



Tecnologia de Derivados Lácteos

Leites Concentrados

Leite em pó

Ângela Maria Fiorentini

Leites Privados de uma parte de sua água

Finalidade da fabricação :

1. Reduzir custo de armazenamento, comercialização e transporte - diminuição do volume que se manuseia;
2. Prolongar a vida útil do leite;
3. Oferecer esses produtos como matéria-prima para fabricar sorvetes, doces e grande diversidade de alimentos.

Leite em Pó

É o produto obtido por desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou parcialmente desnatado e apto para a alimentação humana, mediante processos tecnologicamente adequados.



Portaria 369/97 - MAPA

Leite em Pó

- **Classificação**
- Por conteúdo de matéria gorda:
 - Integral (maior ou igual a 26,0%)
 - Parcialmente desnatado (entre 1,5 a 25,9%)
 - Desnatado (menor que 1,5%)



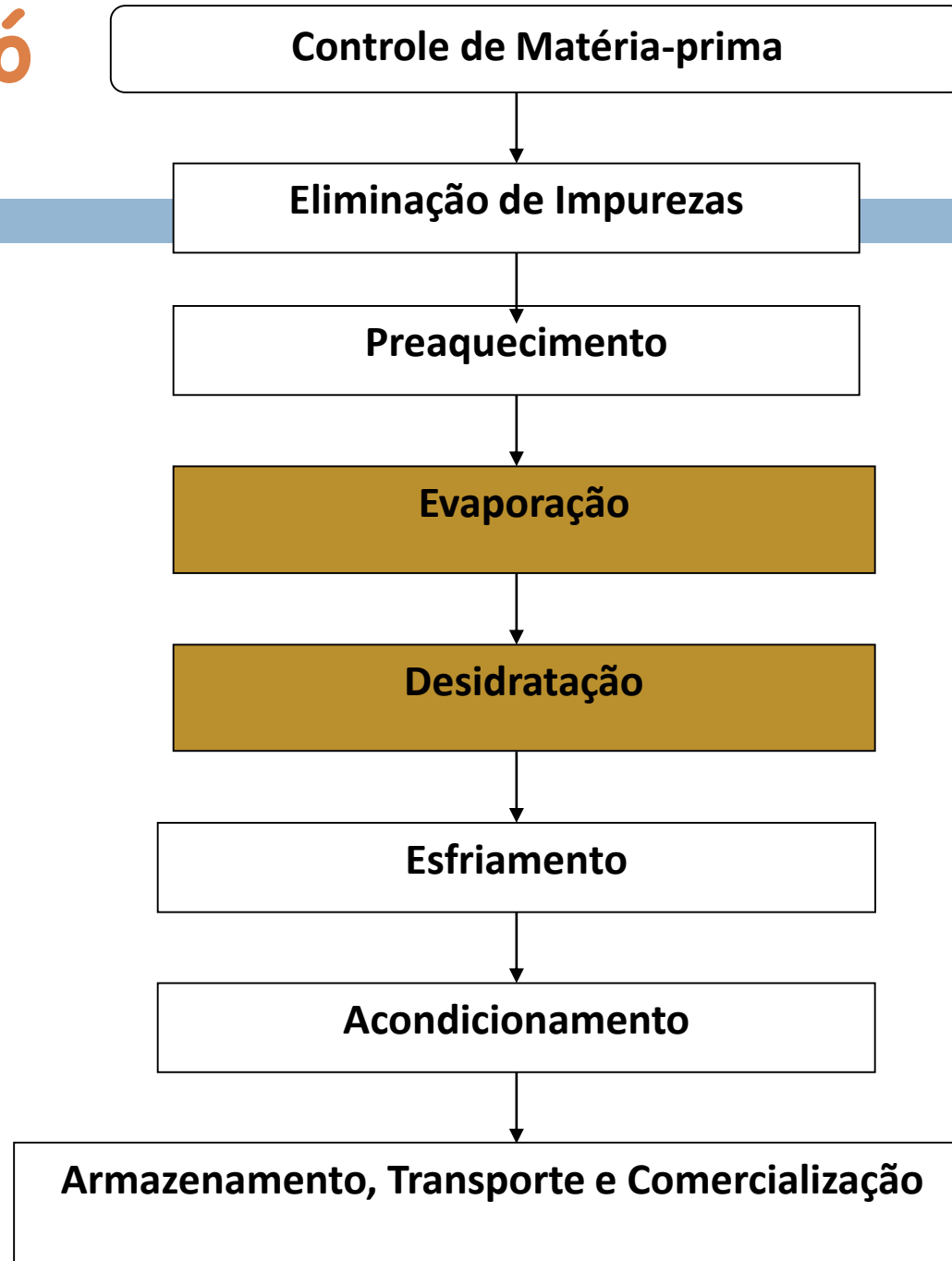
Leite em Pó

Ingredientes permitidos no leite em pó:

- leite de vaca,
- estabilizantes (citrato e ortofosfato de sódio e potássio),
- antioxidantes (ex.: ácido ascórbico),
- emulsionante (lecitina).



Leite em Pó



Preaquecimento - Finalidade no processamento

Condições: 105 a 130 °C

Desnaturação das proteínas do soro

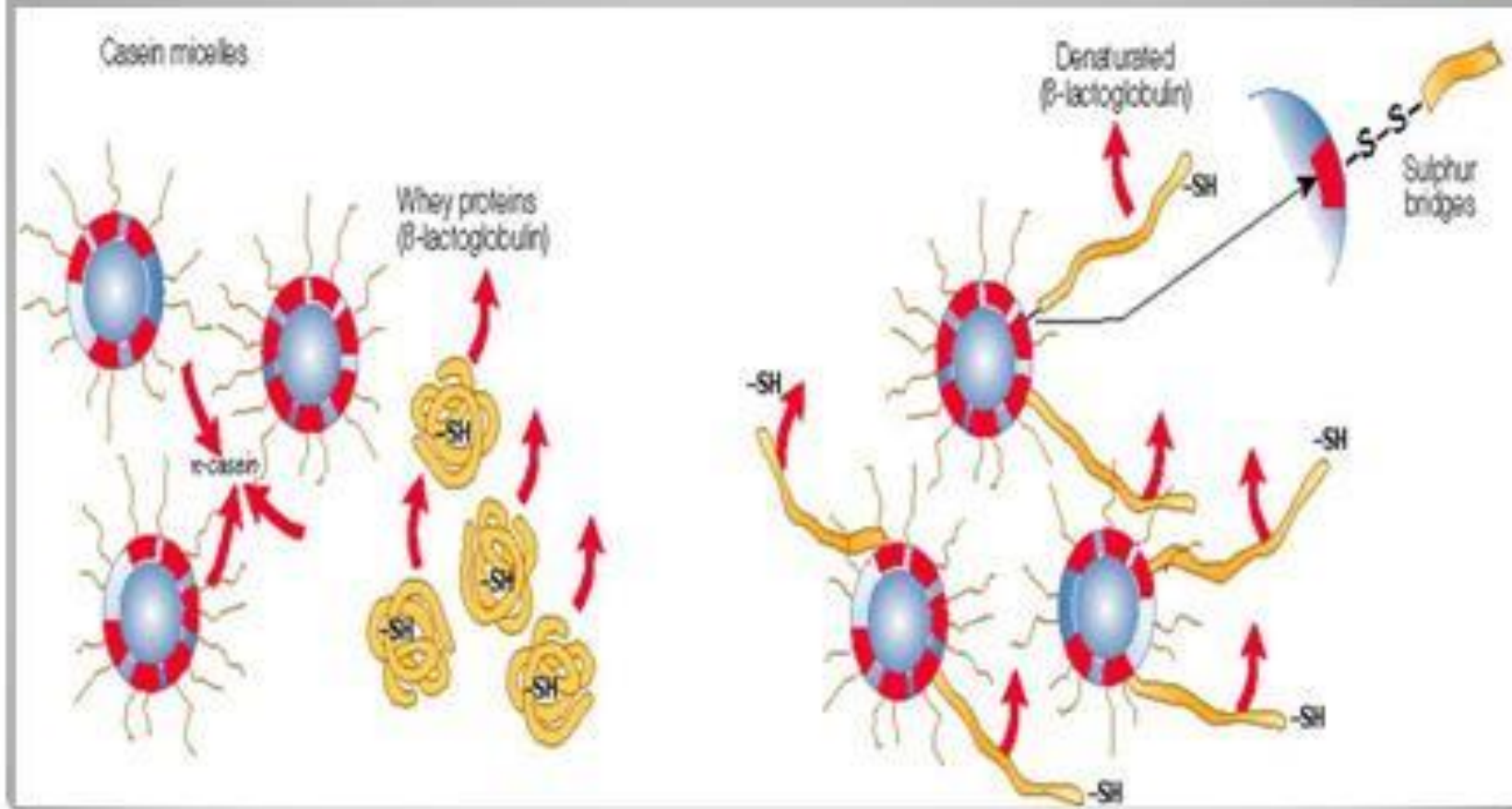


Depósito sobre caseína – ligações dissulfeto



Estabilização do leite – Não coagulação.

Desnaturação proteínas do soro



Evaporação

Concentrar o leite antes de desidratar: **57%** de água e 43% de extrato seco.

Sem concentração prévia as partículas do pó serão muito pequenas e terão um índice elevado de ar, dificultará a dissolução.

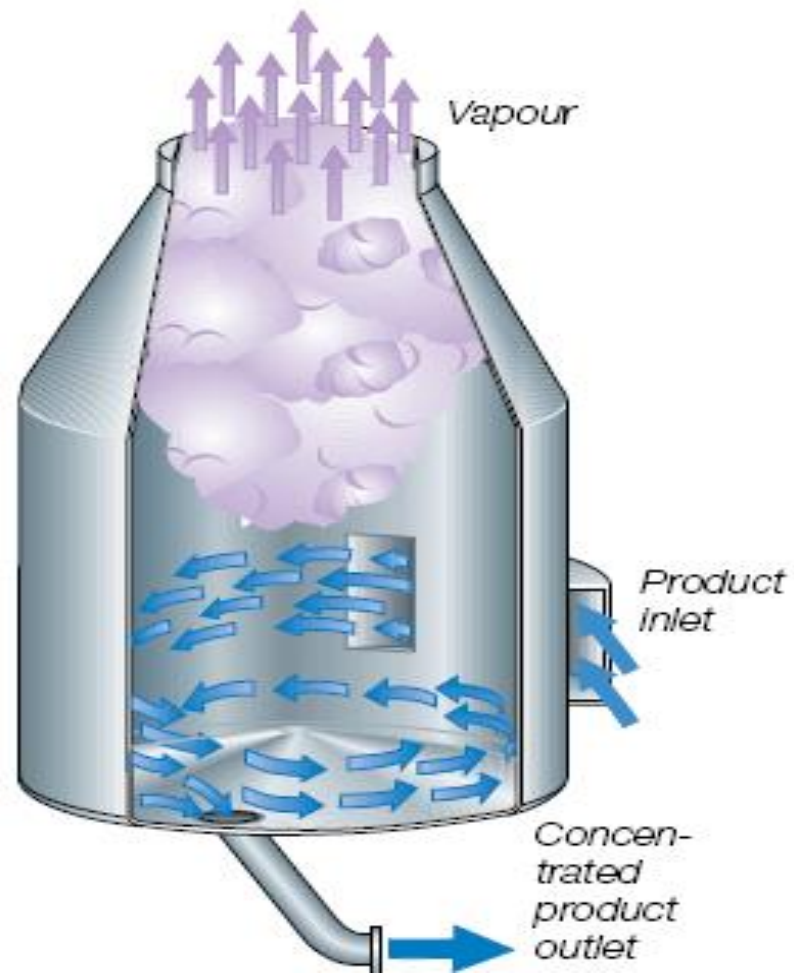
Economia de calor.

Evaporação

- Para manter a cor, aromas e ingredientes nutritivos do alimento, esta operação é realizada sob vácuo no interior do evaporador



Água do leite evapora a 75 °C.



Fonte: Dairy processing handbook

Desidratação/Concentração

- ▣ Secagem ou dessecação



calor

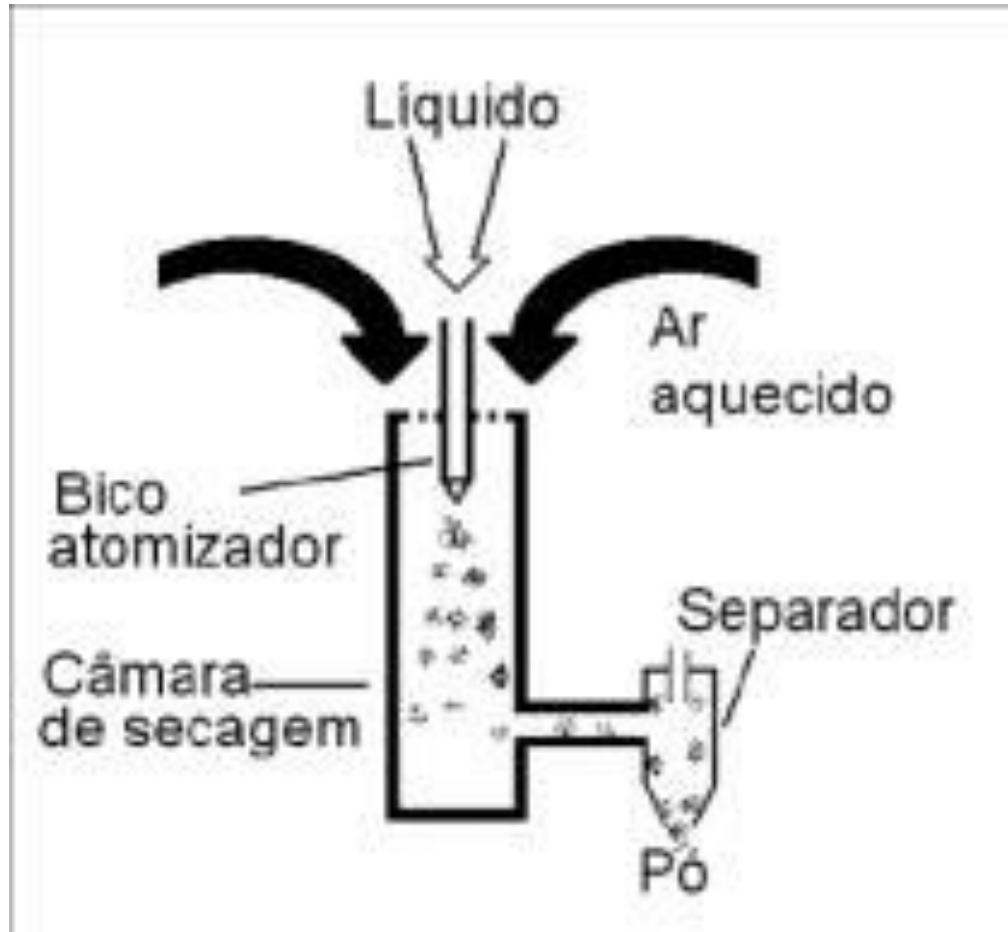
- ▣ Redução da fração de água do produto

- ▣ a_w  entre 0,2 a 0,6
Microbiologicamente estável

Sistema de atomização

- **O concentrado é bombeado a uma torre de secagem. Este processo ocorre em três estágios:**
- a) Dispersão do concentrado em gotas muito finas.
- b) Mistura do concentrado finamente dispersado em uma corrente de ar quente ($175\text{ }^{\circ}\text{C}$) que evapora rapidamente a água do produto.
- c) Separação das partículas do leite seco do ar de secagem.

Atomização

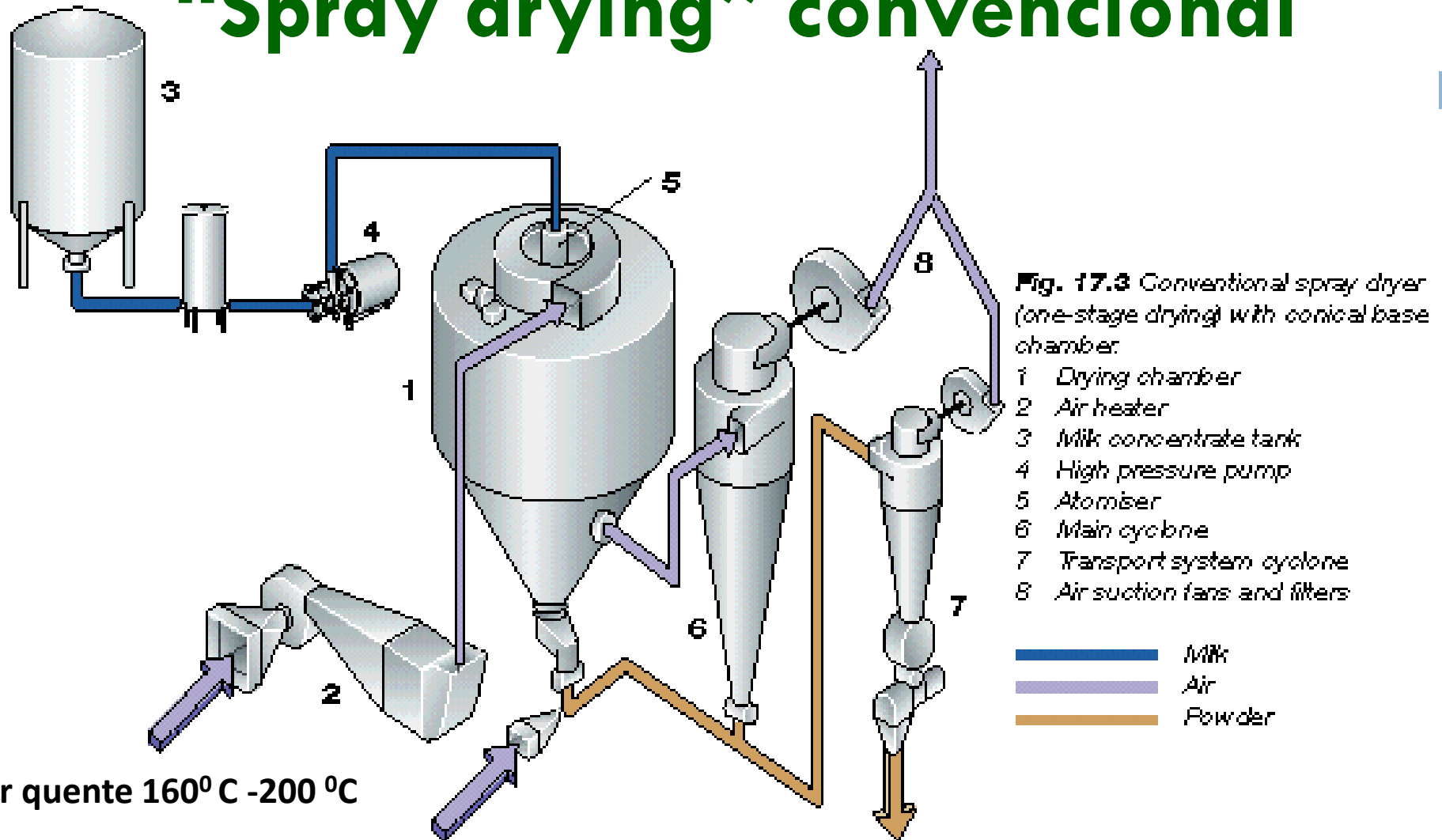


1 litro de leite



**12 milhões de
gotículas**

“Spray drying” convencional



Envase à vácuo

- » Produto a 49-52 °C sob atmosfera de gás inerte.
- » Presença de oxigênio < 2% no espaço entre partículas.
- » Cuidado com leite em pó integral (oxidação).

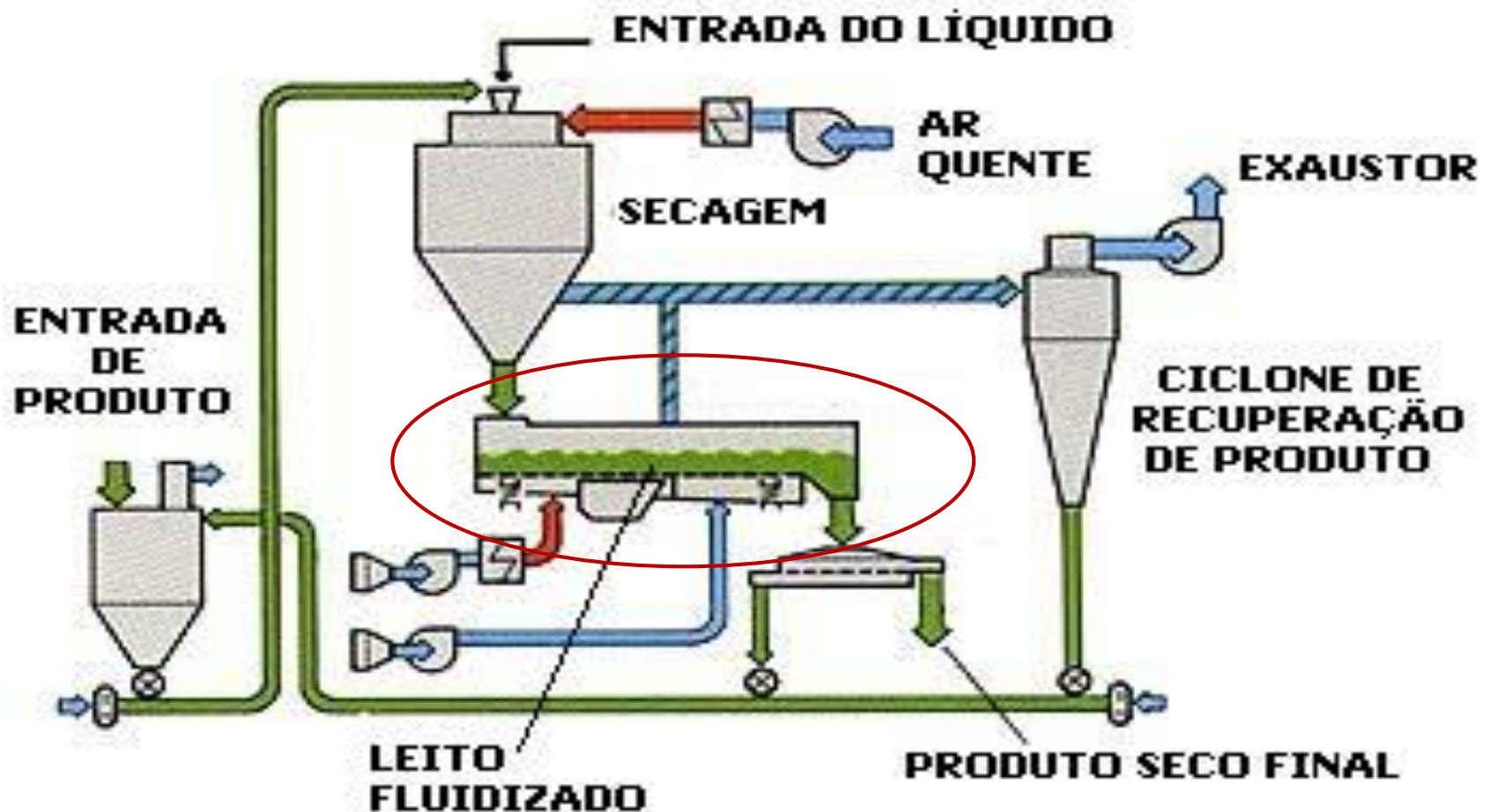


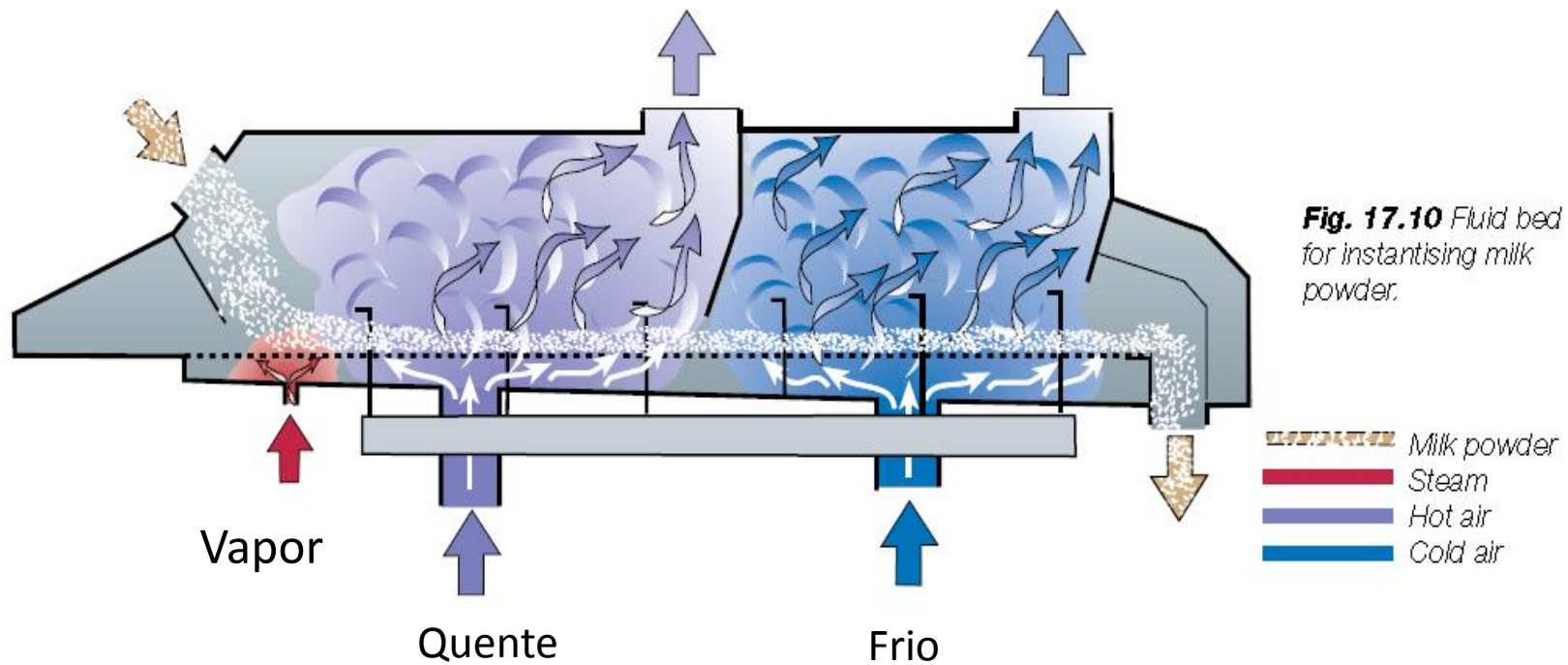
Leite em Pó Instantâneo

□ Instantaneização ou Aglomeração

- É o processo de secagem usado em alimentos instantâneos, que são produtos que se dissolvem facilmente em água.
- Partículas de leite em pó – tamanho grande e bastante densas.

Atomizador - Leito fluidizado





Fonte: Dairy processing handbook

No leito fluidizado pode ser pulverizado com solução de lecitina em óleo – 0,2% - Agente tensoativo.

Usos do leite em pó

- Mistura em confeitarias e padarias;
- Produção de achocolatados;
- Produção de salsichas e produtos cárneos pré-cozidos;
- Como substituto do leite materno;
- Produção de sorvetes;
- Alimentação animal.

Doce de Leite

Ângela Maria Fiorentini



Doce pastoso

Definição

- É o produto obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida, de uma mistura constituída de leite padronizado, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme e adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos).
- **Portaria N.º 354/97**

Classificação

De acordo com o conteúdo de matéria Gorda, classifica-se em:

Doce de Leite

Doce de Leite com Creme

De acordo com a adição ou não de outras substâncias alimentícias se classifica em:

Doce de Leite ou Doce de Leite sem adições

Doce de Leite com adições.

Portaria N.º 354/97

Ingredientes

Obrigatórios:

Leite e/ou leite reconstituído

Sacarose no máximo 30kg/100 L de Leite

Opcionais:

Creme; sólidos de origem láctea; mono e dissacarídeos que substitua a sacarose em no máximo de 40% m/m; amidos ou amidos modificados (< 0,5g/100mL no leite), cacau, chocolate, coco, amêndoas, amendoim, frutas secas, cereais e/ou outros produtos (5% e 30% m/m do produto final).

Ingredientes

Amido:

-Aumenta a viscosidade e o rendimento

Efeitos indesejáveis, se a utilização for incorreta:

- Viscosidade excessiva

- Retrogradação

□ Amido → gelatinização → cadeias de
amido interação forte → sinérese.

Requisitos

Características Sensoriais

Consistência: cremosa ou pastosa, sem cristais perceptíveis sensorialmente.

Cor: castanho caramelado proveniente da reação de *Maillard*. No caso de doce de leite para sorvete a cor poderá corresponder ao corante adicionado.

Sabor e Odor: doce característico, sem sabores e odores estranhos.

Composição Físico-Química

Requisito g/100g	Doce de Leite	Doce de Leite com creme	Método de análise
Umidade	Máx. 30,0	Máx 30,0	FIL 15B:1988
Gordura	6,0 a 9,0	Maior de 9,0	fil13C:1987
Cinzas	Máx. 2,0	Máx. 2,0	AOAC 15°Ed. 1990 - 939.30
Proteína	Min. 5,0	Min. 5,0	FIL 20B:1993

Portaria N.º 354/97

Aditivos de Tecnologia /Elaboração

Conservantes: Ácido sórbico e seus Sais de Na ou K ou Ca e Natamicina.

Texturizante: Lactato de Cálcio

Aromatizante: Baunilha, vanilina e/ou etil vanilina

Umectante: Sorbitol

Corante: Caramelo



Aditivos de Tecnologia /Elaboração

Espessante/ Estabilizante

Alginato de Amônio, Carragena ,
Carboximetilcelulose, Metiletilcelulose,
Hidroxipropilcelulose, Goma arábica, Goma
Xantana, Gelatina, Celulose microcristalina,
Citrato de sódio, etc...

Coadjuvantes de Tecnologia/Elaboração

Coadjuvantes:

Betagalactosidase (lactase)

Bicarbonato de sódio

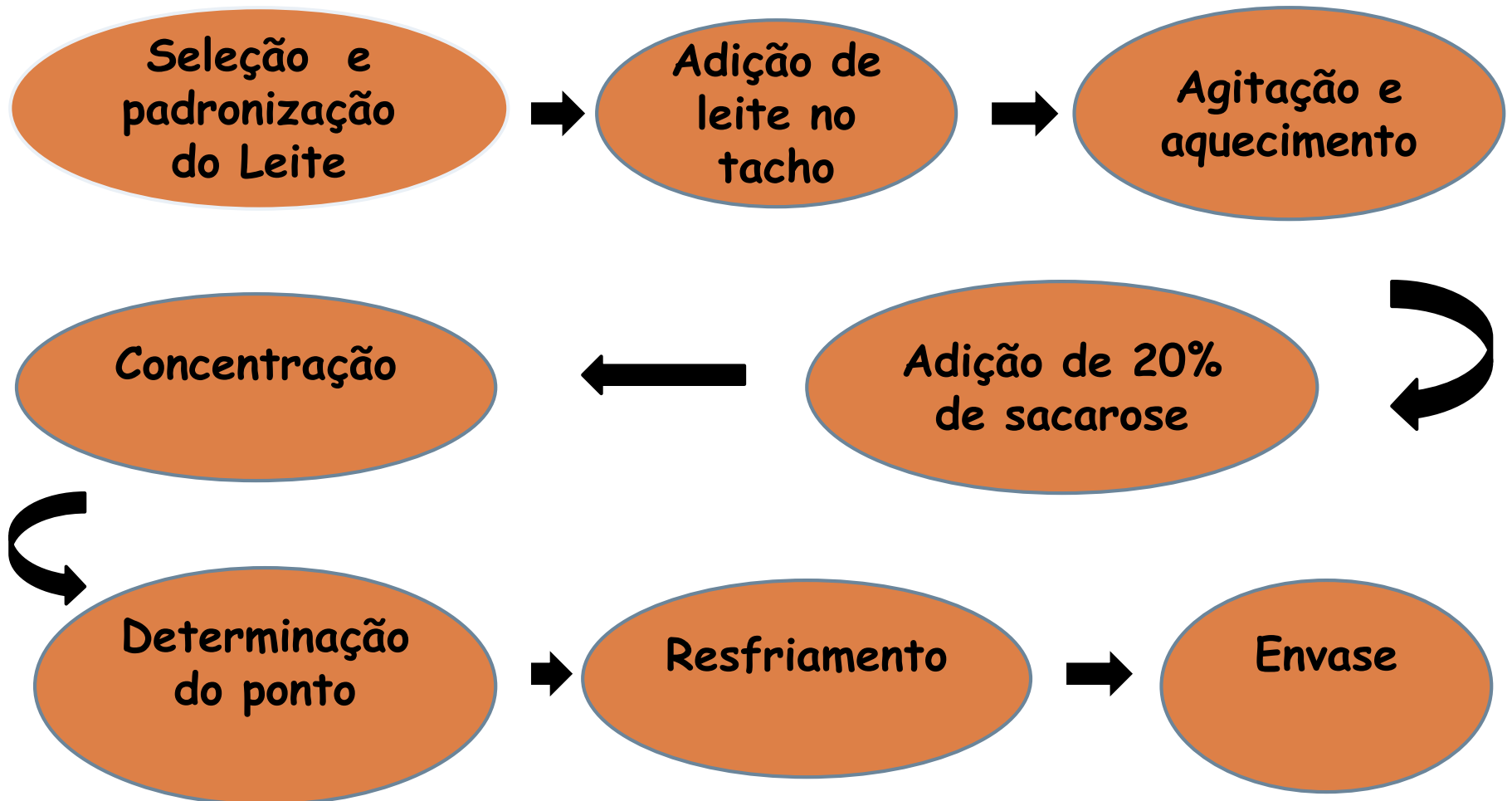
Hidróxido de sódio

Hidróxido de cálcio

Carbonato de sódio



Fluxograma



Fases de fabricação do doce de leite

Correção da acidez

Reduzir para 13°D, evitar a desestabilização da caseína c/ aquecimento.

Corrigir com bicarbonato de sódio – neutraliza parcialmente o ác. láctico do leite.



30g de Na_2CO_3 para cada 100 litros de leite.

Fases de fabricação

Preaquecimento - pasteurização a 75 °C durante 15 segundos.

Concentração - realizada em tachos com dupla camisa até 1/3 da altura do tanque. Aquece-se o produto a 95 °C por 2 a 2,5 horas, de acordo com a consistência desejada.

Agitação mecânica → homogeneidade.
Concentração até 32 % de umidade.

Fases de fabricação

Mistura de ingredientes / adição de açúcar

Os ingredientes e coadjuvantes de tecnologia previamente pesados: açúcar, bicarbonato de sódio, cloreto de sódio e lactose.

Leite em torno de 70 °C-75 °C.

- A adição de aditivos como citrato de sódio (estabilizante), amido ou outros se faz 30 minutos antes do ponto.
- A adição de conservantes como sorbato de potássio se faz alguns minutos antes do ponto.

Fases de fabricação

Aquecimento e cocção

Aquecimento da mistura por aquecimento indireto de vapor.

Ponto final – através da medida em grau Brix (Brix⁰) pelo refratômetro.

A leitura deve estar entre 68 a 70⁰ Brix.

Fases de fabricação

Resfriamento

Até uma temperatura de 65°C – 70°C que permita o envase.

Envase

Em latas previamente esterilizadas e potes plásticos.



Armazenamento e vida útil

- Armazenamento – Temperatura ambiente.

Vida útil:

- Latas - 7 meses.
- Potes plásticos – 6 meses.

Rendimento: $\pm 40\%$ em peso.

Valor nutricional: diminuiu devido a perda de aminoácidos, especialmente lisina ($\pm 33\%$).

Referências

- AMIOT, J. *Ciência y Tecnología de La Leche*. Zaragoza: Acribia, 1991. 547p.
- ORDÓÑEZ, J. A. et al. *Tecnología de Alimentos*. vol.2, Porto Alegre: Artmed, 2005. 279p.
- DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso - composição química. *Ciên. E Tecn. Alim.* V.21, n. 1, jan-abr, 2001.