

SELEÇÃO DE EXTRATORES E TEMPO DE EXTRAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES EM CAFÉ TORRADO¹

BRÍGIDA MONTEIRO VILAS BOAS²
RENATA LICCIARDI²
AUGUSTO RAMALHO DE MORAIS³
VÂNIA DÉA DE CARVALHO⁴

RESUMO – Nas literaturas consultadas não foram encontrados métodos específicos para determinação de açúcares em café (*Coffea arabica* L.) torrado, faltando informações sobre tipos de extrator e tempos de extração; por isso, com o presente trabalho objetiva-se selecionar tipos de extrator e tempos de extração mais adequados às análises desses constituintes. Foram

utilizados três extratores (água à temperatura ambiente, água a 100°C e álcool etílico 70%) e três tempos de extração 60, 90 e 120 minutos. Concluiu-se nas condições experimentais do presente trabalho que, para a extração de açúcares totais, redutores e não-redutores, deve-se utilizar o extrator água à temperatura ambiente pelo tempo de 60 minutos.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Café, análises químicas, açúcares, extratores, *Coffea arabica*.

SELECTION OF EXTRACTORS AND TIME OF EXTRACTION FOR DETERMINATION OF SUGARS IN ROASTED COFFEE

ABSTRACT – In the literature they were not found specific methods for determination of sugars in roasted coffee (*Coffea arabica* L.), lacking information on extractor types and times of extraction, so that the present work aimed at the assessment of different extractor types and times of extraction for the analysis of these constituents. Three extractors were used (water at

room temperature, water at 100°C and ethyl alcohol 70%) and three times of extraction 60, 90 and 120 minutes. It was concluded in the experimental conditions of the present work that for the extraction of total sugars, reducers and non-reducers, water at room temperature for 60 minutes should be used in extraction procedures.

INDEX TERMS: Coffee, chemical analysis, sugars, extractors, *Coffea arabica*.

INTRODUÇÃO

A torração provoca mudanças tanto físicas quanto químicas no grão de café (*Coffea arabica* L.). Essas modificações ocorrem na forma, cor e tamanho e são devidas principalmente às reações pirolíticas, que provocam alterações nos compostos orgânicos do grão cru, gerando produtos, tais como: caramelos, ácidos voláteis, sulfetos, etc. Essas modificações estão sempre relacionadas à composição original do grão cru (Sivetz, 1963).

O sabor característico do café deve-se à presença e aos teores de vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, destacando-se entre eles os ácidos, aldeídos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos,

ácidos graxos e compostos fenólicos; muitos deles são formados durante a torração dos grãos (Carvalho et al., 1994).

A torração se processa com movimentação de ar aquecido a 260°C através dos grãos, para que ocorra a transferência de calor do ar para o grão. No início do processo de torração, o grão de café perde sua água livre, ao passo que sua temperatura permanece constante ao redor de 100 a 104°C. Quando toda água livre ($\pm 10\%$) do grão for evaporada, a temperatura desse se eleva lentamente. A água ligada em torno de 1 a 2% também se evapora vagarosamente. Até esse ponto, ocorrem apenas mudanças químicas do grão e ainda não foi desenvolvido nenhum sabor do café.

1. Artigo científico enviado para publicação à Revista Ciência e Agrotecnologia, em 21/12/98.

2. Graduandas do curso de Agronomia na UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - UFLA, bolsista BIOEX/ CNPq, Departamento de Ciência dos Alimentos, Caixa Postal 37, CEP 37200.000, Lavras/MG.
4. Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professor Adjunto do Departamento de Ciência Exatas/UFLA.
5. Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professora Adjunto III, Departamento de Ciência dos Alimentos/UFLA.

Quando a temperatura do grão estiver em torno de 204°C, a absorção de calor pelo grão é acentuadamente aumentada pela liberação de calor produzido nas reações de pirólise que se processam no interior dele. É por meio da pirólise que ocorre o desenvolvimento do sabor do café. A pirólise é uma reação química na qual ocorrem simultaneamente degradação e síntese de compostos. Apesar de se processar em altas temperaturas, a torração do café não provoca a queimadura dos grãos, porque ela ocorre dentro das células e na ausência de ar. Os produtos da pirólise são os açúcares caramelizados, carboidratos, ácido acético e seus homólogos aldeídos, cetonas, furfural, ésteres, ácidos graxos, aminas, CO₂, sulfetos etc. Todos esses constituintes contribuirão para um desenvolvimento do sabor do café.

Essa reação ocorre em intervalos de tempo muito curto (décimos de segundo) e deve ser paralisada abruptamente no ponto de torração desejado - ponto determinado pela mudança de coloração do grão. Durante o período de pirólise, a cor do grão muda de marrom-palha para quase preto, e juntamente com essas mudanças ocorrem modificações químicas.

O tempo total gasto na torração, desde a entrada do grão verde até a descarga, é de 5 a 10 minutos em torrador contínuo e mais de 20 minutos em torrador não-contínuo.

No grão cru, a sacarose é encontrada em torno de 7%, sendo termicamente instável, decompondo-se a mais ou menos 130°C. Durante a torração, a sacarose é transformada em produtos caramelizados, que são os responsáveis pela cor marrom do café torrado. Ela sofre inicialmente desidratação, seguida de hidrólise, transformando-se em açúcares redutores, por causa da elevação de temperatura na pirólise. Esses são desidratados, polimerizados e parcialmente degradados a compostos orgânicos voláteis, água e gás carbônico, ou reagem com outros componentes do café, como aminoácidos e proteínas (Sivetz, 1963).

Noventa por cento da sacarose presente no grão cru são degradados por uma leve torra, e a degradação é completa no café com torra escura; nesse caso, os teores de sacarose serão muito pequenos. Os polissacarídeos presentes no grão cru são bastante estáveis e resistem intactos à torração.

Alguns cafés torrados mostram um pequeno resíduo de glicose e frutose, inferindo-se que a decomposição da sacarose começa com a divisão em dois produtos (hidrólise), aumentando o conjunto de substâncias disponíveis para a reação Maillard com o grupo amino.

Ainda que os monossacarídeos resistam em grande parte à torração, isso não implica que os polissacarídeos tenham sido totalmente inalterados.

Mesmo que exista a despolimerização de polissacarídeos, esses e outros compostos de peso molecular alto são importantes para a retenção de compostos voláteis, contribuindo também para a viscosidade do café e ainda para a percepção do “corpo” (Illy e Viani, 1996).

Nas literaturas consultadas não foram encontrados trabalhos que definam tipos de extrator e tempos de extração para determinação de açúcares em café torrado. Segundo métodos de Lane Enyon, citados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990), o extrator usado para extração de açúcares em alimentos é o álcool etílico 70%, porém Chagas (1994) utilizou água destilada para café cru obtendo rendimentos de extração superior ao do álcool etílico 70%.

Visando a padronizar métodos para extração de açúcares no café torrado, com o presente trabalho objetivou-se selecionar tipos de extratores e tempos de extração para determinação de açúcares totais, redutores e não-redutores em café torrado (torra comercial).

MATERIAL E MÉTODOS

Os cafés utilizados no trabalho foram da espécie *Coffea arabica*, cultivar Catuaí Vermelho, provenientes da Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de São Sebastião do Paraíso - MG.

O método utilizado na extração foi Lane Enyon, citado pela Association of Official Analytical Chemists (1990), e na determinação, o de Somogy, adaptado por Nelson (1944). O método de extração foi submetido às seguintes modificações, que constituíram os tratamentos do presente trabalho:

Extração com água à temperatura ambiente por 60, 90 e 120 minutos;

Extração com álcool etílico 70% por 60, 90 e 120 minutos;

Extração com água a 100°C por 60, 90 e 120 minutos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 3 (extrator x tempo), perfazendo um total de 45 amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os teores médios de açúcares redutores, não-redutores e totais em função dos extratores. Observa-se que para os açúcares totais e não-redutores sobressaiu o extrator água à temperatura ambiente, com os maiores teores indicando uma melhor eficiência desse extrator. Já para os açúcares redutores, os maiores teores foram obtidos com o extrator água a 100°C.

Segundo Sivetz (1963), os teores de açúcares redutores estão em torno de 1 a 2%, açúcares caramelizados estão na faixa de 10-17%; o teor de sacarose no café torrado pode ser até nulo, e segundo Fobé, Nery e Tango (1967/68), o teor de açúcares totais, dependendo do grau de torração, varia de 3,27 a 7,75%.

Pode-se observar na Figura 1 que o comportamento dos açúcares redutores (glicose), em função do tempo, apresenta uma tendência de aumento a partir do valor mínimo de 0,189% de glicose, obtido com o tempo de 76 minutos. Pelos resultados, infere-se que até o tempo de 120 minutos não encontraram uma extração máxima, pois, segundo Sivetz (1963), os teores de açúcares redutores estão em torno de 1 a 2%; (valores bem distintos dos encontrados neste trabalho, que variaram de 0,14 a 0,25%). Ressalta-se, ainda, que não houve interação significativa entre tipos de extrator e tempos de extração.

TABELA 1 - Teores médios de açúcares redutores, não-redutores e totais de café torrado em função dos extratores.

Extratores	Açúcares Redutores (% de glicose)	Açúcares Não-Redutores (% de sacarose)	Açúcares Totais (% de glicose)
Água temp. ambiente	0,20 b	1,39 a	1,66 a
Água 100°C	0,25 a	0,40 b	0,68 b
Álcool Etílico 70%	0,14 c	0,25 c	0,40 c
C.V. (%)	4,88	7,12	5,45

Médias com letras distintas diferem entre si pelo Tukey a 5% de significância.

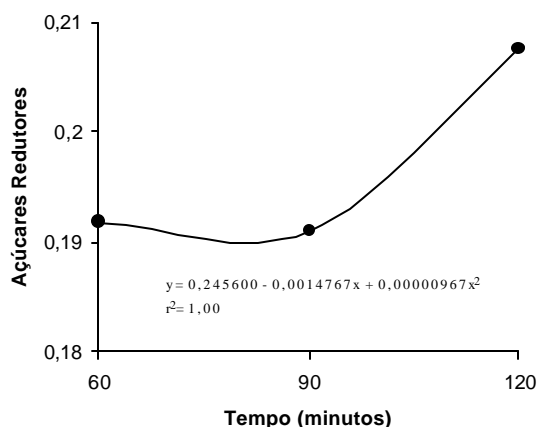


FIGURA 1 - Representação gráfica e equação de regressão dos teores de açúcares redutores (glicose) em função dos tempos de extração.

Os teores de açúcares não-redutores extraídos pela água à temperatura ambiente em função do tempo podem ser descritos por uma equação quadrática, como se observa na Figura 2, onde se verifica que a maior extração foi obtida com o tempo de 60 minutos; após esse tempo, houve um decréscimo na extração. Com relação aos extratores água a 100°C e álcool etílico 70%, não foram observadas diferenças significativas em função do tempo de extração. Nota-se que o comportamento desses dois extratores é muito semelhante, mas com extrações menores que o da água à temperatura ambiente.

Na Figura 3, verificou-se um ajuste linear para o extrator álcool etílico 70% entre teores de açúcares totais

e o tempo de extração, observando-se que para cada aumento de 1 minuto no tempo de extração, espera-se um incremento médio de 0,0019%, sugerindo que tempos maiores poderiam ser usados com esse extrator. Já para o extrator água à temperatura ambiente, os maiores teores foram obtidos no tempo de 60 minutos, com um ligeiro decréscimo nos demais tempos.

Uma vez que os açúcares são extraídos conjuntamente e por causa da predominância dos açúcares não-redutores sobre os redutores, torna-se viável selecionar o extrator água à temperatura ambiente e o tempo 60 minutos para extração dos três tipos de açúcares.

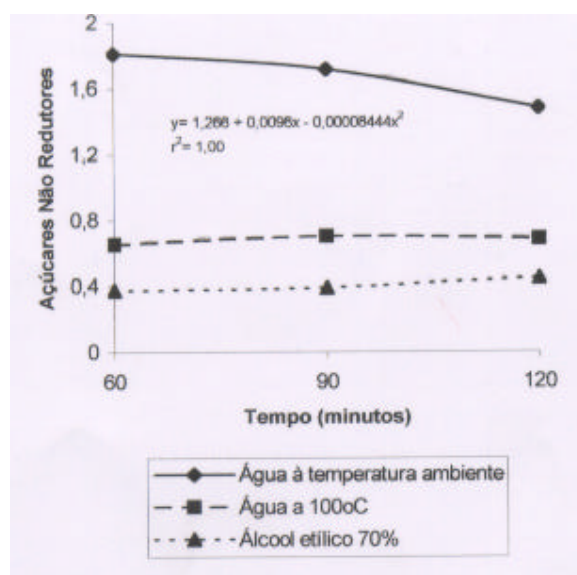


FIGURA 2 - Representação gráfica e equação de regressão dos teores de açúcares não-redutores (sacarose) em função dos tempos de extração para os extratores água à temperatura ambiente, água a 100°C e álcool etílico 70%.

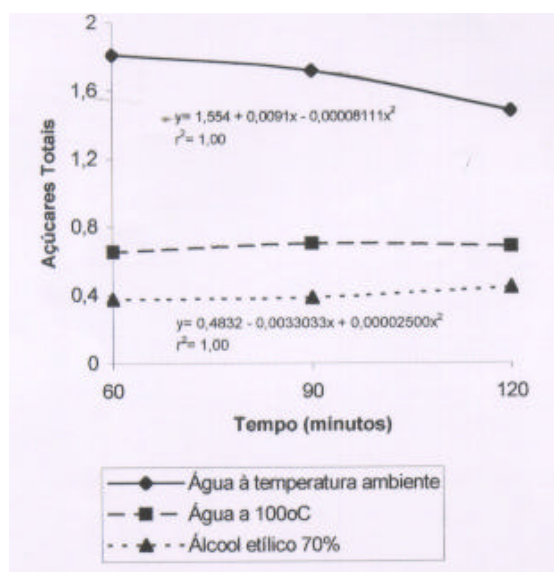


FIGURA 3 - Representação gráfica e equações de regressão dos teores de açúcares totais em função dos tempos de extração para os extratores água à temperatura ambiente, água a 100°C e álcool etílico 70%.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos nas condições experimentais do presente trabalho, conclui-se que:

- Extrator água à temperatura ambiente apresentou melhor extração de açúcares totais e não-redutores.
- Tempo de extração de 60 minutos apresentou melhor extração de açúcares totais e redutores.
- Extrator água a 100°C apresentou maior extração de açúcares redutores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Washington, 1990. 684 p.

CARVALHO, V.D. de; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, 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.

CHAGAS, S.J. de R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais**. 1994. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

FOBÉ, L.A.; NERY, J.P.; TANGO, J.S. Influência do grau de torração sobre a composição química do café. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 2, p. 251-268, 1967/1968.

ILLY, A.; VIANI, R. **Espresso coffee: the chemistry of quality**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1996. 253 p.

NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy Method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 153, n. 1, p. 375-384, 1944.

SIVETZ, M. Chemical properties of coffee. **Coffee Processing Technology**, Westport, v. 2, p. 162-186, 1963.