

TECNOLOGIA DE ÓLEOS E GORDURAS

PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS II

Prof^a Heizir F. de Castro

Apresentação: Ana Karine

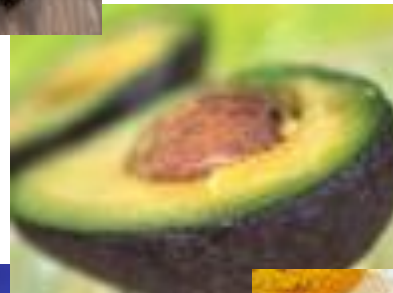


Lipídios

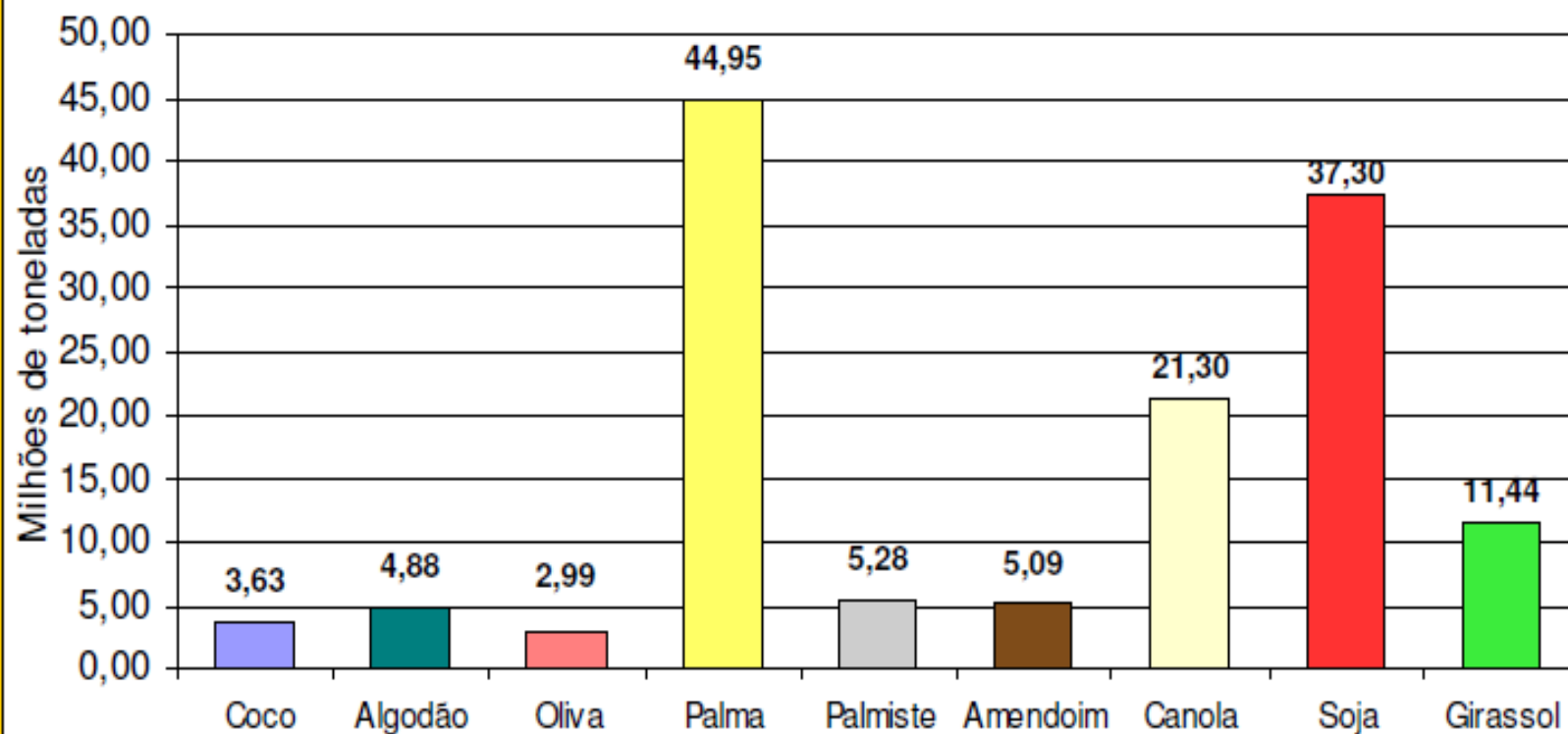
Definição

- ☐ Substâncias caracterizadas pela sua baixa solubilidade em água e alta solubilidade em solventes orgânicos.
- ☐ Suas propriedades físicas refletem a natureza hidrofóbica das suas estruturas
- ☐ Substâncias que contêm hidrocarbonetos de cadeia longa nas suas moléculas
- ☐ Substâncias que estão presentes ou são derivados de organismos vivos.

CONCEITOS



Produção Mundial de Óleos Vegetais Junho 2009/10

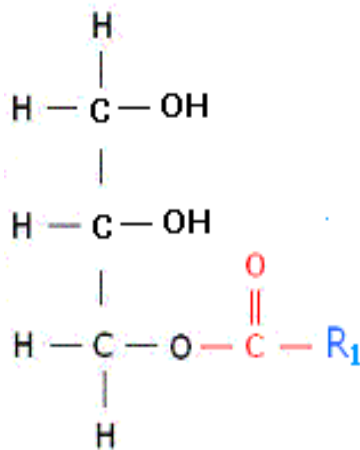


Fonte: USDA - Junho/2009

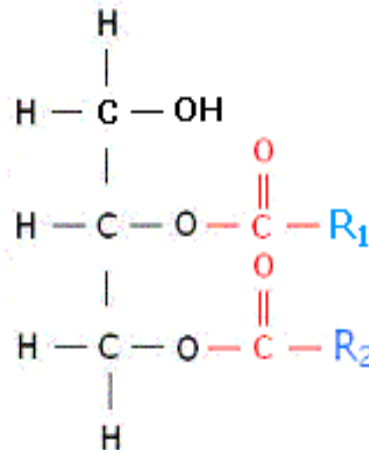
Produção Mundial de Óleaginosas: 136,85 Milhões de Ton.

ÓLEOS E GORDURAS

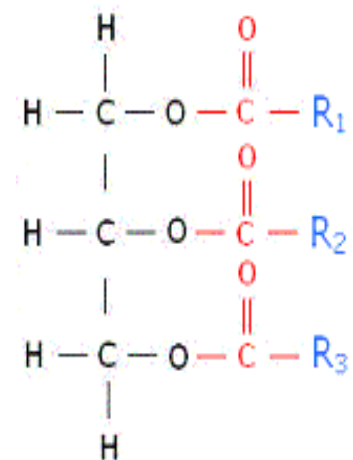
❑ São constituídos de TRIACILGLICERÓIS e pequenas quantidades de mono e diglicerídeos.



Monoglicerídeos



Diglicerídeos



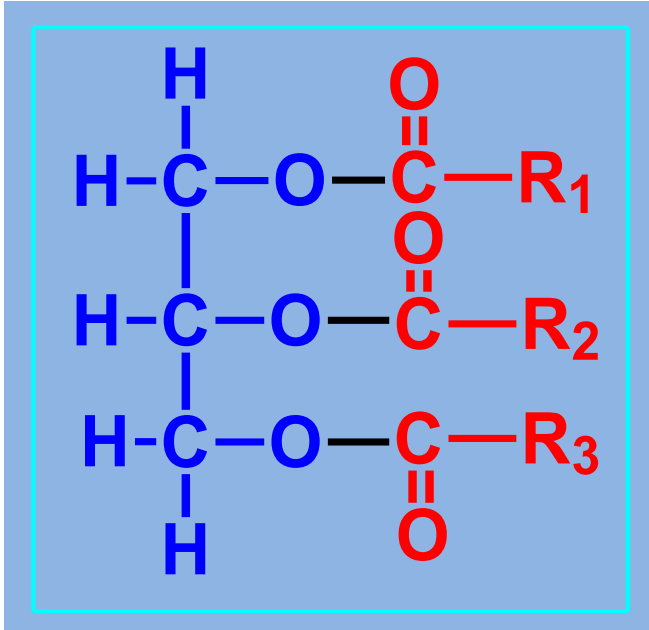
Triglicerídeos

Óleos e Gorduras

Quimicamente são ésteres:

Parte alcoólica: Glicerol

Parte ácida: Ácidos graxos

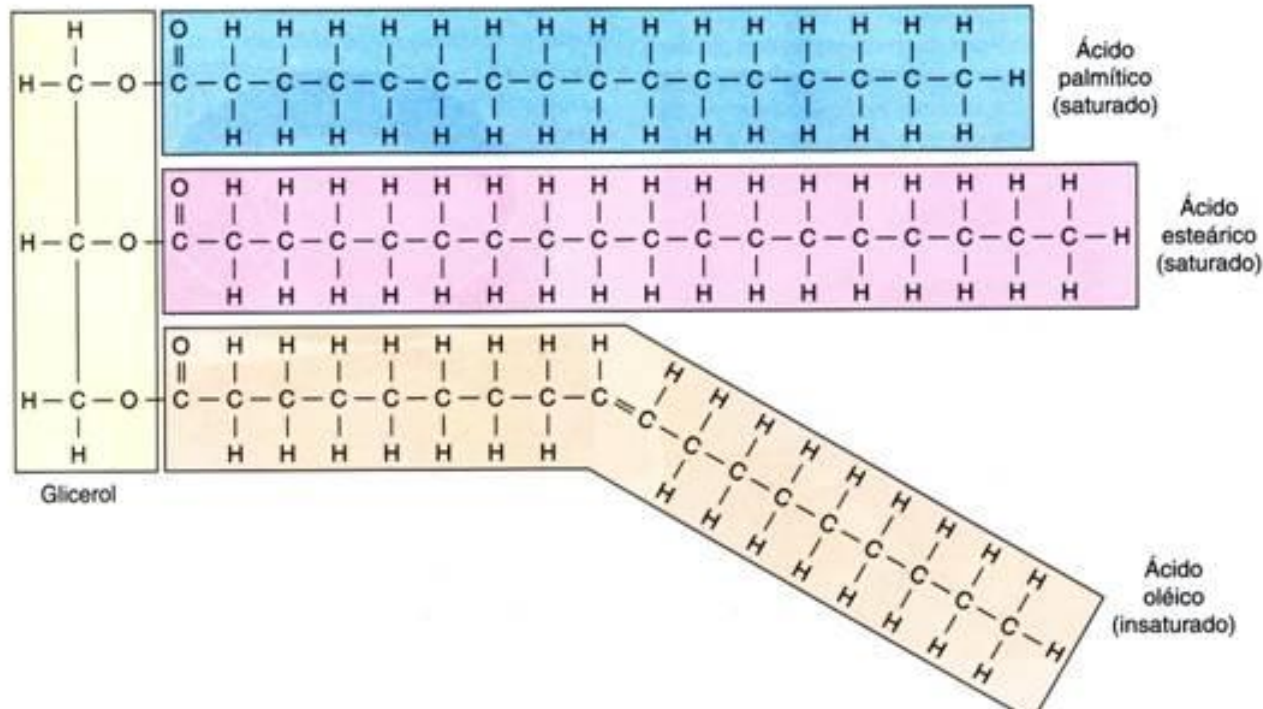


Denominação:

Triacilglicerois (**TAG**)
Triglicerídeos

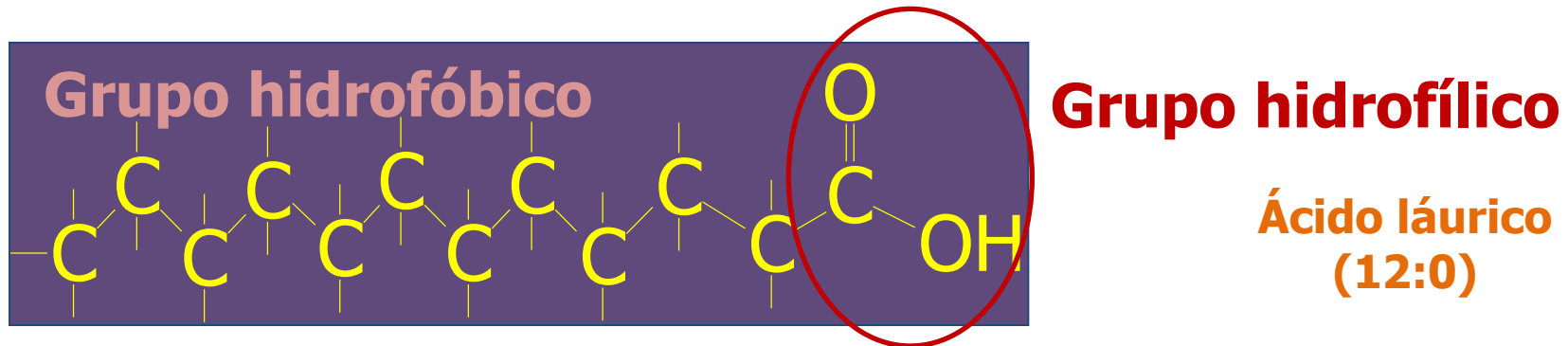
nome oficial da IUPAC:
1,2,3-propanotriol.

Estrutura de uma molécula de triglicerídeos



Ácidos graxos

São compostos formados por uma cadeia de carbonos (propriedade lipossolúvel), e um grupo carboxila terminal (propriedades ácidas).



- Diferem um dos outros pelo comprimento da cadeia carbônica, pelo número e posição das duplas ligações.
- No estado sólido, as cadeias de carbono quando estendidas formam um zig-zag.

ÁCIDOS GRAXOS

- ☐ Possuem mais de 10 carbonos na cadeia
- ☐ Possuem cadeia alifática
- ☐ Podem ter ou não ligações duplas
- ☐ São monocarboxílicos
- ☐ Tem número par de átomos de carbono

Ácidos Graxos

Saturado



Estearico
(18:0)

Monoinsaturado



Oléico
(18:1^{Δ9})

Poliinsaturado



Linoléico
(18:2^{Δ8,12})



α - Linolênico
(18:3^{Δ9,12,15})

Ácidos Graxos Saturados

Símbolo Numérico	Nome (Trivial)	PF (°C)
C 4:0	Butírico	-5.3
C 6:0	Capróico	-3.2
C 8:0	Caprílico	6.5
C 10:0	Cáprico	31.6
C 12:0	Láurico	44.8
C 14:0	Mirístico	54.4
C 16:0	Palmitico	62.9
C 18:0	Estearico	70.1
C 20:0	Araquídico	76.1
C 24:0	Lignocérico	84.2

Ácidos Graxos Insaturados

Símbolo	Nome	PF (°C)
C 16:1 (9c)	Palmitoléico	0.0
C 18:1 (9c)	Oléico	16.3
C 18:1 (11c)	Vacênico	39.5
C 18:1 (9t)	Elaídico	44.0
C 18:2 (9, 12)	Linoléico	-5.0
C 18:3 (9, 12, 15)	Linolênico	-11.0
C 20:4 (5, 8, 11, 14)	Araquidônico	-49.5

ÓLEOS & GORDURAS

- ❑ **Óleos:** predominam glicerídeos de ácidos insaturados e são líquidos na temperatura ambiente
- ❑ **Gorduras :** predominam glicerídeos de ácidos saturados, são sólidas, semi-sólidas.
- ❑ **Azeite :** óleos extraídos da polpa dos frutos
EX: Azeite de Oliva e Dendê



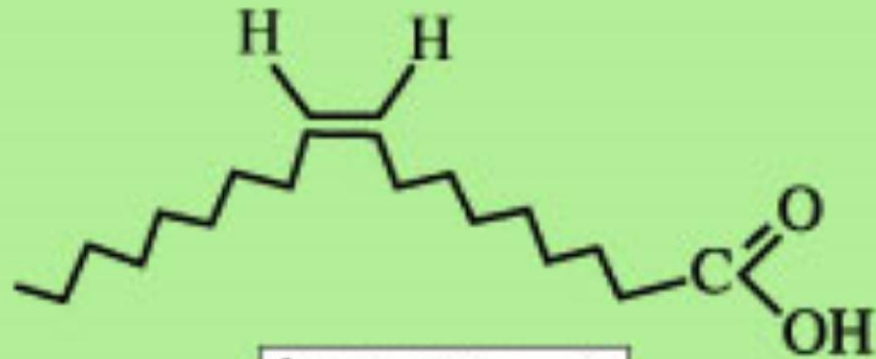
ÓLEOS & GORDURAS

No Brasil, o Conselho Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA resolução nº 20/77), define a temperatura de 20 °C como limite inferior para o Ponto de fusão das gorduras, classificando como óleo quando o ponto de fusão situa-se abaixo de tal temperatura. (VISENTTAINER e FRANCO, 2006)

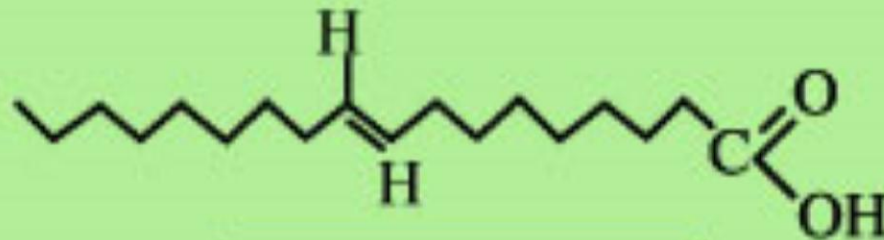


Isomeria

Estrutura de Ácidos Graxos Cis e Trans

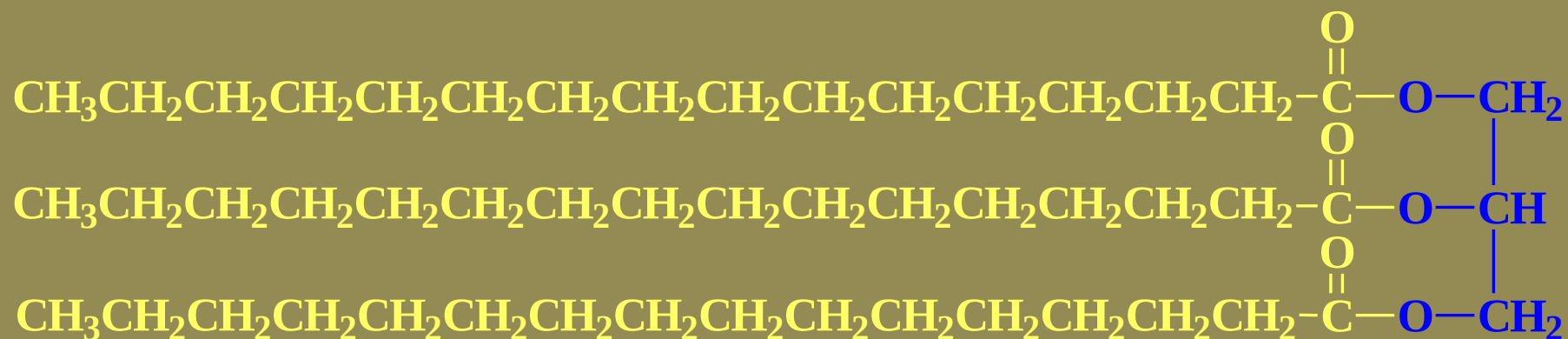


Ácido oléico - cis

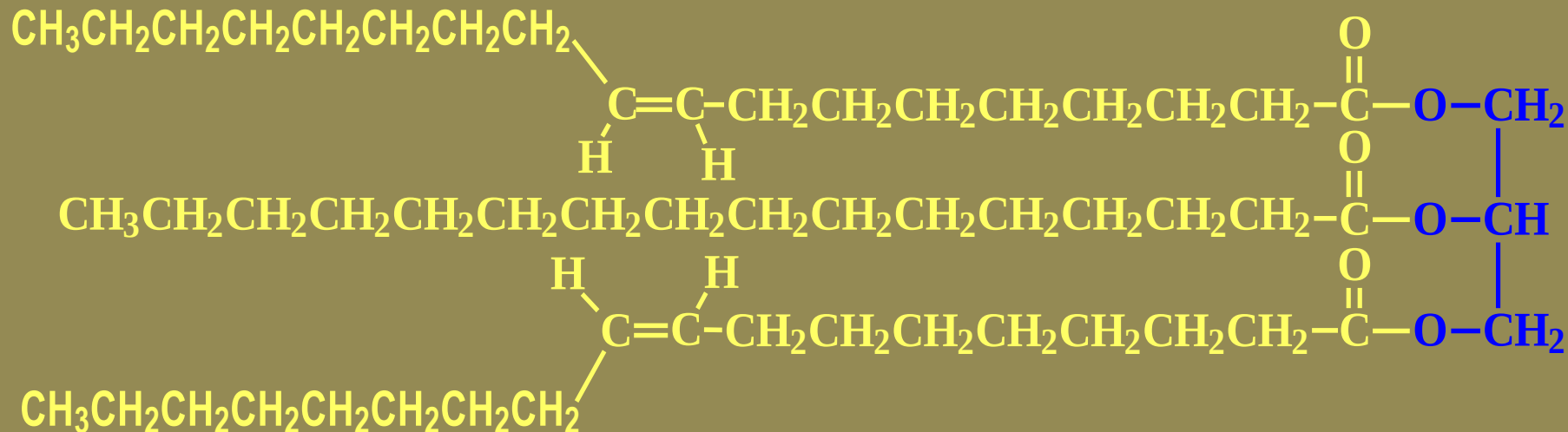


Ácido eláídico - trans

Molécula de Gordura



Molécula de Óleo



Fontes de Ácidos Graxos

☐ Origem animal

☐ Origem vegetal

Grupo	Tipo	Exemplos
GORDURAS	Leite	Manteiga, creme
	Vegetal	Cacau
	Animal	Banha, sebo, óleo de mocotó
ÓLEOS	Ácido láurico	Coco, palmiste, babaçu
	Ácido oleico e linoleico	Algodão, amendoim, dendê, milho
	Ácido linoleico	Arroz, soja, linhaça
	Óleos marinhos	Óleo de Baleia, e de peixe

Composição percentual em ácidos graxos nos diferentes óleos vegetais

Ácido Graxo	Estrutura	Soja	Oliva	Girassol	Milho
Láurico	12:0	0	0	0	0
Mirístico	14:0	0,1	0	0	0
Palmítico	16:0	10,5	16,9	7,0	11,5
Palmitoléico	16:1	0	1,8	0	0
Estearico	18:0	3,2	2,7	3,3	2,2
Oléico	18:1	22,3	61,9	14,3	26,6
Linoléico	18:2	54,5	14,8	75,4	58,7
Linolênico	18:3	8,3	0,6	0	0,8
Eicosanóico	20:0	0,2	0,4	0	0,2
Eicosenóico	20:1	0,9	0,1	0	0

Substâncias encontradas nos óleos brutos em menores proporções

- ❑ **Fosfatídeos ou gomas:** principais componentes não glicerídios do óleo
Óleo de soja: lecitina, cefalina, fosfatidil inositol
- ❑ **Esteróis:** álcoois cristalinos neutros de alto ponto de fusão → matéria insaponificável
- ❑ **Ceras:** álcoois monohidroxílicos de longa cadeia de carbono conhecido como álcoois graxos
- ❑ **Pigmentos carotenóides:** responsáveis pela coloração do óleo, amarelada tendendo para o vermelho. O mais importante é o **beta-caroteno** ou **pró-vitamina A**.
- ❑ **Antioxidantes:** evita a oxidação do óleo **tocoferóis** ou **vitamina E**. Em geral são eliminados na etapa de refino

Aplicações industriais

Indústrias de:

- ❖ alimentos
- ❖ produção de sabão
- ❖ perfumaria
- ❖ fármacos
- ❖ detergentes
- ❖ explosivos
- ❖ polímeros
- ❖ óleos para freio
- ❖ fluídos de hidramático
- ❖ fabricação de tintas
- ❖ adesivos
- ❖ produção de biodiesel



Boas Práticas Campestres

BPC

- Tratos culturais
- Colheita bem conduzida
- Controle do ataque de insetos
- Pré-limpeza, remoção da matéria estranha e impurezas, como partes das plantas, areia, terra,

Armazenamento em silos:

Controle da umidade relativa e temperatura



Boas Práticas Fabricação BPF

- Secagem bem conduzida dos grãos
- Controle de temperatura
- Controle dos processos oxidativos
- Controle microbiano
- Controle de ratos e pássaros
- Higiene e sanitização



ÓLEOS & GORDURAS

INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Extração do óleo de plantas oleaginosas

- ☐ Prensagem
- ☐ Extração com solventes
- ☐ Processos Combinados



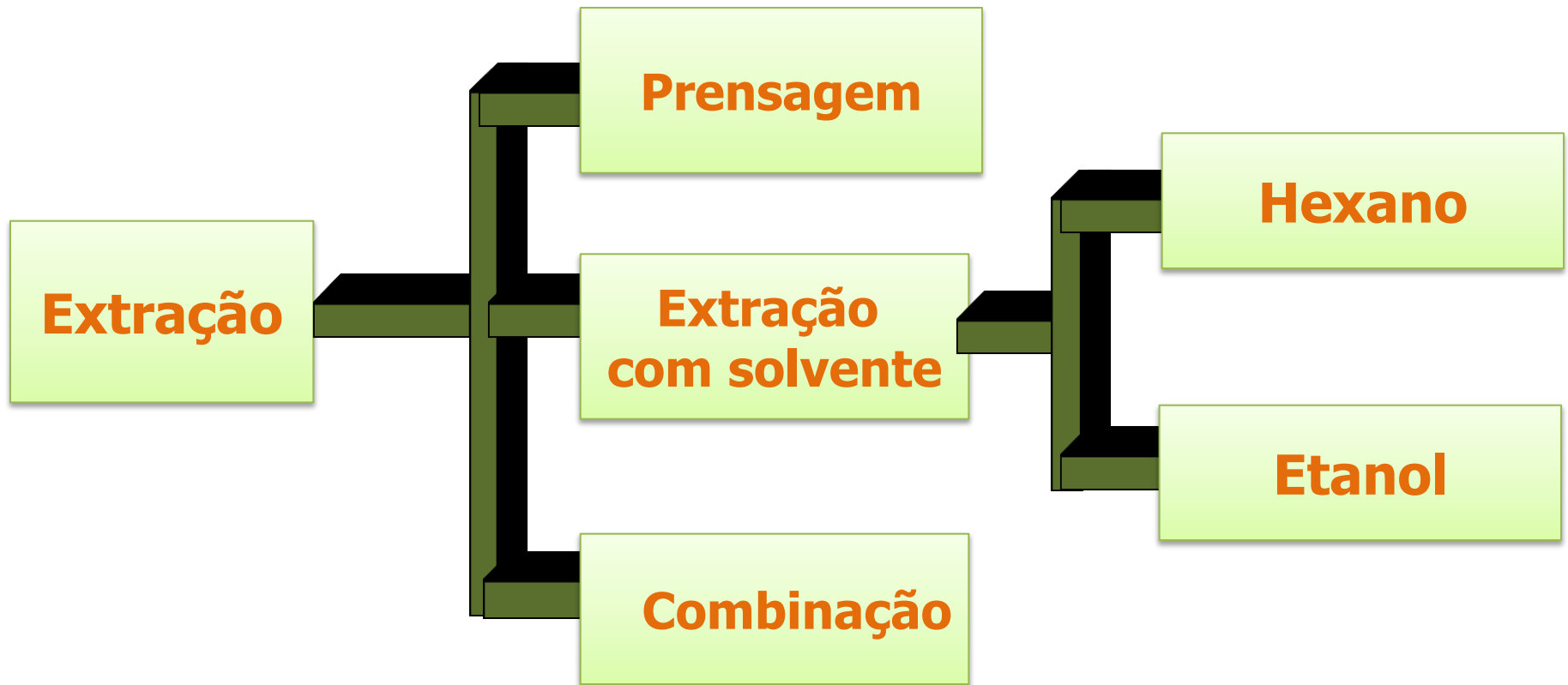
EXTRAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS

- ❑ **Extração por prensagem** consiste em submeter o material a um esmagamento sob pressão e aquecimento, para facilitar o escoamento do óleo, através das células do material.

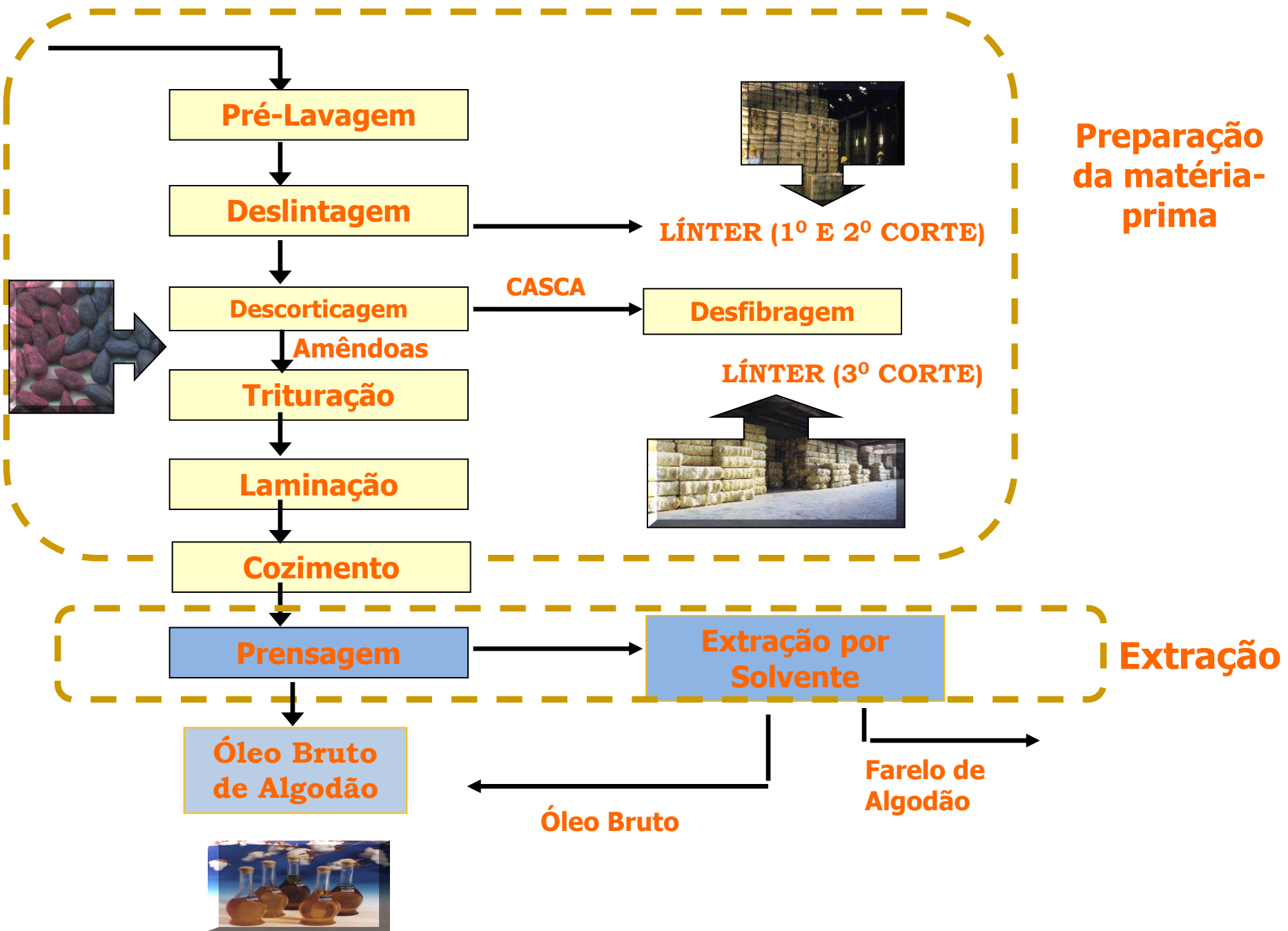
Pressão e Temperatura são específicas para cada tipo de material empregado.

- ❑ **Extração por solventes** seja como uma operação isolada ou como uma operação complementar à prensagem, vem adquirindo uma grande importância técnica e econômica, tendo em vista, os altos rendimentos obtidos industrialmente.

EXTRAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS

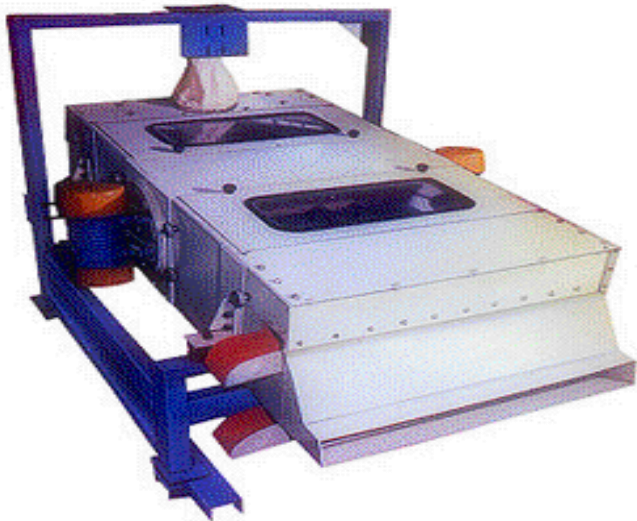


PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE ALGODÃO



FOTOS DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE ALGODÃO

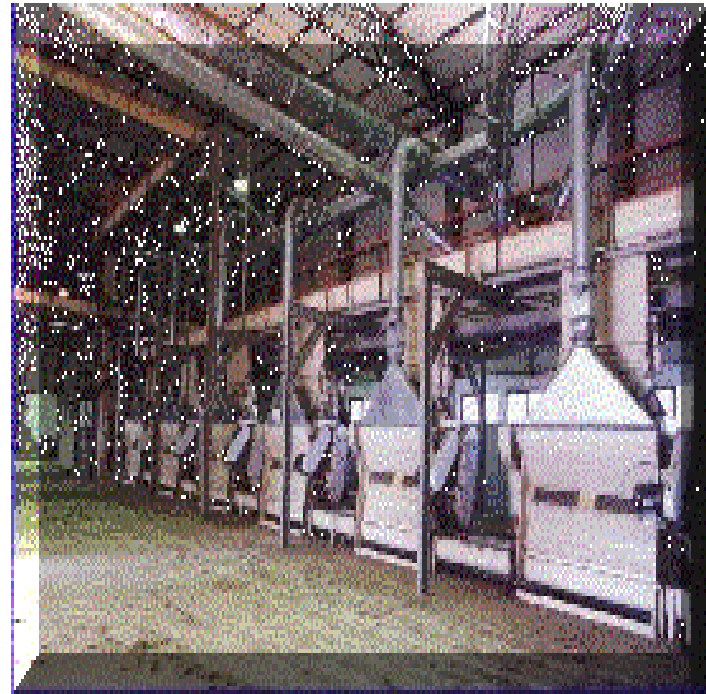
Algodão



Peneira Pneumática

☐ Responsáveis pela pré-lavagem

Pré-lavagem consiste em deixar limpos os caroços de algodão por peneiramento e aspiração



Deslintadeiras

- ☐ Responsáveis pela remoção do línter do caroço do algodão (fibra de algodão)
- ☐ Retiram o línter através de pentes e alternativos, com auxílio de um ventilador
- ☐ **Melhor retirada do óleo e subprodutos do caroço**

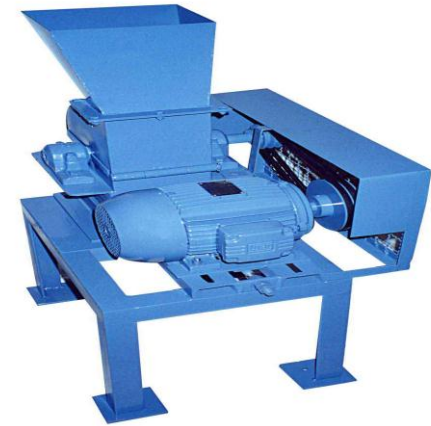
Máquinas Decorticadoras

- ❑ Descascamento do caroço separando a **casca** que têm baixo teor de óleo e a **amêndoa** que contém o maior teor de óleo



Moinho Triturador

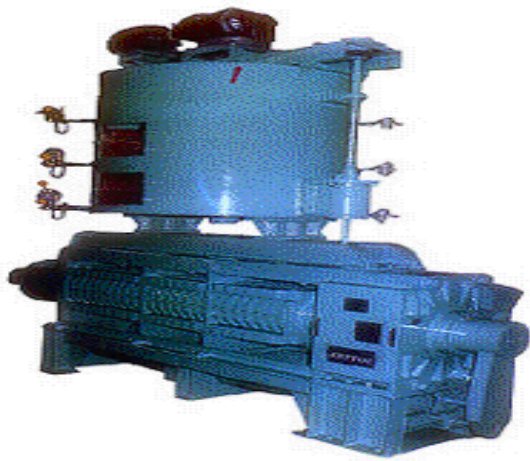
- ❑ Facilita o cozimento e a extração do óleo, quebrando a semente em partes menores



Laminação

- ❑ A amêndoa é passada em laminadores e em seguida é levada ao cozimento





Cozimento

- ☐ Rompimentos das células portadoras de óleo
- ☐ Facilita a saída do óleo por prensagem.

Prensagem

- ☐ Parafusos, são responsáveis pela prensagem da massa provida da etapa de cozimento.
- ☐ Após a prensagem obtemos o óleo bruto de algodão que segue para a refinaria e uma torta com cerca de 40% do total de óleo do caroço do algodão.
- ☐ Encaminhada para o setor de extração de solvente onde recupera-se o óleo, que também tem como destino a refinaria



Prensas

Expeller (prensas contínuas com dois parafusos paralelos que giram em sentido contrário);

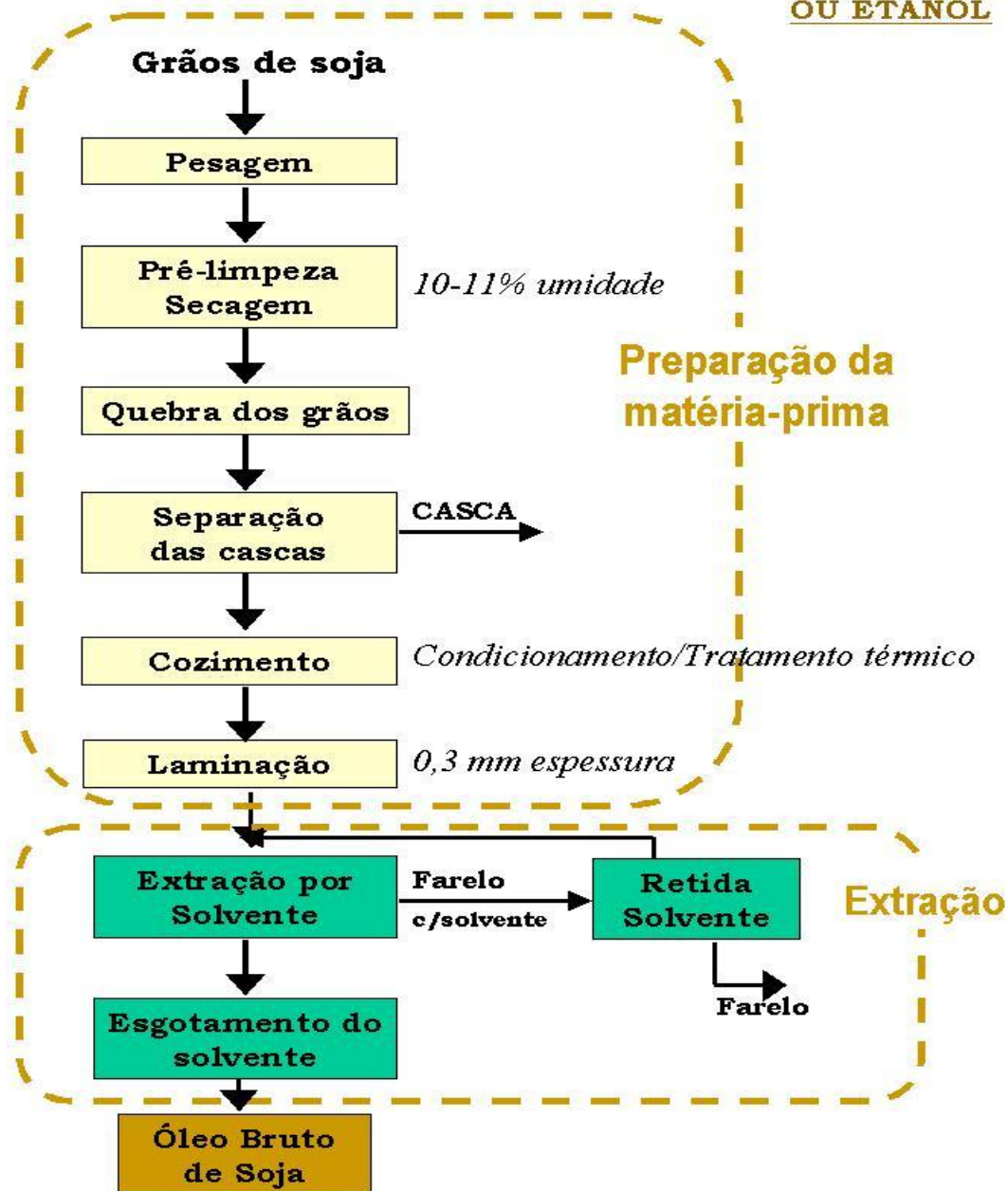
- Processo contínuo;
- Retenção de 3-4% de óleo na torta.

Prensa hidráulica

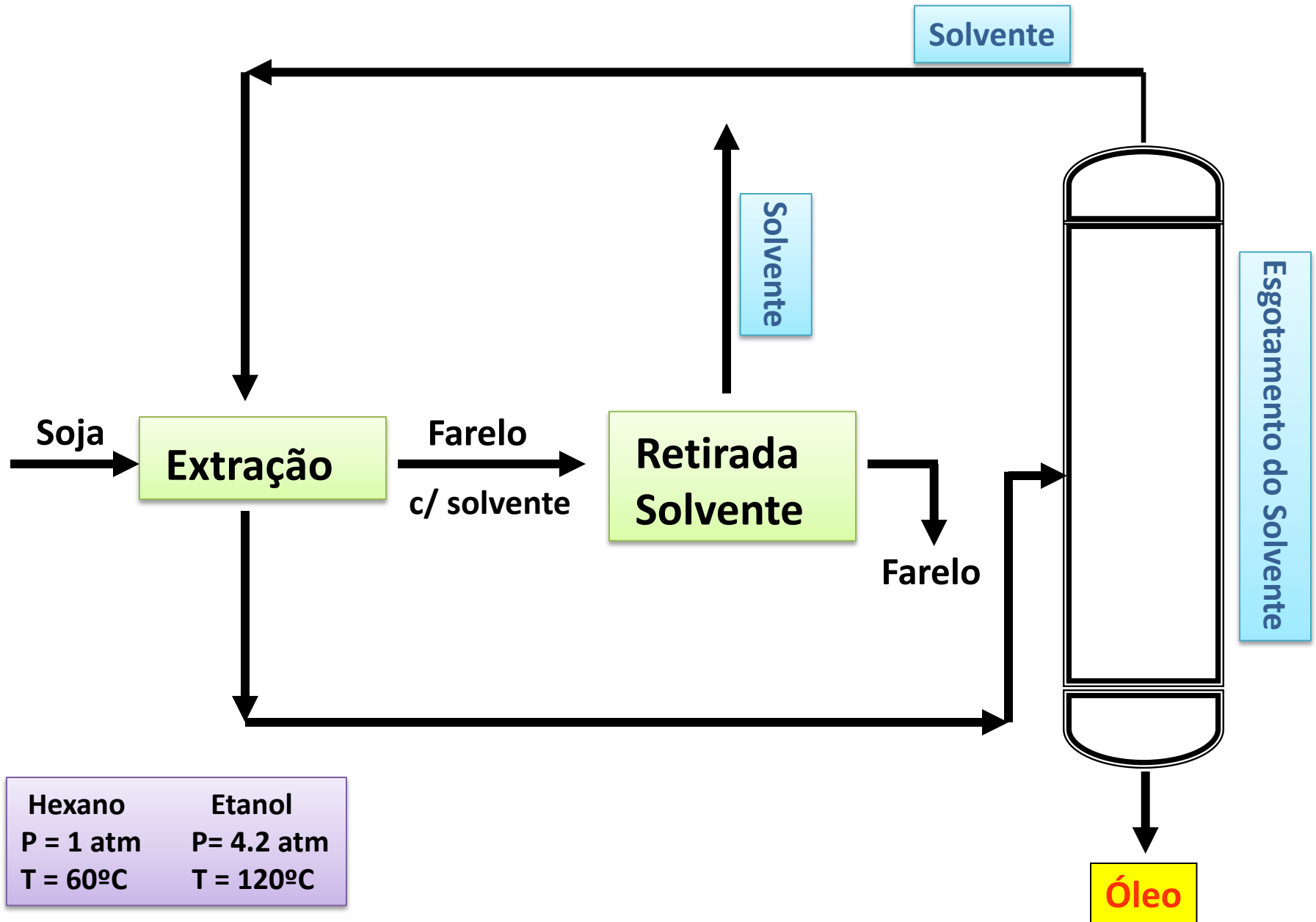
- Processo em batelada;
- Semente descascada;
- Pequenos volumes;
- Retenção de 6-10% de óleo na torta.



**PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE SOJA COM HEXANO
OU ETANOL**



Extração do Óleo de Soja com Hexano ou Etanol

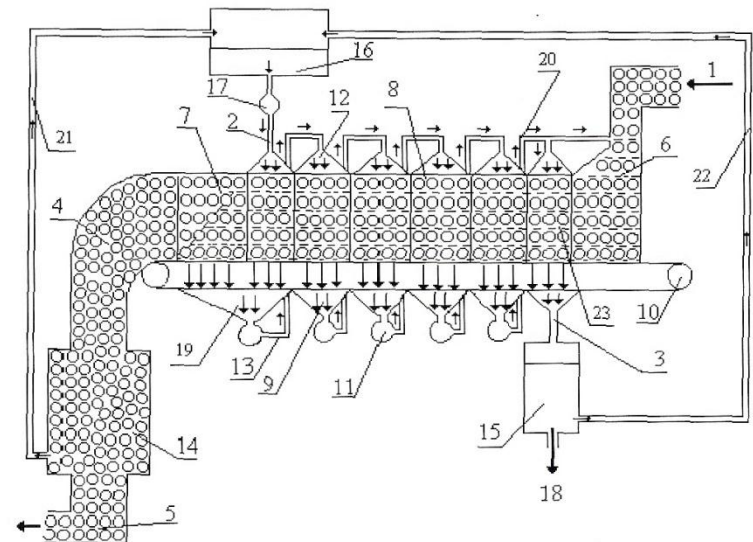


Extração com solvente

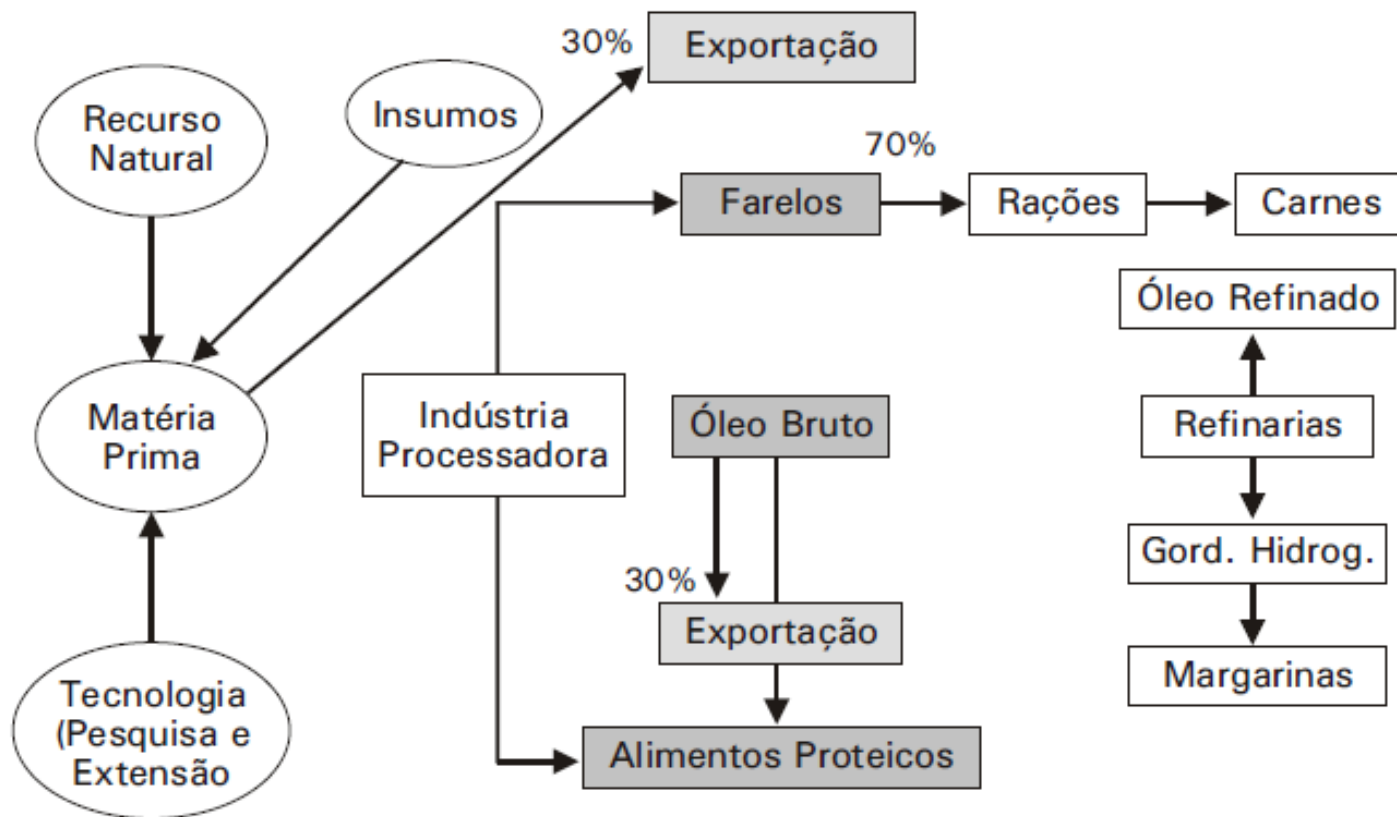
- Percolação
- Imersão
- Percolação + imersão



Modelos físico e matemático 61



Agro-negócio da Soja



Fonte: ABIOVE

Fluxograma dos principais itens do agronegócio da soja.

Refino

- ❑ **Óleos brutos :**
- ❑ **material lipídico=** triglicerídeos, ácidos graxos livres, fosfolipídeos, aromatizantes lipossolúveis, carotenóides
- ❑ **materiais não lipídicos=** Carboidratos e proteínas

Cor
Sabor
Vida útil



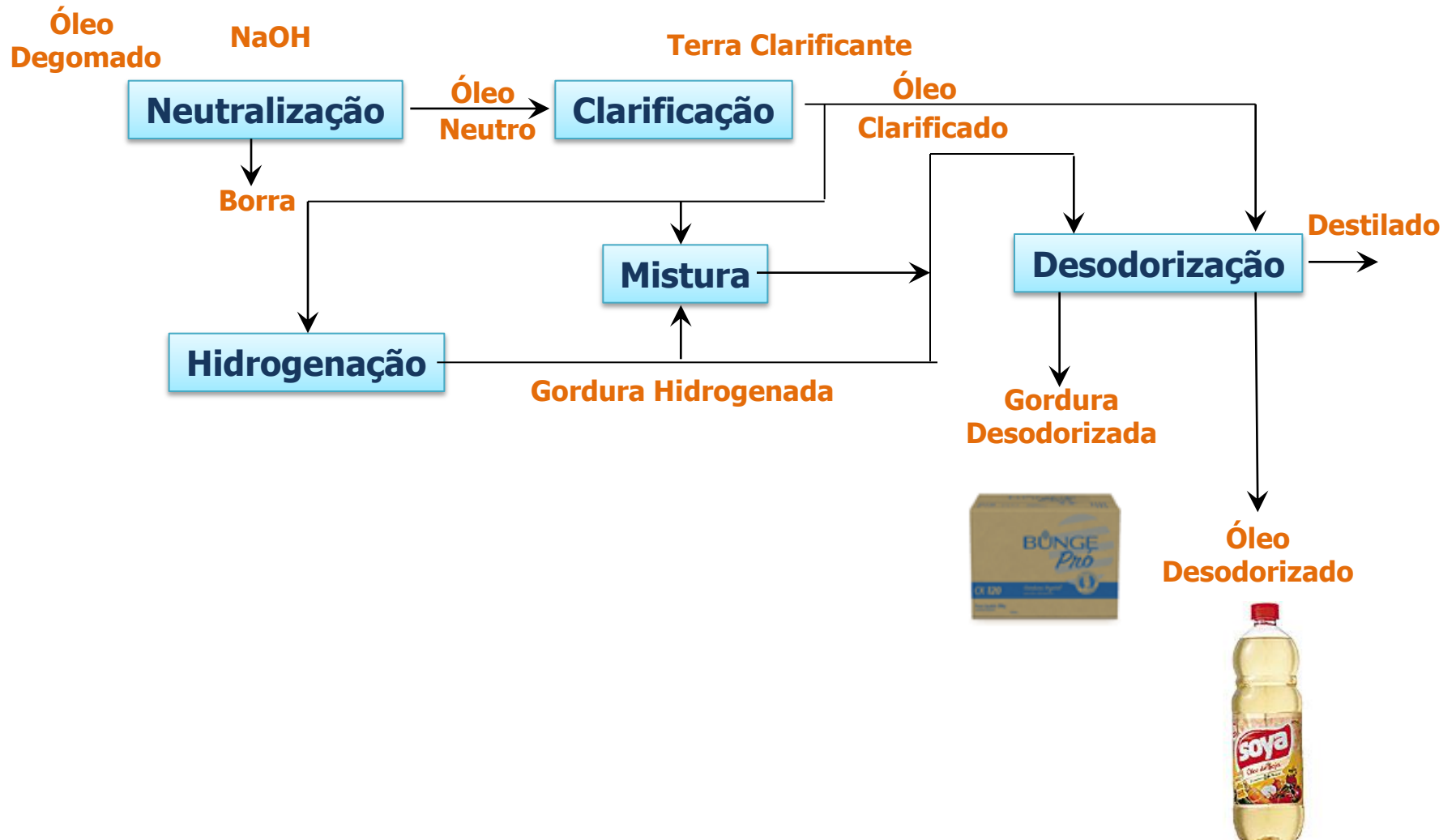
Refino de Óleos Brutos

Etapas do processo de refino

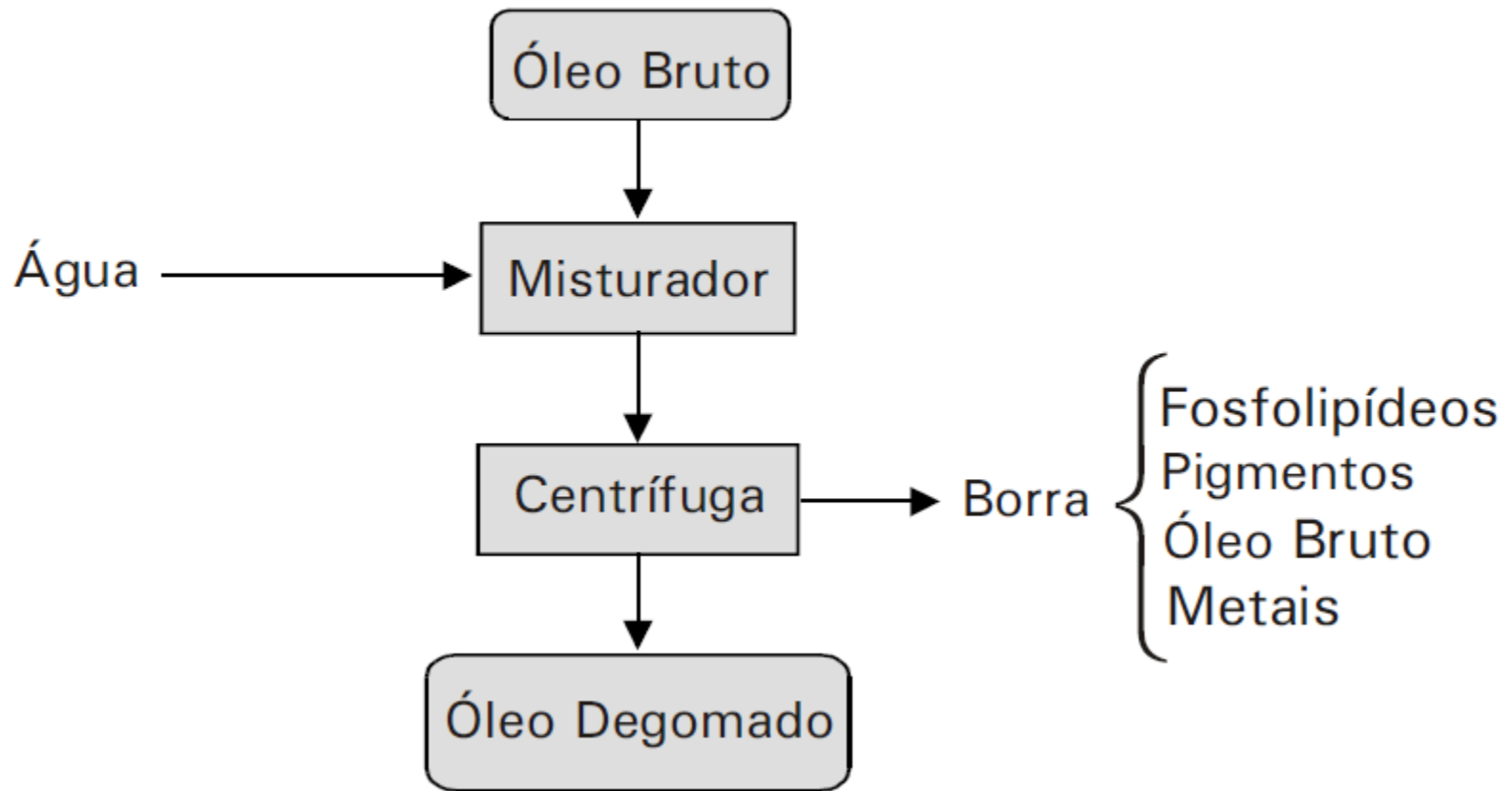
- ☐ Degomagem
- ☐ Neutralização ou desacidificação
- ☐ Branqueamento ou clarificação e secagem
- ☐ Desodorização



Refino de Óleo de Soja

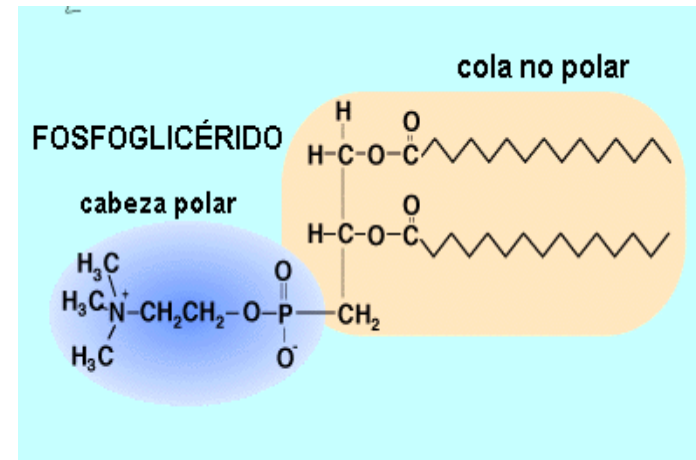


Degomagem com água



Degomagem com água

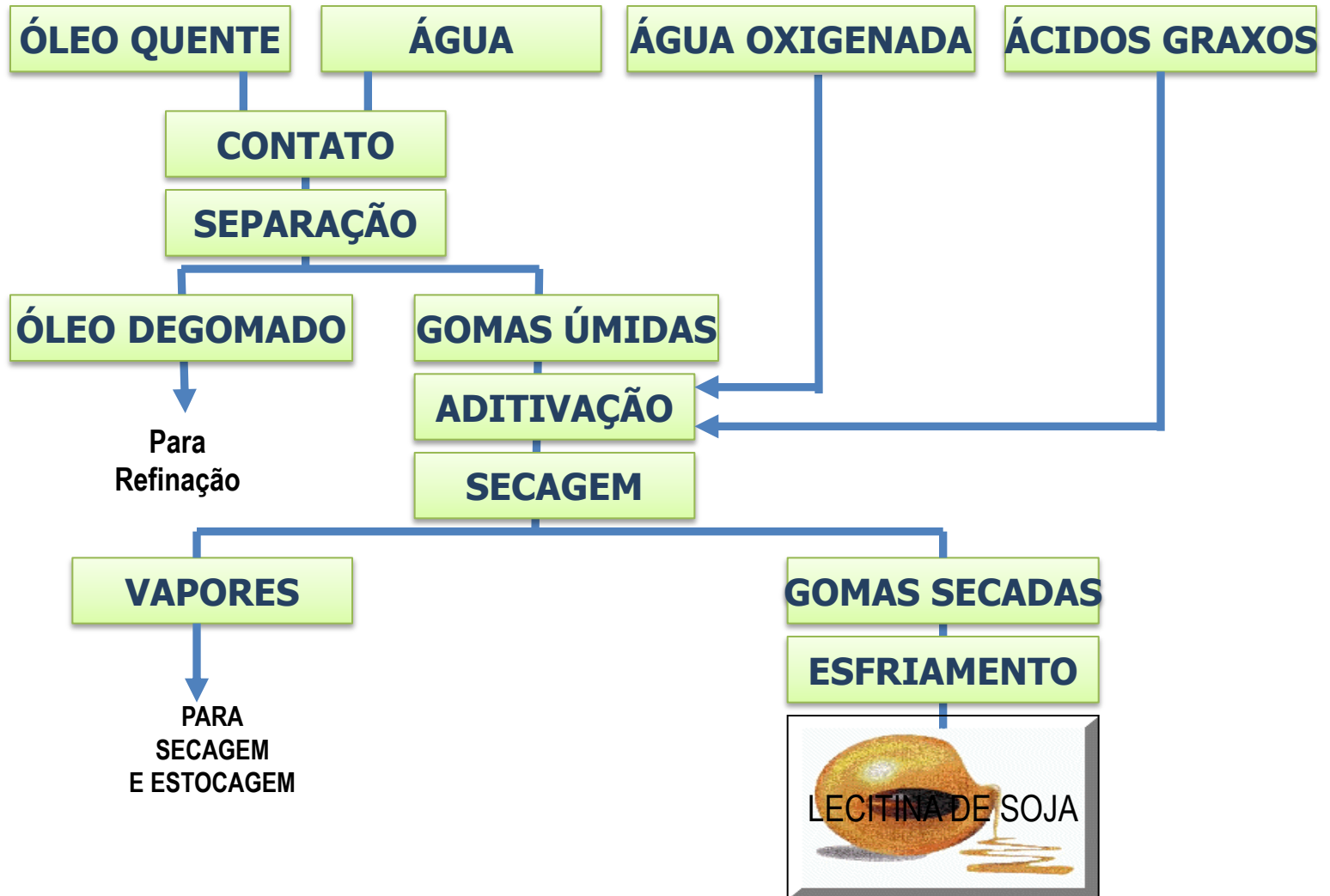
- ❑ Fosfatídeos, proteínas e impurezas do tipo coloidais se hidratam com a adição de vapor saturado, aumentam de peso e formam coágulos facilmente aglomeráveis e separáveis por centrifugação.
- ❑ Essas substâncias, compostas por uma fração polar e outra apolar possuem grande capacidade emulsionante, capazes de formar capas hidratadas em função da energia de interação intermolecular (fosfatídeo-água-glicerídeo).



OBTENÇÃO DA LECITÍNA DE SOJA

Degomagem

A adição de água ao óleo ($T \cong 60-90\text{ }^{\circ}\text{C}$), por um período de contato de 10-60 min.. Nesse período ocorre a hidratação dos fosfatídios, com formação de uma emulsão (40-50 % de água e 35-40 % de óleo). Em seguida é realizada uma secagem sob vácuo a temperatura reduzida $50-75\text{ }^{\circ}\text{C}$, originando assim a lecitina de soja.



Neutralização

Os ácidos graxos livres devem ser removidos, pois eles causam sabor desagradável, aceleram a oxidação dos lipídeos e interferem nas reações de hidrogenação e interesterificação

- ❑ Soda cáustica via úmida - dispersão da solução alcalina em óleo (80°C/10 min.- forte agitação)
- ❑ Retirada da "borra" e saponificáveis
- ❑ Lavagem do óleo com água fervente
- ❑ Secagem



Neutralização

Tabela 01. Concentrações de hidróxido de sódio na neutralização.

Porcentagem de ácidos graxos livres no óleo	Concentração (%) da solução de hidróxido de sódio	Temperatura final do óleo (°C)
1 a 1,5	3 a 5	90 a 95
1,5 a 3,0	5 a 10	65 a 70
Acima de 3,0	12 a 18	50 a 55

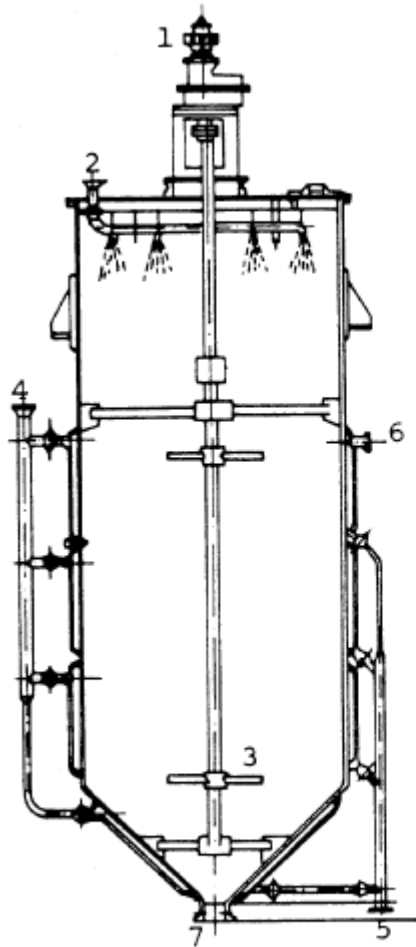
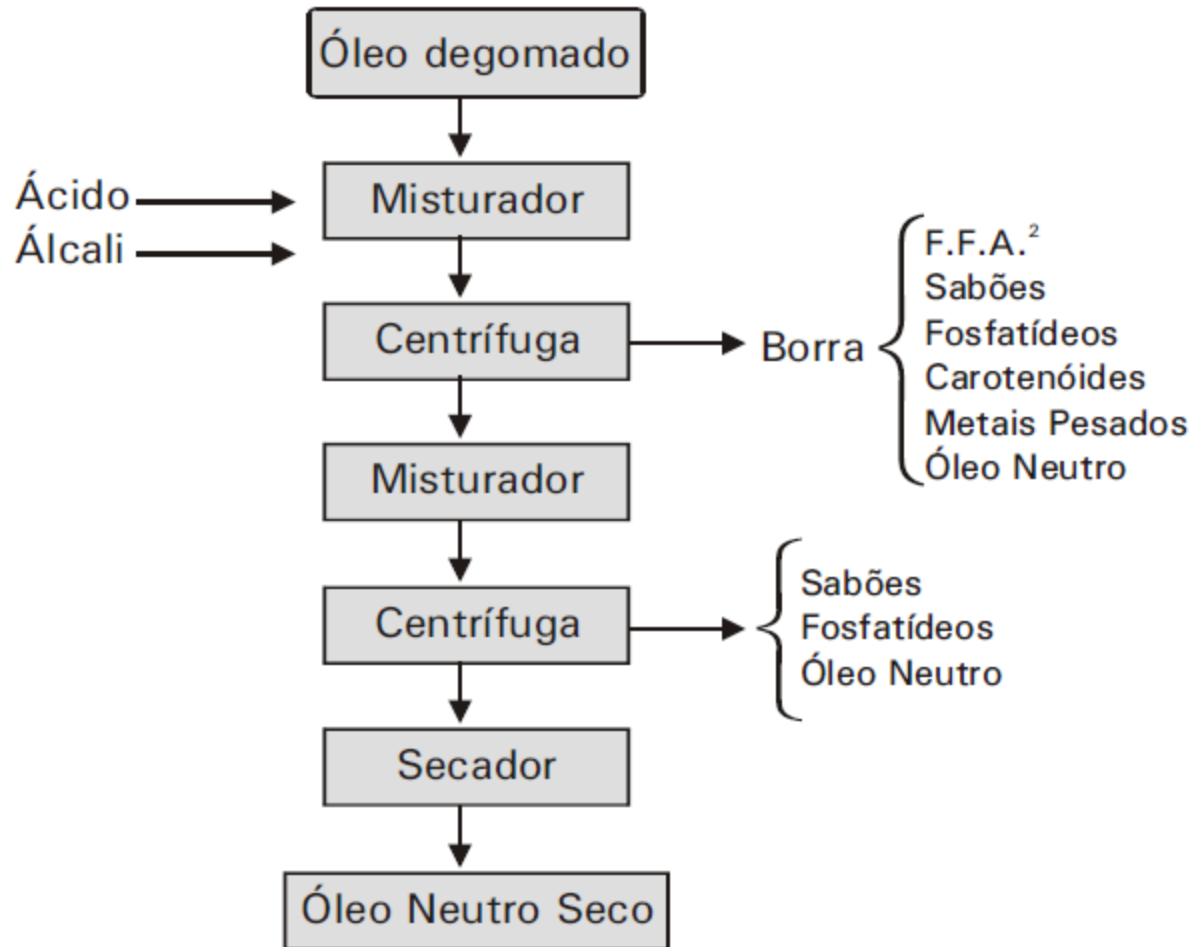


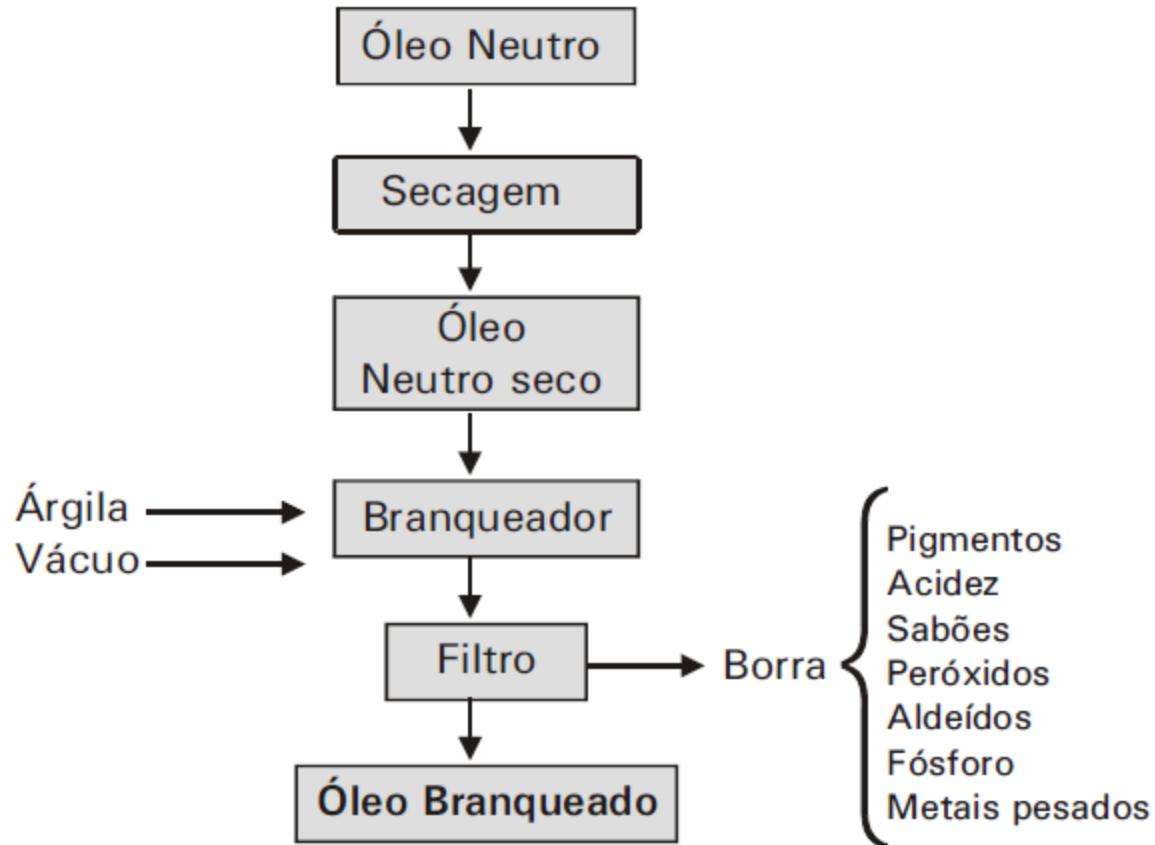
Figura 4. Neutralizador descontínuo:

- 1- Motor elétrico,
- 2- Atomizador,
- 3- Agitador,
- 4- Entrada do vapor,
- 5- Saída do condensado,
- 6- Deaeração da camisa de vapor,
- 7- Escoamento do óleo neutralizado

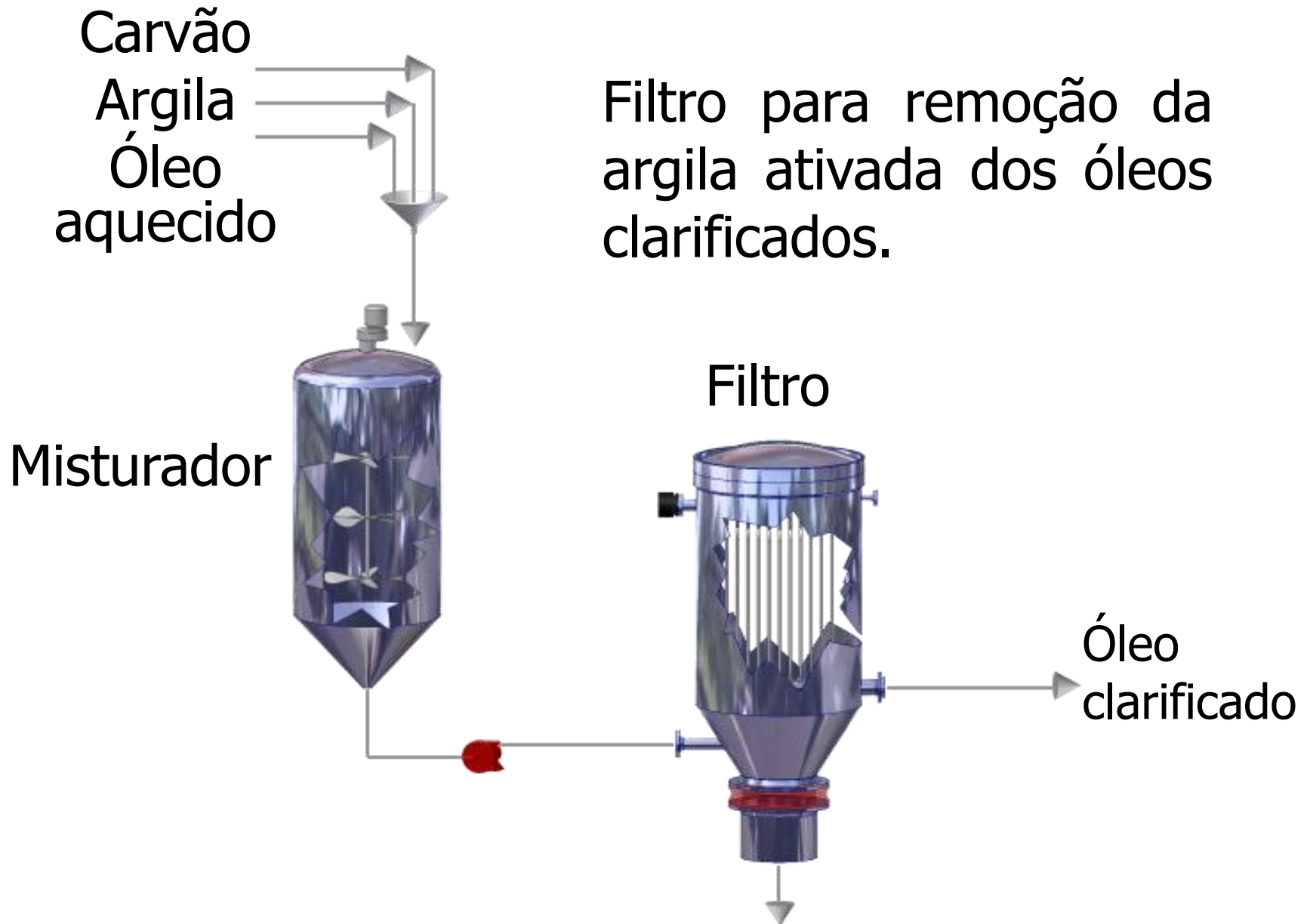
Neutralização



Branqueamento ou Clarificação



Branqueamento ou Clarificação



Desodorização

Os lipídios brutos contêm componentes aromáticos indesejáveis, **como aldeídos, cetonas, e álcoois**, os quais ocorrem naturalmente no óleo a partir das reações de oxidação que acontecem nas etapas de extração e refino

ÓLEO



Destilação por arraste de vapor (180-270 °C) + baixas pressões



Adição de quelante de metais pró-oxidantes (ác. Cítrico)



Recuperação de tocoferóis e esteróis do destilado

Remove também hidroperóxidos lipídicos aumentando a estabilidade oxidativa dos óleos

Linha de envasamento de óleo



Linha de envasamento de óleo



Capaz de engarrafar 36 mil garrafas por hora

Linha de envasamento de óleo



Latas de Folha de flandres



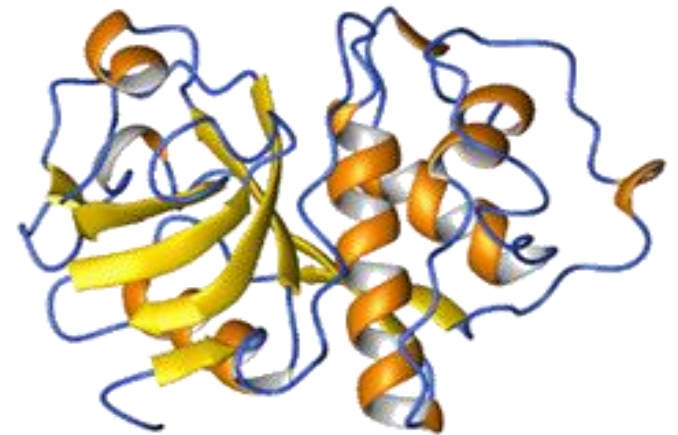
**Polietileno tereftalato
(PET)**

Rotuladora

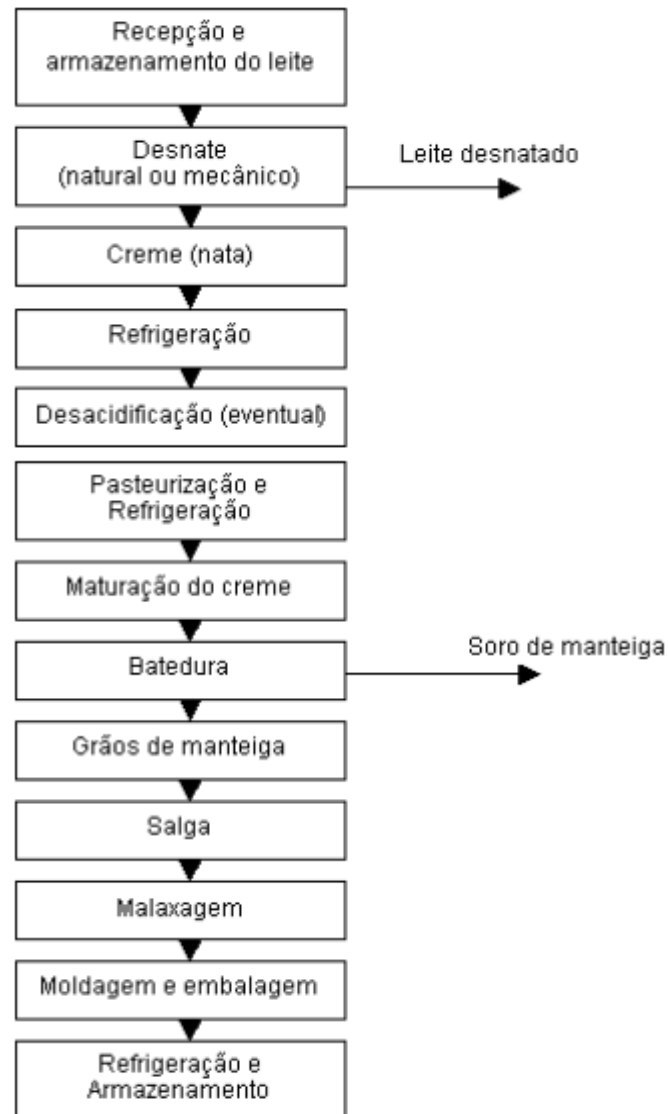


Óleos e gorduras estruturados

- ❑ Óleos e gorduras estruturados são sintetizados artificialmente com a composição
- ❑ de ácidos graxos e sua localização no glicerol previamente determinada.
- ❑ Apresentam vantagens dos pontos de vista nutricional e tecnológico.
- ❑ Sua produção é atingida por esterificação, alcoólise ou acidólise catalisada por lipase



Fluxograma de fabricação da manteiga



Recepção e armazenamento do leite

ANÁLISES QUE A INDÚSTRIA PRECISA FAZER DIARIAMENTE, PARA RECEBER O LEITE:

1. Temperatura;
2. Teste do Alizarol
3. Acidez Titulável
4. Densidade
5. Crioscopia
6. Pesquisa de Fosfatase Alcalina e de Peroxidase (quando se receber leite refrigerado proveniente de outras indústrias);
7. Pesquisa Conservantes, de neutralizantes da acidez, (principais: carbonato de sódio, bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio);
8. Pesquisa de resíduos de detergentes e sanitizantes;
9. Pesquisa de reconstituintes da densidade (açúcar, sal de cozinha, amido, dextrinas);
10. Glícidios Redutores em Lactose;
11. Teor de Sólidos totais do Leite;
12. Teor de Gordura;
13. Contagem de bactérias totais.
14. Outras pesquisas, de aplicação periódica (pesquisa de antibióticos, etc) ou de acordo com suspeitas

Recepção e
armazenamento do leite



Desnate

Natural: consiste em deixar o leite em grandes recipientes por 24 horas até que os glóbulos de gordura venham a superfície. É baseado na força ascensional dos glóbulos de gordura (diferença de densidade).

Não é usado industrialmente devido a inúmeras **desvantagens:**

- muito trabalhoso quando trata-se de grandes volumes de leite;
- grande perda de gordura no leite desnatado (1%);
- o leite pode acidificar e até mesmo coagular durante o tempo de separação e, ainda o leite desnatado obtido seria um produto de qualidade inferior;
- ocupa muito espaço.

Mecânico: baseado na ação da força centrífuga. Através do movimento de rotação, os elementos mais pesados vão para a periferia e os mais leves (gordura), permanecem no centro, ou seja, no eixo de rotação.

Vantagens:

- menor espaço e utensílios;
- menor perda de gordura (0,1%);
- creme doce (acidez inferior a 18°D);
- operação mais rápida;
- mais higiênico;
- obtenção de creme com teor de gordura desejado.

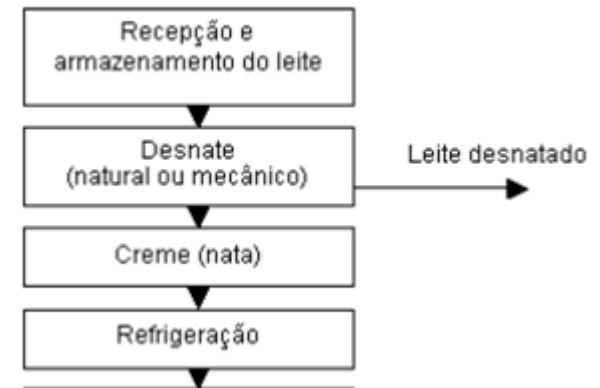


Figura 1.3: Desnatadeira

Fonte: autoria própria.

Desacidificação

- aumentar a resistência do creme durante o armazenamento;
- evitar perda de gordura no leiteiro (nos cremes ácidos, durante a pasteurização, ocorre uma coagulação das proteínas com conseqüente aprisionamento dos glóbulos graxos);
- assegurar a estabilidade térmica do creme durante a pasteurização.

A acidez ótima do soro de manteiga varia entre um pH de 6,9 a 7,1.

A acidez padrão da manteiga fica em torno de **18°D**.

Caso o produto seja para consumo tardio, esta deve ser reduzida para **15°D**.

Não pode ultrapassar **20 °D**.



Pasteurização e Refrigeração

A pasteurização possui as finalidades de:

- destruir microrganismos patogênicos;
- destruir microrganismos que decompõem o creme;
- facilitar o uso de fermento;
- aumentar a conservação da manteiga;
- destruir lipases.

• Métodos de pasteurização – (RIISPOA – Art. 517)

a) Pasteurização lenta → LTH (*low temperature holding*) ou *baixa pasteurização*.

Consiste no aquecimento do leite à temperatura de 62°C a 65°C por 30 minutos.

b) Pasteurização de curta duração (rápida) → HTST (*high temperature short time*).

Consiste no aquecimento do leite em fluxo contínuo com trocadores de calor entre 72°C a 75°C durante 15 a 20 segundos.

O mais utilizado na indústria é o pasteurizador de placas

Refrigeração a 4 - 5°C

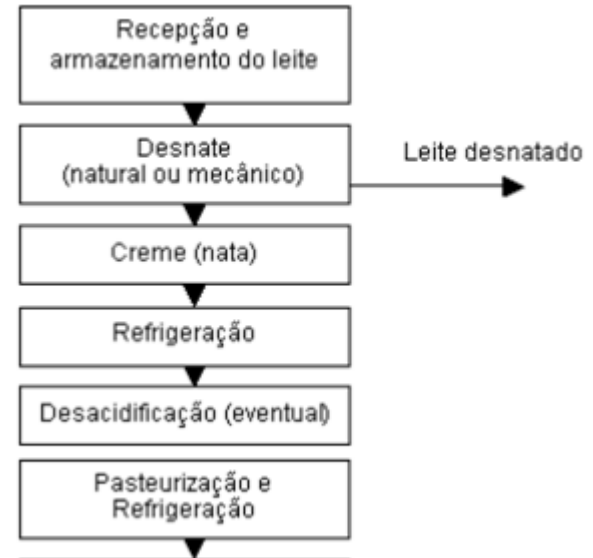


Figura 4.12: Pasteurizador de placas

Fonte: Autoria própria.

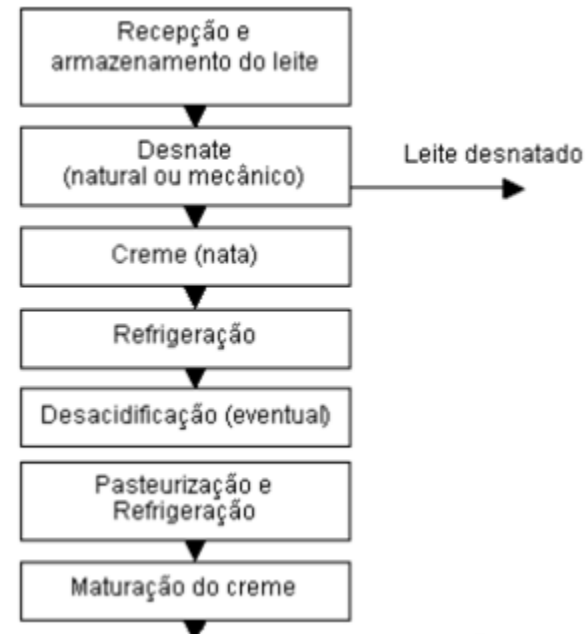
Maturação do creme

No processo de maturação, as bactérias do fermento atuam sobre a lactose (produzindo ácido láctico) e ácido cítrico, conferindo desta forma aroma suave e agradável (diacetil e acidez).

Inóculo: 0,5 a 1,5%

Tempo de maturação: em, média 15 horas
(acidez até graus 35°D)

Temperatura: 15-25 °C, sendo o ideal 18 °C



flora acidificante { *Streptococcus lactis*
Streptococcus cremosis

flora aromatizante { *Leucnoscoc citrovorum*
Streptococcus diacetylactis

Batedura

A nata é agitada separando-se o soro e os grãos de manteiga são amassados para soldarem-se e obter-se, assim, uma massa homogênea de manteiga.

Temperatura da baterdura

É função do ponto de fusão, do tamanho dos glóbulos, da acidez, da riqueza em gordura e viscosidade da nata.

Deve-se trabalhar em uma temperatura que permita realizar a baterdura em 40 e 60 minutos, a qual fica em torno de 8°C.

Primavera e verão: 7 a 10°C;

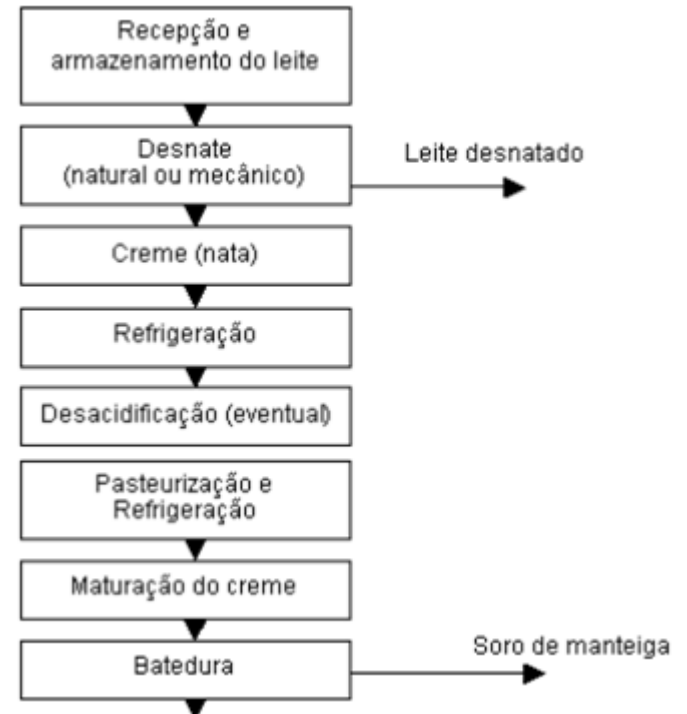
Outono e inverno: 10 a 13°C (a gordura é mais firme).



Fonte: Embrapa Gado de Leite

Figura 1.4: Batedeira de creme

Fonte: autoria própria.

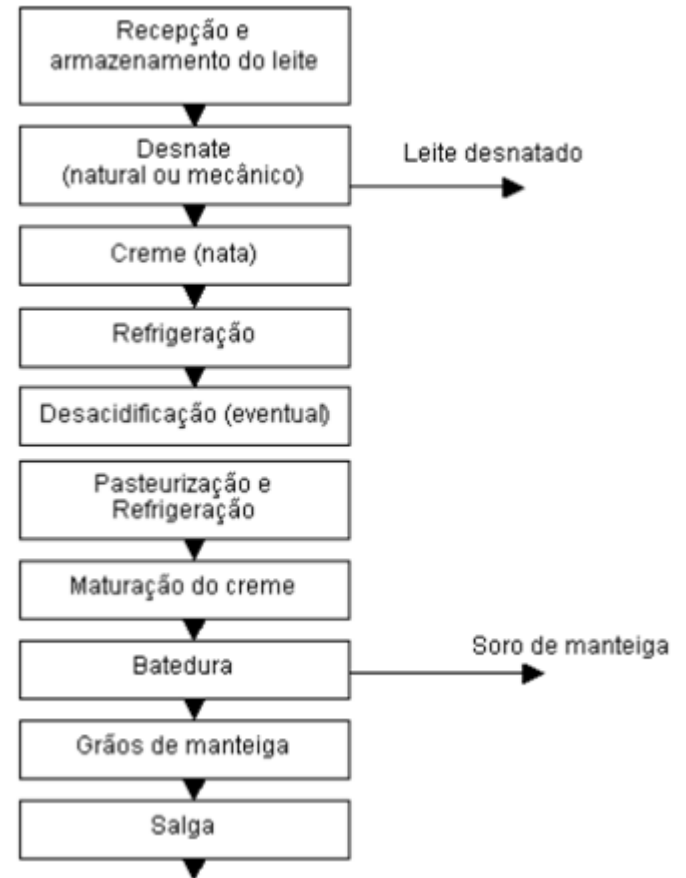


Salga

Depende da preferência do consumidor da região.
Geralmente utiliza-se 1 a 3% de sal.

O sal pode ser adicionado de duas formas:

- 1) **Salga seca**: espalhando-se o sal sobre a manteiga antes da malaxagem. Empregada no Brasil.
- 2) **Salga úmida**: prepara-se uma solução de sal e adiciona-se à manteiga durante a malaxagem.



Malaxagem

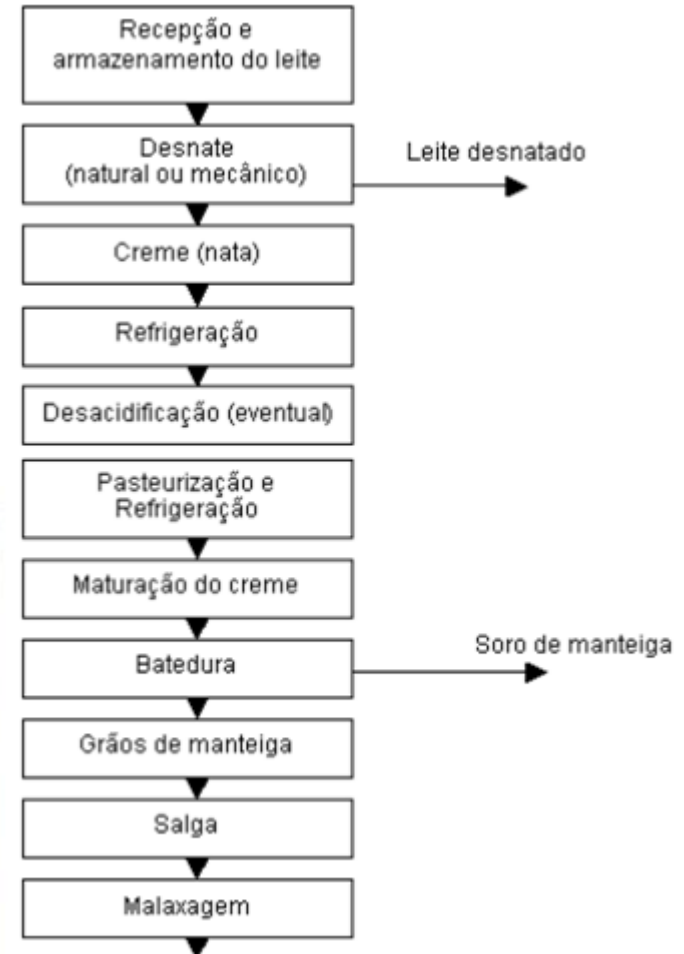
É um tratamento realizado para misturar intimamente os grãos de manteiga com a finalidade de obter um produto com a consistência e textura desejadas.

Também serve para **dispersar finamente a água e o sal** na matéria gorda.

➤ Para estes fins, as batedeiras são providas de aletas interiores ou outros dispositivos capazes de misturar e amassar a manteiga.

➤ É durante a malaxagem que é **controlado o teor de umidade da manteiga**, “adicionando” ou retirando-se água

O produto adquire uma consistência firme, textura de cera e aparência lustrosa.

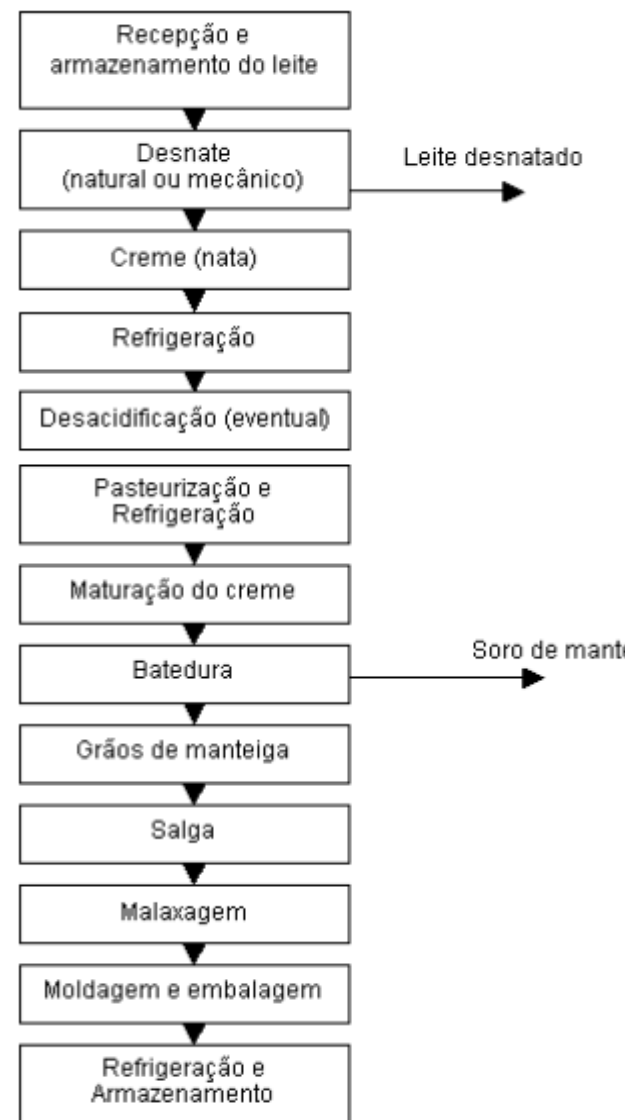


Moldagem, embalagem e armazenamento

- **Moldagem:** à máquina em blocos de pesos variados.
- **Embalagem:** em caixas ou papel.
- **Armazenamento:** até 15 dias: 2 a 4°C; até 2 meses: 0°C; até 6 meses: - 5 a -10°C.

Durante o armazenamento prolongado podem ocorrer:

- **perda de cor:** por reações de oxidação, principalmente dos elementos não gordurosos (vitaminas...);
- **perda de peso:** em consequência da perda de água durante o descongelamento.



Manteigas especiais e produtos associados

1) Manteiga batida na qual se injetou um gás inerte a pressão após batadura.

2) Manteiga baixa em calorias.

Este tipo de manteiga incorpora caseína, agentes emulsificantes, estabilizantes, conservantes e um corante alimentar.

3) Manteiga em pó.

É uma forma fácil de incorporar manteiga nos alimentos.



4) Azeite de manteiga.

*É a matéria gordurosa pura extraída da nata ou da manteiga. Para obtê-la, primeiro se elimina o ar e clarifica-se a gordura com uma centrífuga; o azeite obtido é seco a vácuo. Usa-se principalmente na **fabricação de sorvetes** e na indústria confeitaria em geral.*

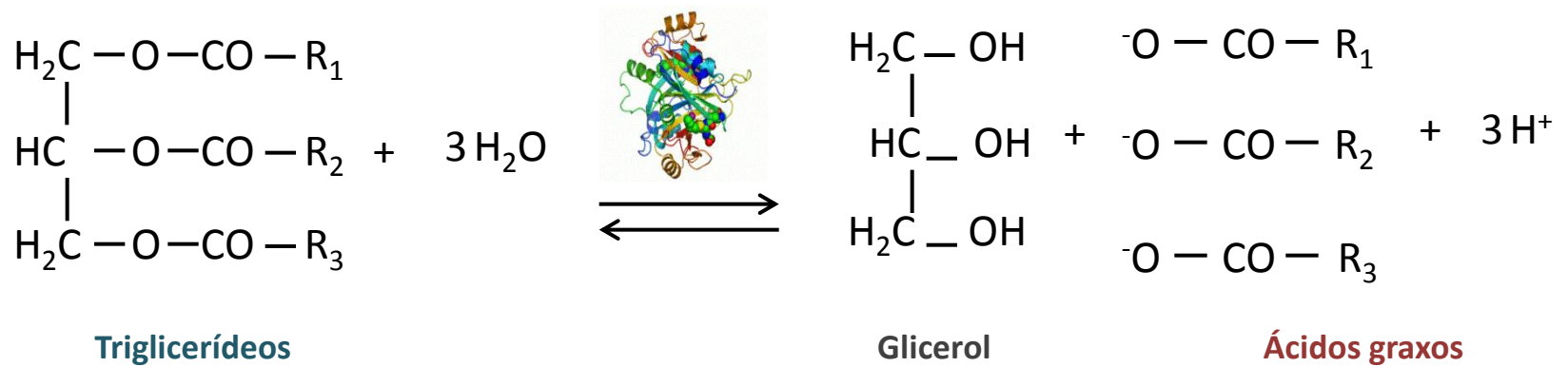


Produção de óleos e gorduras estruturados

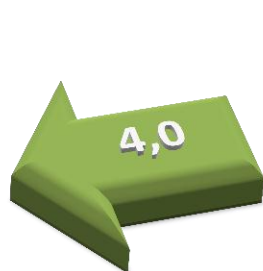
- ☐ Olestra
- ☐ Biodiesel
- ☐ Ácidos graxos
- ☐ Margarina
- ☐ Surfactantes

Lipases

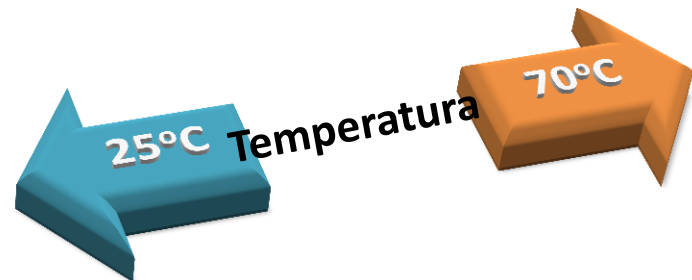
Glicerol éster hidrolases (EC 3.1.1.3)



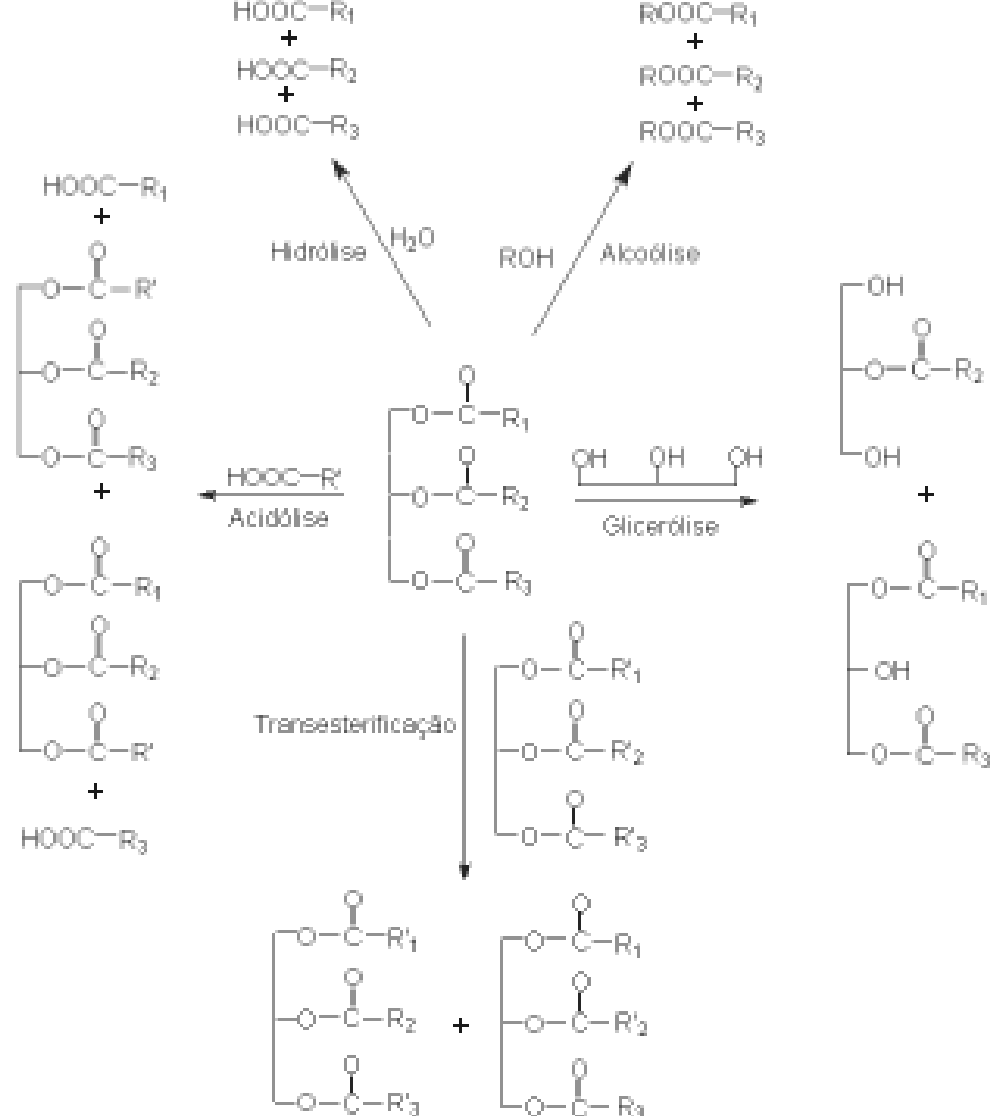
➡ Células animais, vegetais ou microbianas



pH



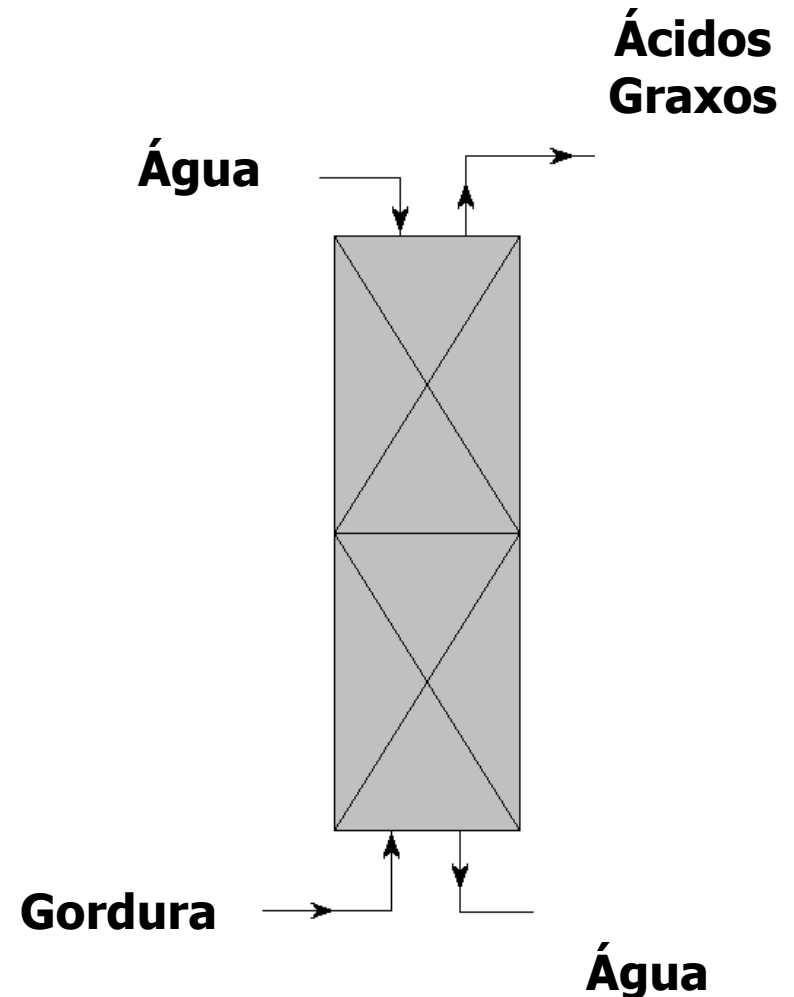
Temperatura



Esquema 1. Representação esquemática das reações catalisadas por lipases.
Adaptada das ref. 18 e 42

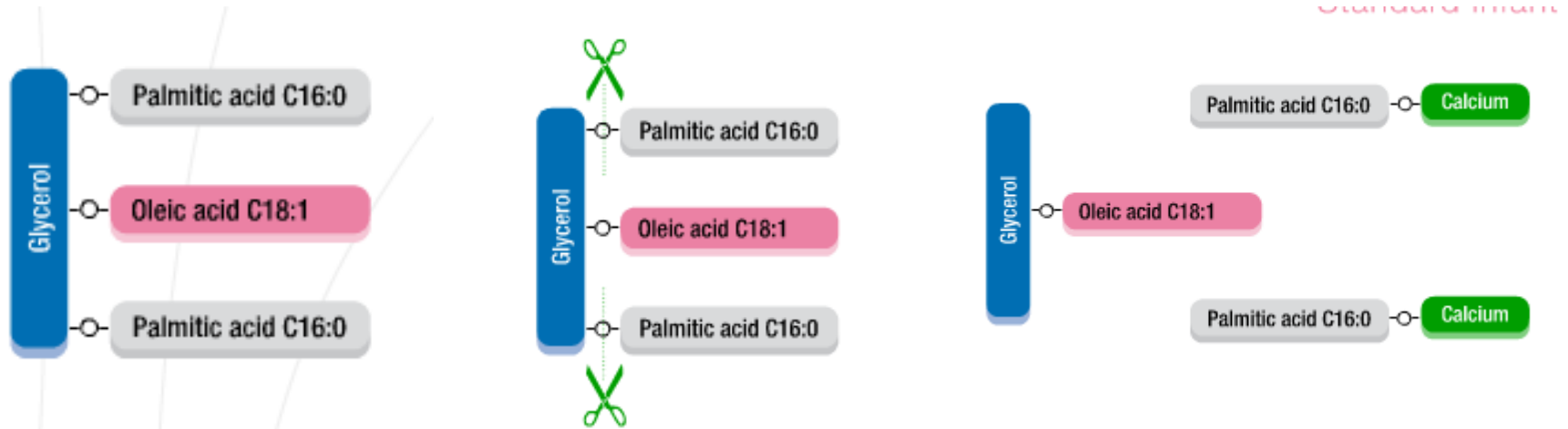
Produção de ácidos graxos

- ❑ Hidrólise sob alta pressão
- ❑ Gordura flui em corrente ascendente
- ❑ Água em contra corrente



Ácidos graxos de cadeia longa

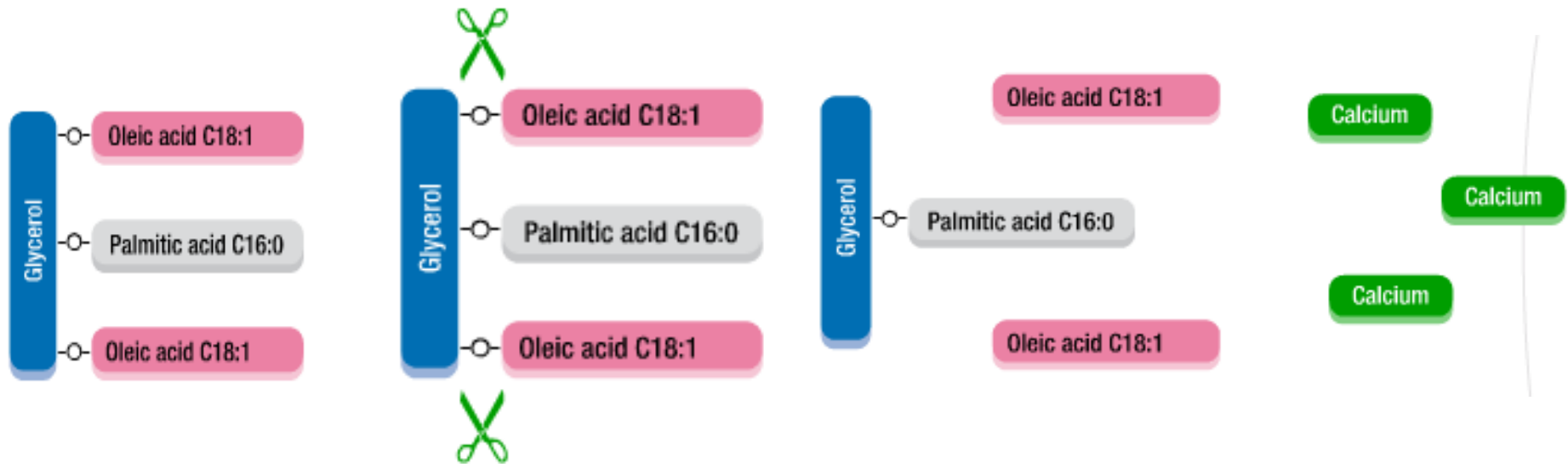
Lipase 1-3 Específica



- Sabões de cálcio tornam mais difícil para a criança absorver tanto o cálcio quanto o ácido graxo palmítico.
- Os sabões causam constipação, além de dor e desconforto e potenciais problemas de saúde.

Ácidos graxos de cadeia longa

Lipase 1-3 Específica



- Maior absorção de ácidos graxos
- A redução da formação de sabões de cálcio fecais
- O aumento da absorção de cálcio

Margarinas

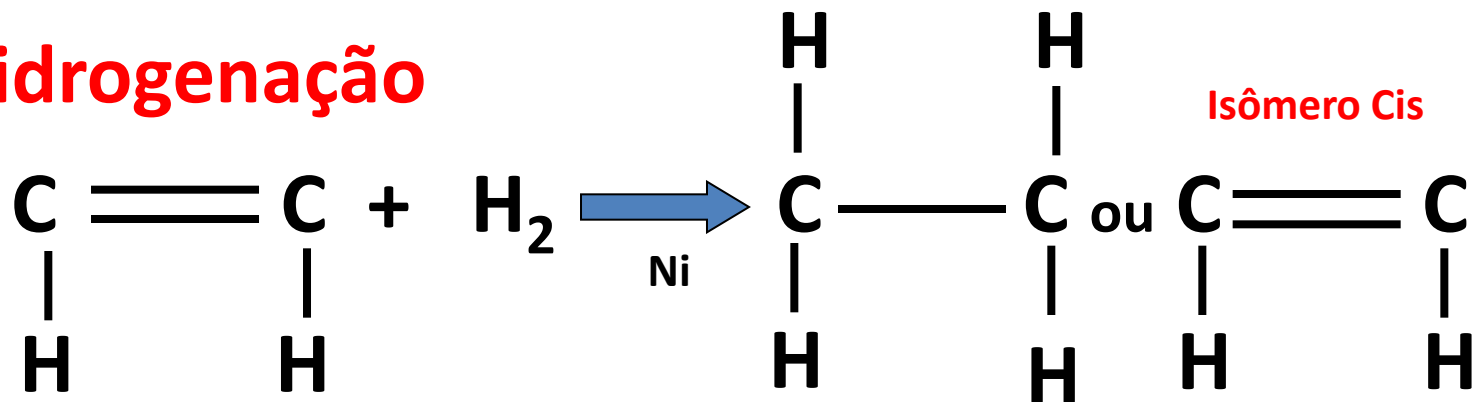
Margarina: Emulsão de Água em Óleo

Principais Ingredientes: Gordura Hidrogenada, Água, Emulsionantes, Corantes, Aromatizantes, Leite, Sal, Conservantes, Acidulantes, Antioxidantes.

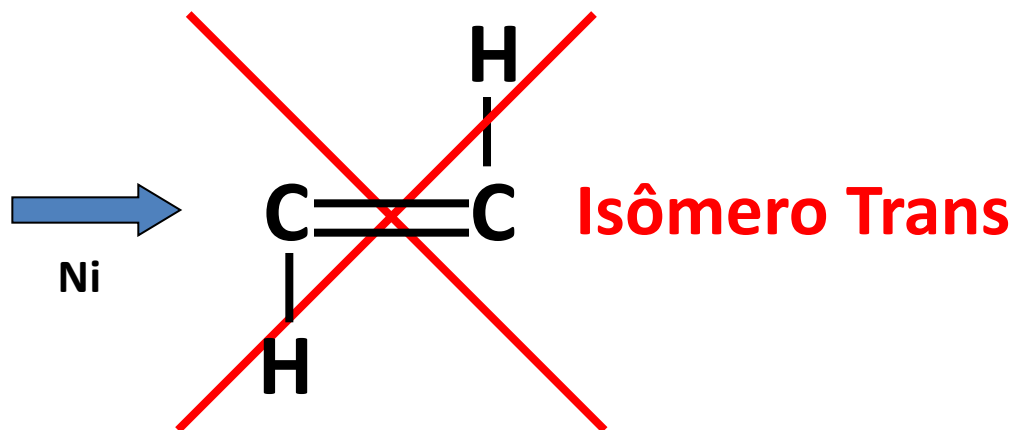


Produção de margarinas

Hidrogenação

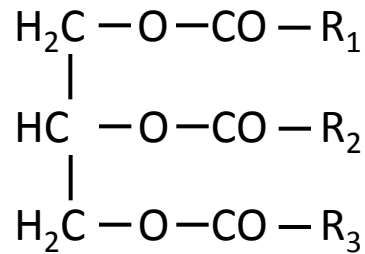
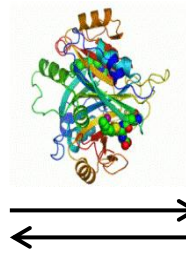


Usa catalisadores
metálicos

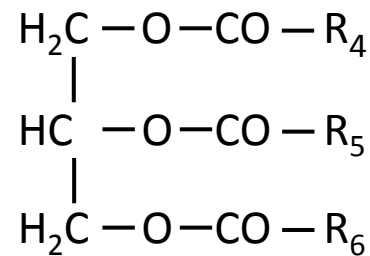


INTERESTERIFICAÇÃO ENZIMÁTICA

Lipase



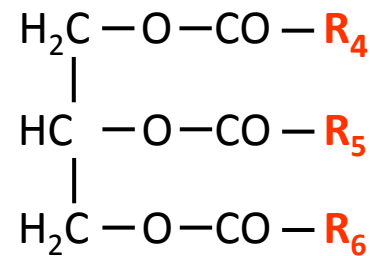
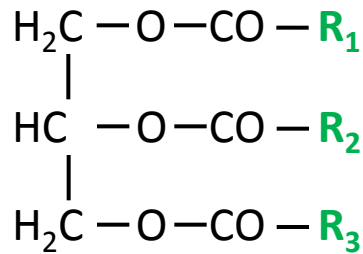
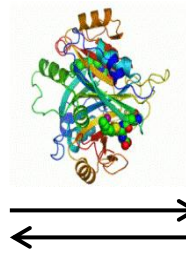
Triglicerídeos



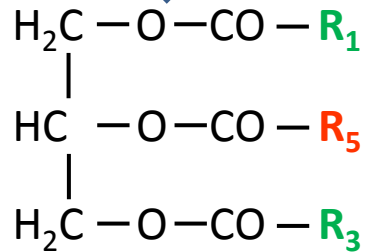
Triglicerídeos

INTERESTERIFICAÇÃO ENZIMÁTICA

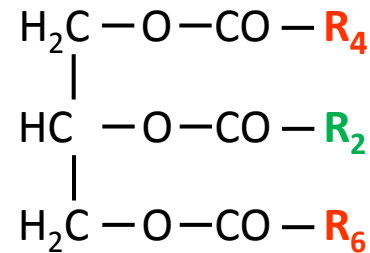
Lipase



Triglicerídeos



Triglicerídeos



Gorduras TRANS



HDL



LDL



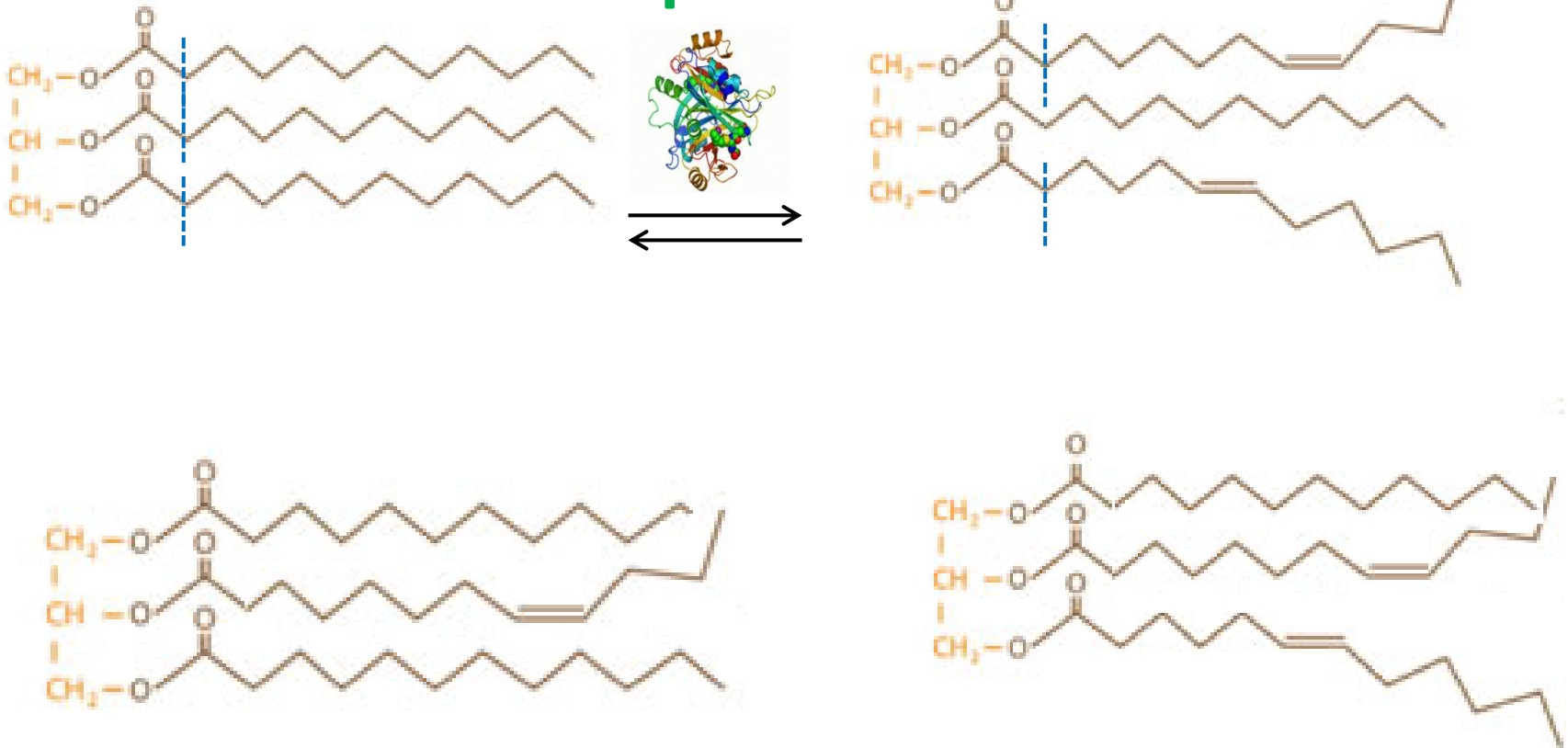
Opas- Organização Pan- Americana da saúde:

5% de presença de gorduras TRANS em alimentos

2% de presença gorduras TRANS em óleos e margarinas

Produção de Margarina

Lipase



OBTENÇÃO DE SUBSTITUTOS DA MANTEIGA DE CACAU

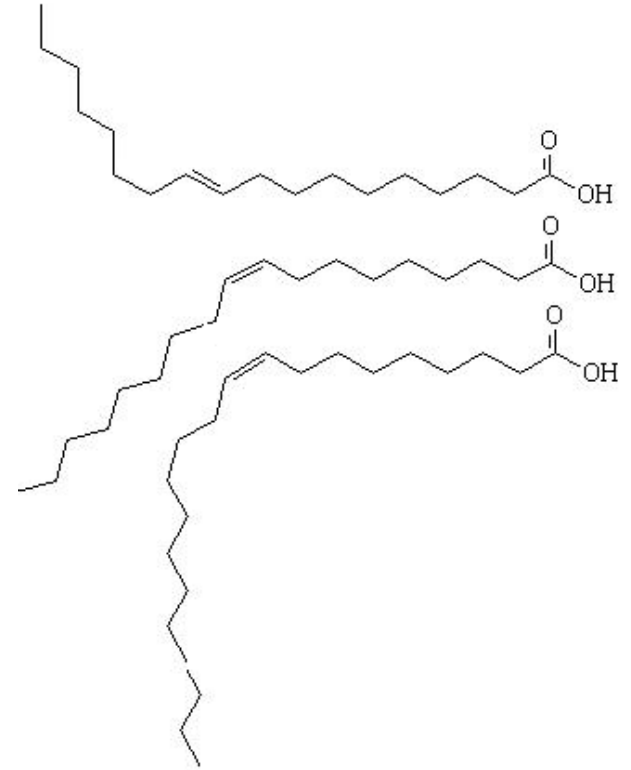
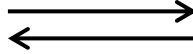
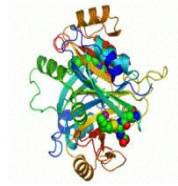


Ácido graxo C18 (esteárico)



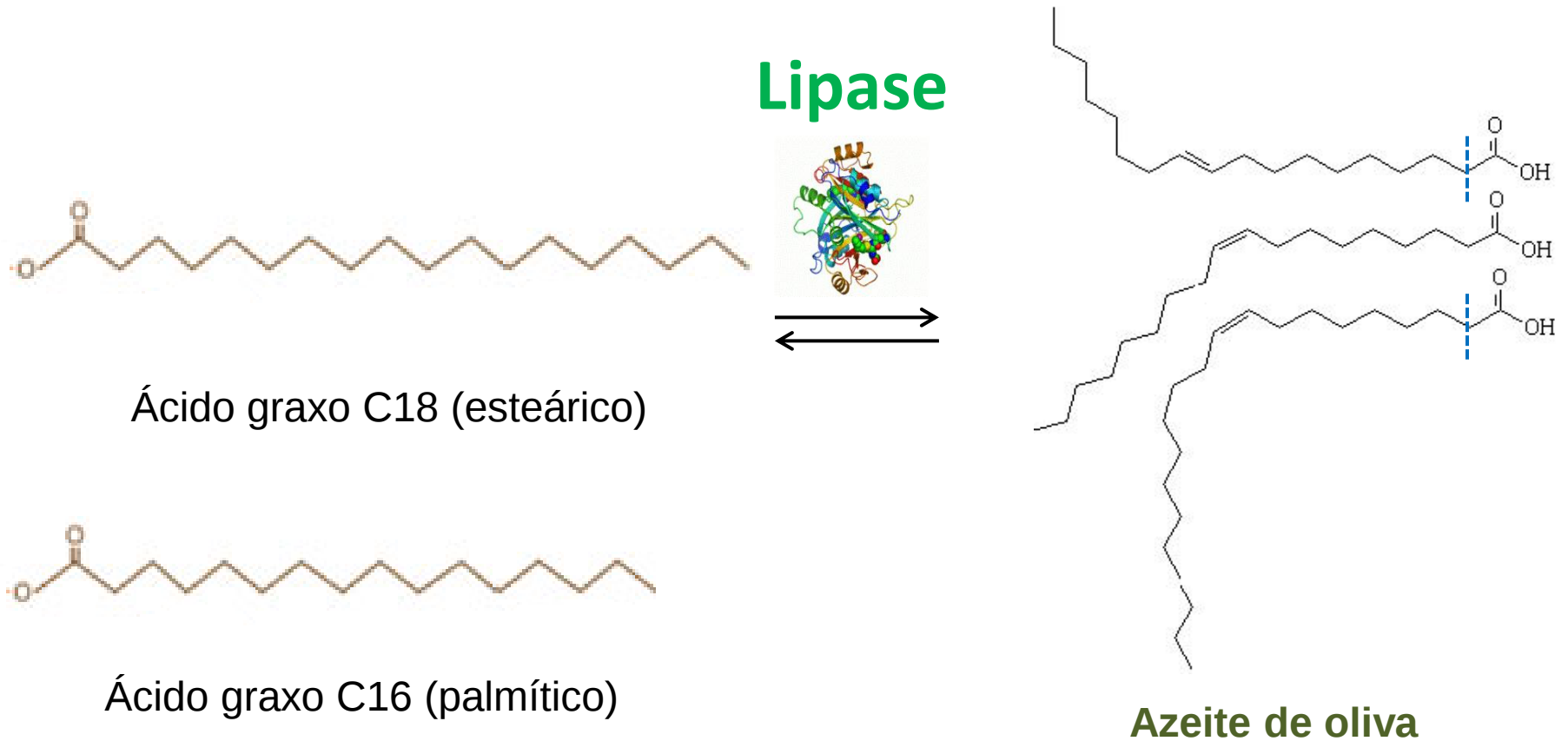
Ácido graxo C16 (palmítico)

Lipase



Azeite de oliva

OBTENÇÃO DE SUBSTITUTOS DA MANTEIGA DE CACAU



Produção de Surfactantes não-iônicos

Monoglicerídeos:

A produção por via enzimática de monoglicerídeos por diferentes meios:

- Hidrólise parcial de triglicerídeos
- Esterificação do glicerol com ácidos graxos livres
- Glicerólise- reação de triglicerídeos com glicerol

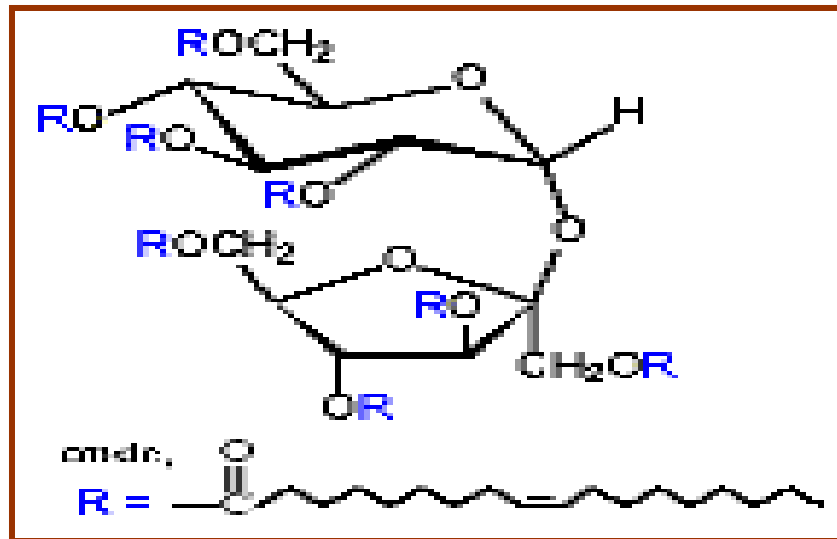
Produção de ésteres de açúcar

- ❑ Éster de sacarose de ácidos graxos
- ❑ Substituição no óleo vegetal da molécula de glicerol por sacarose
- ❑ Propriedades = gordura
- ❑ Zero de caloria

Por que pode substituir a gordura sem fornecer caloria para o organismo humano?

Olestra

...um lipídio modificado quimicamente de valor calórico próximo de zero e inerte como alimento, usado somente para fritura.





Vantagens

⇒ *Ao contrário dos mono, di e triésteres, os poliésteres de sacarose não são hidrolisados pela lipase intestinal e portanto não são absorvidos pelo organismo.*

⇒ *Aprovado pelo FDA (1996)*

⇒ *substituto de óleos e gorduras na fabricação de produtos alimentícios rotulados como sem gordura "fat-free".*

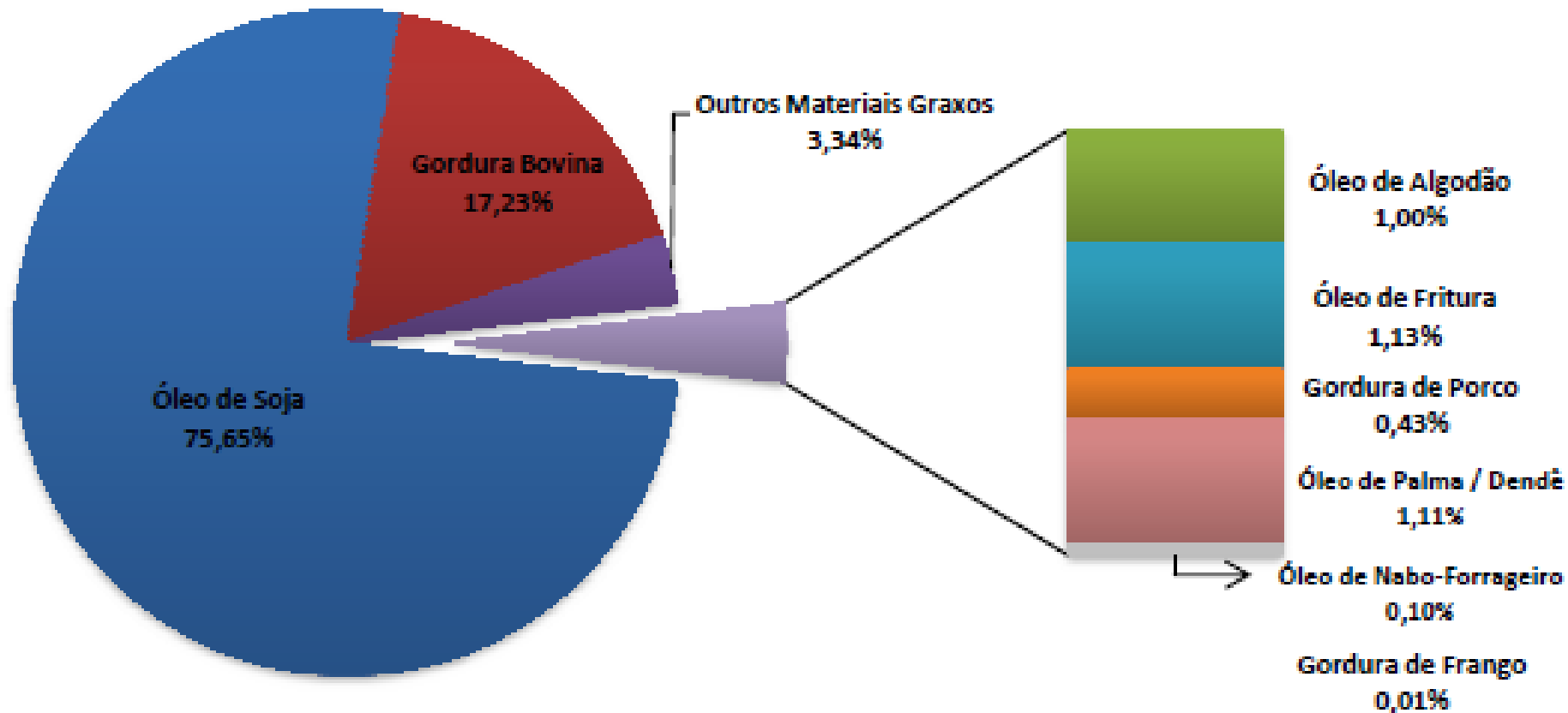
Desvantagens

⇒ *absorção de vitaminas como A, D, E e K.*

⇒ *Pode causar diarreia em alguns indivíduos.*

Matérias-primas lipídicas para a produção de biodiesel no Brasil

Representam 75% do custo total do biodiesel



Biodiesel de primeira geração



Soja



Palma



Girassol



Colza

Biodiesel de segunda geração



Andiroba



Babaçu



Pinhão-mansô



Sebo bovino



Macaúba



Coco

Biodiesel de terceira geração



Microalgas



Cianobactérias

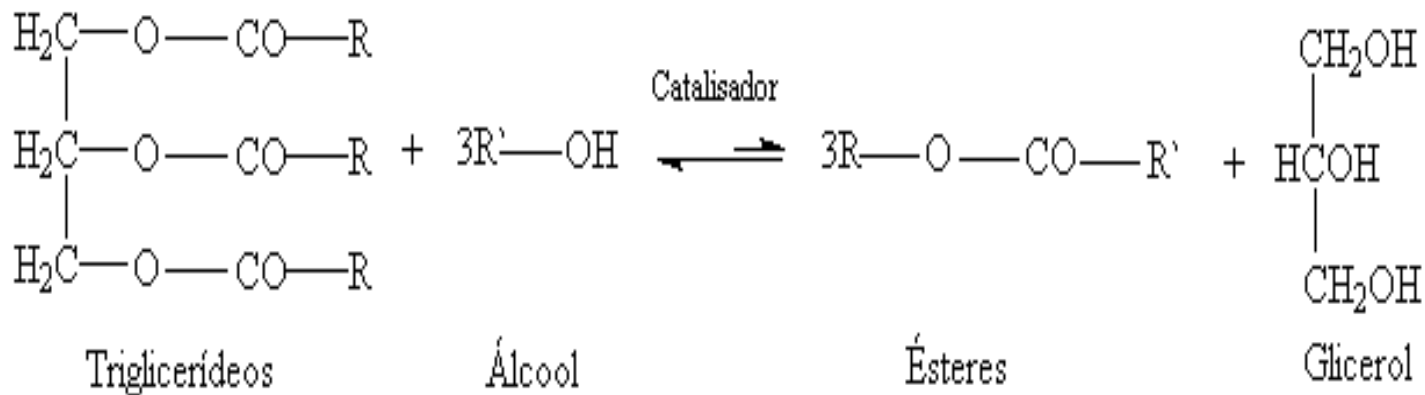
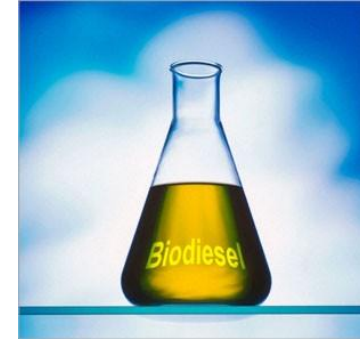


Cultivo

Bio-combustíveis

❑ Biodiesel

Obtido pela reação de um lipídeo com um álcool na presença de um catalisador, para produzir ésteres e glicerol como subproduto.



Controle de qualidade

- ✓ Os níveis de qualidade dos óleos e gorduras ou dos alimentos com alto teor de óleos e gorduras estão sempre relacionados com o controle da oxidação, que é o mecanismo de deterioração mais comum para estes tipos de produtos.
- ✓ Cromatografia de fase gasosa e líquida
- ✓ Índices de acidez, peróxido, saponificação, iodo, viscosidade, densidade



A tecnologia **The Linde Group** para aplicação dos gases nesta indústria permite atingir as mais altas exigências do mercado, respeitando as especificações de segurança e proteção do meio ambiente.

A utilização do [nitrogênio](#)



A substituição pode ser feita por meio de duas técnicas: **desoxigenação ou *sparging* e inertização ou *blanketing***. A escolha da técnica dependerá do tipo de produto e da etapa do processo produtivo em que se encontra.

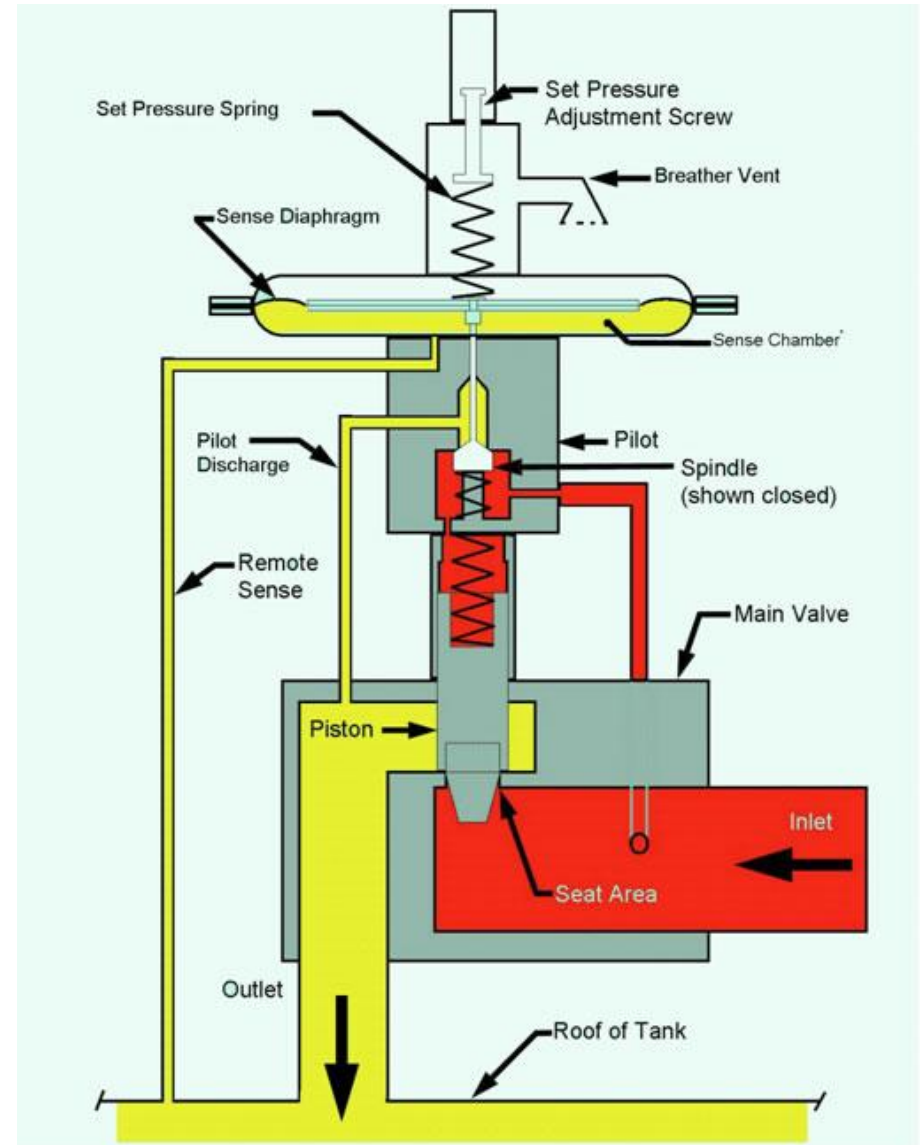
Desoxigenação (sparging)

O processo ***sparging*** consiste em injeção de nitrogênio gasoso, utilizando-se um elemento sintetizado, que promove o fluxo em forma de micro-bolhas. Este fluxo promove o arraste do oxigênio dissolvido no óleo, baixando-o a níveis que minimizem seu efeito oxidativo.



Inertização de tanques (blanketing)

Na técnica de ***blanketing***, o ar presente no espaço livre (head space) dos tanques de armazenamento é substituído por nitrogênio gasoso, formando uma atmosfera protetora, que prolonga a vida útil do produto estocado.



Envase

✓Durante o processo de envase, uma gota precisa de nitrogênio líquido é injetada, continuamente, na embalagem, instantes antes da mesma receber a tampa.

✓Devido à expansão provocada pela gota, ocorre a purga do ar atmosférico, seguida da pressurização da embalagem, assegurando a rigidez da mesma e proteção à oxidação.

