

Efeito do tipo e época de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica* L.)

Carlos José Pimenta* e Evódio Ribeiro Vilela

Unifenas-Instituto de Ciências Agrárias, C.P. 23, Rodovia MG 179 – km 0, 37130-000, Alfenas, Minas Gerais, Brasil. Ufla, C. P. 37, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência.

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 de uma época de outra, até a sétima colheita em 25/8/1999. Para cada época, foram colhidos 480 litros de frutos retirados de 250 plantas (café de pano) em um mesmo talhão contendo 1.750 plantas. Foi realizado também o recolhimento dos frutos caídos no chão. Os frutos foram levados para secagem em terreiro de cimento até os grãos atingirem de 11 a 13% de umidade, sendo, em seguida, retiradas 3 amostras para realização das análises. A queda dos frutos da planta aumentou com o retardamento na colheita. No café de pano, com o retardamento na colheita, ocorreu aumento na atividade da polifenoloxidase e diminuição nos teores de fenólicos totais e ácido clorogênico, indicando melhor qualidade. Já o café de varreção, apesar de apresentar valores diferentes, mostrou uma variação semelhante ao café de pano. Comparando-se os constituintes do café de pano com o café de varreção nas diferentes épocas de colheita, observou-se que o café de pano apresentou maiores teores de compostos fenólicos totais e ácido clorogênico e maior atividade da polifenoloxidase (PFO). A avaliação da qualidade de bebida classificou o café, em quaisquer das épocas de colheita como bebida dura.

Palavras-chave: café, época de colheita, polifenóis, polifenoloxidase.

ABSTRACT. Effect of type and harvest period on coffee quality (*Coffea arabica* L.). Coffee (*Coffea arabica* L.) of *Catuaí vermelho* cultivar was harvested in the region of Lavras, state of Minas Gerais, Brazil, in seven different periods. Harvest periods were 14 days apart, the first one was performed on 31/5/1999 and the seventh harvest was accomplished on 25/8/1999. In each period, 480 liters of fruits were taken from 250 plants (cloth coffee) in a same planting field that contained 1750 plants. Also, the harvest of fruits fallen on ground (ground coffee) was accomplished. These fruits were put to dry on cement flat open terraces until the beans reach moisture content of 11 to 13%. Soon afterwards, 3 samples were taken for the undertaking of analysis. The drop of plant fruits increased with the harvest delay. In the cloth coffee, there was increase in the activity of polyphenol oxidase enzyme and decrease in contents of total phenolics and chlorogenic acid, showing better quality. As for the coffee collected from the ground, despite presenting different values, showed a variation similar to the cloth coffee. Comparing the values of different constituents in cloth coffee to ground coffee in the different harvest periods, the cloth coffee presented higher contents of total phenolics and chlorogenic acid and high activity of polyphenol oxidase. The evaluation of beverage quality classified the coffee, in all harvest periods, as hard beverage.

Key words: coffee, harvest period, polyphenols, polyphenoloxidase.

Introdução

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

Geralmente o início da colheita do café, varia de região para região. Depois de iniciada, a colheita pode ser finalizada em poucas semanas ou em até 3 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 inicie a queda desses frutos. Esse período de colheita acontece, em média, sete meses após a floração, que, por sua vez, ocorre por ocasião das primeiras chuvas (Silva, 1999).

Os polifenóis 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 descrevem a existência de um alto teor desses polifenóis, nos frutos de café e, em particular, de ácido clorogênico. Os polifenóis são responsáveis pela adstringência dos frutos; no caso do café, interferem no seu sabor. Em trabalho realizado por Carvalho, Chalfoun e Chagas (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 teores mais elevados de compostos fenólicos totais dos frutos colhidos por derrça no pano.

Carvalho *et al.* (1994) verificaram variações na atividade de polifenoloxidase, que permitem separar as classes de bebida com base nas atividades dessa enzima, mostrando para o café de bebida "riado e rio" atividades inferiores a 55,99 U/min/g de amostra; nos cafés de bebida "dura", valores de atividade de 55,99 a 62,99 U/min/g de amostra; nos cafés de bebida "apenas mole", atividades de 62,99 a 67,66 U/min/g de amostra, e nos cafés de bebida "estritamente mole", atividades de 67,66 a 74,66 U/min/g de amostra. Constataram, assim, um 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 derrça no pano, o objetivo neste trabalho é de determinar, na mistura de grãos de café, colhidos em sete épocas, as porcentagens dos estádios de maturação, tanto do café colhido da planta como do recolhido do chão, a fim de definir a qualidade do café baseando-se também na análise de alguns componentes químico 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, Estado de Minas Gerais, sendo utilizado cafés (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuaí vermelho. Separou-se um talhão com 1750 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 estágio de maturação, fazendo-se a média das 10 amostras. Posteriormente, os frutos sofreram a secagem em terreiro, sendo mantidos em camadas de 5 cm e 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 (café de varreção), correspondentes às mesmas plantas de cada época, sendo passados em lavador para retirada de impurezas e, em seguida, foram secos e quantificados por volume em relação aos frutos de café do pano também secos. A partir daí, foram retiradas amostras de café de pano e de varreção, 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 inteiramente casualizado, em um fatorial de 2 (parcelas resultantes da colheita - pano e varreção) 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), com 3 repetições. Em cada época, o café foi seco separadamente em terreiro.

Metodologia analítica

Os polifenóis foram extraídos pelo método de Goldstein e Swain (1963), utilizando como extrator o metanol 50% (V/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 Josling (1948), utilizando-se extrato de amostra sem Dopa como

branco. Já a qualidade de bebida pela prova de xícara foi realizada por provadores profissionais da Epamig-Ufla.

Resultados e discussão

Estádios de maturação nas diferentes épocas de colheita

Os resultados apresentados na Tabela 1 relacionam as porcentagens de cada estágio de maturação dos frutos nas diferentes épocas de colheita. Observa-se que, ao se proceder a colheita antecipada, obtém-se uma porcentagem excessiva de frutos verdes, valores médios em cereja e os demais estágios com porcentagens mais baixas. Tais resultados mostram que, à medida que se amplia este período, diminui as porcentagens de verde, verde-cana e cereja, aumenta os índices de passa, com o seco mantendo valores mais baixos e constantes sem tendência definida de variação até a última época de colheita, onde a porcentagem diminuiu. Torna-se importante ressaltar que o ano de montagem do ensaio foi de maturação extremamente desuniforme, justificando as altas porcentagens de frutos verdes em todas as épocas de colheita, até mesmo nas tardias.

Tabela 1. Épocas de colheita com suas respectivas porcentagens dos diferentes estádios de maturação dos frutos

Época de colheita (nº/data)	Estádios de maturação (%)				
	Verde	Verde-cana	Cereja	Passa	Seco
01 (31/05/1999)	35,22	11,43	27,92	11,88	13,55
02 (14/06/1999)	22,53	8,87	28,09	23,16	17,36
03 (28/06/1999)	22,29	9,85	21,65	31,26	14,95
04 (12/07/1999)	18,45	7,39	18,22	42,96	13,51
05 (26/07/1999)	16,80	5,04	15,15	44,90	18,11
06 (10/08/1999)	10,93	3,23	9,64	62,34	13,87
07 (25/08/1999)	10,33	2,44	10,69	69,63	7,25

Os valores obtidos mostram que, no início da colheita existe uma predominância de frutos verdes e cerejas e, no final dessa colheita, predominam frutos no estágio passa e bóa, observando, dessa forma, uma grande variação dessas fases durante todo período de colheita, em conseqüência do variado número de floradas em uma mesma lavoura, principalmente em anos de maturação desuniforme em função das variações climáticas.

Queda dos frutos da planta

Na Tabela 2, pode-se observar que a queda de frutos da planta apresentou um 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 2. Valores médios da queda de frutos em sete épocas de colheita. Grãos em diferentes estádios de maturação.

Épocas de colheita	Queda de frutos (%)
01 (31/5/1999)	2,14
02 (14/6/1999)	3,57
3 (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 os grãos do café de 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 (Tabela 3). Tais resultados podem ser atribuídos a grande quantidade de frutos verdes nas duas primeiras épocas de colheita (Tabela 1) que contribuem para elevação desses teores, uma vez que, em trabalhos realizados por Pimenta (1995), foi observado teores elevados de polifenóis totais em grãos de frutos colhidos verdes, diminuindo com o amadurecimento dos mesmos.

Considerando-se o teor de polifenóis em grãos de frutos de café de varreção, observa-se que as épocas 1 e 2 apresentaram maiores teores, seguido das demais épocas que não diferenciaram estatisticamente entre si. Todavia observa-se diminuição nesses teores à medida que se prolonga a época de colheita.

Ao se comparar os teores de polifenóis dos grãos de frutos de café de pano com os de café de varreção em cada época de colheita (Tabela 3), constata-se também haver diferença significativa em todas as épocas, com os grãos de frutos de café de pano mostrando maiores teores que os de café de varreção, confirmando, dessa forma, a contribuição dos frutos verdes para elevação dos teores desses compostos nos grãos de frutos de café de pano, em que foram encontrados frutos verdes em todas as épocas de colheita.

Os teores encontrados nas diferentes épocas de colheita dos frutos apresentaram-se um pouco abaixo dos apresentados por Leite (1991), que foram de 8,79% para frutos cereja e 9,77% para frutos colhidos por derriça no pano e um pouco acima dos encontrados por Pimenta (1995), que foi de 5,70% para grãos de frutos cereja a 6,51% para grãos de

frutos verdes. Já os teores 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 do presente trabalho.

Ácido clorogênico

A variação ocorrida nos teores de ácido clorogênico no café de pano foi semelhante às verificadas para polifenóis (Tabela 3). 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 da época de colheita. Tais resultados podem ser atribuídos também a grande quantidade de frutos verdes na primeira e segunda época de colheita. Uma vez que o ácido clorogênico é o composto fenólico predominante no café, esse comportamento seria esperado.

No café de varreção, pode-se observar que as épocas 1 e 2 apresentaram maiores teores, seguida das épocas 3, 4 e 5, que não diferenciaram estatisticamente entre si, e com menores teores sendo constatados nas épocas 6 e 7 de colheita, havendo, dessa forma, também uma diminuição nesses teores à medida que os frutos são mantidos no chão. Comparando-se os teores de ácido clorogênico no café de pano com os de varreção em cada época de colheita, constata-se também haver diferença significativa em todas as épocas de colheita, exceto na época 7, confirmando, dessa forma, a provável contribuição dos frutos verdes para elevação dos teores desses compostos no café de 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%, observadas por Tango (1971),

Njoroge (1987) e Menezes (1990) para grãos de café proveniente de derriça no pano.

Atividade da polifenoloxidase

No café de 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 maiores.

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. Tal comportamento mostra claramente a existência da relação entre qualidade de bebida dos grãos e atividade dessa enzima, proposta por Carvalho *et al.* (1994). A menor atividade da enzima pode ser atribuída ao grande percentual de frutos verdes na épocas 1 e 2 (Tabela 1), que segundo Pimenta *et al.* (1997), contribui para uma diminuição expressiva na atividade dessa enzima. Esse resultado confirma as observações dos autores.

Considerando-se os valores de atividade da polifenoloxidase no café de varreção, nota-se uma variação semelhante à que ocorre com o café de pano. Tais resultados podem ser atribuídos ao fato de que à medida que se retarda a colheita, dá-se um aumento significativo na quantidade de frutos secos e passa na planta, e conseqüentemente no chão (Tabela 1). Segundo Pimenta *et al.* (1997) os seco/passa apresentam atividade da polifenoloxidase relativamente alta, sendo inferior somente aos grãos de frutos-cereja, confirmando, dessa forma, as observações dos autores.

Tabela 3. Atividade média da polifenoloxidase e teores médios de polifenóis e ácido clorogênico e classificação pela prova de xicara em café de pano e de varreção, em sete épocas

Parâmet. Analisados	Tipo colheita	Épocas de colheita							cv (%)	p x c
		1	2	3	4	5	6	7		
Polifenóis (%)	Pano	7,85 ^{Aa}	7,80 ^{Aa}	7,37 ^{Ab}	7,54 ^{Ab}	7,01 ^{Ac}	6,91 ^{Ac}	6,86 ^{Ac}	1,09	1,84
	Chão	7,34 ^{Ba}	7,01 ^{Ba}	6,49 ^{Bb}	6,38 ^{Bb}	6,37 ^{Bb}	6,40 ^{Bb}	6,26 ^{Bb}	2,47	-
Ác. Clorogênico (%)	Pano	5,97 ^{Aa}	5,90 ^{Aa}	5,75 ^{Ab}	5,53 ^{Ab}	5,41 ^{Ab}	5,36 ^{Ab}	4,43 ^{Ac}	3,00	2,41
	Chão	5,13 ^{Ba}	5,10 ^{Ba}	4,82 ^{Bb}	4,83 ^{Bb}	4,72 ^{Bb}	4,25 ^{Bc}	4,25 ^{Ac}	0,87	-
Ativ. Polifenoloxidase (u/min/g)	Pano	58,41 ^{Ad}	61,44 ^{Ad}	65,95 ^{Ac}	67,66 ^{Abc}	67,04 ^{Abc}	69,61 ^{Ab}	71,40 ^{Aa}	1,65	1,36
	Chão	55,91 ^{Bc}	59,26 ^{Bd}	60,04 ^{Bcd}	60,97 ^{Bbc}	62,14 ^{Bab}	62,76 ^{Ba}	63,15 ^{Ba}	0,88	-
Beb. Prov xicara	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. * Médias com a mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Em todas as épocas de colheita o café de varreção apresentou menor atividade da polifenoloxidase quando comparado ao café de pano. Tal comportamento pode ser atribuído a maior presença de frutos seco/passa no café de varreção, o que contribui para uma diminuição na atividade da polifenoloxidase. 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 a arruação antes da colheita, a permanência dos frutos no chão prejudica de maneira expressiva a qualidade do produto, independente da época em que a colheita é efetuada.

Prova da xícara e defeitos

De acordo com os resultados obtidos (Tabela 3), no parâmetro referente ao número total de defeitos tanto para o café de pano quanto para o de varreção, 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 ser devida a maior presença de frutos verdes nessas épocas.

No parâmetro referente à prova de xícara (bebida), verificou-se não haver diferenças na classificação por bebida, tanto no café de pano como no de varreção, sendo todas as amostras classificadas como “bebida dura”. Esse resultado permite salientar a tendência que os provadores profissionais tiveram em classificar os cafés como de bebida “dura”. Desse modo, a época de colheita ou queda de frutos da planta não afetam 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).

Conclusão

Pelos resultados obtidos, conclui-se que:

1. Existe influência da época de colheita na qualidade do café de pano e de varreção, destacando-se:

- com o retardamento na colheita, houve uma diminuição nas porcentagens de frutos verdes e aumento na queda dos frutos da planta.
- à medida que se estendeu a época da colheita, tanto para o café de pano quanto para o de varreção, houve uma tendência em diminuir os compostos fenólicos e aumentar a atividade da polifenoloxidase.
- comparando-se as variações dos constituintes analisados no café de pano com o café de varreção nas diferentes épocas de colheita, observa-se que o café de pano apresentou um maior teor de compostos fenólicos totais e ácido clorogênico e maior atividade da polifenoloxidase, indicando, dessa forma, uma tendência de melhor qualidade do café de pano.
- 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 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 para o café de pano, quanto para o de varreção.

Referências

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists*. 15.ed. Washington, 1990. 1117p.
- CARVALHO, V.D. de *et al.* Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade de bebida do café. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.
- CARVALHO, V.D. de *et al.* 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. de R. *Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas*

- Gerais*. 1994. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.
- CORTEZ, J.G. Aplicações da espectroscopia fotoacústica na determinação da qualidade do café. *Caféicultura Moderna*, Campinas, v.1, n.2, p.31-33, jul./ago. 1988.
- 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.
- 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.)*. 1991. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1991.
- MENEZES, H.C. *Variação dos monoisômeros e diisômeros do ácido cafeoil quinico com a maturação de café*. 1990. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 1990.
- 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*. 1995. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.
- PIMENTA, C.J. *et al.* Polifenoloxidase, lixiviação de potássio e qualidade de bebida do café colhido em quatro estádios de maturação. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v.32, n.2, p.171-177, 1997.
- PONTING, J.D.; JOSLING, M.A. Ascorbic acid oxidation and browning in apple tissue extracts. *Arch. Biochem.*, 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*. 1996. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- TANGO, J.S. Utilização industrial do café e dos seus subprodutos. *Boletim do Ital*, Campinas, n.28, p.48-73, 1971.

Received on June 20, 2002.

Accepted on August 08, 2002.