

# ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS EM ÓLEOS SUBMETIDOS AO PROCESSO DE FRITURA NO REFEITÓRIO DO IFSUDESTEMG-CAMPUS BARBACENA

Amanda Aparecida de Lima Bergami<sup>1</sup>, Daniel Rodrigues Lima<sup>2</sup>, Ianka Cristina Ernesto<sup>3</sup>, Elisabeth do Carmo Mendes Casagrande<sup>4</sup>, Flávia Santos da Silva<sup>5</sup>, Betânea Cristina Rosa<sup>6</sup>  
1,2,3,4,5,6 IF Sudeste MG – Campus Barbacena  
e-mail: [elisabeth.casagrande@ifsudestemg.edu.br](mailto:elisabeth.casagrande@ifsudestemg.edu.br)

## 1. Introdução

Os óleos e gorduras são lipídios constituídos por ácidos graxos representando até 96% da massa total das suas moléculas o que contribui de maneira muito importante para as propriedades físico-químicas destes (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007, p. 113).

Os ácidos graxos são constituídos por uma cadeia carbônica contendo em uma das suas extremidades o grupo carboxílico (-COOH) e na outra extremidade o grupo metila (-CH<sub>3</sub>) que se diferem entre si pelo comprimento da cadeia de carbono, pela presença, quantidade e configuração das duplas ligações. (PEREDA, 2005, p. 34).

A fritura é uma operação de preparação rápida e confere aos alimentos fritos características únicas de saciedade, aroma, sabor e palatabilidade. No processo de fritura, o alimento é submerso em óleo quente na presença de ar, e assim, é exposto à oxidação interagindo com uma série de agentes (ar, água, alta temperatura e componentes dos alimentos que estão sendo fritos) que causam degradações em sua estrutura, especialmente quando utilizado por um longo período, gerando compostos responsáveis por odor e sabor desagradáveis, incluindo substâncias que podem causar riscos à saúde do consumidor, tais como irritação do trato gastrointestinal, diarreia, dentre outros. (ANVISA Nº11)

As alterações químicas principais podem ser resumidas em três tipos diferentes:

- Oxidação= é a reação entre o oxigênio e os ácidos graxos insaturados dos lipídeos e é o principal responsável pela rancidez (deterioração) dos óleos. Alguns fatores que aceleram a oxidação são: presença excessiva de oxigênio; a composição dos ácidos graxos insaturados; presença de luz, água e calor; temperaturas altas. (ANVISA Nº11)

- Hidrogenação= é a adição de hidrogênio às duplas ligações dos ácidos graxos, sendo utilizada para conversão de óleos em gorduras, na melhora da consistência de gorduras e na redução da rancidez. (BENDER, 1982, p.97).

- Halogenação= é a adição de halogênios às duplas ligações de ácidos insaturados e seus derivados, como cloro, bromo, iodo e monobrometo de iodo. (OETTERER, 2006, p. 228)

A modificação das características dos óleos e gorduras provoca a rancidez que são processos de deterioração do óleo. Essas modificações formam, durante o processo de

fritura, compostos prejudiciais que são transmitidos aos alimentos alterando sua qualidade funcional, sensorial e nutricional, podendo trazer riscos a saúde. Com isso, há a necessidade da análise da qualidade dos óleos e gorduras.

**Palavras chave:** óleos e gorduras, fritura, compostos tóxicos.

**Categoria/Área:** BIC-Jr ----- Ciências Exatas e da Terra.

## 2. Objetivo

Analisar as alterações físico-químicas de óleos, utilizados em processos de fritura, no refeitório do IFSUDESTEMG - campus Barbacena.

## 3. Material e métodos

Foram analisadas, em triplicata, amostras coletadas de quatro em quatro horas de frituras, até o descarte do óleo (em média 20 horas de fritura), pelo refeitório do campus. As análises realizadas foram: índice de acidez, índice de peróxido e índice de iodo.

ÍNDICE DE ACIDEZ: é o número de miligramas de hidróxido de sódio necessário para neutralizar os ácidos graxos livres em um grama de amostra.

Material e Reagentes: erlenmeyer de 125mL; Cilindro graduado de 50mL; Bureta de 25mL; Solução 0,1M de NaOH; Solução neutra éter-álcool etílico (2:1); Fenolftaleína a 1%.

Procedimento: pesar uma massa da amostra, 2g, em um erlenmeyer de 125mL; Adicionar 25mL de solução neutra éter-álcool etílico (2:1) e agitar; Adicionar 2 gotas de fenolftaleína; Titular com hidróxido de sódio 0,1M até o surgimento da coloração rósea; Anotar o volume gasto em mL.

ÍNDICE DE PERÓXIDO: é a medida do conteúdo de oxigênio reativo em termos de miliequivalentes de oxigênio por 100 g de gordura.

Materiais e Reagentes: erlenmeyer 250mL; Bureta 10mL; Pipetas 25mL e 5mL; Proveta 50mL; Solução de ácido acético-clorofórmio (3:2); Solução saturada de iodeto de potássio; Solução de tiosulfato de sódio 0,1M; Solução aquosa de amido a 1%.

Procedimento: Pesar 5g de amostra em um erlenmeyer de 250mL; Adicionar 30mL de uma mistura ácido acético-clorofórmio (3:2) e agitar até a dissolução da amostra; Adicionar exatamente 0,5mL de solução saturada de iodeto de potássio e aguardar por um minuto com agitação ocasional; Adicionar 30mL de água destilada e adicionar 0,5mL

de solução aquosa de amido a 1%; Titular com solução de tiosulfato de sódio 0,1M, até o desaparecimento da cor azul; Conduzir, paralelamente em ensaio em branco (sem amostra).

ÍNDICE DE IODO: é o número de gramas de iodo necessário para reagir com 100 g da amostra.

Materiais e Reagentes: erlenmeyer 250mL; Proveta 100mL; Balança analítica; Pipetas 10mL; Bureta 50mL; Conta-gotas; Solução de Wijs (monocloreto de iodo); Tiosulfato de sódio 0,1M; Iodeto de potássio (KI) 15%; Solução de amido 1%.

Procedimentos: Pesar 0,25g da amostra em um erlenmeyer; Adicionar 10mL de clorofórmio; Acrescentar 25mL de solução de Wijs e deixar em repouso, no escuro, durante 30min., agitando ocasionalmente; Adicionar 10mL de solução recente de KI e 100mL de água; Titular o excesso de iodo com solução de tiosulfato de sódio até atingir a coloração amarelo claro; Adicionar 1mL de solução de amido como indicador e continuar a titulação até a solução ficar transparente. Conduzir, paralelamente em ensaio em branco (sem amostra).

#### 4. Resultados e discussão

ÍNDICE DE ACIDEZ: nesse índice, espera-se que os resultados aumentem gradativamente, pois ao ser exposto ao oxigênio, luz e altas temperaturas os ácidos graxos vão se quebrando, formando ácidos graxos livres acidificando o óleo e, conseqüentemente, aumentando o índice.

HORAS	1º LOTE (mg NaOH/g)	2º LOTE (mg NaOH/g)	3º LOTE (mg NaOH/g)	4º LOTE (mg NaOH/g)	5º LOTE (mg NaOH/g)
ZERO	-	0,2832	0,3849	0,1922	0,2247
QUATRO	0,5670	0,4494	0,3849	0,4159	0,3854
OITO	0,8195	0,5761	-	0,5121	0,7674
DOZE	0,8841	0,6405	-	0,7054	0,8949
DEZESSEIS	1,0087	0,7697	-	0,7364	1,2839
VINTE	-	1,3472	-	1,5041	-

Pode-se perceber que, nos resultados, ao chegar às 20 horas, o índice ultrapassa o tolerável. Então, o mais recomendado seria trocar o óleo com 16 horas de fritura.

No 3º lote ocorreu um período de greve não havendo amostra a partir de oito horas, e os resultados de zero e quatro ficaram igual, pois, provavelmente, foi utilizado em menos de quatro horas de fritura.

## ÍNDICE DE PERÓXIDO

Nesse índice, espera-se que os resultados aumentem gradativamente, pois a quantidade de peróxidos formados aumenta de acordo com a exposição do óleo ao oxigênio.

<b>HORAS</b>	<b>1º LOTE (meq/kg)</b>	<b>2º LOTE (meq/kg)</b>	<b>3º LOTE (meq/kg)</b>	<b>4º LOTE (meq/kg)</b>	<b>5º LOTE (meq/kg)</b>
<b>ZERO</b>	-	13,2492	9,4658	3,8193	7,0171
<b>QUATRO</b>	5,3028	14,7664	5,6823	2,4338	4,0596
<b>OITO</b>	3,4088	11,9259	-	8,0368	7,7393
<b>DOZE</b>	3,0293	12,4951	-	5,9127	6,2645
<b>DEZESSEIS</b>	3,4081	10,6130	-	5,8332	5,7334
<b>VINTE</b>	-	4,5464	-	5,1115	4,2958

Esperava-se que o IP fosse aumentando por mais tempo, pois à medida que o óleo vai sendo usado há a formação de agentes oxidantes aumentando o IP, mas isso só ocorreu nos primeiros dias de fritura. E depois foi diminuindo, pode ser devido à taxa de degradação dos peróxidos que se tornou maior que a de formação. Assim, esse não é o melhor parâmetro analítico para ser utilizado em óleos e gorduras de fritura.

## ÍNDICE DE IODO

Nesse índice, espera-se que os resultados diminuam gradativamente, pois ele mede o grau de insaturação do óleo e ao ser usado essas insaturações vão sendo destruídas.

<b>HORAS</b>	<b>1º LOTE (g de I<sub>2</sub>/100g de amostra)</b>	<b>2º LOTE (g de I<sub>2</sub>/100g de amostra)</b>	<b>3º LOTE (g de I<sub>2</sub>/100g de amostra)</b>	<b>4º LOTE (g de I<sub>2</sub>/100g de amostra)</b>	<b>5º LOTE (g de I<sub>2</sub>/100g de amostra)</b>
<b>ZERO</b>	-	127,7289	125,3306	129,5636	131,7741
<b>QUATRO</b>	121,8853	128,6012	127,7425	119,6820	121,0602
<b>OITO</b>	114,2288	125,7372	-	120,5673	115,3398
<b>DOZE</b>	113,7993	126,3422	-	117,5780	105,8186
<b>DEZESSEIS</b>	103,9546	109,4287	-	112,6273	110,7528
<b>VINTE</b>	-	115,1645	-	117,2902	105,6684

Os resultados foram variando, supostamente por causa da diversidade dos alimentos fritos, por exemplo, a carne de porco que é rica em gordura saturada, diminuindo o índice e o peixe que é rico em gordura insaturada, aumentando o índice de iodo.

## **5. Conclusão**

No processo de fritura, as alterações físico-químicas de óleos e gorduras, pode levar à formação de compostos que podem trazer riscos à saúde, gerando inúmeras doenças. Essas alterações podem ser medidas através de vários índices como: índice de iodo, peróxido e acidez.

Com os resultados obtidos percebe-se que a adição de óleo virgem e, principalmente, a diversidade de alimentos fritos interferem demasiadamente no índice de iodo. Já a exposição ao oxigênio e grande variação de temperatura interfere no índice de peróxido. Como o índice de acidez determina o grau de deterioração do óleo, através deste recomenda-se que o óleo seja trocado a cada 16 horas, além de ser submetido a temperaturas mais baixas, entre 180 e 200°C.

## **6. Referências bibliográficas**

ANVISA, informe técnico nº 11, de 5 de outubro de 2004. Disponível em: < [http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11\\_051004.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11_051004.htm) >. Acesso em: 25 jan 2013.

BENDER, A. E. **Dicionário de Nutrição e Tecnologia de Alimentos**. 4ª edição. São Paulo: Roca, 1982.

OETTERER, M et all. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1ª edição. São Paulo: Manole, 2006.

PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de Alimentos – Componentes**. vol 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2ª edição. São Paulo: Blucher, 2007.

### **Apoio financeiro:**

Agradecemos ao CNPq e ao IF Sudeste MG – Campus Barbacena por todo apoio oferecido na realização deste projeto.