

## Área: Ciência de Alimentos

# ESTABILIDADE DE ÓLEO DE ARROZ, CANOLA E SOJA, SUBMETIDOS À FRITURA DE MANDIOCA CONGELADA EM FORMA DE PALITO

**Josiane Kuhn Rutz\*, Glenise Bierhalz Voss, Suzan Almeida Freda, Rui Carlos Zambiasi**

*Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças II - Cromatografia, Departamento de  
Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal  
de Pelotas*

*\*E-mail: josianekr@gmail.com*

## RESUMO

O consumo de alimentos fritos e pré-fritos congelados, como batata, mandioca e empanados, vêm crescendo diariamente devido à vida corrida da população. Durante o processo de fritura, o alimento entra em contato com óleo em temperaturas entre 180–190°C que provocam uma série complexa de reações e a produção de numerosos compostos de degradação. A intensidade com que as reações degradativas ocorrem durante o processo de fritura depende de diversos fatores como, por exemplo, temperatura e tempo de fritura. Este trabalho teve como objetivo comparar os óleos de soja, arroz e canola, quanto a sua estabilidade e perfil de seus ácidos graxos, antes e após fritura. Foram utilizadas mandiocas congeladas cortadas em palito prontas para fritar, além dos óleos de soja, arroz e canola, de marcas comerciais oriundos do mercado local de Pelotas - RS. Foram realizadas as análises de Índice de Acidez (IA) e Índice de Peróxido (IP). Ao comparar os resultados obtidos foi observado que o óleo de arroz foi o que apresentou maior estabilidade após a fritura, seguido pelo óleo de soja e canola respectivamente. A partir das análises de IA pode-se observar que os óleos de canola e soja, tiveram maior aumento nos valores, mostrando-se assim inadequado para fritura. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que em relação ao IP e IA o óleo mais estável após o processo de fritura das mandiocas congeladas cortadas em palito foi o de arroz, seguido do óleo de soja, sendo o menos estável o óleo de canola.

**Palavras-chave:** óleos, estabilidade, fritura, acidez, peróxido.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos fritos e pré-fritos congelados, como batata, mandioca e empanados, vêm crescendo devido à mudança de estilo de vida da população.

Durante o processo de fritura, o alimento entra em contato com óleo em temperaturas entre 180–190°C, que provoca uma série complexa de reações e a produção de numerosos compostos de degradação. Estas reações alteram a qualidade funcional, sensorial e nutricional dos alimentos, podendo atingir níveis em que não se consegue mais manter sua qualidade (ANS, MATTOS E JORGE, 1999).

As principais formas de deterioração lipídica durante o processo de fritura incluem hidrólise, oxidação e polimerização. A hidrólise envolve inicialmente a quebra de ligações do éster no glicerídeo com formação de ácidos graxos livres, monoglicerídeos, diglicerídeos e glicerol. Essa reação é favorecida com a presença de água em altas temperaturas, podendo resultar em produtos com alta volatilidade e alta reatividade química (ZAMBIAZI, 2010).

A intensidade com que as reações degradativas ocorrem durante o processo de fritura depende de fatores como temperatura e tempo de fritura, quantidade de óleo utilizada, tipo de óleo empregado, como também tipo de aquecimento (LIMA & GONÇALVES, 1994).

O tipo de óleo representa o componente mais crítico no sistema de fritura. Sua degradação depende da proporção de ácidos graxos saturados e insaturados, e em menor grau da presença de componentes naturais como tocoferóis, clorofilas e esteróis. Óleos vegetais que apresentam grandes proporções de ácidos graxos poliinsaturados favorecem processos oxidativos com maior intensidade (VERGARA et al., 2006).

Este trabalho teve como objetivo comparar os óleos de soja, arroz e canola, quanto a sua estabilidade em termos físico-químicos e no perfil de ácidos graxos, antes e após a fritura.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas mandiocas congeladas cortadas em palito prontas para fritar, além dos óleos de soja, arroz e canola, de marcas comerciais oriundos do mercado local de Pelotas

- RS. Os óleos foram aquecidos por 5 minutos, e após introduziu-se os palitos de das mandiocas que foram submetidos à fritura por 10 minutos. Utilizou-se 300 mL de óleo para cada fritura e aproximadamente 165g de mandioca por fritura. Foram realizadas as análises de acidez e índice de peróxido nos óleos antes e após a realização das frituras.

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oxidação de ácidos insaturados pode ocorrer através de varias reações, tendo início pela formação de hidroperóxidos e peróxidos, que se caracterizam por serem os produtos primários da oxidação. Na tabela 1 podem ser observados os índices de peróxidos dos óleos de soja, arroz e canola, antes e depois da fritura das mandiocas congeladas cortadas em palito. A acidez livre de uma gordura é proveniente da hidrólise parcial dos glicerídeos, por isso é uma variável intimamente relacionada com a qualidade da matéria prima. Na tabela 2 podem está demonstrado o teor de acidez dos óleos de soja, arroz e canola, antes e depois da fritura das mandiocas congeladas cortadas em palito.

**Tabela 1** - Índice de peróxidos dos óleos de soja, arroz e canola, antes e depois da fritura das mandiocas congeladas cortadas em palito.

Tipo de óleo	Índice de Peróxido (meq/kg)	
	Antes da fritura	Depois da fritura
Soja	1,79 ± 0,279581	4,19 ± 0,055221
Arroz	2,04 ± 0,114501	3,97 ± 0,011685
Canola	1,08 ± 0,145679	4,22 ± 0,211269

**Tabela 2**- Teor de acidez em óleos de soja, arroz e canola, antes e depois de fritura de mandioca congeladas cortadas em palito prontas para fritar

Tipo de óleo	Índice de acidez (g de ácido oléico/100g)	
	Antes da fritura	Depois da fritura
Soja	0,2700 ± 0,0041	0,3600 ± 0,0038
Arroz	0,3600 ± 0,0020	0,2900 ± 0,0273
Canola	0,2400 ± 0,0286	0,3800 ± 0,0258

De acordo com a Resolução nº 270, de 22 de setembro de 2005, uma das características mínimas que óleos e gorduras vegetais como os óleos de soja, arroz e canola devem apresentar para serem considerados de qualidade é apresentar o índice de peróxido de no máximo 10 meq/kg. Comparando os resultados obtidos no presente estudo com os estabelecidos pela legislação pode-se observar que estes se apresentam inferiores aos limites máximos, o que demonstra que os óleos estudados apresentam alta qualidade em relação ao índice de peróxido sendo aptos para o consumo humano (BRASIL, 2005).

Ao comparar os resultados obtidos pode se observar que o óleo de arroz foi o que apresentou maior estabilidade após a fritura das mandiocas, seguido pelo óleo de soja, sendo o óleo de canola o menos estável a este processo. Isso pode ser explicado pelo fato de o óleo de arroz apresentar um maior teor total de ácidos graxos saturados sendo seguido dos óleos de soja e canola respectivamente. Os ácidos graxos insaturados são mais susceptíveis a oxidação do que os ácidos graxos saturados devido a presença de duplas ligações entre carbonos a qual enfraquece a ligação vizinha entre Carbono-Hidrogênio, ficando mais vulnerável ao ataque pelo oxigênio (ZAMBLAZI, 2010).

O resultado encontrado neste estudo para o óleo de soja antes do processo de fritura é bastante semelhante ao encontrado por Vergara (2006), que foi de 2,08 meq/kg, ao estudar o comportamento de óleo de soja e de arroz reutilizados em frituras sucessivas de batata. Para o óleo de arroz o mesmo autor encontrou 4,03 meq/kg, resultado que corresponde a quase o dobro do encontrado no presente estudo.

Quando comparado com o valor encontrado por Foletto (2007), que foi de aproximadamente 3,0 meq/kg para o óleo de soja e cerca de 4,0 meq/kg para o óleo de arroz, para a primeira fritura, ao estudar a estabilidade dos óleos de soja e arroz utilizados em frituras sucessivas de pastilhas de trigo, estes foram semelhantes ao encontrados neste estudo.

O teor de acidez relaciona-se aos ácidos livres presentes no meio. Segundo Resolução nº 270, de 22 de setembro de 2005, para os óleos refinados é tolerado no máximo 0,3g de ácido oléico/100g, sendo assim todas as amostras de óleo encontraram-se de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2005).

A partir das análises de acidez, pode-se observar que os óleos de canola e soja, apresentaram maior aumento no conteúdo de acidez, mostrando-se assim menos adequados para fritura, pois a acidez de um óleo pode revelar parcialmente seu estado de conservação,

sendo que a fritura pode ocasionar uma maior hidrólise nos ácidos graxos do óleo, devido ao uso de temperaturas altas e da troca de umidade do alimento para o óleo (VERGARA et al., 2006).

Os óleos de canola e soja apresentaram-se dentro dos padrões da legislação antes da fritura, pois apresentaram uma acidez em torno de 0,2g de ácido oléico/100g. No entanto, estes óleos apresentaram uma menor estabilidade durante as frituras pelo maior acréscimo no teor de acidez ocorrido.

O óleo de arroz se manteve mais estável durante a fritura no aspecto oxidativo, pois este óleo contém maior proporção de ácidos graxos saturados. Este óleo apresentou um alto teor de acidez antes da fritura, mas após a fritura teve uma tendência inclusive de decréscimo. Isso pode ser consequência de erro de amostragem ou devido a presença de ácidos graxos livres de baixo peso molecular, que durante a fritura podem ter se volatilizado. Em estudo realizado por Vergara et al. (2006) o óleo de arroz manteve-se estável até o oitavo período de fritura em batatas, enquanto o óleo de soja manteve sua estabilidade, apenas até o quarto período de frituras (MORETTO; FETT, 1998).

### **3 CONCLUSÃO**

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que em relação ao índice de peróxido e o teor de acidez o óleo mais estável após o processo de fritura das mandiocas congeladas cortadas em palito foi o de arroz, seguido do óleo de soja, sendo o menos estável o óleo de canola, o que demonstra que quanto maior o grau de insaturação menor é a estabilidade do óleo no processo de fritura.

### **REFERÊNCIAS**

ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.19, n.3, p.413-419, 1999.

AOCS. American Oil Chemists' Society. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society, Champaign, IL., 1992

BRASIL. Ministério da Saúde. Anvisa. Resolução nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 de set. 2005.

FOLETTTO, Taísa De Carli; BUENO, Francine Manhago; TORRES, Gabrielli; NUNES, Francine; ZAMBLIAZI, Rui carlos. Estudo da estabilidade dos óleos de soja e arroz utilizados em frituras sucessivas de pastilhas de trigo. XVI Congresso de Iniciação Científica e IX Encontro de Pós-graduação. Universidade Federal Pelotas. Pelotas – RS.

LIMA, J.R.; GONÇALVES, L.A.G. Avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura. Campinas, 1994. 60 p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. Tecnologia de óleos e gorduras vegetais: Na indústria de alimentos. São Paulo: livraria Varela, 1998.150 p.

VERGARA, Paula; WALLY, Ana Paula; PESTANA, Vanessa Ribeiro; BASTOS, Caroline; ZAMBLIAZI, Rui Carlos. Estudo do comportamento de óleo de soja e de arroz reutilizados em frituras sucessivas de batata. Revista B.CEPPA, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 207-220, jan./jun. 2006.

ZAMBLIAZI, R. Tecnologia de óleos e gorduras. Pelotas: UFPel, 2010. 70 p.