 <p>Escola Técnica Estadual TIQUATIRA</p>	<p>Componente Curricular: Química dos Alimentos</p> <p>Prof. Barbosa e Prof. Daniel</p> <p>4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências: Identificar as propriedades dos alimentos.</p> <p>Identificar procedimento de amostragem.</p> <p>Selecionar métodos de análises para alimentos</p>
---	---	--

ÍNDICES DE ACIDEZ LIVRE E DE PERÓXIDO

- **Objetivo**

Analisar as alterações físico-químicas do óleo de soja, utilizado em processos de fritura intermitente, através da determinação do seu índice de acidez livre e de peróxido.

- **Introdução Teórica**

O óleo de soja é o óleo de cozinha mais conhecido. Os chamados óleos vegetais são geralmente óleos de soja. A maior parte do óleo de soja é composto por gordura insaturada. Ácidos graxos poliinsaturados (ácido linolênico e linoléico), monoinsaturados (ácido oléico) e saturados (ácido palmítico e esteárico) correspondem, em média, a 61%, 25% e 15%, respectivamente. O ácido linolênico (componente da fração poliinsaturada do óleo), que corresponde, em média, a 7% da composição do óleo, é um ácido graxo ômega-3.

Os ácidos graxos participam da constituição dos mono, di e triglicerídios, principais constituintes dos óleos e gorduras. Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos que apresentam uma característica que os diferenciam dos demais constituintes desse grupo: cadeias longas e insaturadas. Por serem ácidos carboxílicos, os ácidos graxos podem ser neutralizados por ação de uma base forte, como o hidróxido de sódio (NaOH) e o hidróxido de potássio (KOH).

Se os ácidos graxos são constituintes dos óleos e gorduras na forma de mono, di e triglicerídios, uma grande quantidade de ácidos graxos livres indica que o produto está em acelerado grau de deterioração. A principal consequência disso é que o produto torna-se **mais ácido**. (Fig. 1)

Um elevado índice de acidez indica, portanto, que o óleo ou gordura está sofrendo quebras em sua cadeia, liberando seus constituintes principais: os ácidos graxos. E é por esse motivo que o cálculo desse índice é de extrema importância na avaliação do estado de deterioração (rancidez hidrolítica) do óleo ou gordura que consumimos.

O **índice de acidez** corresponde à quantidade (em mg) de base (KOH ou NaOH) necessária para neutralizar os ácidos graxos livres presentes em 1 g de gordura.

A principal forma de deterioração dos óleos consiste na oxidação, que ocorre quando o oxigênio atmosférico é dissolvido no óleo e reage com os ácidos graxos insaturados, que são tanto mais reativos quanto maior número de insaturações em suas cadeias. A oxidação lipídica é responsável pelo desenvolvimento de sabores e odores desagradáveis tornando os alimentos impróprios para o consumo, além de provocar outras alterações que irão afetar não só a qualidade nutricional, mas também a integridade e segurança do alimento, através da formação de compostos poliméricos potencialmente tóxicos. Dentre os métodos utilizados para verificar os níveis de oxidação está o **índice de peróxido**. O índice de peróxido determina, em mols por 1000g de amostra, todas as substâncias que oxidam o iodeto de potássio, devido sua ação fortemente oxidante.

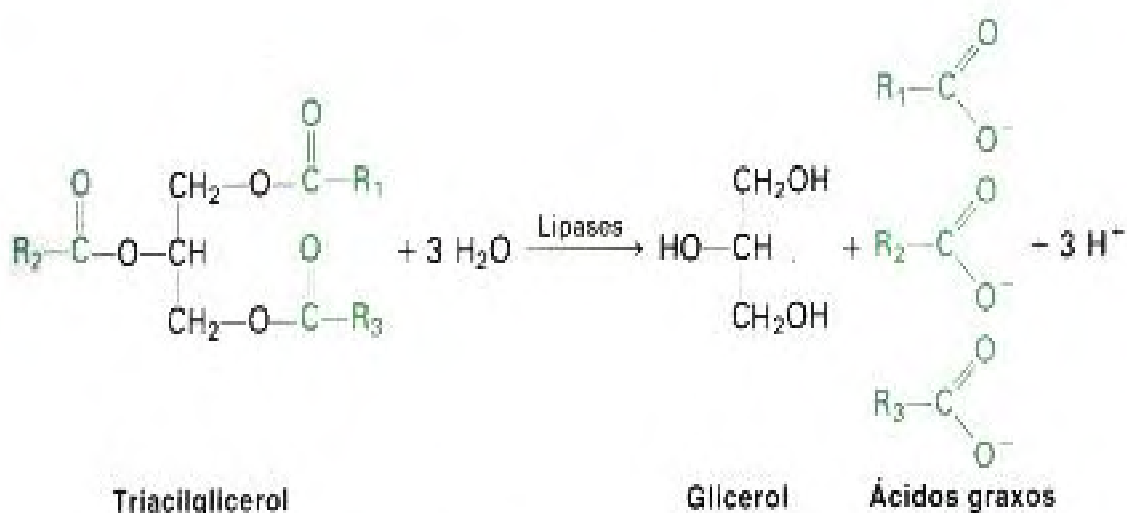



Fig.1 – Quebras na cadeia do triacilglicerol (principal constituinte dos óleos e gorduras)

 <p>Escola Técnica Estadual TIQUATIRA</p>	<p>Componente Curricular: Química dos Alimentos</p> <p>Prof. Barbosa e Prof. Daniel</p> <p>4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências: Identificar as propriedades dos alimentos. Identificar procedimento de amostragem. Selecionar métodos de análises para alimentos</p>
---	---	--

- **Materiais e Reagentes utilizados**

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Óleo caseiro usado; ➤ Éter; ➤ Etanol; ➤ Fenolftaleína; ➤ Hidróxido de sódio; ➤ Ácido acético glacial; ➤ Clorofórmio; ➤ Iodeto de Potássio; ➤ Água destilada; ➤ Tiosulfato de sódio; ➤ Amido; ➤ Enlermeyer; | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conta-gotas; ➤ Balança analítica; ➤ Pipeta; ➤ Béquer; ➤ Bureta; ➤ Suporte universal; ➤ Garras; ➤ Vidro de relógio; ➤ Proveta; ➤ Bico de Bunsen; ➤ Tripé; ➤ Tela de amianto. |
|---|--|

- **Procedimento**

Parte A – Índice de acidez livre

- 1) Pesar de a 10 g de óleo em um frasco erlenmeyer de 250 mL com tampa;
- 2) Dissolva o óleo em 25,0 mL da mistura de éter/etanol;
- 3) Adicione 3 gotas de fenolftaleína;
- 4) Titule com NaOH 0,01 mol/L (a cor deve persistir por 30 segundos);
- 5) Repetir o processo com o controle (branco) sem amostra.

Soluções: Solução éter/etanol = 12,5 mL de éter e 12,5 mL de atanol

Cálculos: IA (%) = $\{(V_A - V_B) \text{ de NaOH} \times [\text{NaOH}]\} / (m_{\text{amostra}} \times 10)$

a) $V_A - V_B$ = volumes em mL de NaOH gasto na amostra e no branco respectivamente

b) $M_{\text{ácido oléico}} = 282 \text{ g/mol}$


c) m_{amostra} = massa em g de amostra

Obs.: Limites aceitáveis de acidez de óleos comestíveis são de 0,007 a 0,07%

Parte B – Índice de peróxido

- 1) Pesar 5,00 g de óleo em um frasco erlenmeyer de 250 mL com tampa;
- 2) Adicione 30 mL de solução de ácido acético glacial com clorofórmio até a dissolução da mostra;
- 3) Adicionar 5,00 mL de solução saturada de KI e aguardar por 1 minuto com agitação ocasional;
- 4) Acrescentar 30 mL de água destilada e titular com tiosulfato de sódio 0,01 mol/L, até coloração alaranjada;
- 5) Adicionar 0,5 mL de solução de amido e continuar a titulação até desaparecimento da cor azul;
- 6) Repetir com o controle (branco).

Soluções: Solução ácido acético glacial/clorofórmio = 3:2

 <p>Escola Técnica Estadual TIQUATIRA</p>	<p>Componente Curricular: Química dos Alimentos</p> <p>Prof. Barbosa e Prof. Daniel</p> <p>4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências: Identificar as propriedades dos alimentos. Identificar procedimento de amostragem. Selecionar métodos de análises para alimentos</p>
---	---	--

Solução saturada de KI = 5 g de KI em 10 mL

Solução de amido = 0,50g de amido, adicionar 5 mL de água para formar uma pasta. Transferir essa mistura para um béquer de 100 mL com 50 mL de água em ebulição e manter o aquecimento por 2 minutos. Esfriar e transferir para um frasco.

Cálculos: IP (mmol/kg de amostra) = $[V_A - V_B] \times M \times 1000 / m$

a) V = volume em mL de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ gasto

b) M = concentração mol/L de tiosulfato

c) m = massa em g de amostra

Obs.: Limite aceitável de peróxido em óleos comestíveis é de até 10 mmol/kg.

Parte A – Índice de acidez livre

Pesou-se 5,1524 g de óleo. Já havia uma solução pronta de NaOH, mas com concentração 0,1 mol/L, então diluiu-se a mesma:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \rightarrow 0,1 \cdot V_1 = 0,01 \cdot 250 \text{ mL} \rightarrow V_1 = 25 \text{ mL (completou-se volume para 250 mL)}$$

Titulações:

Da amostra (óleo + 25 mL mistura éter/etanol + fenolf.) $\rightarrow V_A = 7,8 \text{ mL NaOH gasto}$

Do branco (25 mL mistura éter/etanol) $\rightarrow V_B = 1,3 \text{ mL NaOH gasto}$

$$IA = \frac{(7,8 \text{ mL} - 1,3 \text{ mL}) \cdot (0,001 \text{ mol/L}) \cdot (282 \text{ g/mol})}{(5,1524 \text{ g}) \cdot 10} = \mathbf{0,3558\%}$$

Parte B – Índice de peróxido

Pesou-se 5,0154 g de óleo.

30 mL ácido acético com clorofórmio (3:2) $\rightarrow 18$ e 12 mL, respectivamente.

Solução saturada de KI $\rightarrow 5,0066 \text{ g para } 10 \text{ mL de solução.}$

Já havia uma solução pronta de tiosulfato de 0,1 mol/L, diluiu-se:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \rightarrow 0,1 \cdot V_1 = 0,01 \cdot 100 \text{ mL} \rightarrow V_1 = 10 \text{ mL}$$

Titulações:

Da amostra $\rightarrow V_A = 12,3 \text{ mL gasto de tiosulfato}$

Do branco $\rightarrow V_B = 1,4 \text{ mL gasto de tiosulfato}$

$$IP = \frac{(12,3 \text{ mL} - 1,4 \text{ mL}) \cdot (0,01 \text{ mol/L}) \cdot 1000}{(5,0154 \text{ g})} = \mathbf{21,73 \text{ mmol/kg}}$$