

ATIVIDADE DA POLIFENOLOXIDASE DE GRÃOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDOS A DIFERENTES TEMPOS DE FERMENTAÇÃO.

Cássio de CARVALHO JUNIOR, (DCA/UFLA) – cassinho@ufla.br; Carlos José PIMENTA, (UNIFENAS); Flávio Meira BORÉM, (DEG/UFLA) – borem@ufla.br; Carlos Henrique Rodrigues REINATO, (DCA/UFLA)

RESUMO: As amostras de café (*Coffea arabica* L.) foram colhidas no município de Carmo do Rio Claro - MG, através de derriça no pano, com a maioria dos frutos maduros (cereja). Em seguida, os frutos foram submetidos a diferentes tempos de fermentação (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias) em sacos de polietileno trançado. Após cada tempo de fermentação, os frutos foram colocados em terreiro para secagem até a faixa ideal de umidade de 11% (b.u.), sendo, em seguida, beneficiados. Amostras de cada tratamento foram retiradas para análises físico-químicas e qualitativas. Foi observado que com o aumento no tempo de fermentação ocorreu a diminuição da atividade da polifenoloxidase. A classificação da bebida baseada na prova de xícara indicou não haverem diferenças entre as amostras, classificando todas como “dura”. Já a classificação da bebida, com base na atividade da polifenoloxidase, apresentou diferenças em função dos cafés que fermentaram, 0 (testemunha), 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias, e estes foram classificados como bebida estritamente mole, mole, mole, dura, dura, dura, dura e dura respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: café, fermentação, polifenoloxidase, qualidade.

ABSTRACT: Samples coffee (*Coffea arabica* L.) were harvest manually in the Carmo do Rio Claro city, over cloth when the major part of the fruits were mature (cherry coffee). Then, the fruits were submitted to the distinct fermentation time (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 days) in polyethylene bags. After each fermentation time, the fruits were distributed in the drying yard until the coffee reach 11% of moisture content. Samples of each treatment were taken to qualitative, physical and chemistry analyses. It was observed that the polyphenoloxidase activity reduced with the increase of fermentation time. The cup test indicated there were no differences between treatments, and all of them were classified as hard. However, the drink classification based in the polyphenoloxidase activity show differences considering the fermentation time. The coffee without fermentation was classified as strictly softy, with 1 and 2 fermentation's day as soft and with 3, 4, 5, 6, and 7 days of fermentation as hard.

INTRODUÇÃO

Os compostos fenólicos, principalmente os ácidos, clorogênico e caféico, exercem uma ação protetora, antioxidante dos aldeídos. Quando há qualquer condição adversa aos grãos, ou seja, colheita inadequada, problemas no processamento e armazenamento, as polifenoloxidases agem sobre os polifenóis. Com isso diminui-se sua ação antioxidante sobre os aldeídos o que facilita a oxidação destes, ao mesmo tempo em que se produzem quinonas, as quais agem como substrato inibidor da ação da polifenoloxidase. Devido a isto, os cafés de pior qualidade, ou seja, os que tiveram seu sabor afetado por condições adversas, têm também baixa atividade da polifenoloxidase Amorim & Silva (1968). Segundo Ferraz e Veiga (1954) as diferentes reações enzimáticas são responsáveis pela obtenção de boa ou má qualidade da bebida. O desenvolvimento de microrganismos (fungos e bactérias) nos grãos de café afeta a qualidade da bebida, segundo Krug (1940). Muitos são os fatores ligados à qualidade da bebida do café e estes vão desde as influências externas como umidade, temperatura, tipo de solo, etc., até a presença de microrganismos responsáveis por fermentações e podridões que alteram o gosto da bebida, passando ainda pela colheita e preparo do café. Os processos de fermentação e podridão que ocorrem durante a secagem, são também responsáveis pela má qualidade da bebida do café (Bitancourt, 1957). Para Amorim (1978), as transformações químicas que ocorrem no grão de café, conduzindo a uma qualidade de bebida inferior, são de natureza enzimática, sendo as enzimas constituintes do próprio grão ou de microrganismos que contaminam o fruto quando os grãos apresentam umidade elevada, o que facilita a multiplicação dos microrganismos e conseqüente aumento destas enzimas. Os principais ácidos do café são o málico e o cítrico que são responsáveis por uma acidez desejável proporcionando o sabor ácido característico do produto. Nos frutos de café podem ocorrer diferentes tipos de fermentação, alterando assim a acidez, sabor, aroma e cor destes frutos. Os açúcares presentes na mucilagem, quando na presença de microrganismo, ou sob condições anaeróbicas, são fermentados produzindo álcool, que é desdobrado em ácido acético, láctico, propiônico e butírico, sendo que a partir destes dois últimos ácidos já se observa prejuízo acentuado na qualidade. Em cafés maduros, quando amontoados, observa-se

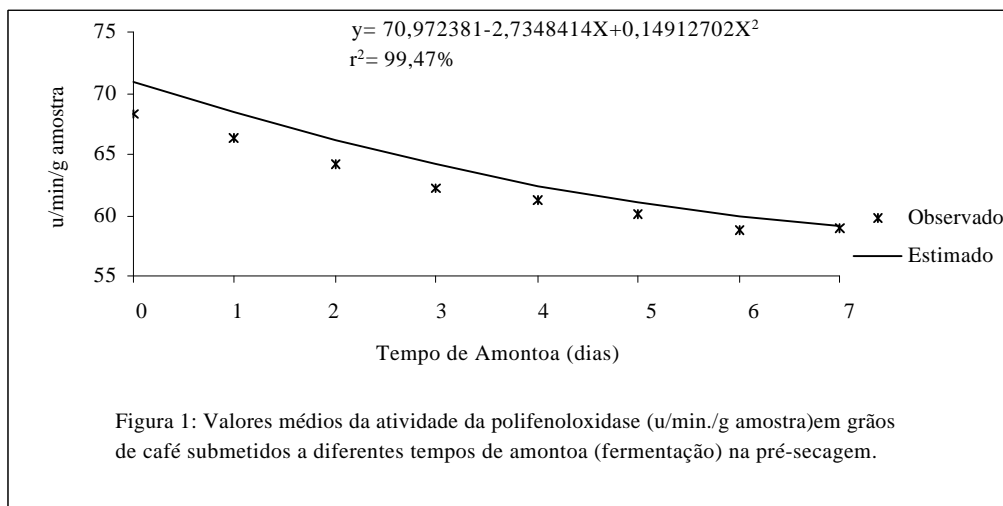
uma sucessão de fermentações favoráveis pelas condições de anaerobiose. A princípio ocorre a fermentação alcoólica, caracterizada pelo cheiro de álcool etílico, passando depois para a fermentação acética com odor de vinagre. O manejo inadequado levará a uma fermentação butírica, caracterizada pelo cheiro desagradável e constitui um dos principais fatores de determinação do café e de má qualidade de suas bebidas, Bitancourt (1957) citado por (Pimenta, 1995). Segundo Pimenta (1995), qualquer fator ambiental que altere a estrutura da membrana, por exemplo, os ataques de insetos, infecções por microrganismos, alterações fisiológicas e danos mecânicos, provocam uma rápida deterioração dos grãos de café, pois, uma vez rompida a membrana celular, ocorre um maior contato entre as enzimas e os compostos químicos presentes intra e extracelular no grão, provocando desta forma reações químicas que modificam a composição original do café e em consequência as propriedades sensoriais das infusões que são preparadas com esse tipo de café proporcionando assim uma bebida de sabor desagradável. A atividade da polifenoloxidase possibilita classificar, de forma objetiva, os cafés quanto à qualidade, o que confere maior segurança às classificações feitas pelo teste subjetivo da prova de xícara, rotineiramente utilizado nas avaliações qualitativas de cafés (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.

MATERIAL E MÉTODOS

A colheita foi feita através da derriça no pano, quando os frutos estavam com 53,89 % dos frutos cerejas, 23,14% dos frutos secos e 22,96 % verdes. Após colhidos, os frutos foram separados em lotes de 180 litros para cada tratamento, com 3 (três) repetições de 60 litros cada, os 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 de 11%. Durante a secagem, foi feito o monitoramento diário, em dois horários, da temperatura e da umidade relativa ambientes. Após esta etapa, os frutos foram beneficiados e preparadas, para posteriores análises físico-químicas e sensoriais. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com oito tempos de fermentação e três repetições. A atividade da polifenoloxidase foi determinada pelo método descrito por Ponting & Joslyng (1948), utilizando-se o extrato da amostra sem DOPA como branco. Os dados obtidos foram submetidos a regressão polinomial e análise de variância para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a curva ajustada pela análise de regressão polinomial. O melhor ajuste (R^2 : 99,4%) foi obtido com uma equação polinomial de segunda ordem. Os valores da atividade da polifenoloxidase e sua respectiva classificação segundo Carvalho et al (1994) são apresentados na Tabela 1. Foram observadas diferenças na atividade da polifenoloxidase dos cafés submetidos aos 8 diferentes tempos de fermentação, sendo seu maior valor observado no tempo zero. Pode-se ressaltar que com o aumento do tempo de amontoa há indução dos processos fermentativos diminuindo assim a atividade da polifenoloxidase.



Tais resultados mostraram haver uma alteração na qualidade, caindo de estritamente mole no tempo 0 a dura após 7 dias de fermentação. É importante salientar que na prova de xícara todas as amostras foram classificadas como bebida dura. Os resultados obtidos concordam com Amorim e Silva (1968), Carvalho *et al.* (1994) e Pimenta (1995), os quais observaram que qualquer condição adversa aos grãos, como fermentação, proporciona a reação da polifenoloxidase sobre fenóis produzindo quantidades excessiva de quinonas as quais atuam como inibidoras desta enzima, resultando na diminuição de sua atividade.

TABELA 1: Classificação da qualidade da bebida de cafés submetidos a 8 diferentes tempos de amontoa (fermentação), de acordo com a atividade de polifenoloxidase ($\mu/\text{min.}/\text{g}$).

Tempo de Fermentação (dias)	Atividade da Polifenoloxidase ($\mu/\text{min.}/\text{g}$)	Classificação da bebida pela tabela de Carvalho <i>et al.</i> (1994)
0 (testemunha)	68,20 a	Estritamente mole
1	66,33 b	Mole
2	64,23 c	Mole
3	62,13 d	Dura
4	61,20 de	Dura
5	60,03 ef	Dura
6	58,71 f	Dura
7	58,87 f	Dura

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste de tukey.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, concluiu-se que o aumento no tempo de fermentação diminui a atividade da polifenoloxidase, influenciando também na qualidade final da bebida do café.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- AMORIM, 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.
- AMORIM, H. V.; Aspecto bioquímicos e histoquímicos do grão de café verde relacionados com deterioração de qualidade. Piracicaba: ESALQ, 1978. (Tese-livre docência).
- BITANCOURT, A. A. As fermentações e podridões da cereja do café. *Boletim da Superintendência dos serviços do café*, v.32, n.359, p.7-14. jan. 1957.
- 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. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n.3, p.449-454, mar. 1994.
- FERRAZ, M. B. & VEIGA, A. A.. Secagem racional do café. *Bol. Suptda serv. Café; São Paulo*, v.325, p. 5-16. 1954.
- KRUG, H.P. Cafés duros. Rev. Inst. Café. n.159, p.636-638, 1940.
- PIMENTA, C. J. Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação. Lavras: UFLA, 1995. 94p. (Tese de mestrado).
- 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.

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