

AVALIAÇÃO DA VISCOSIDADE DE ÓLEO DE CAFÉ TORRADO (*Coffea arabica*) DURANTE ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Marcelo Zuchi Sanches¹; Janaína Aronne Massad¹; Eduardo Henrique Giraldi²; David da Silva Simeão³; Claudio Takeo Ueno³; Lyssa Setsuko Sakanaka³

1 Alunos do programa de mestrado profissional em Tecnologia de Alimentos – UTFPR- Londrina, PR

2 Aluno de graduação do curso de Engenharia Ambiental – UTFPR – Londrina, PR

3 Docentes Pesquisadores da UTFPR – Londrina, PR

RESUMO: A vida útil de um óleo vegetal depende de algumas variáveis que envolvem desde o cultivo, extração, transporte e, principalmente, o armazenamento dos grãos. Os processos de oxidação são responsáveis pela redução da vida útil das matérias primas lipídicas. Dentre os processos de oxidação, a rancidez é a principal alteração que ocorre, resultando em modificações consideráveis na qualidade final e sensorial dos óleos vegetais e determinando, de uma forma direta, a vida útil do mesmo. A auto oxidação, a polimerização térmica ou a oxidação térmica também são alterações químicas que ocorrem nos óleos vegetais, sendo essas reações aceleradas pelo mal armazenamento e também pelo calor. O óleo de café torrado é um produto de altíssimo valor agregado, uma vez que seu valor de mercado é muito maior que a matéria-prima principal, o café. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do tempo de armazenamento sobre a viscosidade do óleo de café torrado (*Coffea arabica*) no período de 12 meses, armazenados sob refrigeração e temperatura ambiente. O teor de cafeína manteve-se constante, sem variações significativas. A viscosidade do óleo de café apresentou variação apenas sob refrigeração, consequência da formação de cristais (polimorfismo). De forma geral, o óleo de café demonstrou estabilidade e condições de uso nas duas temperaturas de armazenamento ($6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) durante o período de 12 meses.

PALAVRAS-CHAVE: armazenamento refrigerado, vida útil, viscosidade.

EVALUATION OF ROASTED COFFEE (*Coffea arabica*) OIL VISCOSITY STORED AT DIFFERENT TEMPERATURES

ABSTRACT: The shelf life of a vegetable oil depends on some variables which includes cultivation, extraction, transport and, mainly, storage of grains. Oxidation processes are responsible for reducing the shelf life of the foods lipid content. Among the oxidation processes, rancidity is the main alteration that occurs, resulting in considerable changes in the final and sensorial quality of the vegetable oils and determining, in a direct way, its shelf life. Auto oxidation, thermal polymerization or thermal oxidation are also chemical changes that occur in vegetable oils, and these reactions are accelerated by improper storage and by heat. Roasted coffee oil is a product of high value-added, since its market value is much higher than the main raw material, coffee. Therefore, the objective of this study was to evaluate the viscosity of roasted coffee oil (*Coffea arabica*) in a period of 12 months, stored under refrigeration and at room temperature. The caffeine content remained constant, without significant variations. The viscosity of the coffee oil varied only under refrigeration, due to the formation of crystals (polymorphism). In general, coffee oil showed stability and conditions of use at both storage temperatures ($6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) during the 12 month period.

KEY WORDS: refrigerated storage, shelf life, viscosity.

INTRODUÇÃO

A vida útil de um óleo vegetal depende de algumas variáveis que envolvem desde o cultivo, extração, transporte e, principalmente, o armazenamento dos grãos de café. Os processos de oxidação são responsáveis pela redução da vida útil das matérias-primas lipídicas. Nos processos de oxidação, a rancidez é a principal alteração que ocorre, resultando em modificações consideráveis na qualidade final e sensorial dos óleos vegetais, e determinando, de uma forma direta, a vida útil do mesmo. A auto oxidação, a polimerização térmica ou a oxidação térmica, também são alterações químicas que ocorrem nos óleos vegetais, sendo essas reações aceleradas pelo mal armazenamento e também pelo calor (FILHO et al., 2014). A oxidação dos lipídios em café inicia-se desde seu processamento e provoca perda de qualidade do produto e derivados, com o surgimento de sabores indesejáveis (PADUA et al., 2002). Turati (2001) relata a similaridade entre a composição dos ácidos graxos do óleo de café torrado, com os dos óleos vegetais comestíveis; no entanto, o óleo de café, mesmo quando extraído de grãos de boa qualidade, não é utilizado como óleo comestível, devido à grande dificuldade de refino. Esta dificuldade de refino pode estar associada à presença de grandes quantidades de matéria insaponificável, monoésteres de cafestol e caveol, podendo variar entre 12% a 14%, dependendo do tipo de

processamento que os grãos são submetidos (LAGO e ANTONIASSI, 2000). O óleo de café torrado é um produto de altíssimo valor agregado, uma vez que seu valor de mercado é muito maior que a matéria-prima principal, o café. Este alto valor faz com que as indústrias processadoras de café invistam na modernização de extração e conservação dessa matéria-prima. A grande vantagem da extração do óleo de café torrado se dá pelo fato de que não se perde a matéria prima, o café, que por sua vez acaba sendo incorporado ao café torrado e moído mesmo sem a fração lipídica. Atualmente, existem poucos estudos abordando as transformações físico-químicas do óleo de café torrado durante o armazenamento, uma vez que esta matéria-prima é utilizada para formulação de outros alimentos, como gomas, balas, confeitos e sorvetes.

Em termos de comercialização, a legislação brasileira atual (RDC nº 270, 2005) exige, para óleos prensados a frio, apenas duas análises físico-químicas: acidez e o índice de peróxidos. No entanto, existem outras análises que podem indicar o estado de alteração dos óleos, e também fornecer informações importantes para a indústria que irá processar esta matéria-prima. Além disso, as indústrias que utilizam o óleo de café torrado como matéria-prima, para o desenvolvimento de outros alimentos, buscam, cada vez mais de seus fornecedores, parâmetros indicativos de qualidade da mesma. Propriedades reológicas dos alimentos também são importantes para as indústrias que trabalham com o desenvolvimento de equipamentos, pois dependem de informações sobre parâmetros como a viscosidade e a densidade, para a fabricação e otimização de equipamentos. Em trabalho de Sanches et al. (2019), foi demonstrado que os índices de acidez, de peróxido e umidade de óleo de café arábica torrado não teve alteração durante 12 meses de armazenamento. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi estudar as alterações de viscosidade do óleo de café arábica torrado durante o armazenamento por 12 meses em duas temperaturas. Com base neste conjunto de análises, é possível, não só garantir a qualidade da matéria-prima, como determinar a vida útil deste óleo para posterior utilização, sem que o mesmo interfira na composição e qualidade do produto final.

MATERIAL E MÉTODOS

O óleo de café analisado foi extraído da espécie *Coffea arabica* classificado com 120 defeitos, produzido no estado de Minas Gerais, colhido em 2014 e submetido à torrefação do tipo Branda. A extração do óleo foi feita por meio de prensagem a frio e filtração. As amostras foram acondicionadas em seis frascos do tipo Vasoflex, sendo divididos da seguinte maneira: três Vasoflex grandes correspondem à triplicata para as análises físico-químicas, armazenados em câmara BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio) a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e outros três Vasoflex grandes correspondem à triplicata das análises físico-químicas, armazenadas sob refrigeração a $6^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ em refrigerador. Dois Vasoflex pequenos foram utilizados para a análise de viscosidade, sendo armazenados sob as mesmas condições das amostras descritas anteriormente.

Para análise da cafeína foi tarado um erlenmeyer de 500 mL vazio devidamente higienizado e seco, e somado a esta massa 102,500 gramas (100,000 g de água + 2,000 g de óxido de magnésio + 0,500 g de óleo de café) e anotou-se o valor obtido. Após a pesagem do erlenmeyer foi adicionado a amostra, o óxido de magnésio e 110 mL de água destilada, levando a chapa de aquecimento para ebulição durante 15 minutos, após a ebulição aguardou-se o resfriamento até temperatura ambiente e completou-se com água destilada até o valor da massa obtido na primeira etapa. Homogeneizou-se e filtrou-se em papel filtro branco, para separação do óxido de magnésio, retirou-se a solução filtrada com auxílio de uma seringa de 5 mL e *holder* com filtro, e transferiu-se para um frasco de 4 mL. Injetou-se o frasco no cromatógrafo gasoso pré-programado para análise de cafeína. O resultado foi expresso em %.

A viscosidade do óleo foi medida utilizando-se um viscosímetro Rotativo Microprocessado QUIMIS Q860M21. O viscosímetro foi acoplado ao banho termostático Ultratermostático QUIMIS Q214M2, permitindo assim mensurar a viscosidade do óleo no intervalo de 24 a 40 °C, com precisão na temperatura de 0,5 °C (RANGEL, 1997). A amostra armazenada em BOD foi adicionada e procedeu-se o início do teste com temperatura inicial de 24 °C elevando gradativamente até 40 °C e fazendo a leitura a cada 2 °C; o procedimento foi realizado da mesma maneira para a amostra armazenada sob refrigeração após o descongelamento em temperatura ambiente. As análises foram realizadas trimestralmente durante o período de 12 meses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A cafeína já havia sido identificada em amostras de óleo por Oliveira et al. (2005), no entanto não quantificada. Na Figura 1, estão apresentados os resultados do teor de cafeína nas duas temperaturas e nos tempos inicial e final (T0 e T12). Observa-se que não houve diferença significativa entre as amostras, demonstrando a capacidade de estabilidade da molécula de cafeína.

Considerando que a Portaria n° 130, de 19 de fevereiro 1999, determina o valor mínimo de 2% cafeína em café solúvel e 0,3% de cafeína para café solúvel descafeinado, o óleo de café surge como uma opção para ser incorporado ao café descafeinado, melhorando o sabor e aroma do mesmo.

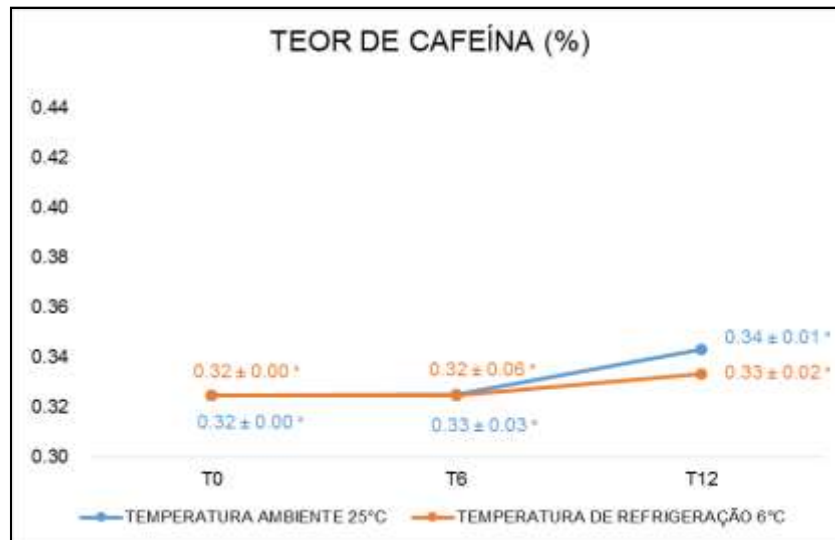


Figura 1. Teor de cafeína (%), dos óleos de café torrado *Coffea arabica* armazenados durante 12 meses.

Em relação ao comportamento da viscosidade com aumento da temperatura da análise, observa-se que a viscosidade inicial do óleo de café torrado armazenado em temperatura ambiente (BOD 25 °C ± 2 °C) variou entre 95 e 99 mPas, para os diferentes períodos de armazenamento, sendo esses valores reduzidos à medida em que a temperatura de análise se eleva.

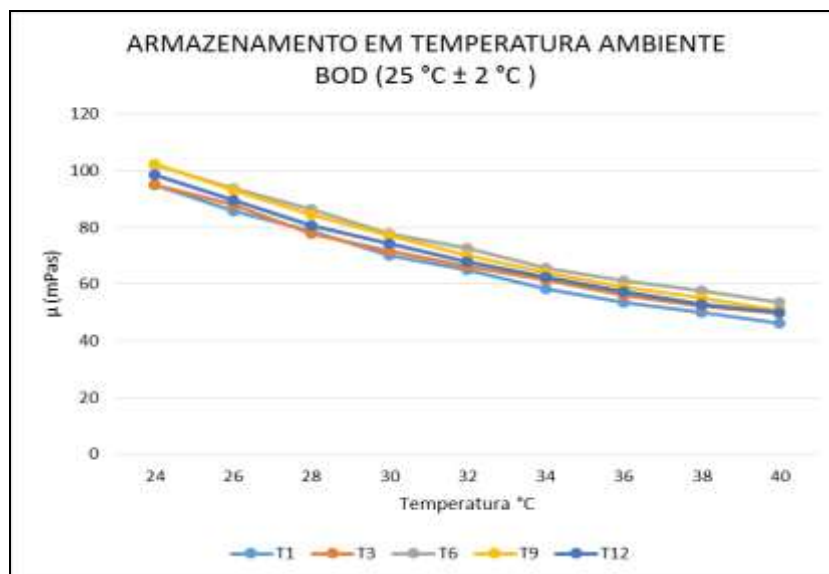


Figura 2. Análise da viscosidade do óleo de café torrado *Coffea arabica* armazenados durante 12 meses, sob temperatura de 25 °C em BOD.

Para o óleo de café torrado armazenado em temperatura de refrigeração (6 °C ± 2 °C), a viscosidade no início da rampa de temperatura (24 °C) ficou entre 106 e 96 mPas, para todos os períodos de armazenamento. Da mesma forma que observado para o óleo armazenado em temperatura ambiente, independentemente do tempo de armazenagem, houve redução na viscosidade à medida em que a temperatura da análise se elevava. No entanto, observa-se que, para o óleo mantido sob refrigeração, à medida que o tempo de armazenamento aumentava, houve uma pequena redução na viscosidade do óleo, possivelmente devido às diferenças no polimorfismo (formação de cristais) dos ácidos graxos formados durante o armazenamento nesta condição. Esta redução na viscosidade se torna menos proeminente à medida que a amostra era aquecida durante a análise, uma vez que, devido ao aquecimento, esses cristais eram quebrados e a viscosidade do óleo de café, para todos os tempos de armazenamento em 40°C, apresentaram-se próximos (entre 46 e 50 mPas). Estas informações são interessantes quando se pensa no processamento dos óleos, ou quando se pretende usá-lo para desenvolvimento de novos produtos, uma vez que, para obter produtos de qualidade, o dimensionamento correto dos equipamentos é fundamental.

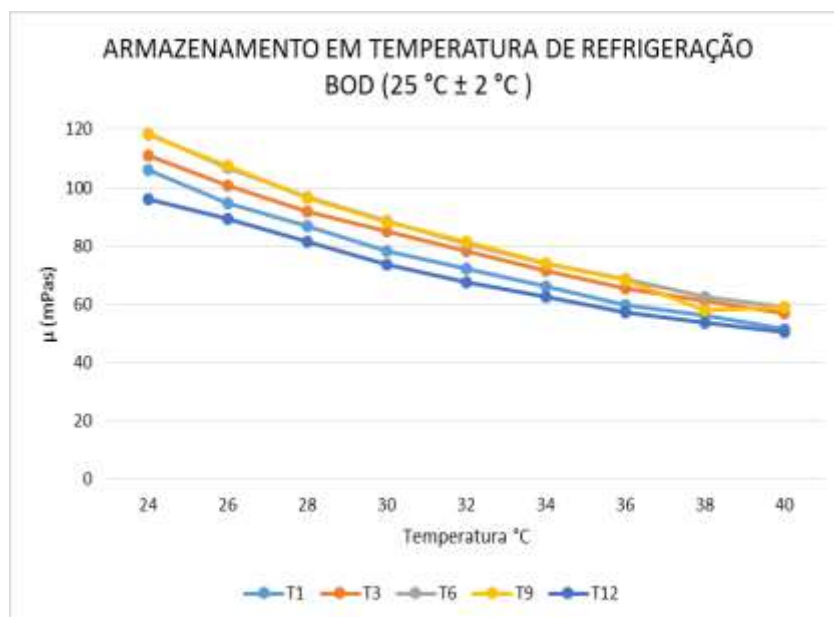


Figura 3. Análise da viscosidade do óleo de café torrado *Coffea arabica* armazenados durante 12 meses, sob temperatura de refrigeração 6 °C.

CONCLUSÕES

Há uma pequena quantidade de cafeína presente no óleo, e a viscosidade do óleo do café mostrou-se com característica de fluido newtoniano, sendo que ambas as propriedades estáveis durante 12 meses, independente da temperatura de armazenamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 184, Seção 1. p.372, 2005.
- BROCK, J.; NOGUEIRA, M.R.; ZAKRZEWSKI, C.; CORAZZA, F.C.; CORAZZA, M.L; OLIVEIRA, J.V. **Determinação experimental da viscosidade e condutividade térmica de óleos vegetais**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(3): 564-570, jul.-set. 2008
- FILHO, S. T., et al. **Deterioração de óleos vegetais expostos a diferentes condições de armazenamento**. Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGETE-ISSN 2236 1170 - v. 18. Ed. Especial Mai. 2014, p. 07-13.
- LAGO, R. C. A.; ANTONIASSI, R. **Composição de esteróis em óleos de café por cromatografia gasosa de alta resolução**. In: Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 2000, Poço de Caldas. Resumos expandidos... Poços de Caldas: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000. v. 2, p. 744-747.
- OLIVEIRA, Alessandra Lopes de. **Extração supercrítica de óleo aromático de café torrado**. 2001. 142f. Tese. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- PÁDUA, F.R.M.; PEREIRA, R.G.F.A.; LOPES, L.M.V.; MELO, W.C.; MORAIS, A.R. **Avaliação sensorial e da composição química, durante o armazenamento, do café torrado e moído**. Revista Brasileira de Armazenamento, Especial Café, Viçosa, v.5, p.15-21, 2002.
- SANCHES, M.Z.; SILVA NETO, E.S., MOREIRA, I.C.; UENO, C.T.; SAKANAKA, L.S. **Avaliação das características físico-químicas de óleo de café torrado (*Coffea arabica*) durante o armazenamento em diferentes temperaturas**. Revista da Higiene Alimentar, v. 3, n. 288/289, p.1268-1272, 2019.
- TURATTI, J.M. **Extração e caracterização de óleo de café**. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Vitória, 2001. Resumos expandidos. Brasília: EMBRAPA Café, p. 1533-1539, 2001.