

Alterações da pectina e demais frações fibrosas do café frente ao tratamento enzimático

Changes in pectin and other fibrous fractions of coffee due to enzymatic treatment

RESUMO

Mellanye Costa Castelli
mellanyecc@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Maria Helene Giovanetti Canteri
canteri@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

A proposta seria colher cafés (*Coffea arabica* L.) maduros, em Tabatinga, São Paulo, para aplicar enzimas similares às do trato digestório animal sobre os grãos e realizar testes para aferir sua qualidade. Com a torrefação adequada e preparo da bebida em temperatura ideal para consumo, seguiria para a análise sensorial. O objetivo deste trabalho seria comparar as características físico-químicas dentre as quais compostos fenólicos, acidez, teor de açúcares, sólidos solúveis, fibra dietética total, após tratamento por enzimas proteolíticas e amilolíticas. O intuito seria uma alternativa para manter a qualidade e distinção do café sem o papel do animal utilizado como reator biológico, evitando maus tratos com esses animais. As atividades do voluntariado na iniciação científica se iniciaram em dezembro de 2019. Na primeira fase, foi feito o levantamento bibliográfico e seleção das enzimas que seriam utilizadas no estudo. Na semana de aplicação das enzimas, as atividades em laboratório foram suspensas pela imposição de medidas contra a pandemia causada pelo SARS-CoV-2, portanto, não houve resultados práticos que pudessem ser analisados ou discutidos.

PALAVRAS-CHAVE: Enzimas. Compostos fenólicos. Acidez. Qualidade.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

The purpose of this work would be to harvest ripe coffee (*Coffea arabica* L.) in Tabatinga, São Paulo, to apply enzymes similar to the animal digestive tract on grains and perform tests to estimate its quality. With the roasting and preparing the drink at an ideal temperature for consumption, would go to sensory analysis. The objective of this work would be to compare the physical-chemical characteristics among which phenolic compounds, acidity, sugar content, soluble solids, total dietary fiber, after treatment by proteolytic and amylolytic enzymes. The purpose would be an alternative to maintain the quality and distinction of coffee, without the role of the animal used as a biological reactor, avoiding mistreatment with these animals. The activities of volunteering in scientific initiation started in December 2019. In the first phase, a bibliographic survey and selection of enzymes to be used in the study was realized. In the week of application of the enzymes, activities in the laboratory were suspended due to the imposition of measures against the pandemic caused by SARS-CoV-2, therefore, there were no practical results that could be analyzed or discussed.

KEYWORDS: Enzymes. Phenolic compounds. Acidity. Quality.



INTRODUÇÃO

O café torrado usualmente consumido é produzido a partir do beneficiamento do fruto maduro de diferentes espécies do gênero *Coffea*, dentre as quais está a *Coffea arabica* L. O fruto é submetido a um tratamento térmico até atingir o ponto de torra escolhido, podendo apresentar resquício do endosperma ou ser adicionado de aroma (BRASIL, 2005).

A partir do momento em que é produzida a bebida, a partir do café torrado, o principal componente psicoativo do café é a cafeína, com efeitos sobre o comportamento após a ingestão de doses baixas a moderadas (50-300 mg). A cafeína promove melhora na performance cognitiva e psicomotora, da energia, da capacidade de concentração, do desempenho em tarefas simples, da vigilância auditiva, do tempo de retenção visual e diminuição da sonolência e do cansaço. Seu principal modo de ação de efeito estimulante é por meio da ligação aos receptores da adenosina, um neuro modulador endógeno, que diminui a liberação de diversos neurotransmissores (ALVES; CASA; OLIVEIRA, 2009).

O café mais caro do mundo se chama Kopi Luwak e é vendido nos Estados Unidos por cerca de 90 dólares a porção. Infelizmente, o que muitas pessoas não sabem é que sua produção envolve a exploração e o sofrimento animal, principalmente do mamífero civeta, típico da Indonésia. As informações são da rede ABC News (SCHEER, 2015).

Enquanto o grão passa pelo sistema digestório do animal, ele sofre um processo de modificação parecido com o utilizado pela indústria cafeeira para remover a polpa do grão de café, mas que envolve bactérias diferentes das usadas pela indústria, além das enzimas digestivas do animal. É isso que dá ao Kopi Luwak seu sabor característico inigualável, garantem os apreciadores. "Uma mistura de chocolate e suco de uva. Menos ácido e amargo do que os cafés comuns (CAFEICULTURA, 2007).

A primeira estimativa do IBGE para a safra de café foi de 3,4 milhões de toneladas, ou 56,4 milhões de sacas de 60 kg, representando um aumento de 12,9% em relação a 2019. A estimativa de produção do café arábica é de 2,5 milhões de toneladas, ou 42,2 milhões de sacas de 60 kg, crescimento de 22,1% em relação a 2019 (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2020).

A produção de café no Brasil corresponde a 35% do consumo mundial. No ano cafeeiro 2018-2019, a produção de café arábica foi estimada em 104,01 milhões de sacas e a de café robusta em 63,5 milhões de sacas, números que apontam um volume total equivalente a 167,47 milhões de sacas (FERREIRA; SANTOS, 2019).

Cultivam-se plantas provenientes de duas espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. Os produtos provenientes da *Coffea arabica*, para a maioria dos consumidores, apresentam melhor qualidade em relação aos produtos da *Coffea canephora* (REVISTA ELETRÔNICA, 2012).

De acordo com Oliveira (2006), conforme citado por Rodrigues (2012), a composição química do grão de café pode variar devido a diversos fatores como clima, região, altitude, solo, espécie, manejo pré e pós-colheita. Essa variação contribui para a obtenção de bebidas com características sensoriais diferentes, pois quando o grão cru é submetido à torração ocorrem diversas reações responsáveis por tais características.

Segundo Barbosa (2002), a temperatura do ar de secagem deve ser no máximo 75 °C, temperaturas superiores originam um produto de qualidade inferior. Temperaturas inferiores a 30 °C podem permitir desenvolvimento de micro-organismos desencadeando processos fermentativos prejudiciais à bebida do café (apud RODRIGUES, 2012).

O processamento “via seca” se refere ao método pelo qual os frutos são secados integralmente, obtendo-se, então, os cafés denominados não lavados ou naturais, encaminhados imediatamente para secagem após a colheita e a separação hidráulica. Já o processamento “via úmida” se refere a vários métodos nos quais os grãos são separados mecanicamente da casca do fruto fresco (despolpamento), antes da secagem, e que pode ou não incluir a etapa de fermentação (CHALFOUN; FERNANDES, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis modificações de enzimas específicas, que simulem a ação de enzimas nativas do trato digestório de animais onívoros, aplicadas aos grãos de café antes da preparação da bebida.

MATERIAL E MÉTODOS

A proposta seria colher cafés (*Coffea arabica* L.) maduros, cereja natural, de coloração avermelhada em Tabatinga, município do interior do estado de São Paulo.

Serão colhidos cerca de dois quilogramas de grãos de café (*Coffea arabica* L.) maduros, cereja natural, de coloração avermelhada em Tabatinga, município do interior do estado de São Paulo, separadas em dois lotes e conservadas durante o período de análise em temperatura ambiente. Serão também adquiridos dois pacotes de 250 gramas de café torrado e moído, sendo um considerado de qualidade superior e outro de qualidade inferior.

As enzimas utilizadas para testes serão Alcalase 2.4 L FG, uma protease, a AMG 300 L, uma exo-1,4-alfa-D-glicosidase (glucoamilase), a Termamyl SC, uma alfa-amilase termoestável, Celuclast, uma enzima celulolítica e a e Liquozime, uma mistura de enzimas pectinolíticas e celulolíticas, gentilmente cedidas por uma distribuidora da empresa Novozymes. As enzimas que atuam na digestão e foram utilizadas na análise de fibra alimentar são: a amilase, que é produzida pelas glândulas salivares e pancreas e é responsável por degradar os açúcares; a amiloglicosidase, que degrada o amido em moléculas de glicose; as proteases, que são enzimas proteolíticas (rompem as ligações entre os aminoácidos).

Os grãos de café serão separados em dois lotes, sendo que um dos lotes, com análises físico-químicas e em outro lote quanto aos teores de cinzas, umidade, acidez total titulável, pH, fibra dietética total e compostos fenólicos totais.

Em um dos lotes, serão aplicadas as enzimas nas proporções indicadas pelo fabricante. Após filtração, o material será submetido à desidratação em estufa de circulação de ar, com análises físico-químicas realizadas. Ambos os lotes de café serão submetidos à torrefação e moagem, com armazenamento em ambiente livre de umidade. Serão produzidas as bebidas de quatro diferentes pós de café: dois comerciais e produzido em laboratório, com e sem aplicação das enzimas. As bebidas serão produzidas em iguais condições de temperatura da água para

infusão e tipo de método para filtração. Imediatamente após a produção da bebida, serão realizadas análises físico-químicas comparativas nas bebidas.

Para os testes iniciais, comprou-se café em grãos já torrados e procedeu-se a moagem e análise de umidade. Para o tratamento da matéria-prima, os grãos de café serão separados em dois lotes, sendo que um dos lotes, com análises físico-químicas e em outro lote quanto aos teores de cinzas, umidade, acidez total titulável, pH, fibra dietética total e compostos fenólicos totais. Em um dos lotes, serão aplicadas as enzimas nas proporções indicadas pelo fabricante. Após filtração, o material será submetido à desidratação em estufa de circulação de ar, com análises físico-químicas realizadas.

As análises (IAL, 2008) realizadas serão: cinzas por incineração em mufla a 500 °C; umidade por dessecação em estufa a 105 °C; acidez titulável por titulometria; pH, por leitura feita em medidor de pH devidamente calibrado e os sólidos solúveis serão estimados diretamente em refratômetro. A fibra dietética total será realizada pelo método enzimático gravimétrico (AOAC, 2000). Os compostos fenólicos totais serão quantificados usando o método de Folin-Ciocalteu (TOOR; SAVAGE, 2005). A cor será definida em colorímetro Hunterlab, de acordo com a escala $L^* a^* b^*$ ou CIELAB, recomendada pela Commission Internationale de L'Eclairage (CIE). O sistema tri-axial ("tristimulus") de cores fornece três eixos com as coordenadas L^* , a^* e b^* para determinar a coloração do tofu. No eixo x a coordenada a^* varia do vermelho (+ a^*) ao verde (- a^*); no eixo y, a coordenada b^* do amarelo (+ b^*) ao azul (- b^*) e o eixo z corresponde às cores que vão do branco (+ L^*) ao preto (- L^*).

Ambos os lotes de café serão submetidos à torrefação e moagem, com armazenamento em ambiente livre de umidade.

Serão produzidas as bebidas de quatro diferentes pós de café: dois comerciais e dois produzidos em laboratório, com e sem aplicação das enzimas. As bebidas serão produzidas em iguais condições de temperatura da água para infusão e tipo de método para filtração. Imediatamente após a produção da bebida, serão realizadas análises físico-químicas comparativas nas bebidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades do voluntariado na iniciação científica se iniciaram no mês de dezembro de 2019.

Na primeira fase, foi feito o levantamento bibliográfico sobre o assunto a ser estudado.

Também, foram selecionadas as enzimas que seriam utilizadas no estudo:

a) Alcalase 2.4 L FG é uma protease bacteriana produzida por fermentação submersa através de uma cepa de *Bacillus liqueniformis*. O principal componente enzimático, Subtilisin A (*Subtilisin carlsberg* EC 3.4.21.14), é uma endoproteinase profusamente descrita na literatura. Sua atividade declarada é de 2,4 AU/ g (Unidades de Anson por grama), medida de acordo com o método DMC (Método Dimetil caseína). As condições ótimas de desempenho da Alcalase são temperaturas entre 55 e 70 °C, dependendo do tipo de substrato e pH entre 6,5 e 8,5 (ROSSI, 2007).

b) AMG 300 L é uma exo-1,4-alfa-D-glicosidase (glucoamilase) obtida a partir de uma cepa selecionada de *Aspergillus niger*. A enzima hidrolisa as ligações alfa 1,4- e alfa-1,6 no amido liquefeito. Durante a hidrólise, unidades de glucose são removidas passo-a-passo do final não redutor da molécula de substrato. Tem um pH ótimo em torno de 4 e uma temperatura ótima na faixa de 75 ° C (NOVOZYMES, 2002).

c) Termamyl SC: As soluções de enzima Termamyl alfa-amilase são termoestáveis que hidrolisam as ligações alfa-1,4 glicosídicas do amido gelatinizado em dextrinas. Temperatura ótima na faixa de 80 ° C e pH ótimo na faixa de 5,2 (NOVOZYMES, 2002).

Na semana de aplicação das enzimas, as atividades em laboratório foram suspensas pela imposição de medidas contra a pandemia causada pelo SARS-CoV-2, portanto, não houve resultados práticos que pudessem ser analisados ou discutidos.

CONCLUSÃO

Não foi possível tirar qualquer conclusão prática do estudo em questão. Mas, de acordo com Martinez (2007), as amostras de café tratado enzimaticamente, simulando a atuação das enzimas digestivas do Kopi Luwak, mostraram-se significativamente diferentes do café tradicional, apresentando menos amargor como um dos atributos mais marcantes. Dez entre os doze degustadores confirmaram que o café tratado enzimaticamente era menos amargo que o sem tratamento enzimático.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Francisco Beltrão, pela oportunidade de realizar este trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; CASA, S.; OLIVEIRA, B. 2009. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade?. 2009. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 32, n. 8, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000800031. Acesso em: 21 set. 2020.

AOAC. Official methods of analysis of the AOAC International. **AOAC**, 16th ed. Gaithersburg: 2000.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 277, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis.** Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [S.l.], 2005. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0277_22_09_2005.html. Acesso em: 21 set. 2020.

CAFEICULTURA. O Café mais raro e caro do Mundo - Kopi Luwak - custa US\$ 600.00 por meio kilo. **Cafeicultura**, [S.I.], jul. 2007. Disponível em: <https://revistacafeicultura.com.br/index.php?mat=11449>. Acesso em: 13 ago. 2020.

CHALFOUN, S. M.; FERNANDES, A. P. Efeitos da fermentação na qualidade da bebida do café. 2013. **Visão Agrícola**, [S.I.], Nº12, julho, 2013. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-qualidade-da-bebida01.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FERREIRA, L. T.; SANTOS, J. Consumo mundial de café atinge 165 milhões de sacas no ano cafeeiro 2018-2019. **Embrapa**, [S.I.], 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/40814481/consumo-mundial-de-cafe-atinge-165-milhoes-de-sacas-no-ano-cafeeiro-2018-2019#:~:text=e%20%C3%8Dndia%203%25-,Em%20n%C3%ADvel%20mundial%2C%20no%20ano%20cafeeiro%202018%2D2019%2C%20a,167%2C47%20milh%C3%B5es%20de%20sacas>. Acesso em: 12 ago. 2020.

IAL (Instituto Adolfo Lutz). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENE BON, O. (Coord.); PASCUET, N. S. (Coord.); TIGLEA, P. (Coord.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.

MARTINEZ, L. F. **Quality enhancement of coffee with acid and enzyme treatment**. 2007. Thesis (Master Science) – University of Florida, 2007.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. Café: IBGE aponta safra brasileira em 3,4 milhões de toneladas. **Notícias Agrícolas**, [S.I.], 2020. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/cafe/249699-cafe-ibge-aponta-safra-brasileira-em-34-milhoes-de-toneladas.html#.XzRQKOhKjIU>. Acesso em: 12 ago. 2020.

NOVOZYMES. **AMG 300 L**. Ficha Técnica. Novozymes, [S.I.], 2002.

NOVOZYMES. **Brewing, cost-efficient cereal cooking**. Ficha Técnica. Novozymes, [S.I.], [2002].

RODRIGUES, I. R. **Composição química do café do Alto Vale do Jequitinhonha e comparação dos efeitos sub-crônicos da cafeína e do café em ratos**. 2012. Tese

(Mestrado em Química) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, 2012.

ROSSI, D. M. **Utilização de carne mecanicamente separada de frango para produção de um hidrolisado proteico a partir de enzimas microbianas.** 2007. Tese (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SCHEER, A. Kopi Luwak, o café “gourmet” que causa sofrimento e mata milhares de animais. **Anda**, [S.l.], jul. 2015. Disponível em: <https://www.anda.ior.br/2015/07/kopi-luwak-cafe-gourmet-causa-sofrimento-mata-milhares-animais/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

TOOR, R. K.; SAVAGE, G. P. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes. 2005. **Food research international**, Canterbury, v. 38, n. 5, p. 487-494, 2005.