

---

**COMPOSTOS FENÓLICOS, ATIVIDADE DA POLIFENOLOXIDASE, QUALIDADE DE BEBIDA E PORCENTAGEM DE QUEDA DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) COLHIDO EM DIFERENTES ÉPOCAS**PIMENTA, C.J.<sup>1</sup>; VILELA, E.R.<sup>2</sup><sup>1</sup> UNIFENAS, Rod. MG, km 0, CP. 23, CEP. 37130000, <[www.campimenta@uol.com.br](mailto:www.campimenta@uol.com.br)>, <sup>2</sup> UFLA.

**RESUMO** - Cafés (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuaí vermelho foram colhidos na região de Lavras, no Estado de Minas Gerais, em sete diferentes épocas, com a primeira colheita sendo realizada em 31/5/1999, espaçando de 14 dias uma época da outra, até a sétima colheita, em 25/8/1999. Para cada época, foram colhidos 480 litros de frutos, retirados de 250 plantas em um mesmo talhão contendo 1.750 plantas. Foi feito também o recolhimento dos frutos caídos no chão (café de varrição). Os frutos foram levados para secagem em terreiro de cimento até os grãos atingirem de 11 a 13% de umidade, sendo, em seguida, retiradas três amostras para realização das análises físicas, físico-químicas e qualitativas. No café colhido na planta (pano), com o retardamento na colheita, ocorreu aumento na atividade das polifenoloxidasas e diminuição nos teores de fenólicos totais e ácido clorogênico. Já o café recolhido no chão (varrição), apesar de apresentar valores diferentes, mostrou variação semelhante à do café de pano. Comparando os valores dos diferentes constituintes no café de pano e no café de chão nas diferentes épocas de colheita, observam-se, no café de pano, maiores teores de compostos fenólicos totais, ácido clorogênico e atividade da polifenoloxidase. A avaliação da qualidade de bebida classificou todas as épocas de colheita como bebida dura.

**Palavras-chave:** café, época de colheita, composição química, qualidade.

**PHENOLIC COMPONENTS, POLYPHENOL OXIDASE ACTIVITY, DRINK QUALITY AND PERCENTAGE OF FALLED COFFEE FRUITS (*Coffea arabica* L.) PICKED IN DIFFERENT HARVEST SEASON PERIODS**

**ABSTRACT:** Coffee (*Coffea arabica* L.) of the Catuaí vermelho cultivar were harvested in the region of Lavras in the state of Minas Gerais, in seven different periods. With the first harvest being performed on 31/05/1999, the harvest periods being 14 days apart, up to the seventh harvest which was accomplished on 23/08/1999. In each period, 480 liters of fruits taken from 250 plants in a same planting field, containing 1750 plants, were harvested. The harvest of the fruits fallen on the ground was also accomplished. These fruits were put to dry on cement flat open terraces until the beans reach a moisture content of 11% to 13%. Soon afterwards, 3 samples were taken for the undertaking of the

physical, physicochemical and qualitative analyses. In the coffee harvested on the plant (cloth), which increase in the activity of polyphenol oxidase enzymes; and decrease in the contents of total phenolics and chlorogenic acid. As for the coffee collected from the ground, despite presenting different values, showed a variation similar to the “cloth” coffee. Comparing the values of the different constituents in the “cloth” coffee and in the “ground” coffee in the different periods of harvest, in the “cloth” coffee higher contents of total phenolics, chlorogenic acid and activity of polyphenol oxidase. The avaluation of the beverage quality classifiqued all periods of harvest as hard beverage.

**Key words:** coffee, period of harvest, chemical composition, quality.

## INTRODUÇÃO

A qualidade do café, relacionada às características dos grãos quanto a cor, aspecto, número de defeitos, aroma e gosto da bebida, depende de vários fatores, entre eles a composição química do grão, que é determinada por fatores genéticos, sistema de cultivo, época de colheita, preparo, armazenamento e torração.

A regra geral é o início da colheita do café ser variável de região para região. Depois de iniciada, a colheita pode ser finalizada em poucas semanas ou em até três meses, dependendo das condições de floração, crescimento e maturação dos frutos, as quais dependem da altitude, latitude e clima. Quanto maior for o tempo de permanência do café na lavoura (na árvore ou no chão), após a maturação, maior será a incidência de grãos ardidos e pretos, considerados, juntamente com os verdes, os piores defeitos do café. Dessa forma, a colheita deve ser iniciada quando a maior parte dos frutos (90%) estiver madura e antes que se inicie a queda desses frutos. Esse período de colheita acontece, em média, sete meses após a floração, a qual, por sua vez, ocorre por ocasião das primeiras chuvas (Silva, 1999).

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, esses compostos contribuem de maneira altamente significativa para o sabor e o aroma do produto final. Vários autores afirmam haver nos frutos de café alto teor desses componentes fenólicos, em particular de ácido clorogênico. Os compostos fenólicos são responsáveis pela adstringência dos frutos; no caso do café, interferem no seu sabor. Em trabalho realizado por Carvalho et al. (1989) foram encontrados teores médios de 8,37 e 9,66% para frutos colhidos no estágio cereja e mistura de frutos, respectivamente. Segundo os autores, esses resultados mostram que

os frutos verdes e semimaduros contribuíram para maior teor de compostos fenólicos totais dos frutos colhidos por derricha no pano.

Carvalho et al. (1994) verificaram haver variações na atividade de polifenoloxidase, que permitem separar as classes de bebida com base nas atividades dessas enzimas, mostrando para o café de bebida "riado e rio" atividades inferiores a 55,99 u/min/g de amostra; nos cafés de bebida "dura", de 55,99 a 62,99 u/min/g de amostra; nos cafés de bebida "apenas mole", de 62,99 a 67,66 u/min/g de amostra; e nos cafés de bebida "estritamente mole", de 67,66 a 74,66 u/min/g de amostra. Constataram, assim, aumento significativo na atividade da polifenoloxidase à medida que o café se apresenta de melhor qualidade.

Partindo do conhecimento dos efeitos desses diferentes estádios de maturação na qualidade e das poucas informações relacionadas às melhores porcentagens dos estádios de maturação na mistura de grãos colhidos por derricha no pano, o presente trabalho objetiva especificamente verificar a qualidade do café, colhido em sete épocas durante a colheita, com a mistura de grãos apresentando diferentes porcentagens dos estádios de maturação, definindo a qualidade por alguns componentes químicos e sensorial (prova de xícara).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização e localização do experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Uvás, localizada no município de Lavras-MG, sendo utilizado cafés (*Coffea arabica*.L) da cultivar Catuaí vermelho. Separou-se um talhão com 1.750 plantas, dividido em sete partes, onde se procedeu à amostragem em cada época da colheita. Em cada época colheram-se 480 litros de frutos dessa amostragem, retirados de 250 plantas. Foram tomadas 10 amostras de 1 litro de frutos recém-colhidos, retiradas em diferentes pontos da massa dos 480 litros de frutos, para separação dos diferentes estádios de maturação (verde, verde-cana, cereja, passa e seco) em cada uma das 10 amostras, definindo as porcentagens pelo número de frutos em cada estádio, fazendo-se a média das 10 amostras. Posteriormente os frutos sofreram a secagem em terreiro, sendo mantidos em camadas de 5 cm, revolvidas 10 vezes ao dia, sendo amontoados e cobertos com lona plástica durante a noite após a meia seca, até atingirem o ponto ideal de secagem de 11 a 13% de umidade. No mesmo período foram coletados os frutos no chão, correspondentes às mesmas plantas de cada época, sendo passados em lavador para retirada de impurezas e, em seguida, secos e quantificados por volume em relação aos frutos de pano também secos. A partir daí, foram retiradas amostras de café de pano e chão, para análises químicas e prova de xícara, nos laboratórios de qualidade do café da EPAMIG-UFLA, e análise de alimentos do DCA-UFLA.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em um fatorial de 2 (parcelas resultantes da colheita) x 7 ( épocas de colheita 1= colheita em 31/5/1999, 2= colheita em 14/6/1999, 3= colheita em 28/6/1999, 4= colheita em 12/7/1999; 5= colheita em 26/7/1999, 6= colheita em 10/8/1999 e 7= colheita em 25/8/1999) e três repetições. Em cada época, o café foi seco separadamente no terreiro.

### Metodologia analítica

Os compostos fenólicos totais foram extraídos pelo método de Goldstein e Swin (1963), utilizando como extrator o metanol 50% (U/V), e identificados de acordo com o método de Folin Denis, descrito pela AOAC (1990). A obtenção do extrato enzimático da polifenoloxidase foi feita através de uma adaptação do processo de extração descrito por Draetta e Lima (1976), com a atividade sendo determinada pelo método descrito por Ponting e Joslyng (1948), utilizando-se extrato de amostra sem DOPA como branco. Já a qualidade de bebida pela prova de xícara foi analisada por provadores profissionais da EPAMIG-UFLA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Queda dos frutos da planta

Na Tabela 1 pode-se observar que a queda de frutos da planta apresentou aumento intenso à medida que se prolongou o período de colheita, atingindo índices de até 30% na colheita mais tardia, ao final de agosto. Torna-se importante ressaltar os riscos à qualidade que a permanência desses frutos no chão pode trazer, uma vez que são índices relativamente altos. Portanto, ao se optar pelo retardamento excessivo na colheita, o produtor deve sempre estar esclarecido sobre as altas porcentagens de queda e seus reais efeitos na qualidade final do produto.

**Tabela 1** - Valores médios da queda de frutos (%), em oito épocas de colheita, com diferentes porcentagens dos estádios de maturação na mistura de grãos

Épocas de colheita	Queda de frutos (%)
01 (31/5/1999)	2,14
02 (14/6/1999)	3,57
03 (28/6/1999)	5,36
04 (12/7/1999)	6,79
05 (26/7/1999)	15,71
06 (10/8/1999)	22,86
07 (25/8/1999)	30,00

### Compostos fenólicos totais

Para grãos de frutos do café colhido na planta “pano”, torna-se importante ressaltar que na colheita antecipada (épocas 1 e 2), o teor de compostos fenólicos é superior aos demais, diminuindo gradativamente com o prolongamento na época de colheita. Esses resultados podem ser atribuídos a

grande quantidade de frutos verdes nas duas primeiras épocas de colheita (Tabela 2), que contribuem para elevação desses teores, uma vez que em trabalhos realizados por Pimenta (1995) foram observados teores elevados de compostos fenólicos totais em grãos de frutos colhidos verdes, diminuindo com o amadurecimento destes, sendo esse comportamento confirmado pelos resultados observados anteriormente.

Considerando o teor de compostos fenólicos em grãos de frutos recolhidos no chão, observa-se que as épocas 1 e 2 apresentaram maiores teores, seguida das demais épocas, que não diferenciaram entre si, havendo, dessa forma, também diminuição nesses teores à medida que os frutos foram mantidos no chão, até a terceira época, a partir da qual os valores estabilizaram-se e mantiveram-se menores.

Ao se compararem os teores de compostos fenólicos totais dos grãos de frutos de café colhido na planta “pano” com os teores em grãos de frutos de café recolhido no chão “varrição” em cada época de colheita (Tabela 2), constata-se também haver diferença significativa em todas as épocas, com os grãos de frutos de café de pano mostrando maiores teores que grãos de frutos de café de chão, confirmando, dessa forma, a contribuição dos frutos verdes para elevação dos teores desses compostos nos grãos de frutos colhidos na planta “pano”, em que foram encontrados frutos verdes em todas as épocas de colheita.

Os valores observados nas diferentes épocas de colheita dos frutos mostraram-se um pouco abaixo dos apresentados por Leite (1991), que foram de 8,79% para frutos colhidos cereja e 9,77% para frutos colhidos por derriça no pano e um pouco acima dos valores observados por Pimenta (1995), que foram de 5,70% para grãos de frutos colhidos cereja a 6,51% para grãos de frutos colhidos verdes. Já os valores na faixa de 7% observados por Chagas (1994) para cafés da região do sul de Minas, provindos de mistura de frutos, apresentaram-se mais próximos aos encontrados no presente trabalho.

### **Ácido clorogênico**

As variações ocorridas nos teores de ácido clorogênico nos grãos de frutos colhidos na planta “pano” foram semelhantes às verificadas para fenólicos totais (Tabela 2). Torna-se importante ressaltar que na colheita antecipada (épocas 1 e 2) o teor de ácido clorogênico é superior aos demais, diminuindo gradativamente com o prolongamento nessa época de colheita. Esses resultados podem ser atribuídos também ao fato de a grande quantidade de frutos verdes na primeira e segunda épocas de colheita contribuir para elevação desses teores, uma vez que em trabalhos realizados por Pimenta (1995) foram observados teores elevados de compostos fenólicos totais em grãos de frutos colhidos verdes, diminuindo com o amadurecimento destes; por ser o ácido clorogênico o composto fenólico predominante no café, esse comportamento eventualmente será semelhante.

**Tabela 2** - Valores\* de atividade da polifenoloxidase e teores de compostos fenólicos totais e ácido clorogênico em grãos de café colhidos na planta “pano” e recolhidos no chão “varrição”, em sete épocas diferentes

Épocas de Colheita (café de pano)									
Parâmetros analisados	1	2	3	4	5	6	7	cv (%)	
Fenólicos totais (%)	7,85 <sup>A</sup>	7,80 <sup>A</sup>	7,37 <sup>B</sup>	7,54 <sup>B</sup>	7,01 <sup>C</sup>	6,91 <sup>C</sup>	6,86 <sup>C</sup>	1,09	
Ácido clorogênico (%)	5,97 <sup>A</sup>	5,90 <sup>A</sup>	5,75 <sup>AB</sup>	5,53 <sup>AB</sup>	5,41 <sup>B</sup>	5,36 <sup>B</sup>	4,43 <sup>C</sup>	3,00	
Atividade da polifenol-oxidase (u/min/g)	58,41 <sup>D</sup>	61,44 <sup>D</sup>	65,95 <sup>C</sup>	67,66 <sup>BC</sup>	67,04 <sup>BC</sup>	69,61 <sup>AB</sup>	71,40 <sup>A</sup>	1,65	
Bebida pela prova de xícara	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	-	
Defeitos	143	138	129	110	118	129	112	-	
Épocas de Colheita (café de varrição)									
Parâmetros analisados	1	2	3	4	5	6	7	Cv (%)	
Fenólicos totais (%)	7,34 <sup>A</sup>	7,01 <sup>A</sup>	6,49 <sup>B</sup>	6,38 <sup>B</sup>	6,37 <sup>B</sup>	6,40 <sup>B</sup>	6,26 <sup>B</sup>	2,47	
Ácido clorogênico (%)	5,13 <sup>A</sup>	5,10 <sup>A</sup>	4,82 <sup>B</sup>	4,83 <sup>B</sup>	4,72 <sup>B</sup>	4,25 <sup>C</sup>	4,25 <sup>C</sup>	0,87	
Atividade da polifenol-oxidase (u/min/g)	55,91 <sup>E</sup>	59,26 <sup>D</sup>	60,04 <sup>CD</sup>	60,97 <sup>BC</sup>	62,14 <sup>AB</sup>	62,76 <sup>A</sup>	63,15 <sup>A</sup>	0,88	
Bebida pela prova de xícara	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	-	
Defeitos	153	148	139	122	125	139	123	-	
Épocas de Colheita (café de pano x varrição)									
Parâmet. Analisados	Tipo colheita	1	2	3	4	5	6	7	Cv (%)
Fenólicos tot. (%)	Pano	7,85 <sup>A</sup>	7,80 <sup>A</sup>	7,37 <sup>A</sup>	7,54 <sup>A</sup>	7,01 <sup>A</sup>	6,91 <sup>A</sup>	6,86 <sup>A</sup>	1,84
	Chão	7,34 <sup>B</sup>	7,01 <sup>B</sup>	6,49 <sup>B</sup>	6,38 <sup>B</sup>	6,37 <sup>B</sup>	6,40 <sup>B</sup>	6,26 <sup>B</sup>	-
Ác. clorogênico (%)	Pano	5,97 <sup>A</sup>	5,90 <sup>A</sup>	5,75 <sup>A</sup>	5,53 <sup>A</sup>	5,41 <sup>A</sup>	5,36 <sup>A</sup>	4,43 <sup>A</sup>	2,41
	Chão	5,13 <sup>B</sup>	5,10 <sup>B</sup>	4,82 <sup>B</sup>	4,83 <sup>B</sup>	4,72 <sup>B</sup>	4,25 <sup>B</sup>	4,25 <sup>A</sup>	-
Ativ. polifenoloxi dase (u/min/g)	Pano	58,41 <sup>A</sup>	61,44 <sup>A</sup>	65,95 <sup>A</sup>	67,66 <sup>A</sup>	67,04 <sup>A</sup>	69,61 <sup>A</sup>	71,40 <sup>A</sup>	1,36
	Chão	55,91 <sup>B</sup>	59,26 <sup>B</sup>	60,04 <sup>B</sup>	60,97 <sup>B</sup>	62,14 <sup>B</sup>	62,76 <sup>B</sup>	63,15 <sup>B</sup>	-
Beb. prov xícara	Pano	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	-
	Chão	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	-
Defeitos	Pano	143	138	129	110	118	129	112	-
	Chão	153	148	139	122	125	139	123	-

\*Médias com a mesma letra maiúscula na coluna, referente a café de pano e chão, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Nos grãos de frutos recolhidos no chão “varrição”, pode-se observar que as épocas 1 e 2 apresentaram maior teor, seguida das épocas 3, 4 e 5, que apresentaram valores intermediários, não diferenciando entre si, e com menores teores sendo constatados nas épocas 6 e 7 de colheita, havendo, dessa forma, também diminuição nesses teores à medida que os frutos foram mantidos no chão a partir da época 3. Comparando os teores de ácido clorogênico no café de “pano” com os teores no de chão “varrição” em cada época de colheita, constata-se também haver diferença significativa: com as épocas 1, 2, 3, 4, 5 e 6, os grãos de frutos de café de pano mostraram maiores teores que grãos de frutos de café do chão, e a época 7 não mostrou diferença entre pano e chão, confirmando, dessa forma, a provável contribuição dos frutos verdes para elevação dos teores desses compostos nos grãos de frutos

colhidos na planta “pano”, em que todas as épocas de colheita apresentaram frutos verdes. Os teores médios de ácido clorogênico observados nas diferentes épocas de colheita dos frutos apresentaram-se dentro da faixa de 2,0 a 8,4%, observada por Tango (1971), Njoroge (1987) e Menezes (1990) para grãos de café proveniente de derriça no pano.

### **Atividade da polifenoloxidase**

Nos grãos de frutos de café colhido na planta “pano”, a maior atividade da polifenoloxidase foi constatada na época 7, diminuindo gradativamente à medida que a colheita foi antecipada e as porcentagens de frutos verdes foram aumentando.

A atividade da polifenoloxidase, aliada a outros parâmetros químicos, permite avaliar a qualidade do café. Nota-se, portanto, que, com o retardamento da colheita, a atividade da polifenoloxidase aumentou de forma expressiva, indicando melhoria na qualidade dos grãos, ao passo que na colheita antecipada a atividade foi bem inferior. Esse comportamento mostra claramente a existência da relação entre qualidade de bebida dos grãos e atividade dessa enzima, proposta por Carvalho et al. (1994). Essa situação pode ser atribuída ao grande percentual de frutos verdes na épocas 1 e 2, que, segundo Pimenta et al. (1997), contribui para diminuição expressiva na atividade dessa enzima. Esse comportamento confirma, dessa maneira, as observações dos autores. Se o trabalho tivesse sido realizado em um café de qualidade inferior, talvez o prejuízo na qualidade fosse mais acentuado.

Considerando os valores de atividade da polifenoloxidase em grãos de frutos de café recolhido no chão “varrição”, nota-se haver variação semelhante à do café de pano. Esses resultados podem ser atribuídos ao fato de que, à medida que se retarda a colheita, ocorre aumento significativo na quantidade de frutos secos e passa na planta e, conseqüentemente, no chão. Segundo Pimenta et al. (2000), os seco/passa apresentam atividade da polifenoloxidase relativamente alta, sendo inferior somente aos grãos de frutos-cereja, confirmando, dessa forma, as observações dos autores.

Comparando os valores de atividade da polifenoloxidase em grãos de frutos de café colhido na planta “pano” e recolhido no chão “varrição” (Tabela 2), nota-se uma variação expressiva, com os grãos de frutos de café recolhido no chão “varrição” apresentando valores de atividade da polifenoloxidase inferiores aos grãos de frutos colhidos na planta “pano” em todas as épocas de colheita. Esse comportamento pode ser atribuído à maior presença de frutos seco/passa no café de chão, o que contribui para diminuição na atividade da polifenoloxidase, uma vez que, segundo Pimenta et al. (1997), podem diminuir a atividade dessa enzima. Já a mais baixa atividade da polifenoloxidase observada na época 1 (colheita antecipada) pode ser atribuída à presença excessiva de frutos no chão que, eventualmente, secaram, porém não amadureceram, apresentando, dessa forma, qualidade inferior. Os resultados obtidos deixam claro que, por mais cuidado que se tome com arruação antes da

colheita, a permanência dos frutos no chão prejudica de maneira expressiva a qualidade do produto, independentemente da época em que a colheita é efetuada.

### **Prova da xícara e defeitos**

De acordo com os resultados obtidos, no parâmetro referente ao número total de defeitos, observa-se que nas épocas 1 e 2 (colheita antecipada) o número de defeitos foi maior que nas demais épocas, cujos números de defeitos não tiveram tendência definida de variação. A ocorrência de maior número de defeitos na colheita antecipada pode se dever à maior presença de frutos verdes nessas épocas, que contribui para elevação desses defeitos. O comportamento dos grãos de frutos recolhidos no chão foi semelhante ao dos grãos de frutos colhidos na planta (Tabela 2), podendo-se atribuir, dessa forma, o maior número de defeitos nas épocas 1 e 2 à presença no chão, nessas épocas, de frutos que secaram sem amadurecer, o que gera defeitos.

No parâmetro referente à prova de xícara (bebida), verificou-se não haver diferenças na classificação por bebida, tanto no café de chão como no de pano, sendo todas as amostras classificadas como “bebida dura”. Esses valores verificados no presente trabalho permitem salientar a tendência que os provadores têm de classificar os cafés como de bebida “dura”. Desse modo, a época de colheita ou queda de frutos da planta não afeta a bebida pela prova de xícara. Isso confirma as afirmativas de Cortez (1988), que, avaliando a subjetividade das provas de xícaras, colocou em dúvida a precisão com que os provadores classificam os cafés com relação à bebida.

De modo geral, tem-se observado que a análise sensorial (prova de xícara) tem considerado a bebida dura como valorização máxima para o café, dificultando, dessa maneira, as avaliações em trabalhos de pesquisa, os quais necessitam de resultados mais concretos. Essa tendência de avaliação também foi observada nos trabalhos de Leite (1991), Chagas (1994), Pimenta (1995) e Souza (1996).

## **CONCLUSÕES**

Pelos resultados obtidos, conclui-se que:

- 1- Existe influência da época de colheita na qualidade do café colhido na planta e recolhido no chão, destacando-se:
  - Com o retardamento na colheita, houve diminuição nas porcentagens de frutos verdes e aumento na queda dos frutos da planta.
  - Os grãos de frutos colhidos na planta “pano” apresentaram menores teores de fenólicos totais e ácido clorogênico e maior atividade da polifenoloxidase, que podem ser indicativos de melhor qualidade.
  - Nos grãos de frutos recolhidos no chão “varrição”, os constituintes analisados mostraram uma tendência de variação semelhante à do café de pano, porém com valores diferentes.

- Comparando-se as variações dos constituintes analisados no café de pano com o café de chão nas diferentes épocas de colheita, observa-se maior teor de compostos fenólicos totais e ácido clorogênico e maior atividade da polifenoloxidase, indicando, dessa forma, tendência de melhor qualidade dos grãos de café colhido na planta.
  - Pelos constituintes analisados, observa-se que, mesmo fazendo arruação de maneira adequada, os prejuízos da queda dos frutos no chão são significativos em todas as épocas de colheita.
  - Com base nos parâmetros químicos e na atividade da polifenoloxidase, pode-se concluir que a colheita muito antecipada - 31/5/1999 e 14/6/1999, em que as porcentagens de frutos verdes são elevadas, a qualidade se mostra bastante inferior.
- 2 - A análise de bebida pela prova de xícara não detectou diferença entre as diferentes épocas de colheita, tanto no café de pano quanto no de chão.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. 1117p.
- CARVALHO, V.D.; CHAGAS, S.J.R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JUNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade de bebida do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.
- CARVALHO, V.D.; 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 CAFEEIRAS, 15., 1989, Maringá. **Resumos...** Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1989. p.25-26.
- CHAGAS, S.J.R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1994. 83p. (Tese - 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.
- DRAETTA, L.S.; LIMA, D.C. Isolamento e caracterização das polifenoloxidases do café. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.7, p.13-28, jun. 1976.
- 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 - MG: UFLA, 1991. 135p. (Dissertação de Mestrado).

- MENEZES, H.C. **Variação dos monoisômeros e diisômeros do ácido cafeoil quinico com a maturação de café.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia de Alimentos, 1990. 95p. (Tese de Doutorado).
- NJOROGE, S.M. Notes on the chemical basis of coffee quality. **Kenya coffee**, v.52, p.152- 154, 1987.
- 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).
- PIMENTA, C.J.; CHAGAS, S.J.R.; COSTA, L. Polifenoloxidase, lixiviação de potássio e qualidade de bebida do café colhido em quatro estádios de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.2, p.171-177, fev. 1997.
- PIMENTA, C. J., VILELA, E. R. Qualidade do café (*Coffea arabica*. L), lavado e submetido a diferentes tempos de amontoa no terreiro. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa , v.2, p.3-10, 2000. Especial.
- PONTING, J.D.; JOSLING, M.A. Ascorbic acid oxidation and browning in apple tissue extracts. **Archives of Biochemistry**, New York, v.19, p.47-63, 1948.
- SILVA, J.S. **Colheita, secagem e armazenamento do café.** In: I ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 1999. p.39-80.
- SOUZA, S.M.C.de. **O café (*Coffea arabica* L.) na região do sul de Minas Gerais: relação da qualidade com fatores ambientais, estruturais e tecnológicos.** Lavras: UFLA, 1996. 171p. (Tese de Doutorado)
- TANGO, J.S. Utilização industrial do café e dos seus subprodutos. **Boletim do ITAL**, Campinas, n.28, p.48-73, dez. 1971.