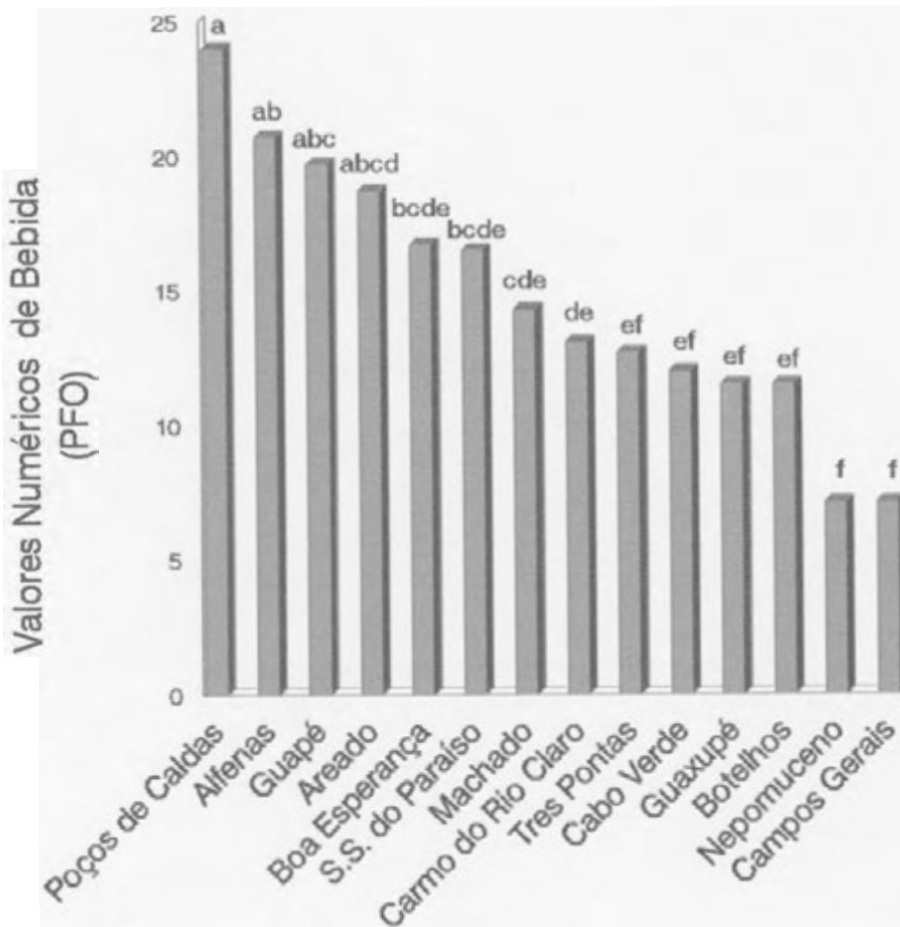


FIGURA 1-Qualidade da bebida através da atividade enzimática da polifenoloxidase (Carvalho *et al.*, 1994) e quantificada segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961), de amostras de café provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Os municípios de Alfenas, Guapé e Areado apresentaram comportamento semelhante ao primeiro com padrões de bebida variáveis de estritamente mole e apenas mole/mole. Os resultados referentes aos Locais Boa Esperança, São Sebastião de Paraíso, Machado embora tenham apresentado semelhanças estatísticas com os anteriores apresentaram padrões de bebida que tenderam para a classificação mole/apenas mole, o mesmo ocorrendo com as localidades de Carmo do Rio Claro, Três Pontas, Cabo Verde, Guaxupé e Botelhos semelhantes estatisticamente aos locais anteriores porém com valores tendendo para o padrão de qualidade de bebida dura e semelhantes estatisticamente a Nepomuceno e Campos Gerais, cujos padrões de bebida tenderam para os mais baixos padrões, isto é, riada e rio.

As variações observadas quanto aos padrões de qualidade podem ser justificadas, em parte, pelas diferenças quanto a estruturação das propriedades amostradas e na adoção de procedimentos visando a preservação da qualidade final do produto. Outro aspecto a ser considerado é a época de realização da colheita e secagem do café.

Na Figura 2 encontram-se apresentados os percentuais médios de cada classe de bebida. Observa-se que a maioria das propriedades estudadas produziu cafés classificados em padrões de bebida dura (45,24%) e superiores a dura, ou seja, apenas mole e mole (8,73%) e estritamente mole (32,54%) e apenas 13,49% das propriedades produziram cafés com características de bebida classificada como riado/rio.

Estes resultados confirmam o elevado potencial da região Sul do Estado de Minas Gerais no sentido de produção de cafés finos

e a necessidade de que o crescimento de parque cafeeiro em climas apropriados se faça acompanhar por um crescimento proporcional das estruturas e da capacitação da mão-de-obra, visando a utilização destas estruturas.

Na Figura 3 encontram-se representados os resultados medios referentes à análise sensorial ("prova de xícara" media de três provadores), e que foram quantificadas segundo escala proposta por Garruti e Conagin (1961).

Observa-se que a maioria das localidades não diferiram estatisticamente entre si, com Indices próximos ao da classificação de bebida dura, Os municípios de Três Pontas, Nepomuceno e Areado apresentaram bebidas classificadas próximas à bebida "riada",

Segundo Chagas (1994), Leite (1991) e Pimenta (1995), de um modo geral, a análise sensorial (prova de xícara) tem considerado a bebida dura como valorização maxima do cafe, o que dificulta as avaliações em trabalhos de pesquisa nos quais são exigidas uma melhor definição dos diferentes padrões de bebida, acima do padrão de bebida "dura". Tal fato ficou comprovado pelo baixo indice de correlação detectado entre os padrões qualitativos da bebida determinado através da atividade da PFO e prova de xícara ($r = 0,125$).

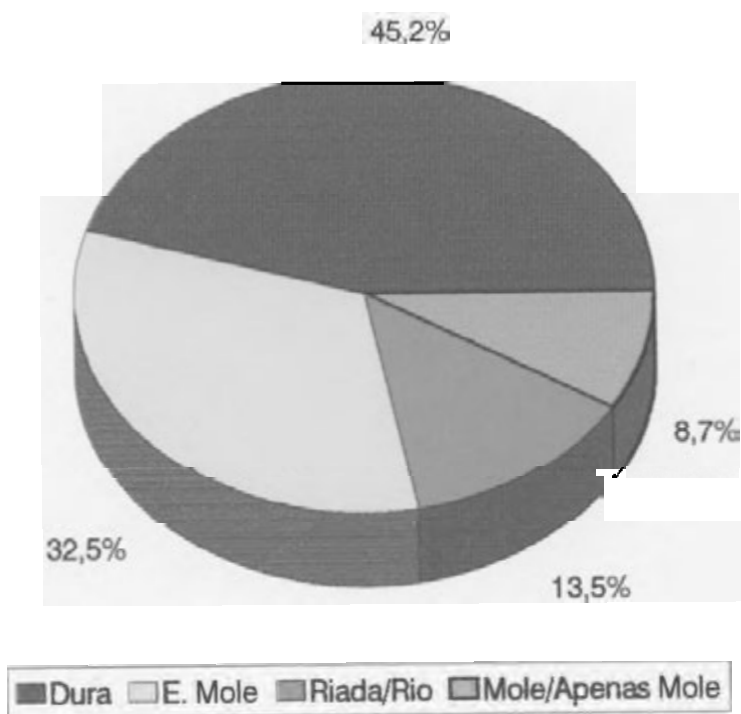


FIGURA 2-Participação percentual de diferentes padrões de bebida em amostras provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

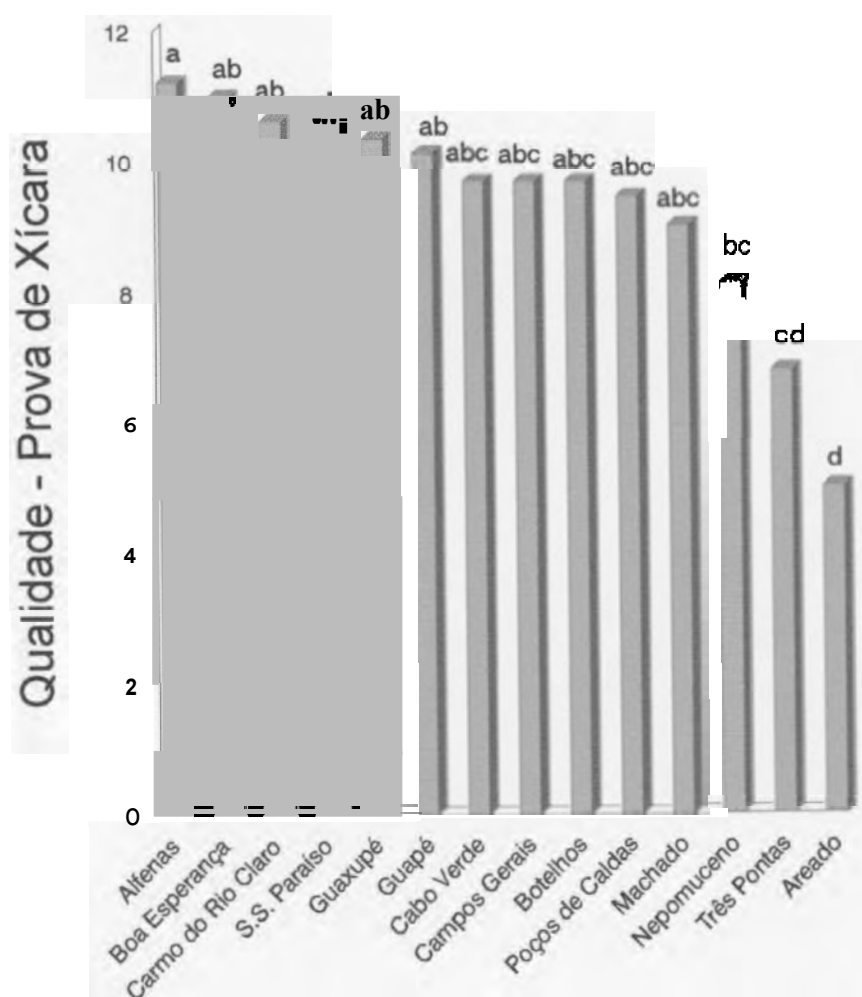


FIGURA 3- Qualidade da bebida através da prova de xícara, quantificada segundo escala de pontos de Garruti e Conagin (1961) de amostras de café provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

As análises complementares, referentes aos Índices médios de coloração das amostras provenientes das mesmas localidades, conforme representadas na Figura 4, confirmam aqueles obtidos quanto aos padrões de qualidade através da atividade enzimática da polifenoloxidase. De uma maneira geral os cafés classificados em padrões de bebida iguais ou superiores à bebida dura, apresentaram índices de coloração iguais ou superiores a 0,650, concordando com os resultados obtidos por Carvalho et al. (1994).

Os resultados referentes às médias de acidez titulável total encontram-se apresentados na Figura 5 onde se observa ter havido diferenças significativas entre as amostras dos municípios estudados.

As localidades que apresentaram os mais baixos teores de acidez foram Nepomuceno, Machado, Cabo Verde, Poços de Caldas, Areado, Alfenas, São Sebastião do Paraíso e Boa Esperança, com valores variáveis de 227,78 ml de NaOH/100 g a 250,0 ml de NaOH/100 g e as demais localidades apresentaram Índices de acidez variáveis de 252,78 ml de NaOH/100 g a 269,44 ml de NaOH/100 g.

Embora trabalhos realizados como os de Arcila-Pulgarin e Valência-Aristizabal (1975) indiquem uma relação entre maiores Índices de acidez em cafés de pior qualidade, Carvalho et al. (1994) estudando os índices de acidez em cafés previamente classificados em diferentes padrões de qualidade, verificaram que houve interposições de faixas de variações das diferentes classes de bebida o que indica que a acidez não permite separar cafés de diferentes qualidades.

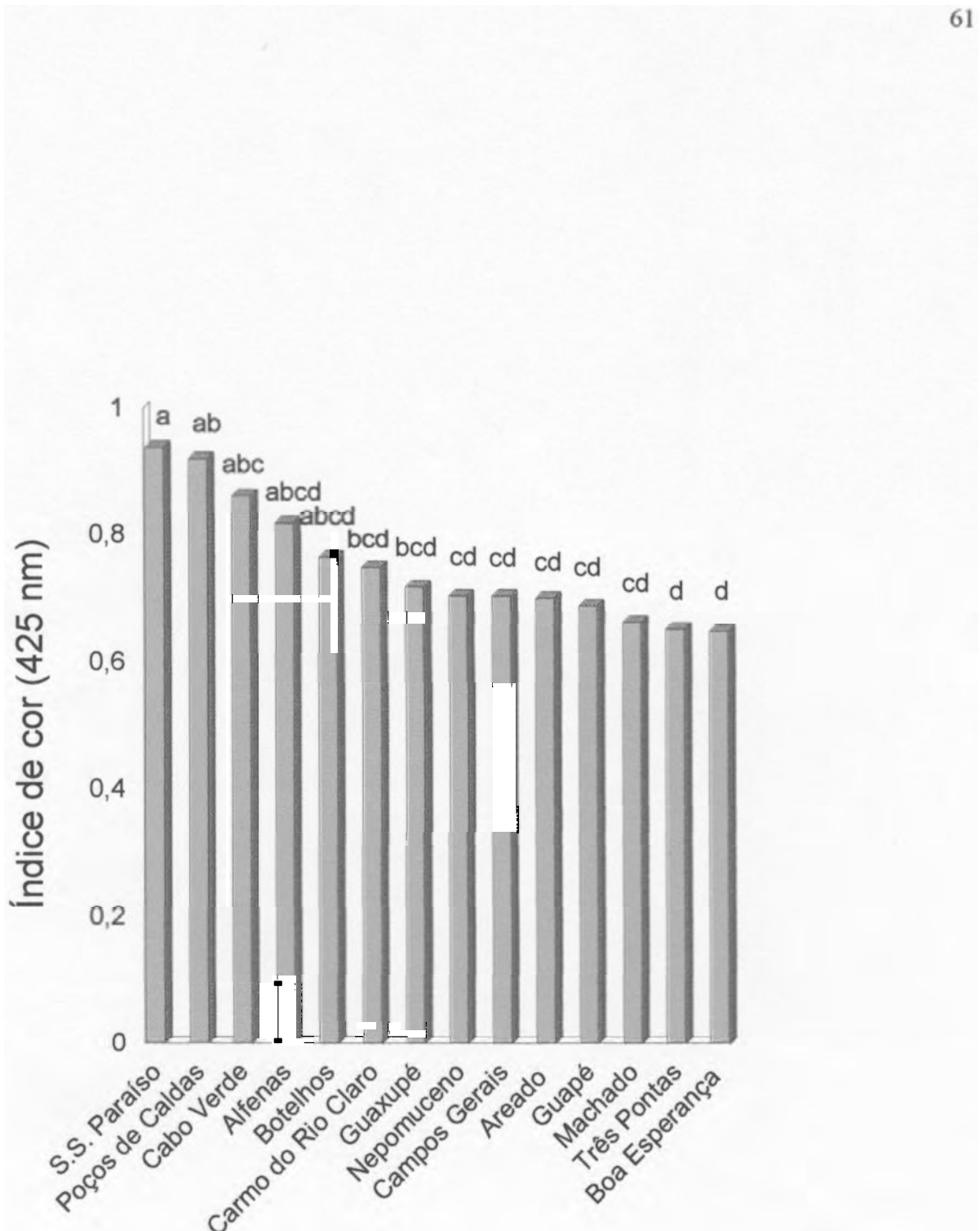


FIGURA 4 -Índices médios de coloração de amostras provenientes de diferentes municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

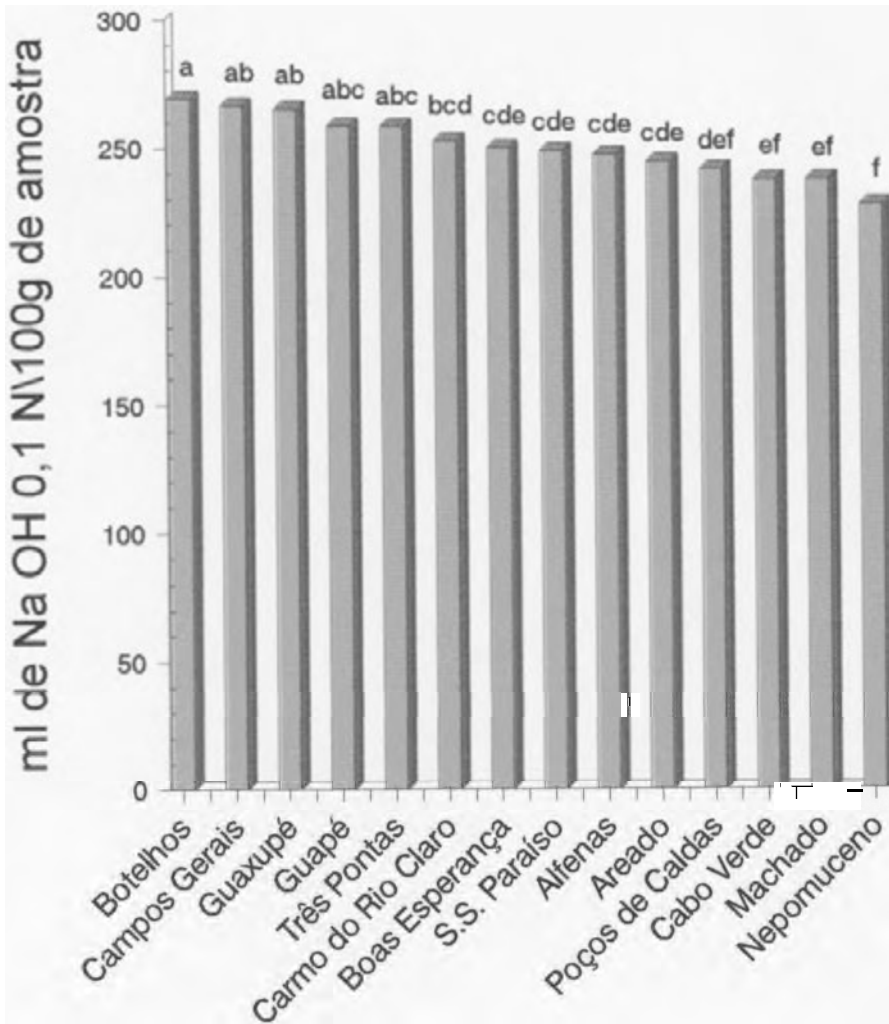


FIGURA 5 - Teores médios de acidez titulável total em amostras de café provenientes de diferentes municípios produtores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/1993.

Estes resultados foram confirmados por Pimenta (1995), tendo este autor verificado que frutos colhidos no estadio verde apresentaram um menor índice de acidez uma vez que estes frutos apresentando os mais baixos teores de açúcar não sofrem fermentações transformando-se em ácidos. Por outro lado, sabe-se que estes frutos por sua vez não dão origem a cafés de boa qualidade,

Na Figura 6 encontram-se representados os teores médios de açúcares totais observados. Embora não estejam relacionados diretamente com os diferentes padrões de qualidade identificados conforme encontrado por Chagas (1994), verificou-se que nas localidades correspondentes aos municípios de Areado, Boa Esperança e Campos Gerais, os teores de açúcares foram próximos ao valor médio de 8% citado por Navellier (1970) e Sivetz (1963). Aparentemente as condições climáticas nestas localidades favoreceram uma maior síntese de açúcares em relação às demais localidades estudadas, tendo o mesmo fato sido observado por Chagas (1994) nos municípios de Três Pontas (região Sul do Estado de Minas Gerais) e Araguari e Monte Camelo (região da Triângulo e Alto Paranalba),

Pode-se observar, no entanto, que teores mais elevados de açúcares podem indicar a presença de uma maior quantidade de frutos nos estádios cereja e seco/passa conforme resultados obtidos por Pimenta (1995), representando um potencial de melhor qualidade, entretanto estes mesmos frutos se submetidas a um manuseio inadequado durante a fase de preparo são mais sujeitos a fermentações indesejáveis e conseqüente comprometimento da bebida.

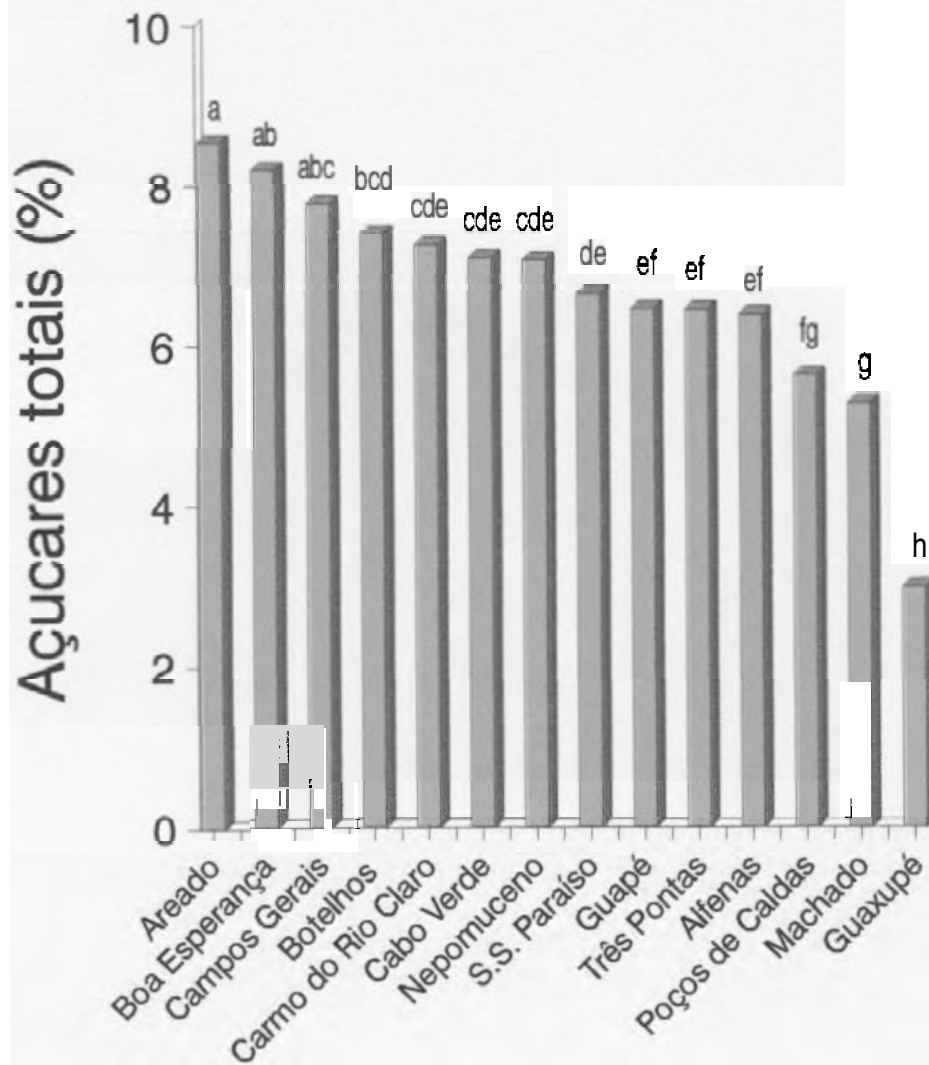


FIGURA 6 -Teores médios de açúcares totais em amostras de café provenientes de diferentes municípios produtores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola. 1992/93.

Microorganismos (leveduras, fungos e bacterias) encontrando condições favoráveis infectam os grãos, produzindo suas próprias enzimas que agem sobre os componentes químicos da mucilagem, principalmente sobre os açúcares (Carvalho e Chalfoun, 1985), substratos para fermentações com produção de ácidos acético, láctico, butírico e propiônico.

Nas demais localidades os teores de açúcares foram menores atingindo o valor mínimo no município de Guaxupé de 3%, característico da predominância de frutos nos estádios verde e verde cana. Nas amostras correspondentes aos municípios de Botelhos, Carmo do Rio Claro, Cabo Verde e Nepomuceno foram observados valores na faixa de 7,41 a 7,08, correspondentes à predominância de frutos no estádio cereja e nas localidades de São Sebastião de Paraiso, Guapé, Três Pontas, Alfenas, Poços de Caldas e Machado foram detectados valores variáveis de 6,65% e 5,29% indicando um grau intermediário de maturidade dos frutos segundo valores obtidos por Pimenta (1995).

Na Figura 7 encontram-se representados os teores médios de fenólicos totais, sendo que o maior nível destes compostos foi observado no município de Cabo Verde (8,4%) e os menores em Três Pontas (4,96%).

Ao contrário dos açúcares, os teores de fenólicos totais diminuem à medida que se intensifica o processo de maturação dos frutos e se mantêm constantes no decorrer da secagem dos frutos na planta, Pimenta (1995).

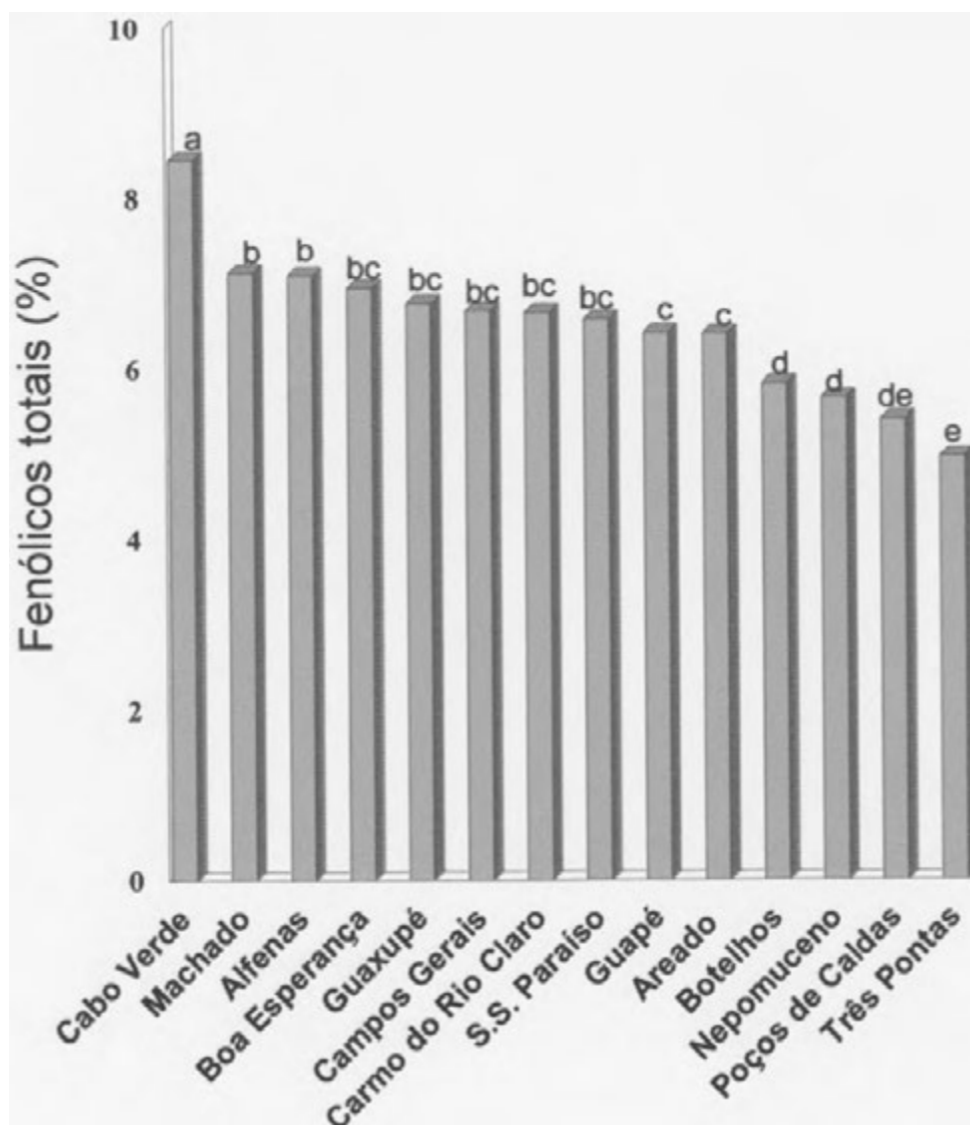


FIGURA 7 - índices médios dos teores de fenólicos totais em amostras de café provenientes de diferentes localidades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola. 1992/93.

Os resultados obtidos no presente trabalho apresentam, para a maioria das localidades estudadas, teores de fenólicos totais em torno de 7%, semelhantes aos obtidos por Chagas (1994) para cafés da região Sul de Minas, provindos de misturas de frutas e foram inferiores aqueles observados por Leite (1991). Observa-se no entanto que os valores determinados para a maioria das localidades aproximam-se daqueles observados por Pimenta (1995) para frutos nos estádios de maturação verde (6,51%) e verde cana (6,33%).

Para se obter resultados mais conclusivos quanto aos teores de fenólicos e sua relação com a qualidade do café torna-se necessário a realização de estudos de fenólicos específicos, particularmente o ácido clorogênico que segundo Amorim et al. (1974) apresenta-se em menores teores nos cafés de bebida mole.

Os resultados das análises dos teores de açúcares e fenólicos totais indicam a necessidade de se promover um ajuste 'quanto às épocas de colheita visando a realização da mesma com uma quantidade máxima de frutos cereja (com maiores teores de açúcares e menores de fenólicos) e um cuidadoso manuseio destes frutos evitando-se deterioração dos mesmos e conseqüente comprometimento da qualidade final do produto.

4 CONCLUSÕES

As análises de cafés referentes ao ano agrícola 1992/93, oriundos de 14 municípios produtores da região Sul de Minas Gerais demonstraram que :

- entre os municípios estudados destacaram-se em média, os de Poços de Caldas {produtor de café extra fino) e Alfenas, Guapé e Areado (produtores de cafés finos);

- a atividade da enzima polifenoloxidase, indicou a predominância de cafés enquadrados no padrão de bebida dura (45,24%), enquanto que 8,73% dos cafés classificaram-se nos padrões mole/apenas mole e 32,54% estritamente mole, Apenas 13,49% das amostras analisadas enquadraram-se no padrão de bebida riada/rio;

- os Índices de coloração e teores de acidez titulável confirmaram os resultados anteriores demonstrando que a maioria dos municípios esta apta a produzir cafés de qualidade capazes de suprir os mais exigentes mercados, sob condições ambientais normais e cuidadoso manejo nas fases pré e pós-colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. Relação da atividade da polifenoloxidase do grão de *Coffea arabica* L. com a qualidade da bebida. Piracicaba: ESALQ/USP, 1968a. 16p. (Boletim Técnico, 31)

AMORIM, H.V.; SILVA, D.M. Relationship between the poliphenol oxidase activity of coffee beans and the quality of the beverage. Nature, London, v.219, n.27, p.381-382, July 1968b.

AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A.; GUERCIO, M.A.; CRUZ, V.F.; MALAVOLTA, E. Chemistry of Brazilian green coffee and the quality of the beverage. II. Phenolic compounds. Turrialba, Costa Rica, v.24, n.2, p.217-221, Apr./June 1974.

AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A. Transformações bioquímicas, químicas e físicas do grão de café verde e a qualidade da bebida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3, Curitiba, 1975. Resumos..., Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1975. p.21.

ANTUNES, F.Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.12, n.138, p.9-13, 1986.

ARCILA-PULGARIN, J.; VALENCIA-ARISTIZABAL, G. Relación entre la actividad de la polifenoloxidase (PFO) y las pruebas de catación como medidas de la calidad de la bebida del café. *Cenicafé*, Chinchiná, v.26, n.2, p.55-71, abr./jun. 1975.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 11.ed. Washington, 1970. 1015p.

BRASIL. Ministerio da Agricultura. Escritório de Meteorologia. *Normais climatológicas (Minas Gerais - Espírito Santo - Rio de Janeiro - Guanabara)*. Rio de Janeiro, 1969. v.3, 99p.

CAMARGO, A.P.; SANTINATO, R.; CORTEZ, J.G. Aptidão climática para qualidade da bebida nas principais regiões cafeeiras de arabica no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 18, Araxá, 1972, *Resumos...* Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1972. p.70.

CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.79-92, 1985.

CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S.J. de R, Relação entre classificação do café pela bebida e composição físico-química, química e microflora do grão beneficiado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 15, Maringá, 1989. *Resumos...* Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1989. p.25-26.

CARVALHO, V.D.; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. **Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade da bebida do café.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.

CHAGAS, S.J. de R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais.** Lavras: ESAL, 1994. 83p. (Tese de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Ciência dos Alimentos),

CORTEZ, J.G. **Aplicações da espectroscopia fotoacústica na determinação da qualidade do café.** *Cafeicultura Moderna*, Campinas, v.1, n.2, p.31-33, jul./ago. 1988.

CORTEZ, J.G. **Controle das fermentações do café e a qualidade da bebida.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 19, Três Pontas, 1993. **Resumos...** Rio de Janeiro, Mara, 1993. p.86.

DRAETTA, L.S.; LIMA, D.C. **Isolamento e caracterização das polifenoloxidasas do café.** *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.7, p.13-28, jun. 1976.

FORSYTH, W.G.C. **Physiological aspects of curing plant products.** *Annual Review of Plant Physiology*, Palo Alto, v.15, p.443-450, 1964.

- GARRUTI, R.S.; CONAGIN, A. Escala de valores para avaliação da qualidade de bebida de café. *Bragantia*, Campinas, v.20, n.18, p.557-582, maio 1961.
- GOLDSTEIN, J.L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits, *Phytochemistry*, Oxford, v.2, p.371-382, 1963.
- LEITE, I.P. **Influência do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café (*Coffea arabica* L.)**. Lavras: ESAL, 1991. 131p. (Tese de Mestrado em Ciência dos Alimentos).
- MATIELLO, J.B. Processamento, classificação, industrialização e consumo do café. In: MATIELLO, J.B. **O Café: do cultivo ao consumo**. São Paulo, Ed. Globo, 1991. p.272-319.
- NAVELLIER, P. Coffee. In: *Encyclopedia of industrial chemical analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1970. v.10, p.373-447.
- NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. *Journal of Biological Chemistry*, Baltimore, v.153, n.1, p.375-384, 1944.
- NJOROGE, S.M. Notes on the chemical basis of coffee quality, *Kenia Coffee*, Nairobi, 1987. p.152-154.

- NORTHMORE, J.M. Some factors affecting the quality of Kenya coffee. *Turrialba, Costa Rica*, v.15, n.3, p.184-193, July/Sept. 1965.
- NORTHMORE, J.M. Raw bean color and the quality of Kenya Arabiça Coffee. In: COLOQUE INTERNATIONAL SUR LA CHIMIE DES CAFES. Troisième, Trieste. Trieste, ASIC, 1967. p.405-414.
- OLIVEIRA, J.C. de. Relação da atividade enzimática da polifenoloxidase, peroxidase e catalase dos grãos de café e a qualidade da bebida. Piracicaba: ESALQ, 1972. 80p. (Tese de Doutorado em Bioquímica).
- PIMENTA, C.J. Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação. Lavras: UFLA, 1995. 94p. [Tese - Mestrado em Ciencia dos Alimentos],
- PIMENTEL GOMES, F. curso de Estatística Experimental. 13.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 468p.
- PONTING, J.D.; JOSLYNG, M.A. Ascorbic acid oxidation and browning in apple tissue extracts. *Archives of Biochemistry*, New York, v.19, p.47-63, 1948.

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

SANINT, O.B.; VALÊNCIA, G. Actividad enzimática en el grano de café en relación con la calidad de la bebida. I. Duración de la fermentación. *Cenicafé*, Colombia, v.23, n.2, p.59-71, abr./jun. 1970.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS, *Cenário do Futuro do Negócio Agrícola de Minas Gerais*, Belo Horizonte, 1995. 49p.

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

SIVETZ, M. Coffee and its influence on consumers: physiological effects of coffee and caffeine. In: _____. DESROSIER, N.W. (eds.). *Coffee Technology*. Westport: AVI Publishing, 1979. p.575-621.

TANGO, J.S. Utilização industrial do café e dos seus subprodutos. Boletim do *ITAL*, Campinas, v.28, p.48-73, 1971.

VAUGHN, K.C.; DUKE, S.O. Function of polyphenol oxidase in higher plants. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.60, n.1, p.106-112, Jan. 1984.

RESUMO

SOUZA, Sára Maria Chalfoun de. Classificação de propriedades e municípios cafeeiros da região Sul do Estado de Minas Gerais quanto a estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade e sua relação com a população cafeeira. Lavras: UFLA, 1996. 171p.

A qualidade do café depende grandemente da forma pela qual o produto é colhido e processado.

Quatorze municípios localizados na Região Sul do Estado de Minas Gerais foram estudados e apresentaram diferentes "scores" quanto a estruturas e comportamentos visando preservar a qualidade do café, apresentando em sua maioria elevados padrões.

Entretanto, o atraso na estação chuvosa ocorrido nos últimos anos, com significativo nível de colheita e secagem sob condições de ausência de chuvas, permitiu que mesmo municípios cujas propriedades atingiram baixos "scores" apresentassem cafés classificados em bons padrões qualitativos.

A colheita por derriça dos frutos no pano foi o processo mais comum (83,67%) no presente trabalho e 66,33% dos cafeicultores

* Orientador: Vânia Déa de Carvalho. Membros da Banca: Antonio Nazareno Mendes Guimarães, Augusto Ramalho de Moraes, Evódio Ribeiro Vilela e Francisco Dias Nogueira.

lavaram os frutos antes da secagem e 61,23% usaram o auxílio dos secadores.

O presente trabalho demonstrou ainda que propriedades com população cafeeira superior a 50.000 covas de café apresentaram mais elevados "scores" e estas representaram 57,9% das propriedades amostradas.

Palavras chaves: Café, *Coffea arabica* L., secagem, estruturas, procedimentos, população.

SUMMARY

SCORE OF MINAS GERAIS STATE SOUTH REGION COUNTIES AND FARMS CONCERNED TO STRUCTURES AND BEHAVIORS AIMING QUALITY PRESERVATION AND ITS RELATION WITH COFFEE POPULATION

The coffee quality greatly depends on the way by how coffee fruits are harvested and processed. Fourteen counties located at South Region of Minas Gerais State were studied and presented different scores concerned to structures and behaviors aiming to preserve the coffee quality. The major part of them present high scores. Nevertheless the delay in late beginning of the rainy season in the last years, with the harvest and drying process done under wet conditions has permitted that even counties whose farms present low scores presented good coffee beverage patterns. The harvest by stripping coffee berries from the branches into a piece of cloth was the most used harvest process (83,67%); 66,33% of the coffee planters washed the fruits and 61,23% adopted the mixt dry method with the help of mechanical dryers. The present work showed yet that farms with coffee population above 50.000 coffee plants present higher Scores and represented 57,9% of the studied farms.

Key words: Scores, quality, harvest, drying, population, beverage.

1 INTRODUÇÃO

A produção cafeeira de Minas Gerais passou de 2,3 milhões de sacas no quadriênio 1967/70 para 9,6 milhões em 1988 e 1994, equivalendo, tal produção, a 45,5% da produção nacional.

A cafeicultura mineira concentra-se principalmente nas regiões Sul de Minas Gerais, Zona da Mata e Triângulo Mineiro e Alto Paranalba.

Na Zona da Mata a proporção de propriedades menores é maior, enquanto que no Triângulo e Alto Paranalba predominam grandes propriedades,

A região Sul de Minas, segundo Indicadores de Conjuntura (1988) citado pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (1995) detém 53,8% da área do Estado ocupada pela cultura do café e 50% da produção, com uma produtividade média de 15,1 sc/ha, a maior de todo o Estado.

A região Sul é também a melhor estruturada para a cafeicultura, dispondo de 55,8% da infraestrutura total do Estado, sendo que em 1985, 35,9% das propriedades tinham energia elétrica, 47,9% tinham terreiro de cimento, 19,2% secador, 63,3% telhas, 14,2% lavador, 2,9% despoldador, 19,7% máquina de beneficiar, 77,2% pulverizador costal motorizado e 27,0% tinham pulverizador tratorizado (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento de Minas Gerais, 1995).

Feria-Morales (1990) afirma que a qualidade do café depende principalmente da forma como o mesmo é cultivado, colhido e processado. Cafés cultivados adequadamente mas manuseado's de forma inadequada durante a colheita irão definitivamente produzir cafes que não se enquadram nos mais elevados padrões de qualidade. Similarmente, cafes colhidos seletivamente mas não processados de acordo com as condições ótimas recomendadas irão igualmente impedir a obtenção de cafes que se enquadrem nos melhores padrões de bebida na forma como qualidade é definida.

O levantamento realizado entre os produtores classificados na fase eliminatória e final do "4º Premio Brasil de Qualidade para Espresso", revelou alguns fatores que podem colaborar para obter um cafe fino. Os dados mostraram que a colheita no pano foi adotada pela quase totalidade dos cafeicultores classificados na fase final do Premio e a utilização de lavador registrou a superioridade para os finalistas e finalmente 98% dos mesmos realizaram as operações de colheita e secagem sem exposição dos cafes às chuvas, confirmando a afirmativa de Cortez (1993) segundo o qual a qualidade da bebida do cafe C determinada, principalmente, pelo clima da região produtora e pelas condições de colheita e processamento (uso de panos na colheita, separação dos grãos, secagem, etc.).

A boa qualidade do café depende em grande parte do sistema de colheita. Os cafes mais valorizados do mundo como os da Colômbia, Costa Rica, El Salvador são obtidos mediante colheita a dedo dos frutos completamente maduros, os quais, depois de

despolpados e tratadas convenientemente no terreiro ou em secadores mecânicos, fornecem os famosos "suaves".

Teixeira (1990) afirma que no Brasil, a maioria das cafeicultores prepara seus cafés pelo processo denominado via seca, obtendo-se o café de terreiro e que as pesquisas realizadas têm demonstrado que mesmo no preparo via seca o cafeicultor sofre grandes prejuízos por não conhecer aspectos da qualidade do café produzido e as recomendações de como conduzir corretamente o preparo do produto.

A superioridade dos frutos maduros como matéria-prima para a produção de cafés de boa qualidade tem sido ressaltada por diversos autores como Oliveira (1972), Leite (1991), Chagas (1994) e Pimenta (1995). Desta forma, a época adequada de colheita deve ser iniciada com a maioria dos frutos maduros e uma pequena porcentagem de frutos verdes e antes que haja uma queda significativa de frutos passas e secos no chão.

Matiello (1991) cita que a derricha no pano é o processo mais recomendado para as regiões de altitude elevada e de inverno úmido e em áreas de solo argiloso, o café é derrichado sobre panos colocados sobre o chão, um de cada lado da planta, para impedir que os frutos entrem em contato com a terra e com os caídos antes da colheita (café de varrição com grãos fermentados). A colheita a dedo embora propicie uma matéria-prima de boa qualidade (frutos maduros, cerejas) é pouco usada no Brasil pois o rendimento é baixo, exigindo muita mão-de-obra e portanto o seu custo é bastante alto.

A derricha no chão, aliada às condições climáticas desfavoráveis, segundo Begazo e Paula (1985) é a principal

responsável pela obtenção de cafés de baixo padrão, não só nas características organolépticas assim como no rebaixamento do tipo e outros aspectos ligados à qualidade.

Segundo Nogueira (1986) em todo o processo de derivação, seja no pano, no chão ou mesmo por colheita mecânica, a lavagem do café é indispensável para obtenção de um produto de boa qualidade, é através dela que são eliminadas as impurezas que normalmente acompanham o café após a colheita, tais como: terra, torrões, pedras, folhas, etc., e o mais importante é separar os grãos em lotes homogêneos, com teores de umidade mais ou menos iguais, ou seja, café com mais umidade e café com menos umidade. Esta operação é importante porque promove a uniformidade da secagem dos grãos facilitando a operação.

Bitancourt (1957) cita que é importante um adequado manejo dos frutos após a colheita pois este diminui infecções microbianas e fermentações indesejáveis. O café ao sol seca rapidamente evitando podridões e fermentações causadas por microrganismos. Porém, se houver falta de insolação e alta umidade do ar, os microrganismos poderão causar apodrecimentos principalmente se estiverem presentes na polpa.

Lacerda Filho (1986) afirma que apesar da existência de novas técnicas e da disponibilidade de uma grande variedade de secadores, a secagem do café em terreiro tem significativa expressão no Brasil. Isto se deve principalmente a não preocupação com as características qualitativas do produto após a secagem, bem como aos baixos níveis técnicos e ao poder aquisitivo dos produtores. Em seu experimento, as combinações estabelecidas entre

terreiros e secadores mecânicos, resultaram na melhor preservação das características qualitativas do produto quando comparado com o produto somente seco em terreiro.

A secagem do café pode ser também conduzida em secadores mecânicos. Apesar da energia solar não apresentar custos reais na operação de secagem nos terreiros, existem algumas desvantagens, como o baixo rendimento dessa energia condicionado à necessidade de um grande número de dias de trabalho para a secagem, exigência de grandes áreas de terreiro, além da qualidade do produto estar sujeita às condições climáticas (Nogueira, 1986).

Por outro lado Brete (1992) afirma que os estudos sobre o uso de secagem artificial indicam a necessidade de adoção de cuidados especiais, uma vez que estes estudos demonstram haver uma estreita interação entre temperatura de secagem e grau de maturação nos frutos. Neste sentido Teixeira et al. (1982) citados por Prete (1992), verificaram que temperaturas superiores a 30°C na secagem de frutos verdes provocaram o aparecimento do defeito preto-verde. Este defeito caracteriza-se pela coloração preta-brilhante enquanto que o endosperma adquire coloração marrom devido a alterações enzimáticas.

Feria-Morales (1990) cita em seu trabalho objetivando a utilização de colheita seletiva e preparo "via úmida" visando a melhoria da qualidade do café com características de "riado", realizado no Estado do Paraná, que as condições climáticas na época da colheita e secagem são muito úmidas. As informações existentes eram de que durante os anos de 1988 e 1989, o tempo havia sido muito chuvoso durante a época da colheita. Estas condições tornam

o controle de qualidade das praticas de processamento no campo ainda mais importantes para garantir que as características de bebidas "riado" e "rio" não estejam presentes no produto final.

Não existindo politicas internas para a sustentação do setor cafeeiro, com o decorrer da crise resultante da desregulamentação do mesmo, e que resultou na descapitalização dos produtores e declínio de parte das lavouras, começou a haver seleção dos cafeicultores brasileiros. Eliminaram-se as cafeiculturas de pequena escala em regiões decadentes tendendo a permanecer no setor cafeiculturas empresariais com alta produtividade, sendo que este novo perfil da produção brasileira repercutira sobre a produção e qualidade do produto (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento do Governo do Estado de Minas Gerais (1995).

As pequenas e medias propriedades ainda perfazem um expressivo contingente das lavouras cafeeiras sul mineiras e supõe-se ser as mesmas as que tem se sustentado com maior dificuldade nesta atividade com danos ao processo de condução tecnológica das lavouras, principalmente com relação aos procedimentos e estruturas visando a preservação da qualidade nas fases de colheita e pós-colheita.

Considerando-se portanto a importância da região Sul de Minas Gerais no abastecimento dos mercados com cafes de fina qualidade o presente trabalho se propôs a verificar o grau de estruturação das propriedades estudadas e adoção de procedimentos visando a preservação da qualidade final do produto e relaciona-lo com o tamanho das propriedades (população cafeeira) envolvidas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Determinação dos "scores" das propriedades quanto a presença de estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade

No presente estudo utilizaram-se informações relativas ao ano agrícola 1991/92, fornecidas pelos proprietários ou responsáveis pelas lavouras localizadas em 14 municípios pertencentes à região Sul do Estado de Minas Gerais, tomando como base a população cafeeira destes municípios de no mínimo 10 milhões de covas. Os municípios selecionados foram: Alfenas, Poços de Caldas, Campas Gerais, Guaxupé, Botelhos, Três Pontas, São Sebastião de Paraíso, Carmo do Rio Claro, Guapé, Cabo Verde, Machada, Areado, Boa Esperança e Nepomuceno.

Estes municípios tiveram seus cafés classificados quanto a qualidade da bebida tomando como base a atividade enzimática da polifenoloxidase de acordo com os padrões estabelecidos por Carvalho et al. (1994) e transformados em valores numéricos segundo Garruti e Conagin (1961).

Em cada município foram entrevistados 9 proprietários ou responsáveis a respeito das seguintes estruturas existentes e procedimentos adotados nas propriedades visando a preservação da qualidade do café produzido:

- Tipo de colheita
 - . derrixa no pano
 - . derrixa no chão
- Uso de lavador
- Tipo de secagem
 - . secagem mecanica
 - . secagem mista
 - . secagem em terreiro revestido
 - . secagem em terreiro de chão.

O modelo de questionário utilizado para obtenção das informações C apresentado a seguir.

Para dar suporte à discussão dos resultados foram também registrados dados referentes à ocorrência de chuvas durante a colheita os quais foram expressos em porcentagem de propriedades em que a colheita e secagem foram processadas na ausencia de chuvas.

Foram calculadas as porcentagens de propriedades, por município, para cada tipo de estrutura existente e procedimento visando a preservação da qualidade do café.

As propriedades, representativas do município, foram indicadas pelos extensionistas da EMATER de cada localidade,

MODELO DE QUESTIONÁRIO**MUNICÍPIO:**

- 1. Produtor:**
- 2. Fazenda:**
- 3. Area da propriedade:**
- 4. População cafeeira:**
- 5. Cultivar:**
- 6. Tipo de colheita:**
 - Pano:**
 - Chão :**
 - Varrição separada:**
- 7. Época de colheita:**
- 8. Usa lavador?**
 - Sim:**
 - Não :**
- 9. Tipo de secagem:**
 - Terreiro:**
 - Mista:**
 - Mecânica (pré-secador e secador):**
- 10. Tipo de terreiro:**
 - Pavimentado:**
 - Chão:**
- 11. Condições: durante a colheita e secagem:**
 - Chuva:**
 - Seca:**
- 12. Altitude do cafezal:**
- 13. Altitude do terreiro:**
- 14. Descrição do relevo do terreno do cafezal:**
- 15. Observações gerais:**
 - Controle da ferrugem:**
 - Posição da lavoura:**

De posse dos dados referentes às estruturas existentes e procedimentos adotados nas propriedades visando a preservação da qualidade do café, selecionou-se entre professores da UFLA e UFV, pesquisadores da EPAMIG e extensionistas da EMATER, envolvidos com a cultura, constituindo-se em uma banca composta de 10 juizes *que* estabeleceram notas para as diferentes estruturas e procedimentos e após somadas as notas e calculadas as medias para cada fator analisado, as mesmas foram utilizadas para perfazer os "scores" de cada propriedade.

Os resultados *do* julgamento, cujas medias foram adotadas no presente estudo, encontram-se representados na Tabela 1.

TABELA 1 - Resultados referentes ao julgamento dos valores das estruturas visando a preservação da qualidade do café.

Juizes*	Colheita no pano		Uso do lavador		Secagem			
	Sim	Não	Sim	Não	Mecânica	Mista	Terreiro Revestido	Terreiro Não revestido
1	10	4,0	10	4,0	10	10,0	6,0	2,0
2	10	3,0	10	2,0	10	8,0	5,0	1,0
3	10	3,0	10	3,0	10	8,0	6,0	3,0
4	10	5,0	10	7,0	10	10,0	10,0	0,0
5	10	5,0	10	4,0	10	8,0	8,0	6,0
6	10	0,0	10	5,0	10	8,0	4,0	0,0
7	10	2,0	10	0,0	10	8,0	4,0	2,0
8	10	5,0	10	2,0	10	10,0	7,0	6,0
9	10	5,0	10	3,0	10	7,0	5,0	3,0
0	10	0,0	10	4,0	10	7,0	6,0	0,0
Médias	10	3,2	10	3,4	10	8,4	6,1	2,3

* Notas emitidas por banca de juizes composta de produtores, professores, pesquisadores, extensionistas.

2.2 Correlação entre "score" devido às estruturas e procedimentos e tamanho (população cafeeira) das lavouras com a qualidade do café

Baseado nas informações fornecidas pelos proprietários ou responsáveis das mesmas propriedades citadas no item 2.1., as mesmas foram divididas de acordo com a população cafeeira, nas seguintes classes:

		Notas
1.	< 10.000 covas	1
2.	10.000 a 50.000 covas	2
3.	50.000 a 150.000 covas	3
4"	> 150.000 covas	4

Uma vez agrupadas as propriedades de acordo com as populações cafeeiras e atribuídas as notas por classe de população, de acordo com a escala acima descrita, avaliou-se as seguintes características:

1) Distribuição dos municípios estudados nas classes de tamanho (população cafeeira) e distribuição percentual das propriedades de acordo com as referidas classes. Para tanto utilizaram-se as informações obtidas em 9 propriedades (consideradas repetições) em cada um dos 14 municípios especificados no item 2.1. Foram feitas análises de correlação entre "scores" atingidos pelas propriedades e classes de tamanho das mesmas.

2) Influência das classes de tamanho das propriedades sobre o grau de estruturação e adoção de procedimentos das mesmas visando a preservação da qualidade do café produzido. Para tanto, utilizaram-se as informações obtidas em 9 propriedades localizadas em cada classe de tamanho.

2.3 Delineamento experimental e análise estatística

As análises de variâncias foram efetuadas considerando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com nove repetições (as propriedades amostradas foram consideradas como repetições). Foram considerados dois experimentos. No primeiro experimento os tratamentos constaram de 14 municípios e o esquema de análise de variância foi:

C.V.	G.L.
Municípios	13
Resíduo	112
Total	125

No segundo experimento os tratamentos foram constituídos por quatro (4) classes de tamanhos da população cafeeira e o esquema de análise de variância foi:

C.V.	G.L.
Classes de tamanho	3
Resíduo	32
Total	35

As comparações entre médias dos tratamentos foram realizadas com a aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

O coeficiente de correlação foi determinado com a finalidade de verificar a relação entre os "scores" obtidos pelas propriedades e qualidade do café (Pimentel Gomes, 1990).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância e comparação entre tratamentos quanto aos "scores" medios das propriedades considerando-se as estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade na região Sul do Estado de Minas Gerais, encontram-se representados nas Tabelas 2 e 3.

TABELA 2 - Quadro de variância referente aos "scores" das propriedades de municípios localizadas na região Sul de Minas Gerais, quanto a estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade. Ano agrícola 1992/93.

Causas de variação	GL	QM	Valor F
Tratamentos	13	68,9008882	3,4541**
Resíduo	112	19,9474513	
CV %	18,703		

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

Pelos resultados apresentados na Tabela 3, observa-se que o município de Alfenas apresentou o mais elevado "score" embora

tenha sido estatisticamente semelhante aos municípios de Poços de Caldas, Campos Gerais, Guaxupé, Botelhos, Três Pontas, São Sebastião do Paraíso, Carmo do Rio Claro e Guapé. Já os municípios de São Sebastião do Paraíso, Carmo do Rio Claro e Guapé apresentaram "scores" também semelhantes aos apresentados por Cabo Verde, Machado e Areado, sendo que os municípios de Machado e Areado se equipararam aos mais baixes "scores" que foram obtidos nos municípios de Boa Esperança e Nepomuceno.

Com relação aos municípios de Alfenas e Poços de Caldas, observou-se conforme apresentado na Tabela 4, que os elevados "scores" atingidos deveram-se, sobretudo, aos elevados índices de realização do método de colheita por derriça no pano, elevados índices de utilização do lavador e no caso do município de Poços de Caldas uma utilização relativamente elevada do método de secagem mecânica. A existência destas estruturas e adoção de procedimentos adequados nas fases de colheita e preparo do café pode-se atribuir os elevados padrões de qualidade de bebida observados naquelas localidades.

Os municípios de Boa Esperança e Areado, apesar de apresentarem "scores" significativamente mais baixos que os das demais localidades, apresentaram também cafés classificados previamente em padrões de qualidade da bebida bastante elevados.

TABELA 3 - "Scores" médios das propriedades cafeeiras de municípios previamente classificados quanto a qualidade, localizadas na região Sul do Estado de Minas Gerais, relativo a estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade. Ano agrícola 1992/93.

Municípios	Qualidade da bebida**	"Score" médio*
Alfenas	20,7 ab	28,30 a
Poços de Caldas	24,0 a	26,65 ab
Campos Gerais	7,1 f	26,10 ab
Guaxupé	11,5 ef	26,03 ab
Botelhos	11,5 ef	25,22 ab
Três Pontas	12,7 ef	25,14 ab
São Sebastião do Paraíso	16,5 bcde	24,57 abc
Carmo do Rio Claro	13,5 de	23,54 abc
Guapé	19,7 abc	23,52 abc
Cabo Verde	12,0 ef	23,05 bc
Machado	14,3 cde	22,17 bcd
Areado	18,7 abcd	22,08 bcd
Boa Esperança	16,7 bcde	20,25 cd
Nepomuceno	7,1 f	17,67 d

* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

** Valores numéricos de acordo com a atividade da polifenoloxidase (Carvalho et al., 1994), e escala numérica proposta por Garruti e Conagin (1961).

TABELA 4 - Participação percentual das diferentes estruturas e procedimentos visando a preservação de qualidade em municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Locais	Colheita no pano	Usa de lavador	Secagem				Colheita sem chuva
			Mecânica	Mista	Terreiro revestido	Terreiro não revestido	
Areado	100,00	0,00	0,00	14,30	85,71	0,00	44,4
Boa Esperança	100,00	28,57	0,00	42,86	14,29	42,86	54,5
Guaxupé	100,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	11,1
Pops de Caldas	85,71	85,71	42,86	28,57	14,29	14,29	12,5
Guapé	85,71	57,14	0,00	57,14	28,57	14,29	60,0
Botelhos	57,14	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	11,1
Cab Verde	100,00	57,14	0,00	71,43	0,00	28,57	0,0
São Sebastião de Paraíso	85,71	100,00	0,00	85,71	14,29	0,00	100,0
Três Pontas	85,71	85,71	28,57	42,86	14,29	14,29	12,5
Carmo do Rio Claro	100,00	85,71	0,00	28,57	57,14	14,29	100,0
Machado	57,14	71,43	0,00	71,43	14,29	14,29	0,0
Alfenas	100,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	66,7
Campos Gerais	100,00	57,14	0,00	100,00	0,00	0,00	37,5
Nepomuceno	14,29	42,86	14,29	14,29	57,14	14,29	33,3
Médias	83,67	66,33	6,12	61,23	21,43	11,23	38,83

Tal fato explica-se porque apesar da reduzida utilização da prática de lavagem dos frutos, comprovadamente benéfica à qualidade do café, e à utilização de índices relativamente elevados de secagem exclusivamente em terreiros, sem auxílio de pré-secadores e

secadores, uma expressiva parcela dos proprietários (44,4% - Areado e 54,5% - Boa Esperança) declarou realizar a colheita e secagem sob condições de ausência de chuvas? concorrendo portanto o fator climático favorável para que mesmo em ausencia das estruturas e procedimentos citados, a qualidade do cafe não fosse comprometida.

Já no caso do município de Nepomuceno, onde foram observados os mais baixos "scores" nas propriedades amostradas, também conforme indicado no primeiro artigo do presente trabalho, os padrões de qualidade foram os mais baixos, demonstrando que na ausencia das estruturas e procedimentos visando a preservação de qualidade pode-se atribuir os danos sobre a mesma. Um dos fatores que confirmam este fato foi a época de colheita muito dilatada, isto é, durante o período de maio a outubro com a ocorrência de chuvas (66,7%) durante os períodos de colheita e secagem. Considerando-se, no entanto, tratar-se de um município tradicionalmente produtor de cafes de boa qualidade os resultados sugerem a necessidade de confirmação da representatividade das propriedades amostradas ou a verificação da ocorrência de condições ambientais atípicas, durante o ciclo da cultura durante o ana agrícola considerado no presente estude.

Os resultados confirmam as observações de Feria-Morales (1990) de que sob condições de muita umidade na época da colheita e secagem no Estado do Paraná, durante os anos de 1988 e 1989, a despeito dos esforços dispensados à colheita do cafe, uma grande porcentagem da produção resultou em qualidade equivalente a bebida com certo grau do "flavour" característico de cafe riado.

Os presentes resultados reforçam as afirmativas quanto a necessidade de existência de estruturas e adoção de procedimentos adequados durante os processos de colheita e secagem, visando a preservação da qualidade da bebida, principalmente com o objetivo de agilização destes processos com vistas a não expor os frutos a chuvas, sem contudo iniciar a colheita muito antecipadamente evitando também o prejuízo causado à qualidade pelos frutos verdes.

Observa-se ainda, conforme apresentado na Figura 1 a necessidade da junção do efeito das varias estruturas e procedimentos nas fases de colheita e pós-colheita no sentido de se maximizar o efeito de cada um destes fatores uma vez que ao contrario, a ausencia de um ou alguns deles limitara a eficiencia dos demais no cumprimento de sua função de preservar a qualidade final do produto.

Apesar das diferenças verificadas quanto aos "scores" entre as diferentes localidades estudadas, considera-se que de uma maneira geral, as medias obtidas mantiveram-se dentro de uma faixa elevada, com uma variação entre o valor mínimo de 17,67 (Nepomuceno) e um valor máximo de 28,30 (Alfenas).

Desta forma, conforme resultados apresentados na Tabela 4, com relação ao tipo de colheita observou-se que a maioria das localidades amostradas (83,67%) utiliza o método de derrixa de uma mistura de frutos em diferentes estadios de maturação no pano. No entanto, ainda uma parcela significativa do cafe é colhida no chão ou efetuada a mistura do cafe colhido através de derrixa do pano com a do chão (16,33%).

- A - Colheita no pano
- A1 - Outros (colheita no chão, mistura pano/chão)
- B - Uso de lavador
- C - Secagem mecânica
- C1 - Secagem mista
- C2 - Secagem terreiro revestido
- C3 - Secagem terreiro de terra

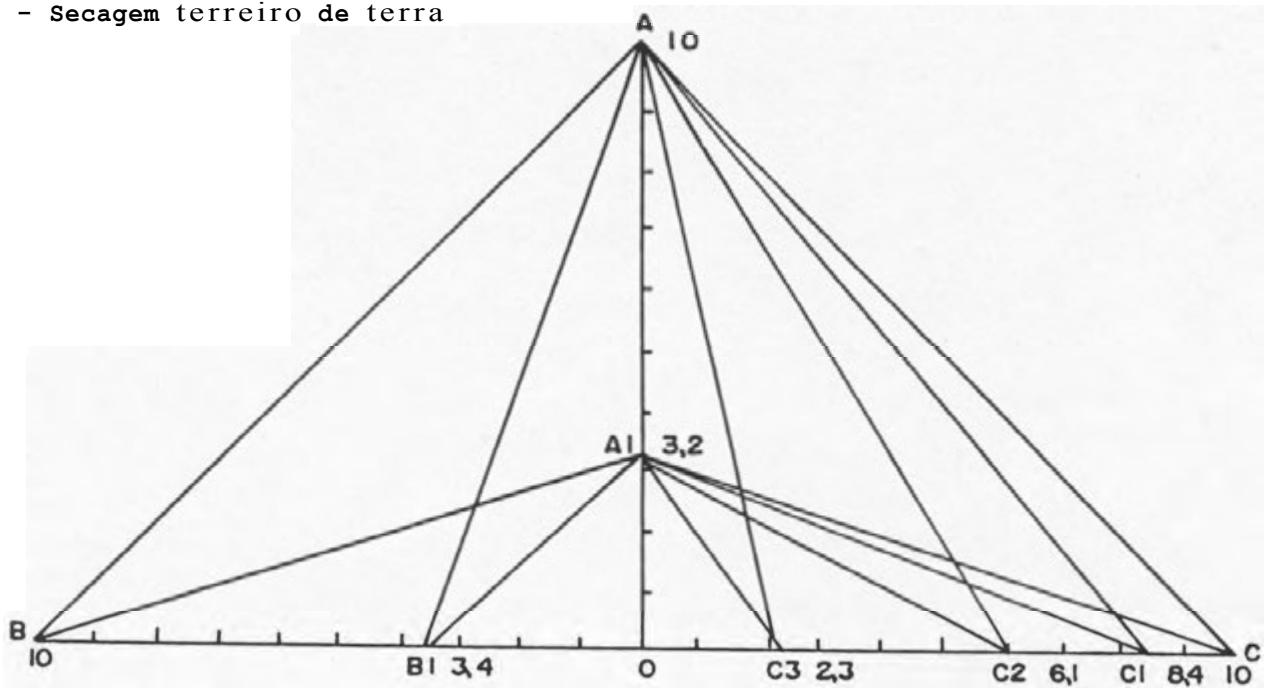


Figura 1- Desempenho das propriedades de acordo com o uso de estrutura/procedimentos visando a preservação da qualidade nas fases colheita e pós-colheita do café.

Com relação ao uso do lavador, de forma semelhante aos sistemas de colheita verifica-se que a maioria das propriedades (66,33%) utiliza-se desta prática, embora uma expressiva parcela das propriedades, esteja deixando de beneficiar-se com a mesma. Além de fácil execução apresenta efeitos positivos comprovados sobre a qualidade da bebida (Nogueira, 1986).

O método de secagem mista (Tabela 4) foi predominante na área amostrada (61,23%) revelando a preocupação dos cafeicultores em reduzir o tempo de exposição do produto a condições climáticas que podem ser adversas (ocorrência de chuvas) durante o período de secagem do café, dificultando ou mesmo impedindo a obtenção de cafés classificados em padrões elevadas de qualidade. Tais resultados indicam uma tendência de modificação de postura dos produtores em relação aos resultados obtidos por Lacerda Filho (1986), de que apesar da existência de novas técnicas de secagem, os produtores brasileiros utilizam principalmente a secagem do café em terreiro devido principalmente a não preocupação com as características qualitativas do produto após a secagem, e aos baixos níveis técnicos e ao poder aquisitivo dos mesmos.

A influência da população cafeeira sobre o "score" das propriedades quanto às estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade encontra-se representada nas Tabelas 5 e 6. Observa-se que as propriedades pertencentes à classe 1 de tamanho, ou seja, as propriedades com até 10.000 covas, apresentaram "scores" significativamente menores que as propriedades com população acima de 50.000 covas (classes 3 e 4). As propriedades pertencentes à classe 2 (10.000 a 50.000 covas

apresentaram uma estrutura intermediária entre a menor classe de tamanho e as maiores sendo que aqueles com populações de 50.000 a 150.000 covas (classe 3) e mais de 150.000 covas [classe 4) não diferiram entre si.

TABELA 5 - Valores medios dos "scores" das propriedades cafeeiras em função de diferentes classes de tamanho (população cafeeira). Ano agrícola 1992/93.

Classe de tamanho	"Score" médio
< 10.000 covas	18,78 b
10.000 = 50.000 covas	22,63 ab
50.000 = 150.000 covas	25,34 a
> 150.000 covas	25,91 a

* Medias seguidas por letras distintas diferem ente si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Observou-se ainda, conforme representado na Figura 2, que 10,3% das propriedades estudadas pertenciam à classe 1 (até 10.000 covas) quanto a população cafeeira, 31,7% à classe 2 (10.000 covas a 50.000 covas), 26,2% à classe 3 (50.000 a 150.000 covas) e 31,7% à classe 4 (mais de 150.000 covas).

Deduz-se portanto que 57,9% das propriedades mostradas apresentam uma população cafeeira acima de 50.000 covas e portanto detentoras de "scores" significativamente mais elevados quanto as estruturas visando a preservação da qualidade de cafe. Tais resultados concordam com aqueles apresentados pela Secretaria de Agricultura, Pecuaria e Abastecimento do Estado de Minas Gerais

(1995), segundo a qual a região Sul do Estado de Minas Gerais é a melhor estruturada para a cafeicultura, dispendo de 55,8% da infraestrutura total para produção de café no Estado. Na entanto, deve-se atentar para o fato de que as propriedades com população cafeeira até 50.000 covas, que representaram 42% das propriedades analisadas ne presente estudo necessitam de orientação e principalmente, de incentivo à melhoria da qualidade do café, através do estabelecimento de linhas de crédito para infraestrutura de pós-colheita.

TABELA 6 - Quadro de análise de variância referente aos "scores" medios das propriedades da região Sul de Minas Gerais quanto a estruturação e procedimentos visando a preservação da qualidade dentro de diferentes classes de população cafeeira, Ano agrícola 1992/93.

Causas de variação	GL	QM	Valor F
Classes de tamanho	3	95,7535	4,93**
Residuo	32	19,4172	
Media		23,16	
CV em %		19,02	

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

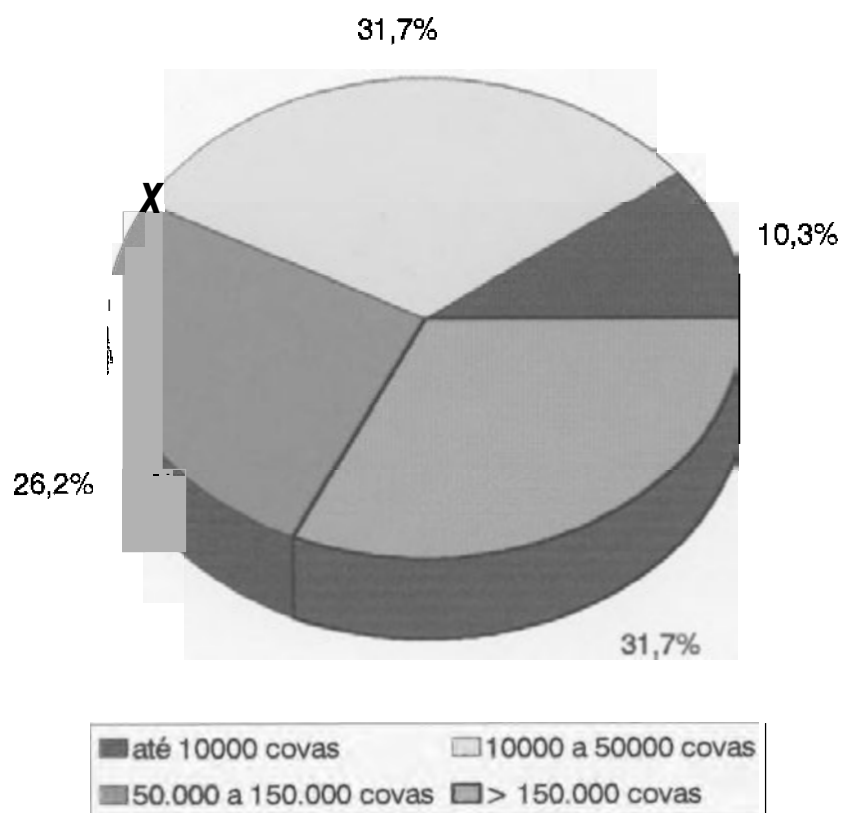


Figura 2 - Distribuição das propriedades cafeeiras da Região Sul do Estado de Minas Gerais de acordo com a classe de tamanho. Ano agrícola 1992/93.

Os resultados referentes à composição média dos municípios estudados quanto ao tamanho (população cafeeira) encontram-se representados na Tabela 7.

TABELA 7 - Valores medies de diferentes classes de tamanho quanto a população cafeeira das propriedades da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Locais	Médias*
Alfenas	3,67 a
Guaxupé	3,44 ab
Poços de Caldas	3,33 abc
Campos Gerais	3,33 abc
Carmo do Rio Claro	3,33 abc
São Sebastião do Paraiso	3,11 abcd
Três Pontas	3,00 abcd
Botelhos	2,78 abcde
Cabo Verde	2,55 abcdef
Guapé	2,44 cdef
Machado	2,33 def
Nepomuceno	2,22 def
Boa Esperança	2,00 ef
Areado	1,67 f
CV em %	32,12

* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que o município de Alfenas apresentou a media mais elevada quanto a população cafeeira embora tenha sido estatisticamente semelhante aos municipios de Guaxupé, Poços de

Caldas, Campos Gerais, Carmo do Rio Claro, São Sebastião do Paraíso, Três Pontas e Botelhos. O município de Cabo Verde apresentou um comportamento semelhante ao de São Sebastião do Paraíso, Três Pontas, Botelhos, Guapé, Machado e Nepomuceno e Boa Esperança e Areado que apresentaram as menores medias quanto às classes de tamanho (população cafeeira) das propriedades. Observa-se portanto que os municípios estudados mostraram algumas variações significativas entre tamanhos (população cafeeira) embora a maioria tenha se apresentado em classes iguais a 2 (10.000 a 50.000 covas) ou superiores a ela.

Determinou-se ainda o indice de correlação entre os "scores" atingidos pelas propriedades quanto as estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade do cafe e classes de tamanho (população cafeeira) tendo-se observado um valor para o indice de correlação positivo equivalente a 0,814, confirmando ser a população cafeeira um importante fator determinante da existencia de maiores investimentos nas Breas de colheita e pós-colheita.

4 CONCLUSÕES

As informações obtidas junto às propriedades localizadas em 14 municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e as análises de cafés destas mesmas propriedades, referentes ao ano agrícola 1992/93, demonstraram que:

- As localidades estudadas apresentaram "scores" elevados quanto a estruturas e procedimentos visando a preservação da qualidade da bebida;

- "scores" mais elevados corresponderam, de uma maneira geral, a melhores padrões de bebida;

- propriedades com populações cafeeiras superiores a 50.000 covas representam a maioria das propriedades amostradas (57,9%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGAZZO, J.C.E.O.; PAULA, J.F. de. Considerações sobre o preparo do café visando a melhoria da qualidade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.76-78, 1985.
- BITANCOURT, A.A. As fermentações e podridões da cereja de café. **Boletim da Superintendência dos Serviços do Café**. São Paulo, v.32, n.359, p.7-14, jan. 1957.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de **Meteorologia**. **Normais climatológicas (Minas Gerais - Espírito Santo - Rio de Janeiro - Guanabara)**. Rio de Janeiro, 1969. v.3. 99p.
- CARVALHO, V.D. ; CHAGAS, S.J. de R. ; CHALFOUN, S.M. ; BOTREL, N. ; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade da bebida do café. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.

CHAGAS, S.J. de R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de tres regiões produtoras de Minas Gerais.** Lavras: UFLA, 1994. 83p. (Dissertação de Mestrado - Ciencia dos Alimentos).

CORTEZ, J.G. **Controle das fermentações do café e a qualidade da bebida.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 19, Três Pontas, 1993. **Resumos...** Rio de Janeiro, Mara, 1993. p.86.

FERIA-MORALES, A.M. **Changes in cup quality when using innovative field practices.** Londres: International Coffee Organization, 1990. p.2-8. (Sensory Report).

GARRUTI, R.S.; CONAGIN, A. **Escala de valores para avaliação da qualidade de bebida de café.** *Bragantia*, Campinas, v.20, n.18, p.557-582, maio 1961.

LACERDA FILHO, A.F. **Avaliação de diferentes sistemas de secagem e suas influencias na qualidade do café (*Coffea arabica* L.).** Viçosa: UFV, 1986. 68p. (Tese de Mestrado em Agronomia).

LEITE, I.P. **Influencia do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café (*Coffea arabica* L.).** Lavras: ESAL, 1991. 131p. (Tese de Mestrado em Ciencia dos Alimentos),

MATIELLO, J.B. Manejo do cafezal. In: MATIELLO, J.B. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo: Ed. Globo, 1991. p.171-271.

NOGUEIRA, V.S. Preparo do café. In: MATIELLO et al. Cultura do cafeeiro - fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.421-439.

OLIVEIRA, J.C. de. **Relação da atividade enzimática da polifenoloxidase, peroxidase e catalase dos grãos de café e a qualidade da bebida.** Piracicaba: ESALQ, 1972. 80p. (Tese de Doutorado em Bioquímica).

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

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 13.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 468p.

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

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO DE
MINAS GERAIS. **Cenário Futuro do Negócio Agrícola de Minas
Gerais.** Belo Horizonte, 1995. 49p.

TEIXEIRA, A.A. A qualidade do café que o mercado quer comprar.
In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 16, Espírito
Santo do Pinhal, 1990. Resumos., São Paulo: Faculdade de
Agronomia e Zootecnia "Manoel Carlos Gonçalves", 1990. p.13-14.

RESUMO

SOUZA, Sara Maria Chalfoun de. Influencia da altitude e da ocorrência de chuvas durante os períodos de colheita e secagem sobre a qualidade do café procedente de diferentes municípios da região sul do Estado de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1996. 171p.

O cultivo do café como cultura perene poderá ter parte de seu sucesso determinado através da seleção das áreas de acordo com os zoneamentos climáticos já existentes. O presente estudo estabeleceu, com base em levantamento realizado em quatorze municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais que a maioria das lavouras encontra-se em faixas de altitude variáveis de 700 a 1000 metros, as quais não afetaram significativamente os padrões de qualidade da bebida. No entanto, verificou-se que a maioria das localidades tem apresentado períodos de colheita e secagem muito dilatados, proporcionando quando antecipada, predominância de frutos com características químicas de estádios de maturação incompletas e quando retardadas para os meses de setembro, outubro e novem-

* Orientador: Vânia Déa de Carvalho. Membros da Banca: Antonio Nazareno Mendes Guimarães, Augusto Ramalho de Moraes, Evódio Ribeiro Vilela e Francisco Dias Nogueira.

bro com exposição a riscos de ocorrência de chuvas no período e conseqüente comprometimento da qualidade das grãos de café.

Palavras-chaves: Café, altitude, qualidade, chuvas, secagem, colheita.

SUMMARY

INFLUENCE OF ALTITUDE AND RAIN INCIDENCE DURING HARVEST AND DRYING PERIODS ABOUT COFFEE QUALITY OF COFFEE PROCEEDING FROM DIFFERENT COUNTIES IN SOUTH REGION OF MINAS GERAIS STATE

Coffee yield like a perennial planting will be successful partly depending of the plantation areas selections according previously established climatic maps. The present work showed that based in a survey taking place in fourteen counties of South Region of Minas Gerais State, Brazil, are implanted between 700 and 1000 meters of altitude, and the quality was not affected by the localization of the plantation in altitude classes among this limits. Otherwise, it was verified that mostly of the counties presented a very large period of harvesting and drying coffee, which when hastened will present unacceptable coffee harvested in green maturation stage and when delayed to the months of september, october and november will expose the fruits to rainy period with deterioration risks of the harvest fruits.

Key words: Altitude, quality, climatic conditions, maps.

1 INTRODUÇÃO

A altitude constitui-se em um importante fatos considerado pelas cartas de zoneamento, das quais constam as regides aptas ou não para a cafeicultura, pois influi diretamente sobre a temperatura e as chuvas. A cada 100 metros que sobe a altitude, a temperatura cai ao redor de 0,7°C. As regiões mais altas são, do mesmo modo mais chuvosas.

Estudos desenvolvidos pela unidade técnica da Organização Internacional do Café (1991) visando investigar a qualidade de café cultivado em diferentes altitudes na região de Patrocínio no Estado de Minas Gerais, através da avaliação sensorial conduziram às seguintes conclusões:

- O ensaio conduzido com amostras encaminhadas pela GARCAFÉ corroborou definitivamente o fato de que o efeito da altitude sobre a qualidade do café é notável e se manifesta aumentando a acidez da bebida.

- O segundo ensaio da Cooperativa Agrícola de Cotia permitiu concluir que os cafés apesar de serem cultivados na mesma região e pertencerem à mesma variedade, são fortemente afetados pelas práticas de cultivo e pelos procedimentos seguidos durante o beneficiamento. Em contraste ao ensaio anterior ficou demonstrado que não necessariamente um café só pelo fato de ser cultivado a

maior altitude vá ter uma melhor qualidade que um cultivado somente a 200 metres mais baixo. Existem 'demasiados fatores que afetam a qualidade e todos eles devem ser considerados em conjunto.

Camargo (1986) citado pela OIC (1992) relata que para se definir a aptidão de uma area a determinada cultura e a qualidade do produto, os fatores ambientais, clima e solo, são certamente fundamentais. O fator clima deve ser o primeiro a ser considerado. Abrange areas mais amplas, que seguem em geral uma seqüência natural, permitindo a caracterização das áreas em escala geográfica. Na caracterização da aptidão regional para a cafeicultura, as faixas de aptidão são normalmente mais amplas que as referentes à qualidade da bebida. Os parâmetros macroclimáticos podem ser altamente influenciados por efeitos oro e toclimáticos que fazem aumentar a umidade ambiente, como acontece na Zona da Mata Mineira e no Espírito Santo, prejudicando a qualidade da bebida, como também pode afetar a composição química da mucilagem do cafe, determinando um tipo de atividade microbiana e a intensidade característica do processo fermentativo.

Classificando as regiões cafeeiras quanto a qualidade da bebida, o mesmo autor cita as regiões da Alta Mogiana no Estado de São Paulo, Sul de Minas e do Triângulo Mineiro como "Regiões de bebida mole". Nesses casos, a fermentação da polpa do cafe se encerra nas fases alcoólica e acética, o que é benéfico para a qualidade do produto.

Camargo (1986) citado pela OIC (1992) apresentou ainda, ante um foro de debates organizado pelo Conselho do Café da Federação de Comércio do Estado de São Paulo, um projeto para o

café brasileiro, no qual enfatizava a uniformidade, a continuidade e o estabelecimento de padrões visando dar importancia a aspectos climatológicos de localização (altitude e latitude) e de qualidade de bebida que fosse mais além de presente sistema,

Leite (1991) estudando a influencia do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café verificou, através da classificação qualitativa com base na atividade da polifenoxidase proteolítica e índice de cor uma classificação das amostras analisadas em:

- bebida fina ou extra fina - despulpados em Patrocínio, Lavras e São Sebastião do Paraíso e derraça no pano de Patrocínio;
- bebida entre aceitável e fina (superior) - despulpados de Viçosa e Machado e cerejas de Patrocínio;
- bebida aceitável - derraça no pano de Lavras, São Sebastião do Paraíso e Machado; e
- bebida inferior a aceitável - cerejas de Viçosa.

Segundo Reis (1972), Carvalho e Chalfoun (1985) e Lacerda et al. (1987), sob condições favoráveis (elevada umidade do ar prolongada durante a secagem), uma diversidade de microrganismos tais como leveduras, fungos e 'bacterias desenvolvem-se infectando os graos. Estes microrganismos em seu desenvolvimento produzem suas próprias enzimas que agem sobre os componentes químicos da mucilagem, principalmente sobre os açúcares, fermentando-os e conseqüentemente dando origem a bebidas de pior qualidade.

Desta forma, em regiões de clima quente e/ou úmido no período da colheita (como na proximidade das represas, por

exemplo), o período de maturação é mais curto, os grãos passam rapidamente do estágio cereja para passa e as duas fases iniciais de fermentação dos grãos (fases acética e láctica) podem evoluir para as duas fases seguintes (fases propiônica e butírica), que são prejudiciais à bebida, com o surgimento da gosto "rio". Nestes casos, o processamento não consegue reverter o prejuízo à bebida.

Lazzarini e Moraes (1958) estudaram a possibilidade de os grãos parcialmente deteriorados, existentes normalmente no café beneficiado, poderem ocasionar desvalorização na qualidade da bebida, além do natural rebaixamento do tipo. Verificaram que cafés de bebida dura em que se encontrava elevada quantidade de grãos defeituosos, quando limpos, ou seja, isentos desses defeitos foram classificados como bebida estritamente mole e mole. Para os cafés de padrão rio não houve variação na classificação e as amostras com ou sem grãos deteriorados apresentavam-se sempre com a mesma bebida.

Segundo Liardon et al. (1989), o TCA (trichloroanisole) substância química provavelmente produzida por microrganismos e precursora de sabores e odores característicos dos cafés classificados em padrões de bebida rio, tiveram no máximo a eliminação de 50% em seus teores com o processo de torração e cuja contaminação dos frutos pode ocorrer quando os mesmos encontram-se ainda na planta ou durante as fases de colheita e secagem.

Bitancourt (1957) estudou o efeito do local de origem sobre a incidência de fermentações dos frutos e conseqüente aparecimento do característico cheiro de iodofórmio típico dos cafés bebida "rio". Concluiu que na região de Ribeirão Preto, a

colheita e o preparo do café coincidem com um tempo seco e límpido enquanto que na Zona Central, geralmente o tempo é úmido e as manhãs ficam cobertas por uma densa neblina, predispondo os frutos aos efeitos detrimenais sobre a qualidade.

No Brasil, a maioria dos cafeicultores prepara seus cafés pelo processo denominado via seca, obtendo-se o café de terreiro. As pesquisas realizadas têm demonstrado prejuízos por não conhecer aspectos da qualidade do café produzido e as recomendações de como conduzir corretamente o preparo do produto.

Segundo Nogueira (1986), uma vez iniciada a colheita deve-se rastelar e abanar o café no mesmo dia da derrida, conduzindo-o logo em seguida para a lavagem e secagem. A prática tem demonstrado que quanto mais tempo o café permanece no chão e na árvore, maior a incidência de grãos pretos e ardidos, considerados, junto com os verdes, os piores defeitos do café. O mesmo autor cita que é importante observar o período de duração de uma safra. A lavoura deve estar em boas condições para garantir uma maior produtividade no ano seguinte. Assim, todo o esquema de colheita deve ser realizado no menor espaço de tempo possível, evitando-se que ela se prolongue até os meses de setembro ou outubro, quando estará coincidindo com as primeiras floradas do novo ano agrícola.

O levantamento realizado entre os produtores classificados nas fases eliminatória e final do "4º Premio Brasil de Qualidade do Café para Espresso" revelou alguns fatores que podem colaborar para obter um café fino. Os dados mostraram entre outros fatores que todas as lavouras finalistas encontravam-se acima de 800 m de altitude e 98% dos mesmos colhiam e secavam seus

cafés sem exposição dos mesmos à chuva.

O presente estudo objetivou estudar a distribuição das propriedades cafeeiras de 14 municípios cafeicultores da região Sul de Minas Gerais nas diferentes classes de altitude, determinar as variações quanto a incidência de chuvas durante as fases de colheita e secagem do café e os possíveis efeitos sobre a qualidade do café beneficiado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização das Breas cafeeiras amostradas

Poi feito um levantamento na Região Sul do Estado de Minas Gerais, tomando por base a população cafeeira, tendo sido selecionados 14 municípios que possuíssem um parque cafeeiro constituído por no mínimo 10 milhões de covas.

Desta forma, foram visitadas 126 propriedades, coletadas as amostras, entrevistados os proprietários ou responsáveis e medidas as altitudes das lavouras através da utilização de um altímetro.

Destas amostras, foram selecionadas 24 propriedades para cada classe de altitude especificadas a seguir:

Classe 1 - 700 a 800 m

Classe 2 - 801 a 900 m

Classe 3 - 901 a 1000 m

Este estudo se limitou ao intervalo de 700 até 1000 m porque apenas 1% e 3% das propriedades apresentaram uma altitude respectivamente abaixo e acima destes valores.

As amostras referentes à produção do ano agrícola 1992/93 foram constituídas de 4 kg de café em coco. Estas amostras foram analisadas quanto às características químicas no Laboratório de

Qualidade "Dr. Alcides de Carvalho", localizado no município de Lavras - Minas Gerais.

2.2 Metodologia analítica

2.2.1 Polifenoloxidase

As análises de polifenoloxidase foram efetuadas em cafés beneficiados, moidos em moinho tipo Croton Mod. TE 580 utilizando-se a peneira de 30 mesh.

2.2.1.1 Obtenção do extrato enzimático da polifenoloxidase

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

Foram pesados 5 g da amostra de café previamente mida e adicionou-se 40 ml da solução tampão de fosfato de potássio 0,1 M pH 6,0, que a seguir foram agitadas por 5 minutos. Todo material utilizado foi mantido no gelo. Após agitação, foi feita a filtração em filtro a vácuo utilizando papel Whatman nº 1.

2.2.1.2 Atividade da polifenoloxidase (U/min/g) de amostra

A partir dos resultados obtidos foi feita a classificação da qualidade utilizando escala da Tabela 1, proposta por Carvalho et al. (1994). As classificações obtidas para cada repetição foram transformadas em valores numéricos segundo Garruti e Conagin (1961)

conforme representados na Tabela 2.

Visando compatibilizar a utilização conjunta das Tabelas 1 e 2 foram considerados para a classe 2 - mole e apenas mole e 4 - riada e rio os pontos medios respectivos de 15,5 e 4,0 (Tabela 2).

TABELA 1 - Atividade da polifenoloxidase em cafes previamente classificados pela prova de xícara (U/min/g de amostra)

Classificação pela prova de xícara	Atividade da polifenoloxidase (faixa de variação)
Classe 1 - Estritamente mole	acima de 67,66
Classe 2 - Mole e apenas mole	62,99 - 67,66
Classe 3 - Dura	55,99 - 62,99
Classe 4 - Riada e Rio	abaixo de 55,990

Carvalho et al. (1994).

TABELA 2 - Classificação, características e valores numéricos de resultados de degustação proposta por Garruti e Conagin (1961).

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

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

2.2.2 Distribuição percentual das propriedades nas três classes de altitude

As propriedades amostradas, independentemente dos municípios onde se encontravam localizadas foram agrupadas nas classes de altitude citadas no item 2.1 do presente trabalho. Posteriormente determinou-se a participação percentual de cada classe de altitude no total de propriedades estudadas.

2.2.3 Determinação dos períodos de colheita e secagem

Nas propriedades estudadas os proprietários ou responsáveis foram questionados quando a época de realização das operações de colheita e secagem e as condições climáticas sob as quais estes processos ocorriam: com chuvas, sem chuvas ou com chuvas ocasionais. De posse destas informações foram determinados os percentuais de ocorrência ou não de chuvas dentro de cada classe de altitude conforme citado no item 2.1 do presente trabalho.

2.3 Delineamento experimental e análise estatística

A análise de variância foi realizada considerando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos constituídos das três classes predominantes de altitude e as repetições constituídas de 24 amostras (propriedades), segundo o seguinte esquema:

C.V.	G.L.
Classes de altitude	2
Resíduo	69
Total	71

Obtidos os resultados, as medias dos tratamentos foram comparadas, entre si através da aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 3 e 4 encontram-se representados os resultados referentes às análises de variância e comparação de medias quanto a qualidade da bebida do cafe de amostras obtidas em propriedades localizadas em diferentes classes de altitude.

Observa-se que as diferentes classes de altitude nas quais se distribui a grande maioria dos cafezais amostrados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quanto aos padrões de bebida, determinados de acordo com a atividade enzimática da polifenoloxidase segundo Carvalho et al. (1994) (Tabela 5) e transformados em valores numericos segundo Garruti e Conagin (1961).

Tais resultados concordam com aqueles obtidos pela OIC (1991) segundo os quais não necessariamente o cafe somente por ser cultivado a maiores altitudes venha a apresentar melhor qualidade que aquele cultivado somente 200 metros mais abaixo. Cafés cultivados em uma mesma região são fortemente afetados pelas praticas de cultivo de cada lavoura e pelos procedimentos durante o beneficiamento, tais afirmativas sendo baseadas em estudos realizados em cafes obtidos em altitudes variáveis de 850 m (Monte Camelo) a 1100 m (São Gotardo).

TABELA 3 - Quadro de análise de variância referente aos valores médios de padrões de bebida em cafés provenientes de diferentes municípios da Região Sul do Estado de Minas Gerais e implantadas em diferentes classes de altitudes. Ano agrícola 1992/93.

Causas de variação	GL	QM	Valor F
Classes de altitude	2	45,7326	1,02ns
Resíduo	69	44,7178	
Media		17,25	
CV em %		38,75	

TABELA 4 - Influencia da altitude sobre a bebida de cafés provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Classes de altitude (m)	Padrões de bebida*
1. 700 - 800	17,25 a
2. 801 - 900	17,25 a
3. 901 - 1000	13,90 a

* Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 5 - Valores de atividade da enzima polifenoloxidase (U/min/g de amostra) de cafés provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e implantadas em diferentes classes de altitude, Ano agrícola 1992/93.

Propriedades (repetições)	Faixa de altitude		
	701-800	801-900	901-1000
1	59,50	56,00	63,00
2	58,33	73,50	58,33
3	55,53	72,33	60,20
4	56,47	54,13	59,50
5	61,60	62,77	68,13
6	56,47	61,83	63,93
7	58,80	73,03	63,47
8	67,90	60,90	66,73
9	71,87	67,67	72,57
10	71,40	63,47	73,97
11	65,80	61,83	73,03
12	73,97	73,97	84,00
13	77,70	65,80	72,80
14	68,60	68,37	84,23
15	62,30	61,83	77,23
16	70,93	74,43	78,63
17	54,83	61,13	65,33
18	72,57	66,27	60,90
19	65,57	68,37	76,06
20	58,10	71,17	47,60
21	59,50	65,10	70,70
22	56,70	70,23	60,90
23	60,67	68,13	57,63
24	63,39	76,30	63,70
Media	63,69	66,61	67,61

Resultados referentes à distribuição percentual das propriedades quanto às classes de altitude encontram-se representados na Figura 1. Observa-se que a maioria das propriedades estudadas (54,0%) encontra-se na classe de altitude de 801-900 m, potencialmente produtora de café de bebida fina conforme zoneamento proposto por Camargo (1986) citado pela OIC (1992), concordando com os resultados obtidos através do levantamento realizado entre os participantes do "4º Premio Brasil de Qualidade do Café para Espresso" onde todas as lavouras dos finalistas encontravam-se acima de 800 m de altitude.

Na Figura 2 encontram-se representados os períodos em que se realiza a colheita nos municípios estudados. Embora o início da colheita se realize em meses do ano geralmente não chuvosos, como o período de abril a julho/agosto, na maioria das localidades a colheita prolonga-se pelos meses de setembro/outubro e mesmo novembro, épocas em que a composição química e mesmo a qualidade dos grãos pode ser comprometida devido a condições climáticas adversas (Nogueira, 1986).

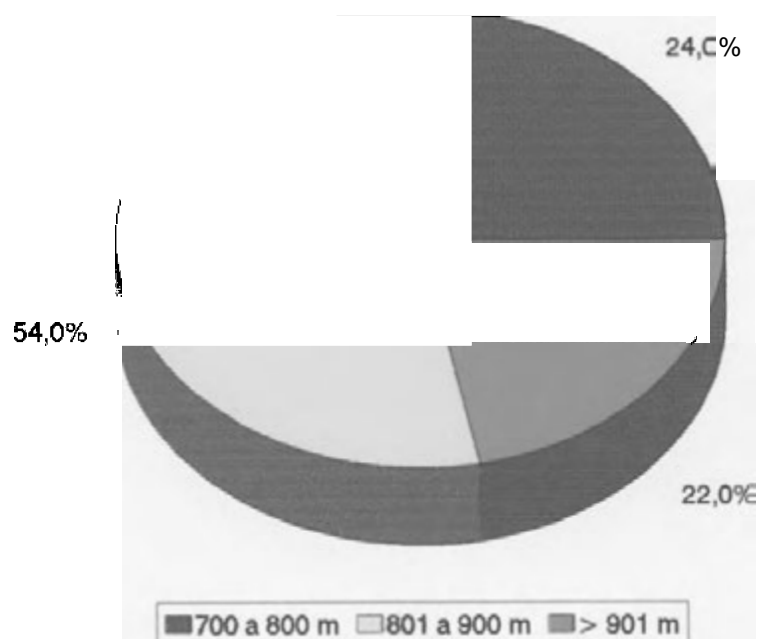


Figura 1 - Distribuição de municípios cafeeiros da Região Sul do Estado de Minas Gerais de acordo com as classes de altitude. Ano agrícola 1992/93.



FIGURA 2 - Épocas de colheita em municípios cafeicultores da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Na Figura 3 encontram-se apresentadas as frequências de ocorrência dos períodos de colheita e secagem com chuvas, sem chuvas e com chuvas ocasionais nas propriedades localizadas em diferentes altitudes. Observa-se que houve uma tendência de as propriedades localizadas na classe de altitude mais elevada realizarem o período de colheita e secagem sob condições de chuva, que pode ser devido ao efeito da altitude sobre o regime de chuvas e ao atraso no início da colheita, concordando com as observações de Matiello et al. (1994) de que nas altitudes mais elevadas a maturação é desigual e atrasada além da influência sobre as condições macroclimáticas. Desta forma 26,92% das propriedades que ultrapassaram o mês de agosto para a realização da colheita encontravam-se na classe de altitude de 700 - 800 m, 38% encontravam-se na classe de altitude de 801-900 m e 52,17% na classe de 901-1000 m, embora a maioria das propriedades, independentemente da altitude tenham indicado o início da colheita nos meses de maio a junho. Trabalhos anteriores indicam que a colheita antecipada e/ou prolongada pode acarretar uma composição química característica de frutos imaturos enquanto que as últimas partidas de café ficam sujeitas ao ataque de microrganismos que sob condições favoráveis infectam os frutos promovendo fermentações acética, propiônica e butírica, sendo que o prolongamento destas condições proporcionam o comprometimento da qualidade da bebida do café produzido.

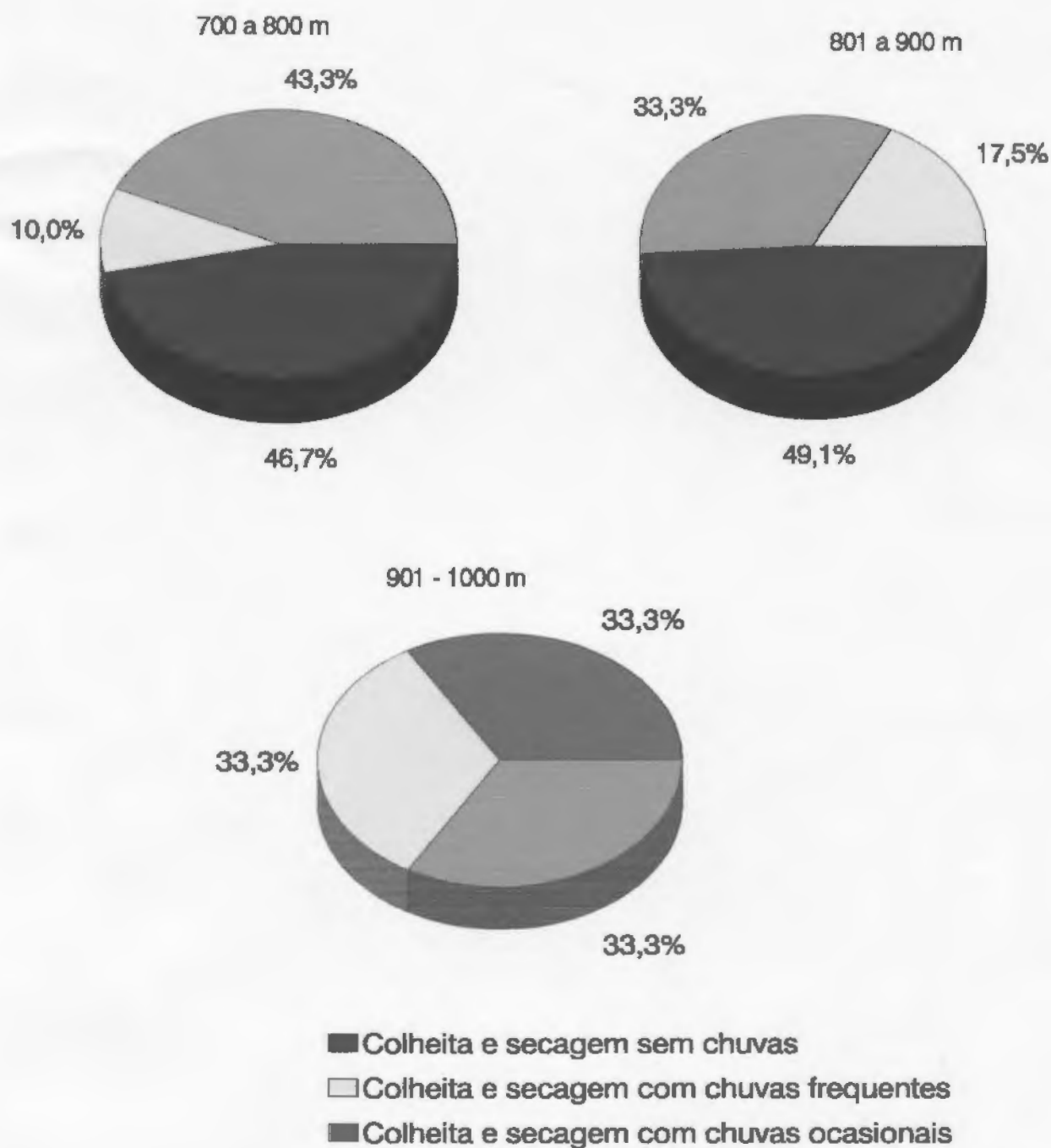


Figura 3 - Ocorrência de chuvas durante os períodos de colheita e secagem do café em diferentes altitudes da Região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano agrícola 1992/93.

Observou-se que, de uma maneira geral, as propriedades que concentraram sua colheita e secagem no período de abril/maio a julho/agosto declararam realizar estas operações sob condições de seca.

Aquelas propriedades que iniciaram suas colheitas mais tarde ou cujos períodos de colheita prolongaram-se até os meses de setembro/outubro ou mesmo novembro, declararam realizar estas operações sob condições de ocorrência de chuvas ocasionais ou de chuvas durante todo o processo.

Deve-se considerar que nos últimos anos tem ocorrido sistematicamente, um atraso no início das chuvas o que tem permitido o prolongamento do período de colheita e secagem e mesmo o atraso da mesma sem grandes dificuldades para a realização destas operações e sem grandes prejuízos sobre a qualidade.

No entanto, se o regime de chuvas se reestabelecer dentro do modelo de início das chuvas em setembro, implicara em sérios riscos para os cafés produzidos a partir do mês de agosto.

As informações contidas no presente trabalho indicam a importância da condução das lavouras permitindo um processo de maturação normal e portanto o mais uniforme possível e da estruturação das propriedades visando fazer face a situação climática de freqüente ocorrência de chuvas nas épocas de colheita e secagem.

Tal fato seria possível através da colheita no pano, rápida remoção dos frutos colhidos para o local de preparo, Lavagem e separação dos frutos em diferentes estádios de maturação e das impurezas através do uso de lavadores, dimensionamento da área

necessária dos terreiros, uso de pré-secadores e secadores, visando a maior concentração dos processos de colheita e secagem em um menor período de tempo evitando riscos sobre a qualidade.

Por outro lado, também, como ficou evidenciado, o início antecipado da colheita pode proporcionar uma incidência elevada de frutos nos estádios verde e verde cana que conferem características de adstringência à bebida e possíveis defeitos ao café produzido.

4 CONCLUSÕES

- As lavouras estudadas encontram-se na faixa de altitude de 700 a 1000 metros, favorável à produção de cafés de fina qualidade, Não se observaram diferenças entre as qualidades dos cafés produzidos nas classes compreendidas nesta faixa de altitude.

- A maioria das propriedades estudadas (54,0%) localizam-se na faixa de altitude de 801 a 900 m de altitude,

- A época de realização das operações de colheita e secagem do café, dilatada em algumas localidades, expõe a qualidade de café a riscos de comprometimento, quando não existe nas propriedades estruturas e sejam adotados procedimentos visando evitar a exposição dos frutos à condições climáticas (elevada umidade) que promovem a sua deterioração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITANCOURT, A.A. As fermentações e podridões da cereja de café. *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café, São Paulo*, v.32, n.359, p.7-14, jan. 1957.

CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v.11, n.126, p.79-92, 1985.

CARVALHO, V.D. de; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade da bebida do café. *Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília*, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.

DRAETTA, I.S.; LIMA, D.C. Isolamentos e caracterização das polifenoloxidasas do café. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v.7, p.3-28, 1976.

GARRUTI, R.S.; CONAGIN, A. Escala de valores para avaliação da qualidade de bebida de café. *Bragantia, Campinas*, v.20, n.18, p.557-582, mai. 1961.

LACERDA, L.A.O.; MIARELI, M.; DAVOLI, J.Z.; CARVALHO, R.; LOPES, I.C.; GUERRA NETO, E.G.; KANASHIRO, J.K.; LUZIN, N.R.; SANTINATO, R.; CORTEZ, J.G.; PAES DE CAMARGO, A.; TEIXEIRA, A.A.; OLIVEIRA, N.A.; SANTINI, M. Influência da técnica de colheita e preparo na qualidade do café, em diferentes regiões cafeeiras do Estado de São Paulo, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIÇAS, 14, Campinas, 1987. Resumos... Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1987. p.272-275.

LAZZARINI, W.; MOMS, F.P.R. Influência dos grãos deteriorados (tipo) sobre a qualidade da "bebida" do café. *Bragantia*, v.7, n.17, p.109-118, dez. 1958.

LEITE, I.P. Influência do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café (*Coffea arabica* L.). Lavras: ESAL, 1991. 131p. (Tese de Mestrado em Ciência dos Alimentos).

LIARDON, R.; SPADONE, J.C.; BRAEDLIN, N.; DENTAN, E. Multidisciplinary study of roasting flavor in Brazilian green coffee. In: COLLOQUE INTERNACIONAL SUR LA CHIMIE DES CAFES, 13, Paipa, 1989. Paipa, ASIC, 1989. p.117-126.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; FERNANDES, D.R.; MIGUEL, A.E.; D'ANTONIO, A.M.; FERRONI, J.B.; ALMEIDA, S.R.; LEVY, F.A.; GARCIA, A.W.R.; VIANA, A.S.; RESENDE, A.J. **Recuperação e Renovação de Cafezais.** Rio de Janeiro, PROCAFÉ-DFARA/RJ, 5993. 24p.

NOGUEIRA, V.S. **Preparo do café.** In: MATIELLO, J.B. **Cultura do cafeeiro - fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.421-439.

ORGANIZATION INTERNATIONAL DEL CAFE, **Estudios de investigación de evaluación sensorial sobre la calidad del café cultivado en la región de Patrocínio en el Estado de Minas Gerais en Brasil.** Londres, 1991. 28p. (Reporte de Evaluación Sensorial).

ORGANIZATION INTERNATIONAL DEL CAFE. **El despulpado del café por medio de desmucilaginas mecánicas sin proceso de fermentación y su efecto en la calidad de bebida de café producido en la región de Apucarana en el Estado de Paraná en Brasil.** Londres, 1992. n.p. (Reporte de Evaluación Sensorial).

REIS, A. de S. **Zoneamento agroclimático para a cafeicultura em Pernambuco.** Recife: IPA, 1972. 24p. (Boletim Técnico, 52).

RESUMO

SOUZA, Sara Maria Chalfoun de. Avaliação de métodos de controle fitossanitário aplicados às lavouras como indicadores de cuidados na fase pré-colheita e efeitos sobre a qualidade e características químicas do café. Lavras: UFLA, 1996. 171p.

O aparecimento da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) no Brasil, em 1970, doença que havia devastado a cafeicultura de vários países como Sri Lanka, Java e outros, promoveu uma revolução nas práticas culturais com que eram conduzidas a maioria das lavouras brasileiras. Maior atenção passou a ser dispensada, às adubações, ao controle de plantas daninhas, à escolha das cultivares utilizadas e outros aspectos, ou seja, o ingresso da ferrugem promoveu uma modernização e aperfeiçoamento no método de condução das lavouras cafeeiras. No entanto, o método tradicional de controle da doença através de fungicidas cúpricos, exige a realização de número relativamente grande de pulverizações em época chuvosa do ano. O presente estudo realizado em quatorze municípios cafeeiros da região Sul do Estado de Minas Gerais indicou que, embora significativo percentual

-
- Orientador: Vânia Déa de Carvalho. Membros da Banca: Antonio Nazareno Mendes Guimarães, Augusto Ramalho de Moraes, Evódio Ribeiro Vilela e Francisco Dias Nogueira.

das propriedades estudadas, pretendeu efetuar o controle da doença (40,71%), o fez de maneira inadequada, através de número insuficiente de pulverizações. Estas lavouras encontram-se portanto tão sujeitas ou mais que as lavouras não controladas aos danos quantitativos e qualitativos sobre a produção. Observou-se uma tendência de adoção de outras medidas de controle como a aplicação de fungicidas sistêmicos (triadimenol, ciproconazole) via foliar e associação de fungicidas-inseticidas aplicados via solo (tridimenol + dissulfoton), sem efeitos negativos sobre a qualidade e com melhoria do padrão de controle fitossanitário das lavouras.

Palavras chaves: controle, ferrugem, bicho-mineiro, cigarras, qualidade, cúpricos, sistêmicos.

SUMMARY

FITOSSANITARY CONTROL METHODS EVALUATION APPLIED TO COFFEE PLANTATIONS AS INDICATIVE OF PRE-HARVEST IMPROVE GROWING SYSTEM AND EFFECTS ABOUT QUALITY COFFEE AND CHEMICAL CHARACTERISTICS

The incursion of coffee rust (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) in Brazil, at 1970, disease that has devastated coffee plantations of Sri Lanka, Java and another countries promoted a revolutionary change in farming practices. Attention was given to more effective methods of applying fertilizer, weed control, trying new cultivars and another aspects. So coffee rust incursion promoted a modernization and improvement in brazilian coffee growing methods. Otherwise the traditional disease control method by using copper fungicides, demands a relative great number of sprayings (3 to 4) in rainy season. The present work carried out in fourteen coffee planters counties of the South region of Minas Gerais State indicated that although a significative percentual of studied farms intended to control the disease (40,71%) but do this in a innadequate manner, through a insufficient spraying number, with a worth result than the adoption of any control measure. It was observed a tendency of adoption of another control methods like

the systemic fungicides (triadimenol, ciproconazole) in foliar sprayings and the association of fungicides and inseticides applied on the soil (triadinemon + dissulfoton), without damage to coffee quality and improving the fitossanitary control pattern in coffee plantations.

Key words: Coffee rust, control, fungicides, inseticides.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea arabica*, quando cultivada em regiões aptas, recebendo os tratamentos culturais adequados e colhendo-se os frutos no estágio cereja (45 a 55% de umidade), ausentes de qualquer ferimento ou injúrias, produz grãos de café que mantêm um grau de qualidade máximo.

Quaisquer fatores de injúrias tais como danos mecânicos, ataque de pragas, infecções microbianas, conduzem os frutos a uma maturação anormal, induzindo-os a uma senescência precoce, alterando a qualidade do café, Bitancourt (1957) e Carvalho e Chalfoun (1985).

A qualidade do café depende grandemente da forma pela qual ele é cultivado, colhido e processado no campo. Deficiências em nutrientes e no uso inadequado da proteção contra doenças conduzirão a uma pior qualidade do café (Feria-Morales, 1990).

Wellman e Echandi (1981) afirmam que com o aparecimento da ferrugem no Brasil e em todos os países produtores da América Latina, os cafeicultores conscientes promoveram uma mudança revolucionária em suas práticas de cultivo. As novas informações disponíveis levaram os produtores a considerar que o futuro de seu empreendimento seria afetado pela ferrugem. Desta forma passaram a aplicar mais efetivamente várias práticas culturais: adequado

controle de ervas daninhas, melhores espaçamentos, de utilização de novas cultivares, aplicação de fertilizantes e utilização de pulverização (na maioria baseada em produtos à base de cobre combinados com bons adesivos).

Segundo Bartholo et al. (1989) uma lavoura mal adubada ou que sofreu a concorrência de plantas daninhas produzira grãos imperfeitos, mal granados ou chochos, assim como um ataque de pragas ou doenças que provoque a desfolha da planta proporcionara um mal suprimento dos frutos na fase de enchimento dos grãos e, como consequência, a sua má formação e possível queda. Com a desfolha, a planta irá produzir menos no ano seguinte, uma vez que desviará suas reservas na recomposição da vegetação e, por conseguinte uma menor frutificação.

Um ataque de pragas e doenças aos frutos provocará sua má-formação, ocasionando ainda manchas, aderências da casca e queda. As lesões causadas servirão de entrada aos microrganismos, proporcionando fermentações indesejáveis e redução na qualidade do produto.

Segundo Matiello et al. (1994) a ocorrência de pragas e doenças de forma mais ou menos problemática depende das condições climáticas (macro, topo e micro), influenciando também o estado das plantas (nutrição, carga, etc.) e eventuais desequilíbrios (por seca, por defensivos, etc.). Na região Sul de Minas Gerais, entre as doenças e pragas, destacam-se a ferrugem, doença causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* e entre as pragas o bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella* e as cigarras (*Quesada* spp), uma vez que ocorrem sistematicamente podendo comprometer a produção nos

aspectos qualitativos e quantitativos, conforme mencionado anteriormente.

Bitancourt, citado por Oliveira (1972), afirma que pulverizações em cafeeiros com calda bordaleza a 1%, levam a uma melhoria na bebida por evitar fermentações e deteriorações dos frutos por microrganismos.

Bartholo et al. (1989) citam que trabalhos desenvolvidos pela EPAMIG tem indicado a atuação do oxiclreto de cobre 50% de cobre metálico, quando aplicado também visando os frutos, no sentido de reduzir o café de "varrição" que se constituirá em um produto de pior qualidade. Tal efeito é atribuído ao papel exercido pelo cobre sobre o metabolismo de carboidratos, que são importantes na fixação de frutos e folhas,

Ferreira et al. (1971) citados por Becker-Raterink, Moraes e Quijano-Rico (1991) encontraram que os conteúdos de cobre e manganês em amostras de café cultivadas em diferentes regiões da Angola são significativamente superiores nos Arábicas em comparação com os Robusta. Quando cafeeiros cultivados sob as mesmas condições são pulverizados com fungicidas à base de cobre, o único componente do fruto que mostra um incremento considerável em cobre é a polpa.

Os fungicidas cúpricos foram por muito tempo quase que os únicos produtos químicos que se empregava no controle da ferrugem, mas apresentam dificuldade prática na execução do programa de pulverizações que deve ser preventiva. Devido ao caráter protetor do produto e que coincide com a época chuvosa do ano o programa deve ser realizado de dezembro a março em pulverizações a

intervalos de 28-30 dias (Mendes et al., 1995).

Os fungicidas sistêmicos, por seu efeito curativo e erradicante, permitem um atraso no início das pulverizações e uma redução de seu número (Bonilla, 1982).

Os avanços da indústria química permitiram, em épocas relativamente recentes, o lançamento de produtos em formulação granulada como o baysiston (triadimenol + dissulfoton) visando controlar a ferrugem em uma única aplicação, e pela ação do inseticida se realizasse simultaneamente o controle de pragas do sola como as cigarras e algumas vezes também o bicho-mineiro.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura (1995), entre as diversas tendências importantes que são percebidas atualmente e relacionadas com os diversos segmentos da cadeia produtiva da café, encontra-se uma propensão ao uso de inseticidas e fungicidas sistêmicos via solo, visando o controle da bicho-mineiro e ferrugem,

O presente estudo teve como objetivos verificar a situação de controle fitossanitário nas propriedades amostradas e seus possíveis efeitos sobre a qualidade do café produzido e como considera-lo um parâmetro indicativo de adoção de cuidados na fase pré-colheita visando a preservação da mesma,

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho foram obtidas amostras provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais coletadas nos municípios de Alfenas, Botelhos, Cabo Verde, Guaxupé, Machado, Carmo do Rio Claro, São Sebastião do Paraíso, Boa Esperança, Nepomuceno, Três Pontas, Guapé, Campos Gerais, Areado e Poços de Caldas.

Foram coletadas 10 amostras por localidade, referentes à produção de ano agrícola 1992/93, constituídas cada uma de 4 kg de café *in* coco. As amostras foram analisadas no Laboratório de Qualidade do Café Dr. Alcides Carvalho localizado na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Lavras, Minas Gerais.

As propriedades selecionadas foram visitadas para coleta de amostras e seus proprietários ou responsáveis foram entrevistados visando o preenchimento das informações contidas no questionário cujo modelo encontra-se apresentado no 2º artigo do presente trabalho. Entre outros pontos questionou-se sobre o tratamento fitossanitário aplicado visando o controle da ferrugem e de outras pragas.

Este questionário deu suporte às explicações sobre as diferenças dos cafés obtidos sob os seguintes esquemas de controle fitossanitário:

1. Tratamento visando o controle de ferrugem, via folias, utilizando-se fungicidas cúpricos.
2. Tratamentos visando o controle de ferrugem via foliar, utilizando-se fungicidas cúpricos e sistêmicos.
3. Tratamento via solo, visando o controle da ferrugem e de pragas, utilizando-se o fungicida-inseticida granulado.
4. Tratamento via solo com fungicida e inseticida granulado baysiston e sistêmicos via foliar.
5. Sem controle.

2.1 Metodologia analítica

As análises químicas foram efetuadas em cafés beneficiados, moídos em moinho tipo Croton Modelo TE 580, utilizando-se a peneira de 30 mesh.

2.2.1 Polifenoloxidase

2.2.1.1 Obtenção do extrato enzimático da polifenoloxidase

Com o objetivo de se obter um maior rendimento na análise de laboratório, foi feita uma adaptação do processo de extração descrito por Draetta e Lima (1976).

Foram pesados 5 g da amostra de café previamente moída e adicionaram-se 40 ml da solução tampão de fosfato de potássio 0,1M pH 6,0 que a seguir foram agitadas por 5 minutos. Todo material utilizado foi mantido no gelo. Após agitação, foi feita a

filtragem em filtro a vacuo utilizando papel Whatman nº 1.

2.1.1.2 Atividade da polifenoloxidase (U/min/g) de amostra

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

A partir dos resultados obtidos foi feita a classificação da qualidade utilizando-se a escala da Tabela 1 proposta por Carvalho et al. (1994). As classificações obtidas foram transformadas em valores numéricos segundo Garruti e Conagin (1961), conforme representados na Tabela 2. Visando compatibilizar a utilização conjunta das Tabelas 1 e 2 foram consideradas para as classes de bebida 2 (mole e apenas mole) e 4 (riada e rio) os pontos medios respectivos de 15,5 e 4,0 (Tabela 2).

TABELA 1 - Atividade da polifenoloxidase em cafes previamente classificados pela prova de xícara (U/min/g de amostra)

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

Carvalho et al. (1994).

TABELA 2 - Classificação, características e valores numéricos de resultados de degustação proposta por Garruti e Conagin (1961).

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

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

2.1.2 Índice de coloração

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

Foram pesados 2 g da amostra de café moído e colocadas em Erlenmeyer. Adicionaram-se 50 ml de água destilada. Em seguida as 3 amostras foram agitadas em agitador elétrico por 1 hora. Foi feita a filtração em papel de filtro. Tornaram-se 5 ml do filtrado e

adicionaram-se 10 ml de água destilada. Estas amostras foram deixadas em repouso por 20 minutos e lidas em 425 nm em espectrofotômetro.

2.1.3 Acidez titulável

Determinada por titulação com NaOH 0,1N de acordo com técnica descrita na Association of Official Analytical Chemists (1970) e expressa em ml de NaOH 0,1N por 100 g de amostra.

2.1.4 Açúcares totais

Extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela Association of Official Analytical Chemists (1970) e determinado pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944).

2.1.5 Compostos fenólicos

Extraídos pelo método de Goldstein e Swain (1983), utilizando-se como extrator o metanol 50% e identificados de acordo com o método de Folin Denis, descrito pela Association of Official Analytical Chemists (1970).

2.2 Percentual dos diferentes esquemas de controle fitossanitário na região Sul de Minas Gerais

A participação percentual de cada modalidade de controle fitossanitário foi determinada conforme os itens apresentados nas respostas obtidas através dos questionários aplicados a cada propriedade onde foram coletadas as amostras de café.

2.3 Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso (DICA) sendo os tratamentos constituídos de diferentes modalidades de controle fitossanitário e utilizadas 10 repetições constituídas de amostras e propriedades sorteadas.

2.4 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi efetuada através da aplicação do teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade,

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao efeito de diferentes tratamentos fitossanitários aplicados às lavouras da região Sul do Estado de Minas Gerais, encontram-se representados nas Tabelas 3 e 4. Observa-se que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si com relação à qualidade da bebida determinada através da atividade enzimática da polifenoloxidase (Tabela 5), embora se tenha observado uma tendência de queda no padrão qualitativo quando aplicado o fungicida cúprico.

A não detecção de diferenças significativas nos diferentes tratamentos pode ser explicada pela grande variação quanto ao manejo pré e pós-colheita nos outros aspectos que são relacionadas com a qualidade, entre as propriedades utilizadas como repetições.

A inferioridade do tratamento com fungicidas cúpricos pode ser explicada uma vez que 60% das propriedades amostradas realiza a aplicação inadequada do fungicida cúprico, uma vez que o mesmo é recomendado em 4 a 5 aplicações segundo Mendes et al. (1995) e nestas propriedades o número de aplicações foi de uma a duas. Desta forma, o fungicida cúprico promove a retenção foliar, inclusive folhas infectadas e permite que a doença atinja posteriormente elevados Índices, uma vez que seu período de

evolução abrange os meses de dezembro/janeiro até julho/agosto.

TABELA 3 - Quadro de análise de variância referente aos valores médios de padrões de bebida em cafés provenientes dos municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e submetidos a diferentes tratamentos fitossanitários. Ano agrícola 1992/93.

Causas da variação	GL	QM	Valor F
Tratamentos fitossanitários	4	46,3950000	0,9048ns
Resíduo	45	51,2761111	
Media		13,43	
CV em %		53,319	

As plantas sofrem intensa desfolha ficando os frutos expostos a injúrias pelo sol e ao ataque de microrganismos tais como *Cercospora coffeicola*, *Phoma* sp. e também reduz-se a área fotossintética das plantas ocorrendo então, um suprimento inadequado de fotoassimilados para os frutos o que prejudica o processo de desenvolvimento e maturação dos mesmos, Conclui-se pois que a adoção de medidas inadequadas de controle, como no caso presente torna-se mais prejudicial às plantas e aos frutos que a não realização do controle, uma vez que as pulverizações em número insuficiente retêm folhas infectadas promovendo índices de infecção superiores aos das plantas não pulverizadas.

TABELA 4 - Efeito de tratamentos fitossanitários aplicados às lavouras de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais sobre a qualidade da bebida. Ano agrícola 1992/93.

Tratamentos	Bebida*
1. Cúpricos	10,20 a
2. Cúpricos + sistêmicos (foliar)	15,95 a
3. Granulado via solo	13,10 a
4. Granulado via solo + sistêmicos via foliar	14,70 a
5. Sem controle	13,20 a

* Médias seguidas por letras semelhantes não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados da Figura 1 indicam que 40,71% das propriedades amostradas utilizam o fungicida cúprico embora 60% destas o façam de maneira inadequada, através de um número insuficiente de aplicações. A associação de fungicida sistêmico e inseticida aplicados ao solo e fungicidas cúpricos através de aplicação foliar foi o esquema adotado por 12% das propriedades, 6,3% utilizou apenas o fungicida-inseticida via solo e 6,1% utilizou a associação de fungicida cúprico e sistêmico através de aplicações foliares e apenas 3,1% das propriedades utilizou aplicações foliares de fungicida sistêmico e 31,5% das propriedades não adotou nenhuma medida de controle de ferrugem, bicho-mineiro e cigarras.

TABELA 5 - Valores de atividade da enzima polifenoloxidase (U/min/g de amostra) de cafés provenientes de diferentes municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais e submetidos a diferentes tratamentos fitossanitários. Ano agrícola 1992/93.

Propriedades (repetições)	Tratamentos fitossanitários*				
	1	2	3	4	5
1	73,03	57,17	71,63	68,60	57,40
2	54,13	64,17	72,80	65,80	59,50
3	61,83	73,97	53,67	53,20	57,17
4	60,67	65,33	49,23	47,60	59,50
5	44,33	46,90	70,00	66,03	56,00
6	59,50	62,07	50,83	62,30	58,33
7	45,03	59,50	71,40	63,70	68,13
8	60,20	76,06	60,90	59,27	63,93
9	57,17	56,00	67,67	76,30	65,33
10	56,47	73,50	53,90	57,63	68,37

1 - Cúpricos

2 - Cúpricos + sistêmicos (foliar)

3 - Granulado via solo

4 - Granulado via solo + sistêmicos via foliar

5 - Sem controle

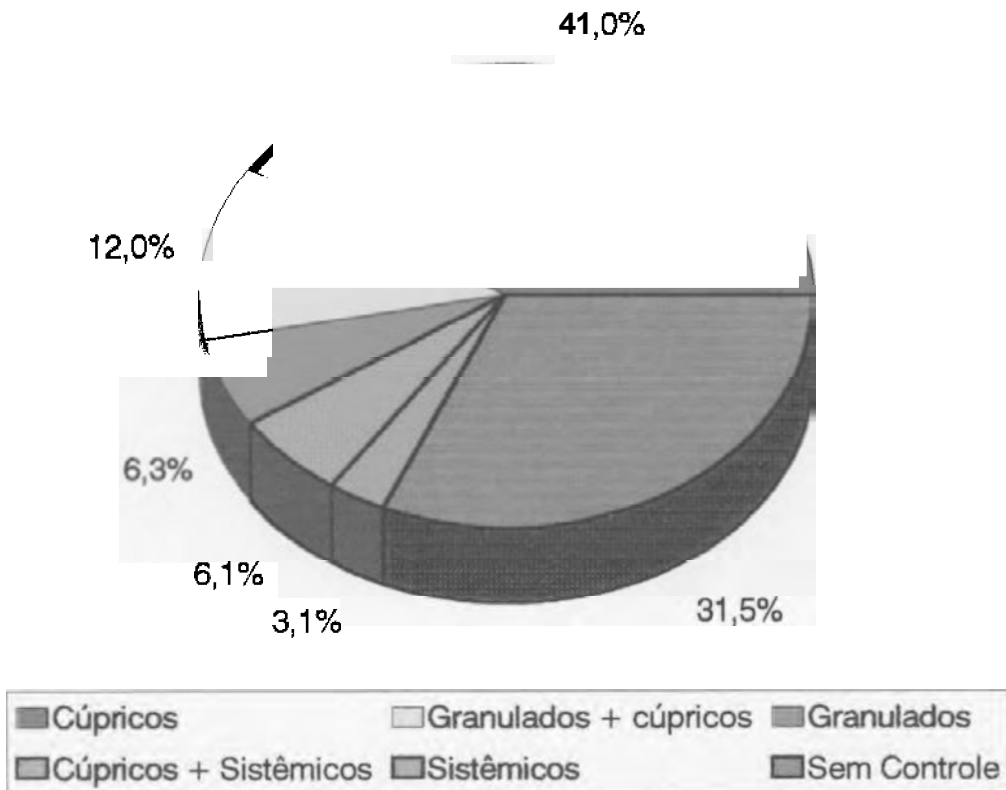


Figura 1 - Participação percentual de diferentes modalidades de controle fito-sanitários em propriedades localizadas em 14 municípios da região Sul do Estado de Minas Gerais. Ano Agrícola 1992/93.

Os resultados indicaram uma tendência de substituição do sistema tradicional de controle à ferrugem, exclusivamente através da utilização de fungicidas cúpricos, o que pode ser explicado pela dificuldade de execução deste esquema de controle, devido ao grande número de pulverizações exigidas.

Com relação às análises de outros indicadores e componentes químicos como índices de coloração, acidez, açúcares e fenólicos totais (Tabela 6) os resultados indicam que não ocorreram diferenças significativas entre tratamentos quanto aos Índices de coloração e teores de açúcares totais. Os teores de fenólicos totais mostraram-se mais elevados no caso do controle com fungicidas cúpricos quando comparado ao controle efetuado com o fungicida-inseticida granulado aplicado via solo, indicativo de uma desuniformidade na maturação com maior quantidade de frutos imaturos no caso das lavouras tratadas com fungicidas cúpricos.

Os índices de acidez embora tenham se mostrado ligeiramente mais elevados nos tratamentos com fungicidas cúpricos e granulados aplicados via solo em relação aos cafés sem controle, ainda mantiveram as características de cafés de boa qualidade, isto é, variáveis de 238,7 a 260,0 ml de NaOH /100g de amostra, ou seja, em nível médio.

TABELA 6 - Composição química de amostras de café submetidas a diferentes esquemas de controle fitossanitário. Ano agrícola 1992/93.

Tratamentos	Índice de cor (425 nm)	Acidez (ml de NaOH/ (100g amostra)	Açúcares totais (%)	Fenólicos totais (%)
1. Cúpricos (foliar)	0,163 a	258,25 a	6,18 a	6,80 a
2. Cúricos e sistêmico (foliar)	0,742 a	243,75 ab	6,96 a	6,18 ab
3. Granulado (via solo)	0,645 a	260,130 a	6,98 a	5,57 b
4. Granulado (solo) e sistêmico (foliar)	0,699 a	251,25 ab	7,11 a	6,19 ab
5. Sem controle	0,633 a	238,70 b	7,01 a	6,51 ab
Médias	0,697	250,39	6,85	6,25
CV em %	24,73	3,227	17,52	17,30

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos em quatorze municípios da região Sul de Minas Gerais, durante o ano agrícola 1992/93 demonstraram que :

- As medidas de controle fitossanitário visando o controle da ferrugem através de aplicações foliares de fungicidas cúpricos ou sistêmicos ou o controle simultâneo de ferrugem e pragas através de aplicações via solo (granulado) associado ou não às aplicações foliares de fungicidas não afetaram a qualidade da bebida dos cafés analisados quanto à atividade da enzima polifenoloxidase.

- A análise dos teores de fenólicos totais indicaram a presença de frutos imaturos no tratamento visando o controle da ferrugem efetuado com fungicidas cúpricos, que foi o tratamento utilizado em 40,7% das propriedades estudadas.

- O controle da ferrugem com fungicidas cúpricos vem sendo realizado de maneira inadequada com relação ao número de aplicações (1 a 2) em relação ao recomendado (4-5) e 31,5% dos produtores não realizam o controle.

- Foi observada além da medida tradicional de controle exclusivamente com fungicidas cúpricos aplicados via foliar, a utilização de fungicidas sistêmicos também aplicados via foliar e

a aplicação de produtos de formulação granulada, aplicados via solo, associando-se o fungicida triadimenol ao inseticida dissulfoton visando controle simultâneo da ferrugem e de pragas como o bicho-mineiro e cigarras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists. 11.ed. Washington, 1970. 1015p.

BÁRTHOLO, F.G.; MAGALHÃES FILHO, A.A.R. de; GUIMARÃES, P.T.G.; CHALFOUN, S.M. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.33-44, 1989.

BECKER-RATERINK, S.; MORAES, W.B.C.; QUIJANO-RICO, M. La *roya* del cafeto-conocimiento y control. Alemanha, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1991. 281p.

BITANCOURT, A.A. As fermentações e podridões da cereja de café. Boletim da Superintendência dos Serviços do Café. São Paulo, v. 359, n.32, p.7-14, jan. 1957.

BONILLA, G.J.C. Evaluación de fungicidas sistêmicos aplicados solos o asociados con oxiclóruo de cobre en el combate de la roya del cafeto. In: Instituto Salvadoreño de Investigación Agropecuaria y Pesquera (El Salvador). *Resúmenes de Investigación sobre la roya del cafeto (Hemileia vastatrix)*. Promecafé, San Andrés, 1982. p.57.

CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v.11, n.126, p.79-92, 1985.

CARVALHO, V.D. de; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade da bebida do café. *Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília*, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.

DRAETTA, I.S.; LIMA, D.C. Isolamentos e caracterizações das polifenoloxidasas do café. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v.7, p.3-28, 1976.

FERIA-MORALES, A.M. Changes in cup quality when using innovative field practices. Londres: International Coffee Organization, Londres, 1990. p.2-8. (Sensory Report).

GARRUTI, R.S.; CONAGIN, A. Escala de valores para avaliação da qualidade de bebida de café. *Bragantia, Campinas*, v.20, n.18, p.557-582, mai. 1961.

- GOLDSTEIN, J.L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. *Phytochemistry*, Oxford, v.2, p.371-382, 1963.
- MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; MIGUEL, A.E.; PAULINO, A.J.; PAULINI, A.E.; STEVANATO, S.G.; BRAGANÇA, J.B. A moderna cafeicultura de montanha. Rio de Janeiro, PROCAFE-DFRA/RJ, 1994. 22p.
- MENDES, A.N.G.; ABRAHÃO, E.J.; CAMBRAIA, J.F.; GUIMARÃES, R.J. Recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro no Sul de Minas, Lavras: UFLA, 1995. 76p. (Encontro Sul Mineiro de Cafeicultores, 1995, Lavras-MG).
- NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. *Journal of Biological Chemists*, Baltimore, v.153, n.1, p.375-384, 1944.
- OLIVEIRA, J.C. de. Relação da atividade enzimática da polifenoloxidase, peroxidase e catalase dos grãos de café e a qualidade da bebida. Piracicaba: ESALQ, 1972. 80p. (Tese de Doutorado em Bioquímica).
- PIMENTA, C.J. Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação. Lavras: UFLA, 1995. 94p. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos).

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

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. Cenário futuro do negócio agrícola de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1995. 49p.

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

WELLMAN, F.L.; ECHANDI, E, The coffee rust situation in Latin America in 1980. *Phytopathology*, St. Paul, v.71, n.9, 1981, p.969-971.

DISCUSSÃO GERAL

O Estado de Minas Gerais é atualmente responsável por 45,5% da produção de café brasileiro. A região Sul do Estado de Minas Gerais detém, segundo Indicadores de Conjuntura (1988) citado pela Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Minas Gerais (1995), 53,8% da área cultivada com café, 50% da produção e produtividade média de 15,1 sc/ha, ocupando portanto o primeiro lugar no Estado sob todos os aspectos citados,

Cita-se também ser a região Sul a melhor estruturada para a cafeicultura, dispondo de 55,8% da infraestrutura do Estado.

No entanto, observa-se que com as crescentes exigências quanto aos padrões qualitativos pelos mercados externo e interno e a tendência de valorizar-se o café, como o chá e o vinho de acordo com a região de origem, há necessidade de conhecer mais profundamente as características químicas do café produzido na região Sul, bem como o real potencial desta região para ocupar também no aspecto de qualidade, a posição de liderança no Estado.

Desta forma, o presente trabalho se propôs a determinar as principais características químicas que permitam enquadrar objetivamente os cafés produzidos nos diferentes municípios da região Sul de Minas, em diferentes padrões qualitativos. As amostras utilizadas foram provenientes de quatorze municípios

cafeicultores do Estado de Minas Gerais em um levantamento que envolveu aproximadamente 19 milhões de covas distribuídas em 140 propriedades cafeeiras representativas da cafeicultura desenvolvida na região Sul do Estado de Minas Gerais,

Verificou-se, através das análises da atividade enzimática da polifenoloxidase, do índice *Be cor*, da acidez, dos açúcares totais e fenólicos totais, que as propriedades enquadraram-se, de uma maneira geral, em elevados padrões qualitativos, exceto por alguns indicadores de açúcares e fenólicos totais de maior concentração em frutos verdes no momento da colheita, o que pode conferir adstringência à bebida no teste sensorial (prova de xícara).

No entanto, confirmando trabalhos anteriores, o teste sensorial efetuado por três provadores de diferentes locais (repetições) indicaram a utilização da bebida "dura" como padrão máximo de qualidade subestimando a real qualidade da maioria das amostras avaliadas.

Nas fases de colheita e pós-colheita foram avaliados os "scores" das propriedades, relativos à utilização de fatores/procedimentos, visando a preservação da qualidade, indicando que a região Sul, através da amostragem efetuada no presente estudo, encontra-se bem estruturada neste aspecto com uma tendência de que propriedades com população acima de 50.000 covas, que constituíram a maioria das propriedades estudadas, apresentaram "scores" mais elevados.

A interação e efeito somatório das estruturas e procedimentos visando preservar a qualidade tornou-se evidente,

quando na ausência de alguns deles as propriedades ou municípios não atingiram o potencial de produção de elevados padrões qualitativos mesmo em presença dos demais.

A avaliação da influencia da altitude na qualidade do café produzido indicou que as propriedades sul mineiras localizam-se quase em sua totalidade, na faixa de altitude de 700-1000 m. As análises indicaram uma ligeira desvantagem qualitativa dos cafés produzidos na faixa superior de altitude (900 - 1000 m) o que foi atribuído ao prolongamento do período de colheita com ocorrência de chuvas durante a mesma e a secagem do café, indicativa de um processo de maturação mais desuniforme,

Os tratamentos fitossanitários dispensados às lavouras visando o controle de ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk e Br.), demonstraram uma falha no sistema de controle a ferrugem através do uso inadequado do fungicida cúprico com possíveis danos indiretos à qualidade. Por outro lado, observou-se uma tendência de utilização de medidas alternativas de controle como a aplicação de fungicidas sistêmicos (Triadimenol, Cyproconazole) via foliar associados ou não aos fungicidas cúpricos e aplicação da mistura fungicida/inseticida (triadimenol + dissulfoton) via solo. No entanto ainda com baixos índices de substituição do sistema tradicional, utilizando-se exclusivamente o sistema preventivo com os cúpricos.

Conclui-se, portanto, que os municípios Sul Mineiros estudados possuem uma cafeicultura de porte médio a elevado e cuja expansão em área foi acompanhada pela implantação de estruturas e procedimentos visando um manejo da colheita e pós-colheita

aprimorados.

Apesar da localização das propriedades em faixas de altitudes favoráveis à produção de cafés com boas características químicas relacionadas com a boa qualidade da bebida, o problema da época de colheita e secagem na faixa mais elevada de altitude (900 a 1000 m) merece ser investigado no sentido de evitar-se a colheita muito antecipada com elevado percentual de frutos verdes e verde cana e a colheita muito dilatada com riscos de ocorrência de chuvas no período de setembro a novembro, envolvendo a ocorrência de deteriorações dos frutos e conseqüente prejuízo à qualidade.

As soluções viáveis neste sentido seriam o redimensionamento da mão-de-obra necessária para a realização da colheita e das estruturas visando a secagem em um período mais curto, melhorando portanto a eficiência na realização destes processos.

Contornados estes problemas que são restritos a algumas áreas da região a mesma estará apta a reassumir o papel histórico de abastecimento dos mercados interno e externo com produtos de alta qualidade e conseqüentemente alto valor, beneficiando-se da atual tendência de segmentação dos mercados em termos de bebidas, origens do café e forma de preparo.

RECOMENDAÇÕES

- Na região Sul do Estado de Minas Gerais os processos de colheita deverão concentrar-se nos meses de abril/maio a agosto, através da aplicação dos seguintes recursos: cuidados com as lavouras na fase pré-colheita o que conduzira a um processo normal de florescimento, desenvolvimento e maturação uniformes; aumento da mão-de-obra envolvida na colheita (número de "panos") e adequação do número e capacidade dos lavadores e área de terreiros ao volume de café produzido; sempre que necessário implantação de estruturas auxiliares visando a realização da secagem total ou parcialmente através de secadores mecânicos.

- Motivar os cafeicultores a investirem em estruturas e capacitação de mão-de-obra visando a preservação da qualidade através de: estabelecimento de linhas de crédito para pequenos e médios cafeicultores visando a implantação de estruturas pós-colheita (lavadores, terreiros pavimentados, secadores); implantação de Laboratórios de Análise de Qualidade do Café junto a órgãos oficiais da região visando fornecer aos produtores informações sobre a qualidade de seus cafés e melhorando assim o seu poder de comercialização do produto; valorização crescente dos produtos de melhor qualidade, entre outros.

- Fortalecimento do movimento pró-cafeicultura Sul-Mineira recém iniciado pelas entidades de ensino (UFLA), pesquisa (EPAMIG), extensão (EMATER) e produtores, apoiado pelo governo do Estado de Minas Gerais e Conselho Nacional do Café (CNC), visando demonstrar ser a região não só detentora do maior volume de café produzido no Estado, mas também detentora, quer pela sua localização geográfica, quer pelo nível tecnológico do qual são dotadas as propriedades, de condições de manter sua posição histórica de região produtora de cafés de fina qualidade capazes de satisfazer os mercados mais exigentes do Brasil e de todo o mundo.

- Prosseguimento do presente trabalho por pelo menos três anos agrícolas tendo em vista a variação das condições ambientais, de tamanho e de estruturação das propriedades, contribuindo para a manutenção de um banco de dados atualizados no que se refere aos aspectos que influenciam a qualidade do café produzido na região Sul do Estado de Minas Gerais.

- Desenvolvimento de pesquisas que possibilitem atenuar o alto custo de mão-de-obra nas fases de colheita e secagem do café, tais como as referentes à mecanização e a seleção de material genético, constituído de grupos de plantas que apresentem maturação uniforme, porém com diferentes épocas de maturação.