

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E QUALIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDO A DIFERENTES TEMPOS À ESPERA DA SECAGEM

Carlos José Pimenta – UFLA, carlos_pimenta@ufla.br, CP. 37, CEP. 37200000, Marcelo Cláudio Pereira -UFLA, Livia Martinez Abreu Soares Costa - UFLA

RESUMO

Cafés (*Coffea arabica* L.) da cultivar Catuaí vermelho foram colhidos na região de Carmo do Rio Claro - MG, onde se utilizaram frutos de um mesmo talhão, contendo, em média, 53,89% de cereja, 23,14% seco/passa e 22,96% de frutos verdes. Após colhidos, os frutos foram separados em lotes com 180 litros de frutos para cada tempo de espera e divididos em três repetições com 60 litros de frutos cada uma; esses frutos foram ensacados em sacos de polietileno trançado e dispostos no terreiro por diferentes tempos, variando em 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias, após o qual se procedeu à secagem no próprio terreiro até os grãos atingirem de 11 a 13% de umidade. Em seguida, retirou-se uma quantidade suficiente de amostra para análises químicas, físico-químicas e qualitativas. Com o prolongamento no tempo de colheita, ocorreram aumentos nos índices de acidez, lixiviação de potássio, diminuição no índice de coloração e não variou o peso de 100 grãos.

Palavras-chave: Café, qualidade, avaliação sensorial, físico-química.

PHYSICAL-CHEMISTRY AND QUALITATIVE PARAMETERS OF COFFEE (*Coffea arabica* L.) HARVESTED IN DIFFERENT WAITING DRIED TIMES

ABSTRACT

Coffees (*Coffea arabica* L.) of the Catuaí Vermelho cultivar were harvested in the region of Carmo do Rio Claro - MG, where fruits from a same planting field, containing, on the average, 53.89% coffee cherries, 23.14% dry raisin and 22.96% green beans were utilized. After harvest, the fruits were separated in lots with 180 liters of fruits for each waiting time and divided into three replicates with 60 liters each. These fruits were bagged in braided polyethylene bags and put on a flat open terrace for different periods of time, varying in 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 days, afterwards the coffee was dried on the same terrace until the beans reached a moisture content of 11% to 13%. Then, an enough quantity of samples was taken for chemical, physicochemical and qualitative analyses. With longer harvest period, increases in the acidity indices, leaching of potassium ions, and decreases in the coloration index. With indefinite in the contents of ether extract, and not varying the 100 bean weight, moisture.

Key words: coffee, quality, sensory evaluation, physical- chemistry.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma das principais atividades agrícolas do Brasil, e para a sua sobrevivência, acredita-se que o País precisa seguir o caminho da qualidade. A bebida do café é fator importante na comercialização do produto e a sua caracterização é feita por degustadores (prova de xícara). O café brasileiro é classificado em tipo e bebida. O tipo se refere aos defeitos existentes no café, como grãos deteriorados, pretos, ardidos, verdes, quebrados, conchas, chochos, cocos marinheiros, cascas, torrões, pedras, etc. A classificação por bebida se faz classificando-o em estritamente mole, mole, apenas mole, dura, riada e rio, em ordem decrescente de valor.

A qualidade do café é determinada por fermentações favoráveis ou desfavoráveis e as reações enzimáticas podem ser responsáveis pela obtenção de boa ou má qualidade da bebida. O desenvolvimento de microorganismos fungos e bactérias nos grãos de café afeta a qualidade da bebida, e associada a essas fermentações, existe uma série de microorganismos que podem contribuir de forma positiva ou negativa, quando se referir à qualidade do produto (Krug, 1940).

O tempo de espera para se proceder o despulpamento do café traz influência direta na qualidade do produto, com os prejuízos mostrando-se diretamente proporcionais a esse tempo. Rigitano, Garruti e Jorge (1967) relatam que as fermentações indesejáveis iniciam-se seis horas após a colheita e em seus trabalhos para as condições de Campinas, o processo de despulpamento até seis horas após a colheita causou modificações na qualidade da bebida.

Carvalho, Chalfoun e Chagas (1997) citam que no preparo de café natural (sem despulpamento) ou via seca, o fruto é seco integral. Durante a secagem, a mucilagem é digerida e liquidificada, constituindo material alimentar para semente, propiciando uma continuação do seu metabolismo e respiração. Essas mudanças químicas modificam o sabor do café, o qual poderá ser prejudicado ou melhorado de acordo com a presença ou ausência de microorganismos contaminantes. A contaminação desses microorganismos está na dependência de cuidados no manuseio pré e pós-colheita.

Os principais ácidos do café são o málico e cítrico, que são responsáveis por uma acidez desejável, proporcionando sabor ácido característico do produto. Nos grãos de café podem ocorrer diferentes tipos de fermentações, alterando, assim, a acidez, sabor, aroma e cor desses grãos.

Os processos fermentativos podem ser prejudiciais e trazer um comprometimento na qualidade de bebida e classificação do café por tipo. Godinho, Vilela e Oliveira, (1998), trabalhando com café-cereja recém-colhido e passado em lavador, sendo, em seguida, acondicionados em saco de polietileno trançado por diferentes períodos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias), verificaram que os teores de açúcares redutores e não-redutores diminuíram com o aumento no tempo dos frutos

ensacados, com os autores atribuindo tal comportamento à utilização desses açúcares nos processos fermentativos. O índice de coloração diminuiu a partir do 3º dia de fermentação, obtendo-se valores bem inferiores aos dois primeiros dias e pela atividade da polifenoloxidase, observou-se 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, dessa forma, que o branqueamento possa ter ocorrido em consequência da alta temperatura de secagem que foi utilizada (60°C em estufa) e da possível associação entre alta temperatura de secagem e processos fermentativos.

Pimenta e Vilela (2000), trabalhando com cafês lavados e submetidos a diferentes tempos de amontoa no terreiro antes da secagem, constataram haver um aumento nos teores de compostos fenólicos totais (alta adstringência), perda de coloração dos grãos e redução na atividade da polifenoloxidase com o aumento no tempo de amontoa dos frutos antes da secagem. Ao se classificar as amostras com base na atividade da polifenoloxidase, observou-se bebida dura em 0,1 e 3 dias de amontoa e bebida riado/rio em 5 e 7 dias, à semelhança do observado na prova de xícara. Os parâmetros químicos analisados, aliados à classificação pela prova de xícara, levaram à conclusão de que nas condições experimentais, até três dias antes da secagem, os grãos dos frutos amontoados não sofreram deteriorações significativas ao ponto de terem sua qualidade afetada.

Diante do fato de serem frequentes as práticas de amontoa do café no terreiro à espera da secagem ou de serem ensacados na própria lavoura até a coleta, ficando, dessa forma, os frutos sujeitos ao ataque de microorganismos e conseqüentes alterações, é que o presente trabalho foi conduzido, visando verificar o efeito dos parâmetros físico-químicos e qualitativos quando o café colhido é mantido ensacado por diferentes tempos a espera da secagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização e localização do experimento.

O experimento foi iniciado em 1/7/1998 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). Amostras de café (*Coffea arabica* L.) foram colhidas por meio de derriça no pano, utilizando-se um mesmo talhão, onde os frutos apresentavam-se com os seguintes estádios de maturação: 53,89% dos frutos-cereja; 23,14%, secos/passa e 22,96%, verdes. Após serem colhidos, foram separados em lotes de 180 litros para cada tratamento, com 3 (três) repetições de 60 litros cada uma, as quais passaram por diferentes tempos de repouso, dentro de sacos de polietileno trançado, dispostos em terreiro de cimento. Após cada tempo de repouso desses frutos, foi efetuada a secagem no próprio terreiro, fazendo o revolvimento da massa de grãos 10 vezes ao dia, cobrindo com lona durante a noite, até os grãos atingirem a faixa ideal de umidade, que é de 11 a 13%. Durante o período experimental, efetuou-se o monitoramento diário e em dois horários de temperatura e umidade relativa do ambiente às 10:00 horas e às 14:00 horas. Essas medições foram realizadas usando-se um termohigrógrafo instalado no local de condução do experimento (terreiro de secagem). Após essa etapa, foram retiradas amostras contendo 10 kg de frutos em coco em cada repetição, as quais foram beneficiadas e preparadas, para posteriores análises físico-químicas, químicas, microbiológicas e sensoriais que foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do DCA-UFLA e Laboratório Dr. Alcides de Carvalho na EPAMIG-UFLA.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos (tempo de permanência dos frutos em 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 contendo um saco de 60 kg cada uma, sendo mantidas separadas no terreiro em todas as etapas.

- Metodologia analítica
As avaliações de peso de 100 grãos, análise sensorial e lixiviação de potássio dos grãos foram feitas nos grãos beneficiados e as demais determinações foram realizadas em grãos beneficiados e moídos em moíno tipo Croton Mod. TE-580, utilizando-se a peneira de 30 mesh.
- Peso de 100 grãos
Determinado pelo método gravimétrico, utilizando-se balança analítica.
- Acidez titulável total
Determinada por titulação com NaOH 0,1N, de acordo com técnica descrita na AOAC (1990) e expressa em ml de NaOH 0,1N por 100g de amostra.
- Índice de coloração
Determinado pelo método descrito por Singleton (1966), adaptado para café.
Foram pesados 2 g de amostra de café moído e colocados em erlenmeyer, adicionando-se 50 ml de água destilada. Em seguida, as amostras foram agitadas em agitador elétrico por 1 hora. Procedeu-se à filtração em papel de filtro. Tomaram-se 5 ml do filtrado e adicionaram-se 10 ml de água destilada. Essas amostras foram deixadas em repouso por 20 minutos e lidas em 425 nm em espectrofotômetro.
- Lixiviação de potássio
Após a leitura da condutividade elétrica, as amostras foram submetidas à determinação da quantidade de potássio lixiviado dentro dos tempos predeterminados. A análise do potássio foi realizada em fotômetros de chama DIGIMED NK-2002; com os dados obtidos, foi calculado o lixiviado de potássio expresso em ppm/g de amostra (Prete, 1992).
- Prova de xícara e Defeitos

Foi realizada por provadores profissionais da COOXUPÉ de Guaxupé-MG, e da GREEN COFFEE Comércio e Exportação de Café, de Alfenas-MG.

- Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e para comparação das médias, foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade e teste de regressão linear ou quadrática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Peso de 100 Grãos

Os resultados obtidos do peso de 100 grãos estão expressos nas Tabelas 1. Verificou-se não haver uma diferença significativa entre os valores em grãos de frutos de café mantidos ensacados por diferentes tempos no terreiro antes da secagem. Dessa forma, pode-se observar que não ocorreu perda de rendimento quando se mantém os frutos ensacados por até sete dias antes da secagem.

TABELA 1 Valores* de peso de 100 grãos (g), classificação pela prova de xícara, de índice de coloração (m μ), acidez titulável (ml Na OH 0,1 N/100g), e Lixiviação de K (nmol/min/g) em grãos de café (*Coffea arabica*L.) submetidos a 8 diferentes tempos de repouso, com os frutos ensacados no terreiro antes da secagem.

Tempo de repouso (dias)	Classif. Prova xícara	Peso de 100 Grãos (g)	Índice de cor (m μ)	Ac. tit. total (ml NaOH 0,1 N/100g)	Lixiviação de K (nmol/min/g)	Defeitos (unid)
0 (test.)	Dura	13,58 A	1,1750 A	204,17 D	40,80 B C	21,00
1	Dura	14,14 A	1,1500 A	216,67 D	40,16 B C	14,83
2	Dura	14,03 A	1,0750 B	220,83 D	37,47 C	15,66
3	Dura	13,81 A	1,0500 B	254,17 C	43,73 B	17,50
4	Dura	13,92 A	0,9867 C	275,00 B	42,57 B	17,83
5	Dura	13,96 A	0,9200 D	270,83 BC	43,67 B	19,83
6	Dura	14,13 A	0,9050 D	287,50 AB	55,52 A	22,33
7	Dura	13,85 A	0,7600 E	295,83 A	52,50 A	19,33
CV:	-	2,54	1,902	2,469	3,958	-

* Médias com a mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de significância, pelo teste de Tukey.

- Índice de coloração

Pela Tabela 1, observa-se haver diferenças significativas entre os valores do índice de coloração. Os grãos que não foram ensacados 0 dia e ensacados 1 dia à espera da secagem, tiveram o maior índice de coloração, seguindo em ordem decrescente com o tempo de espera em 2, 3, 4, 5, 6, 7 dias, sendo, aos 7 dias, apresentado o menor valor do índice de coloração, cabendo ressaltar que os cafés ao 0 dia e 1 dia de repouso não diferiram significamente, o mesmo acontecendo com 2 e 3 dias e 5 e 6 dias de repouso. Nota-se que à medida que se prolonga a espera para secagem e induz um aumento nos processos fermentativos, diminui o índice de coloração do produto e, por consequência, a qualidade. Pelos resultados, pode-se observar que a partir do primeiro dia, à medida que aumenta o tempo dos frutos ensacados no terreiro, ocorre uma diminuição na coloração do produto, afetando o aspecto pela perda de cor e, conseqüentemente, a qualidade. Carvalho et al. (1994), trabalhando com cafés de diferentes qualidade de bebida, observaram que o índice de coloração diminuía com a piora na qualidade do café, obtendo valores de 0,884; 0,791; 0,764; 0,746; 0,569 e 0,533 m μ respectivamente para cafés de bebida “estritamente mole”, “mole, apenas mole”, “dura”, “riada” e “rio”.

Apesar de os valores do presente trabalho terem ficado acima dos observados pelos autores, é importante ressaltar que a tendência de diminuição do índice de coloração a partir de um dia de espera para secagem é indicativo de piora na qualidade, principalmente quando se associa a outros parâmetros químicos observados.

A tendência de variação no índice de coloração é semelhante à observada por Pimenta e Vilela (2000) ao trabalharem com café proveniente de lavador e mantido amontoado em terreiro por diferentes tempos antes da secagem, confirmando, dessa forma, os resultados obtidos por esses autores.

- Acidez titulável total

Observa-se haver diferenças significativas entre os teores de acidez titulável (Tabela 1). Os resultados mostram que os cafés que não permaneceram ensacados (0 dia) e ensacados 1 e 2 dias à espera da secagem, apresentaram um menor teor de acidez titulável, não se diferenciando entre si, e a partir de 3 dias, os teores elevaram em ordem crescente quando se aumentou o tempo de espera para secagem. Ficando claro, dessa forma, a tendência de aumentar a acidez dos grãos com a indução de processos fermentativos, principalmente a partir do terceiro dia. Os valores 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 essa maior acidez em cafés de pior qualidade às fermentações ocorridas nos grãos em virtude dos microorganismos ou das condições de anaeróbiose, o que foi confirmado pelo presente trabalho, quando se observa uma variação bem semelhante à verificada pelos autores, ficando claro que o aumento na acidez do produto está diretamente relacionado às fermentações.

- Lixiviação de potássio

Os resultados da Tabela 1 mostram haver diferenças significativas entre os valores de lixiviação de íons potássio em grãos de frutos de café, mantidos ensacados no terreiro por diferentes tempos antes da secagem. A lixiviação de potássio aumentou de forma gradativa a partir do segundo dia, à medida que se elevou o tempo dos frutos ensacados antes da secagem.

Tais resultados apresentaram variações definidas com o aumento do tempo de fermentação, tornando evidente uma tendência de aumento na lixiviação de potássio à medida que se mantêm os frutos ensacados por mais tempo à espera da secagem, principalmente aos 6 e 7 dias, sendo indicativo de maior deterioração da parede celular durante o aumento excessivo na espera para secagem, o que permite maior lixiviação de íons potássio dos grãos. Esses dados reforçam a existência de relação entre maior lixiviação de potássio e pior qualidade do 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 analisados apontaram uma piora na qualidade com o aumento no tempo dos frutos ensacados à espera da secagem. Pode-se dizer, dessa forma, que a fermentação pode deteriorar as paredes celulares dos grãos e, conseqüentemente, haverá maior saída desses íons do interior da célula. Sendo assim, observa-se que, com o aumento nos processos fermentativos, houve um aumento da lixiviação de potássio, principalmente aos 6 e 7 dias.

- Prova de xícara e defeitos

Na Tabela 1 encontra-se a classificação da bebida pela prova de xícara e catação em grãos de frutos de café submetido a diferentes tempos de repouso no terreiro antes da secagem. De acordo com os resultados obtidos o parâmetro referente a defeitos e impurezas, houve diferença, porém, sem uma tendência definida de variação. Pela avaliação sensorial “prova de xícara”, verificou-se não haver diferenças na classificação pela bebida, sendo todas as amostras classificadas como “bebida dura”. Essa avaliação verificada no presente trabalho permite salientar a tendência que os provadores têm de classificar os cafés como de bebida “dura”. Desse modo, o aumento no tempo de fermentação não afeta a bebida pela prova de xícara. Isso confirma as citações de Cortez (1988), que avaliando a subjetividade das provas de xícaras, pôs em dúvida a precisão com que os provadores classificam os cafés com relação à bebida. 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, 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, nas condições experimentais, conclui-se que:

Existe influência do aumento no tempo de espera para secagem na qualidade do café, destacando-se:

- Não houve perda de rendimento e, a partir do primeiro dia de espera para secagem, ocorreram uma diminuição no índice de coloração, aumento na acidez titulável total, lixiviação de potássio que são fortes indicativos de perda de qualidade.
- A análise de bebida pela prova de xícara não detectou diferença entre os diferentes tempos, classificando todos como “bebida dura”.

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. 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.
- CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M.; CHAGAS, S.J. de R. Fatores que afetam a qualidade do café. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.5-20, 1997.
- 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).
- 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.
- GODINHO, R.P.; VILELA, E.R.; OLIVEIRA, G.A. Deterioração pós-colheita do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas – MG. Resumos... Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÊ, 1998. p.128-129.
- 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. 1940.
- 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).
- 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., 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.

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).

RIGITANO, A.; GARRUTI, R.S.; JORGE, J.P.N. Influência do tempo decorrido entre a colheita e o despulpamento de café cereja sobre a qualidade da bebida. *Bragantia*, Campinas, v.26, n.3, p.31-37, fev. 1967.

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.

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).