

ATIVIDADE DA POLIFENOLOXIDASE, LIXIVIAÇÃO DE POTÁSSIO, ACIDEZ TITULÁVEL E QUALIDADE DE BEBIDA DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.), MANTIDO ENSACADO POR DIFERENTES TEMPOS ANTES DA SECAGEM.

Carlos José Pimenta. UNIFENAS, Rod. MG, Km 0, CP. 23, CEP. 37130000, www.campimenta@uol.com.br, Cássio de Carvalho Junior. UFLA, Evódio Ribeiro Vilela. UFLA.

RESUMO: Cafés (*Coffea arabica* L.), da cultivar catuaí vermelho foram colhidos através de derriça, na fazenda Rancho Alegre, município de Carmo do Rio Claro – MG, com a mistura de frutos apresentando 53,89% de frutos cereja, 23,14% de seco/passa e 22,96% de verde. Após colhidos, foram separados 180 litros por tratamento com 60 litros por repetição, totalizando três repetições, foram ensacados em sacos de polietileno trançado e mantidos por 0,1,2,3,4,5,6 e 7 dias antes da secagem. Posteriormente foram processadas no próprio terreiro onde se montou o ensaio. Durante a condução do experimento e secagem final, monitorou-se a Temperatura e Umidade Relativa em dois horários do dia. Os resultados mostraram haver diferença significativa nos parâmetros avaliados. Diminuiu a atividade da polifenoloxidase e aumentou a acidez titulável e lixiviação de potássio, a medida que se intensificou o tempo dos frutos ensacados antes da secagem, sendo indicativos de perdas na qualidade. A prova de xícara classificou o café com bebida dura independente do tempo de ensacamento.

PALAVRA-CHAVE: Café, fermentação, secagem e qualidade.

POLIFENOLOXIDASE ACTIVITY, POTASSIUM LIXIVIATION, TITRATABLE ACIDITY AND BEVERAGE QUALITY OF COFFEE (*Coffea arabica* L.), MAINTAINED SACKED FOR DIFFERENT PERIODS OF TIME BEFORE DRYING.

ABSTRACT: Red Catuaí cultivar coffees beans (*Coffea arabica* L.) were harvested by cloth throw, in Rancho Alegre farm, Carmo do Rio Claro-MG, state of Minas Gerais, Brasil, and a mixture of fruits with 53,89% cherry fruits, 23,14% dry raisin and 22,96% green was obtained. A hundred and lighty liters of fruits per treatment, were separated, with sixty liters per repetition, being 3 repetition in total. They were sacked and manteined in polietilene braided sacs for 0,1,2,3,4,5,6 and 7 days before drying. Then they were processed in the same-yard where the assay was performed. During the experiment and final drying, the temperature and relative moisture were observed twice a day. The results showed significant differences in the evaluted parameters, with a reduction in the polifenoloxidase activity and an increase in the titratable acidity and potassium lixiviation, as the time of stockage fruits increased before drying, being an indicative of losses in the quality. The cup proof classified the coffee as a hard beverage, independently of the stockage time.

KEY-WORDS: Coffee, fermentation, stoked and quality

INTRODUÇÃO

Os processos fermentativos podem ser prejudiciais e trazer um comprometimento na qualidade de bebida e classificação do café por tipo. Godinho *et al* (1998), trabalhando com café cereja recém colhido e passado em lavador, sendo em seguida amontoado em saco de polietileno trançado, por diferentes períodos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias), observaram que a atividade da polifenoloxidase apresentou uma diminuição no 2º dia, com um aumento posterior no 6º dia, não havendo nenhuma tendência em aumentar ou diminuir com o tempo de fermentação. Os autores concluíram ter havido uma completa descaracterização, do café fermentado em relação ao que não sofreu fermentação, com branqueamento geral dos grãos, sugerindo desta forma que este branqueamento possa ter ocorrido devido a alta temperatura de secagem e possível associação entre alta temperatura de secagem e processos fermentativos.

Dando continuidade aos trabalhos de Amorim (1978), Prete (1992) constatou em seus trabalhos haver diferença significativa entre os valores de lixiviação de ions potássio nos grãos de café com diferentes defeitos como, grãos preto-verdes, preto, ardido, verdes e brocados, sendo que esta sequência corresponde a ordem crescente da degradação do sistema de membranas, com membrana mais deteriorada mostrando

valores mais elevados de lixiviação de potássio. Pimenta (1995) observou em seus trabalhos, índices de lixiviação de potássio para frutos colhidos nos estádios de maturação verde, verde cana, cereja e seco/passa, na ordem de 59,19; 33,95; 24,37 e 38,15 ppm no líquido/g de amostra, valores estes que apesar de um pouco acima, confirmam as observações de Prete (1992), em relação a influência do defeito verde aumentando os valores da lixiviação de potássio.

Carvalho *et al.* (1994), verificaram haver diferenças marcantes entre teores de acidez titulável em cafés de diferentes qualidades de bebida, encontrando valores médios de 211,2, 235,5, 218,3, 250,4, 272,2 e 284,5 ml NaOH/100g de amostra para café de bebida estritamente mole, mole, apenas mole, dura, riada e rio, respectivamente, ressaltando, portanto, a importância da utilização desta acidez, junto a atividade da polifenoloxidase e índice de coloração com suporte para maior eficiência da classificação por bebida. O mesmo trabalho, mostra haver variações da atividade de polifenoloxidase, que permite separar as classes de bebida com base nas atividades destas 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" 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. Constatando assim um aumento significativo na atividade da polifenoloxidase a medida que o café apresenta-se de melhor qualidade. Tendo em vista o fato do ensacamento de cafés recém colhido por longos períodos, dentro da lavoura ou no terreiro a espera da secagem ser uma prática muito utilizada, principalmente pelo pequeno produtor, que o presente trabalho busca avaliar os efeitos deste ensacamento prolongado na qualidade de bebida, atividade da polifenoloxidase, lixiviação de íons potássio e acidez titulável total, que são parâmetros indicativos de qualidade do café.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos Laboratórios de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras - UFLA e Análise de Alimentos da Universidade de Alfenas - UNIFENAS. As amostras de café (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuaí, foram colhidas na fazenda Rancho Alegre (45°58' W GR e 21°08' LS) e altitude média de 780m, no município de Carmo do Rio Claro-MG, (Sul de Minas Gerais). A colheita foi realizada através da derriça no pano, quando os frutos estavam no seguinte estágio médio de maturação: 53.89% dos frutos cerejas, 23.14% secos e 22.96% verdes. Após colhidos foram separados em lotes de 180 litros para cada tratamento, com 3 (três) repetições de 60 litros cada, as quais passaram por diferentes tempos de fermentação, dentro de sacos de polietileno trançado, para posterior secagem em terreiro de cimento, até os grãos atingirem a faixa ideal de umidade que é de 11 a 13%. Durante a condução do experimento e secagem final, efetuou-se o monitoramento diário e em dois horários da temperatura do ambiente, média do período, às 10:00 horas (temperatura média foi 19°C, a máxima 22°C e a mínima 13°C) e às 14:00 horas (média 23.1°C, máxima 26°C e mínima 19°C respectivamente); e da umidade relativa do ar (média de 86.1%, máxima de 100.0% e mínima de 67% às 10:00 h, respectivamente, e de 60.1%, 84% e 49% às 14:00h). Estas medições foram realizadas através de um termohigrômetro instalado no local de condução do experimento (terreiro de secagem). Após esta etapa as amostras foram beneficiadas e preparadas, para posteriores análises físico-químicas, químicas, microbiológicas e sensoriais. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos (tempo dos frutos amontoados nos sacos de polietileno trançado; T1= 0 dia; T2=1dia; T3= 2 dias; T4= 3 dias; T5= 4 dias; T6= 5 dias, T7= 6 dias e T8= 7 dias) com três repetições cada.

Os parâmetros analisados foram, acidez titulável pela técnica descrita pela AOAC (1990), atividade da polifenoloxidase pelo método descrito por Ponting e Joslyng (1948), lixiviação de potássio utilizando fotômetro de chama DIGIMED NK-2002 e prova de xícara por provadores profissionais da COOXUPÊ de Guaxupé-MG e da Green Coffee Comercio e exportação de café, de Alfenas-MG. Os dados obtidos foram submetidos a regressão.

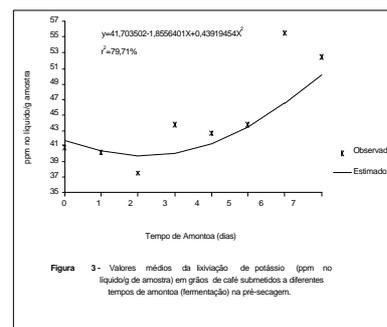
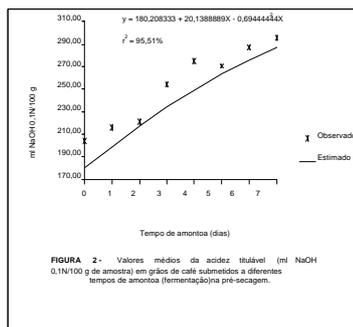
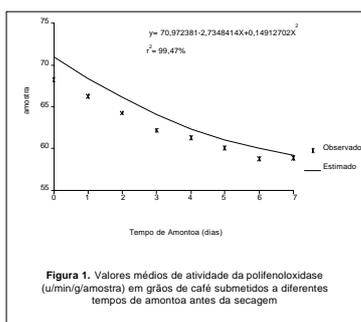
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cafés que não foram mantidos ensacados apresentaram a atividade da polifenoloxidase mais alta (Figura 1), decrescendo com os tempos de ensacamento em 1, 2, 3, 4 e 5 dias. Porém, os cafés que permaneceram amontoados por 7 dias, apresentaram uma atividade um pouco maior que os de 6 dias. Pode-se ressaltar que a medida que o tempo de amontoa aumenta e induz a um aumento nos processos fermentativos, diminui a atividade da polifenoloxidase. Os resultados obtidos concordam com Amarin e Silva (1968), Carvalho *et al.* (1994) e Pimenta (1995), no qual observaram que qualquer condição adversa aos grãos como fermentação, ataque por broca e fase de maturação, proporciona a atuação das polifenoloxidases sobre os polifenóis,

diminuindo sua ação protetora sobre os aldeídos, podendo afetar desta forma a qualidade do produto, com conseqüente diminuição da atividade da enzima nestes cafés de pior qualidade, pela produção excessiva de quinonas, que atuam como inibidoras desta enzima.

A Figura 2, mostra que os cafés que não permaneceram ensacados (testemunhas), apresentaram um menor teor de acidez titulável, aumentando os teores em ordem crescente quando se aumentou o tempo de amontoa dos frutos ensacados em 1,2,3,4,5,6 e 7 dias. Os dados encontrados apresentam-se dentro da faixa de 211,2 ml Na OH/g de amostra para cafés de melhor qualidade (cafés de bebida estritamente mole) a 284,5 ml Na OH/100g de amostra para cafés de pior qualidade (bebida rio), proposta por Carvalho et al. (1994), que atribui esta maior acidez em cafés de pior qualidade às fermentações ocorridas nos grãos devido aos microorganismos ou a condições de anaeróbiose, o que foi confirmado pelo presente trabalho, quando se observa uma variação bem semelhante a verificada pelos autores, ficando claro que o aumento na acidez do produto está diretamente relacionado à fermentações.

A maior lixiviação de potássio (Figura 3) ocorreu nos grãos que fermentaram 6 e 7 dias, seguidos de 3,5,4,0 (testemunhas), com 1 e 2 dias apresentando menor valor. Tais resultados não apresentaram variações definidas com o aumento do tempo de amontoa. Portanto, torna-se evidente uma tendência de aumento na lixiviação de potássio com a elevação do tempo de amontoa, principalmente aos 6 e 7 dias, sendo indicativo de maior deterioração da parede celular durante o aumento no tempo de amontoa, permitindo maior lixiviação de ions potássio dos grãos analisados, evidência esta confirmada pela diminuição da celulose e FDA aos 6 e 7 dias, constatados em outras análises. Estes dados confirmam a relação entre maior lixiviação de potássio e pior qualidade de produto, verificado por Prete (1992) e Pimenta, (1995), uma vez que apesar da prova de xícara classificar todos os tratamentos como bebida dura, os demais parâmetros apontaram uma piora na qualidade, como visto anteriormente.



Diante de tal comportamento, a atividade da polifenoloxidase aliada a outros parâmetros químicos, permite avaliar de maneira objetiva a qualidade do café (Carvalho *et al.*, 1994). Os autores elaboraram uma tabela de classificação, complementar à utilizada para a prova de xícara: café extra fino (bebida estritamente mole) - atividade de polifenoloxidase superior a 67,66 u/min./g de amostra; fino (bebida mole e apenas mole) - atividade da polifenoloxidase de (62,99 e 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. Na tabela 1, encontra-se expresso a classificação do café por esta tabela proposta por (Carvalho *et al.*, 1994).

Tais resultados mostram haver uma perda significativa na qualidade, caindo de estritamente mole aos 0 dias a dura aos 7 dias, sendo importante ressaltar que mesmo perdendo qualidade, com o tempo excessivo de amontoa, os resultados ainda permitiram uma classificação do café como bebida dura. Se o trabalho tivesse sido realizado em um café de qualidade inferior, talvez o prejuízo na qualidade seria mais acentuado.

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 1, no parâmetro referente à catação (defeitos e impurezas), não houve diferenças expressivas e definida na classificação nos cafés mantidos ensacados nos diferentes tempos.

TABELA 1 - Classificação da qualidade da bebida pela prova de xícara e pela atividade da polifenoloxidase em grãos de frutos de café (*Coffea arabica*. L), mantidos ensacados por oito tempos diferentes, antes da secagem.

Tempo de amontoa (dias)	Atividade da PFO ($\mu/\text{min.}/\text{g}$)	Classificação da bebida pela tab. de Carvalho et al(1994)	Bebida pela Prova de Xícara	Catção
0 (testemunha)	68,20	Estritamente mole	Dura	21,00
1	66,33	Mole	Dura	14,83
2	64,23	Mole	Dura	15,66
3	62,13	Dura	Dura	17,50
4	61,20	Dura	Dura	17,83
5	60,03	Dura	Dura	19,83
6	58,71	Dura	Dura	22,33
7	58,87	Dura	Dura	19,33

No que se refere a prova de xícara (bebida), verificou-se não haver diferenças na classificação por bebida sendo todas as amostras classificadas como “bebida dura”. Tais valores verificados no presente trabalho, permitem salientar a tendência que os provadores têm de classificar os cafés como de bebida “dura”. Deste modo, o aumento no tempo de amontoa, não afeta a bebida pela prova de xícara. Isto 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 a bebidas. De um modo geral, tem-se observado que a análise sensorial (prova de xícara) tem considerado a bebida dura como valorização máxima para o café, dificultando desta maneira as avaliações em trabalhos de pesquisa nos quais necessitam de resultados mais concretos. Esta tendência de avaliação também foi observada nos trabalhos de Leite (1991), Chagas (1994) e Pimenta (1995).

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, conclui-se que, o aumento no tempo de amontoa dos frutos ensacados, diminuiu a atividade da polifenoloxidase e aumentou a acidez titulável e lixiviação de potássio, sendo indicativos de perdas na qualidade. Com base na atividade da polifenoloxidase os cafés que permaneceram ensacados por 0 (testemunha) 1, 2, 3, 4, 5, 6, e 7 dias, podem ser classificados respectivamente como bebida estritamente mole, mole, mole, dura, dura, dura, dura e dura. Os dados permitem salientar que mesmo perdendo qualidade, os cafés mantidos ensacados por um tempo excessivo ainda apresentaram uma bebida dura tanto na classificação química como na prova de xícara.

A avaliação da bebida através da prova de xícara não detectou diferença entre os diferentes tempos de amontoa, classificando todos os cafés como “bebida dura”, caracterizando assim a grande subjetividade e tendências a valorização máxima do café como bebida dura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AMORIN, H.V.; SILVA, O.M. Relationship between the polyfenoloxidase activity of coffee beans and quality of the beverage. *Nature*, New York, n.219, p.381-382, 1968.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington, 1990.
- CARVALHO, V.D. de.; CHAGAS, S.J. de 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. *Pesq. Agrop. bras*, 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: UFLA, 1994. 83p. (Tese – Mestrado em Ciência dos Alimentos).
- GODINHO, R.P.; VILELA, E.R.; OLIVEIRA, G.A. Caracterização química de cafés fermentados por diferentes tempos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24, Poços de Caldas, 1998, **Resumos...** MAA/PROCAFÉ, 1998, P.242-244.

- 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. (Tese de Mestrado).
- PIMENTA, C.J. **Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de Maturação**. Lavras: UFLA, 1995. 94p. Tese Mestrado.
- POTING, 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.
- PRETE, C.E.C. **Condutividade elétrica do exudado de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida**. Piracicaba: ESALQ, 1992. 125p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).
- PIMENTA, C.J. **Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. Lavras: UFLA, 1995. 94p. Tese Mestrado.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425