ESTUDO DA ESTABILIDADE OXIDATIVA DE ÓLEO COMERCIAL ADICIONADO DE ÓLEO DE SEMENTE DE ARAÇÁ (*Psidium cattleianum*) POR OXIDAÇÃO ACELERADA EM MICRO-ONDAS

Brendawn Alecsander Macedo (PROVIC), Beatriz Micaela Bet Moretto, Natália de Carvalho Cravo, Marina Tolentino Marinho (Orientadora), e-mail: mtolentinomarinho@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

Ciências Agrárias: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: fruto brasileiro, antioxidante, degradação oxidativa, DSC.

Resumo

O araçá é um fruto amplamente disseminado no território brasileiro, porém pouco aproveitado apesar de apresentar compostos fenólicos em sua composição, os quais podem atuar como antioxidante natural em óleos e alimentos que os contêm. O objetivo desse trabalho foi avaliar a estabilidade oxidativa de óleo comercial de soja adicionado de óleo de semente de araçá por meio da oxidação acelerada em micro-ondas. Para isso, amostras contendo diferentes antioxidantes e óleo de araçá foram submetidas à oxidação acelerada em micro-ondas. A qualidade dos óleos foi verificada por índice de acidez, índice de peróxidos e TBARS e as temperaturas de início de oxidação das misturas obtidas por Calorimetria Exploratória Diferencial. As amostras adicionadas de óleo de araçá não demonstraram bons resultados nas análises físico-químicas. No entanto, os resultados da análise térmica demostraram uma maior temperatura de início de oxidação para os óleos adicionados dos antioxidantes tocoferol e óleo de araçá quando comparado com a amostra controle. Dessa forma, torna-se necessário mais estudos sobre a oxidação acelerada por micro-ondas e métodos de avaliação dessa oxidação.

Introdução

O araçá é um fruto amplamente disseminado no território brasileiro, porém é pouco estudado e consequentemente subestimado com relação às suas propriedades. Estudos relatam a presença de compostos bioativos nesse fruto e que o óleo oriundo das sementes possui atividade antioxidante quando adicionado em óleos comerciais. Além disso, o araçá possui cerca de quatro a sete vezes mais vitamina C que as frutas cítricas (FETTER *et al*., 2010; MANICA, 2000; MAYER, 2015; VIEIRA *et al*., 2006; WILLE, 2004).

O objetivo desse estudo foi avaliar a estabilidade oxidativa de óleo comercial de soja ausente de antioxidantes adicionado de óleo de semente de araçá através de oxidação acelerada em micro-ondas para simular o comportamento do mesmo a longo prazo e, consequentemente, verificar a ação antioxidante do óleo das sementes de araçá.

Material e Métodos

Obtenção e preparo das sementes de araçá

Para a realização do estudo, os frutos de araçá foram colhidos no período de dezembro de 2018 a fevereiro de 2019 na UEPG – Campus Uvaranas e em

propriedades particulares localizadas Ponta Grossa e São Mateus do Sul. Para obtenção das sementes, os frutos foram higienizados, seguidos por despolpamento manual. As sementes obtidas foram secas em estufa por 48h a 40°C.

Extração do óleo das sementes de araçá assistida por ultrassom

Para a extração do óleo das sementes, as mesmas foram trituradas em moinho de bancada, seguida pela padronização de sua granulometria (20 mesh). A extração com o ultrassom baseou-se nas seguintes variáveis: temperatura de 45°C, tempo de extração de 20 min e relação massa: volume igual a 1:40, utilizando hexano como solvente.

Preparo das amostras

Para a realização do experimento, utilizou-se o óleo de soja comercial da marca Liza (sem antioxidantes adicionados) e então preparou-se 6 amostras contendo de cerca de 10 g cada a partir desse óleo:

- C = óleo de soja (controle);
- TBHQ = óleo adicionado de 100 ppm de terc-butil hidroquinona (TBHQ);
- BHT = óleo adicionado de 100 ppm de di-terc-butil metil fenol (BHT);
- Toc = óleo adicionado de 100 ppm de tocoferol;
- Ar = óleo adicionado de 2g de óleo de araçá/100g de óleo.

Oxidação acelerada em micro-ondas

Para promover a oxidação acelerada em micro-ondas, seguiu-se a metodologia descrita por Guillén; Ruiz (2006), com algumas modificações.

Índice de Acidez e de Peróxidos

Seguiu-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico

Seguiu-se a metodologia descrita por Vaisali; Belur; Regupathi (2016).

Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)

As curvas DSC das amostras foram obtidas no equipamento DSC-Q200 (TA-Instruments, EUA), previamente calibrado com padrão de Índio 99,99%. Aproximadamente 2,0 mg do óleo foi aquecido de 30 ºC a 400 ºC utilizando cadinho de alumínio com tampa perfurada com orifício de 1,0 mm de diâmetro sob um fluxo de ar sintético com vazão de 50 mL min^{-1}, com razão de aquecimento de 15 ºC min^{-1}.

Resultados e Discussão

Índice de Acidez

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o índice de acidez:

Tabela 1 – Índice de acidez para amostras controle no tempo zero, e amostra controle e adicionadas de antioxidantes tratadas em micro-ondas por 10 minutos.

Amostras	Índice de acidez (mg KOH/g)
Controle (tempo zero)	$1,35\pm0,04^{b}$
Controle	$1,55\pm0,12^{ab}$
TBHQ	$1,46\pm0,23^{ab}$
BHT	$1,74\pm0,03^{a}$
Tocoferol	$1,72\pm0,10^{a}$
Araçá	$0,92\pm0,12^{c}$
p	**<0,001**

^{abc} Letras diferentes na mesma coluna, para cada análise, indicam diferença significativa entre as amostras (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

A partir dos resultados obtidos percebe-se que os antioxidantes inibiram a formação de ácidos graxos livres, responsáveis pelo aumento da acidez, porém o óleo de soja adicionado de 2% de óleo de araçá apresentou um valor menor que a amostra controle no tempo zero, fator este que se deve a algum interferente na análise. O óleo de soja adicionado de TBHQ exibiu o melhor resultado, apresentando-se como o antioxidante mais eficaz contra a formação de ácidos graxos livres.

Índice de Peróxidos

Na Tabela 2 estão os resultados obtidos para essa análise.

Tabela 2 – Índice de peróxidos para amostras controle e adicionadas de antioxidantes submetidas às micro-ondas por 10 minutos.

Amostras	Índice de Peróxidos (mEq/kg)
Controle (tempo zero)	4,28±0,01c
Controle	12,72±0,16a
TBHQ	10,10±1,11ab
BHT	7,97±1,30b
Tocoferol	10,09±1,25ab
Araçá	12,37±1,59a
p	**<0,001**

[abc] Letras diferentes na mesma coluna, para cada análise, indicam diferença significativa entre as amostras (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

A partir dos valores obtidos percebe-se que os antioxidantes cumpriram com sua finalidade referente à proteção contra os processos oxidativo, já que todos os valores se apresentaram menores que a amostra controle oxidada. No entanto, fica difícil comparar a eficiência entre os antioxidantes, pois sabe-se que os peróxidos são instáveis e em uma análise pontual não se consegue monitorar uma possível oscilação.

Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados dessa análise:

Tabela 3 – Valores de TBARS para amostras controle e adicionadas de antioxidantes submetidas às micro-ondas por 10 minutos.

Amostras	TBARS (mg malonaldeído/g óleo)
Controle (tempo zero)	3,26±0,59
Controle	3,18±0,72
TBHQ	3,10±0,87
BHT	2,73±0,24
Tocoferol	3,48±0,63
Araçá	3,30±0,42
p	**0,76**

[abc] Letras diferentes na mesma coluna, para cada análise, indicam diferença significativa entre as amostras (Teste de Tukey, $p < 0,05$).

Observando os valores encontrados percebe-se que não houve diferença significativa entre eles, demonstrando que o tempo pelo qual as amostras foram submetidas ao micro-ondas não foi suficiente para que houvesse formação de compostos secundários de oxidação.

Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)

A temperatura de início da oxidação das amostras controle, adicionada de tocoferol (200 ppm) e óleo de araçá (2%) foram 180,3; 188,6 e 191,3 °C. A partir desse resultado pode-se observar que a adição de antioxidantes aumentou a temperatura de oxidação do óleo de soja.

Observa-se que pela Calorimetria Exploratória Diferencial pode-se obter resultados importantes e por ser uma técnica instrumental, menos sujeita à interferentes.

Conclusões

A amostra adicionada de óleo de semente de araçá neste estudo não apresentou bons resultados nas análises físico-químicas, apesar da existência de estudos comprovando sua eficácia como antioxidante e seu potencial para possíveis aplicações na indústria alimentícia. No entanto, os resultados obtidos pela análise térmica demostram eficácia tanto do óleo de araçá quanto do tocoferol (200 ppm) no aumento da temperatura de início da oxidação.

Desta forma, estudos como este têm sua importância devido à necessidade por parte da indústria da substituição gradativa dos antioxidantes sintéticos.

Agradecimentos

A Marina, minha família, ao PET e CNPq pelo auxílio financeiro (Processo 429691/2016-5).

Referências

ABREU, K. T. de; GANZERT, M. F. **ESTUDO OXIDATIVO DO ÓLEO DE SEMENTE DE UVA ADICIONADO DE ÓLEO DE SEMENTE DE ARAÇÁ (*Psidium cattleianum*).** 2016. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

FETTER, M. R. *et al*. Propriedades funcionais de araçá-amarelo, araçá-vermelho (*Psidium cttleyanum* Sabine) e araçá-pera (*P. acutangulum* D.C.) cultivados em Pelotas/RS. **Brazilian Journal of Food Technology**, Pelotas, v. 13, n. 13, p. 1-4, 2010.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MANICA, I. **Frutas Nativas, Silvestres e Exóticas**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 91-129, 2000.

MAYER, R. **Caracterização físico-química das sementes de araçá e potencial antioxidante do óleo das sementes em óleo de girassol induzido à oxidação**. Dissertação. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2015.

VAISALI, C.; BELUR, P. D.; REGUPATHI, I. Comparison of antioxidant properties of phenolic compounds and their effectiveness in imparting oxidative stability to sardine oil during storage. **Lwt** - Food Science And Technology, [s.l.], v. 69, n. -, p.153-160, jun. 2016. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.01.041.

VIEIRA, R. F. *et al*. Frutas Nativas da Região Centro-Oeste. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2006.

WILLE, G. M. F. C. Desenvolvimento de tecnologia para a fabricação de doce em massa com Araçá-Pêra (Psidium acutangulum D. C.) para o pequeno produtor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p.1360-1366, 2004.