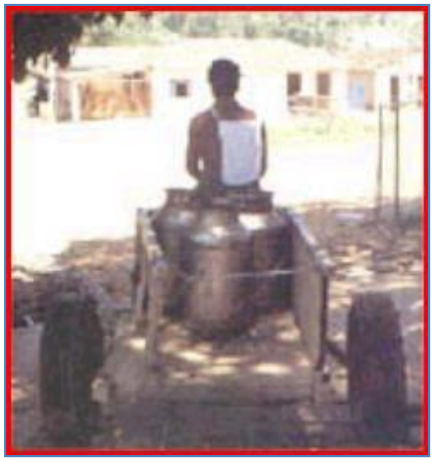
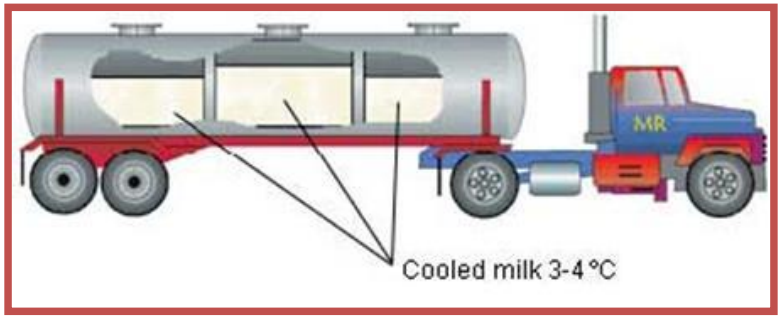
CONSERVAÇÃO DO LEITE

Realmo



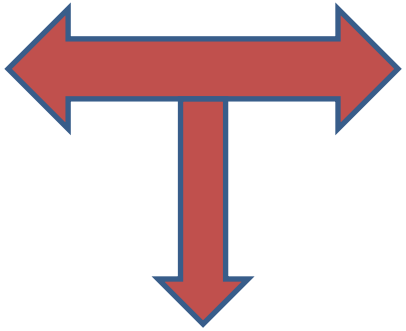

MR
Cooled milk 3-4 °C

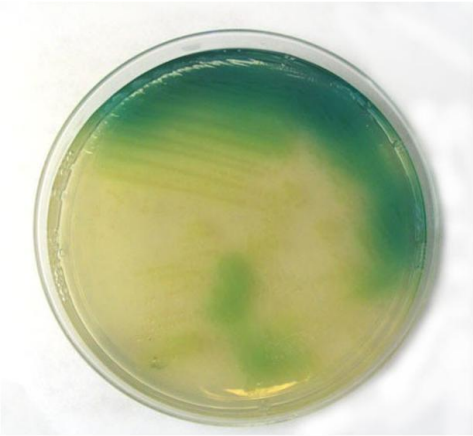
Origem dos micro-organismos no leite

- animal
- homem
- equipamentos e utensílios
- água, cama e forragem
- ambiente.

PSICROTRÓFICOS:

PRINCIPAIS FONTES DE PSICROTRÓFICOS:





Pseudomonas spp.

Multiplicação de bactérias em leite submetido a diferentes manejos higiênicos e distintas temperaturas

Obtenção do leite	Número de bactérias por mL de leite			
	Temperatura de armazenamento	Logo após a ordenha	24h após a ordenha	48h após a ordenha
Ordenha higiênica	4,0	4.138	4.295	5.000
	10	4.138	13.961	127.727
	10,5	4.138	1.587.333	33.011.111

Multiplicação de bactérias em leite submetido a diferentes manejos higiênicos e distintas temperaturas

Obtenção do leite	Número de bactérias por mL de leite			
	Temperatura de armazenamento	Logo após a ordenha	24h após a ordenha	48h após a ordenha
Ordenha não higiênica	4,0	4.138	281.646	538.775
	10	4.138	1.170.546	13.662.115
	10,5	4.138	24.673.571	634.884.615

Problemas relacionados a presença de bactérias psicrotróficas no leite

PROTEOLÍTICAS

ENZIMAS TERMORESISTENTES

LIPOLÍTICAS

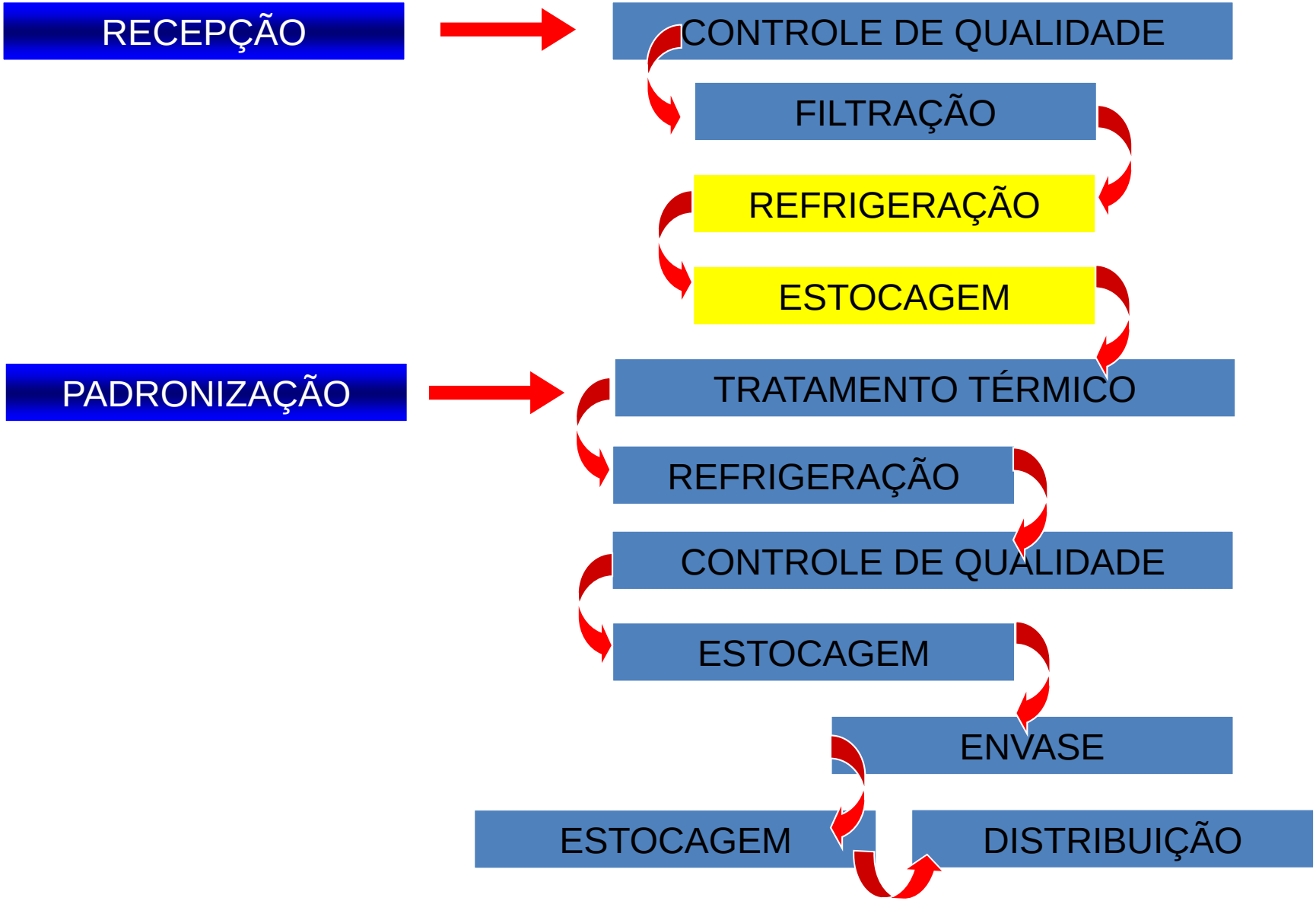
Impactos da presença de enzimas provenientes de bactérias psicrotróficas no leite

Como minimizar o problema?

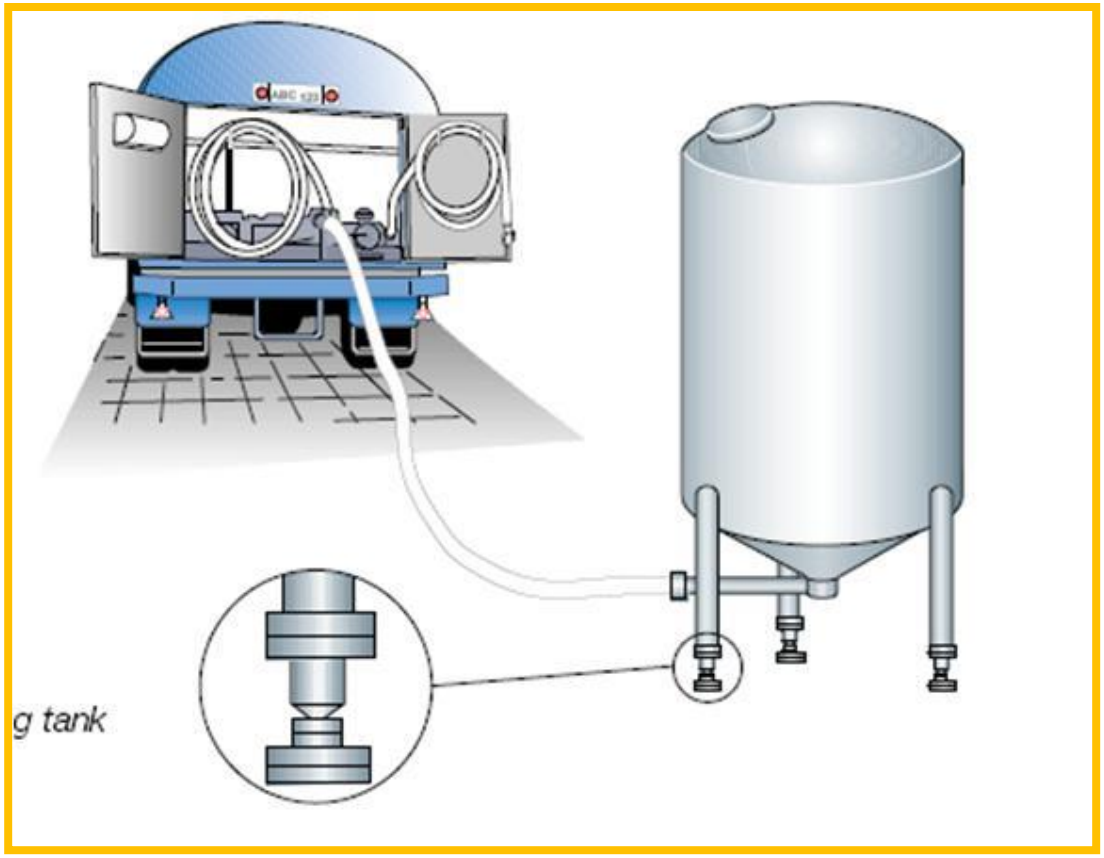
- Obtenção higiênica
- Resfriamento imediato
- Manutenção da temperatura ideal até a indústria
- Sanificação adequada em toda a cadeia

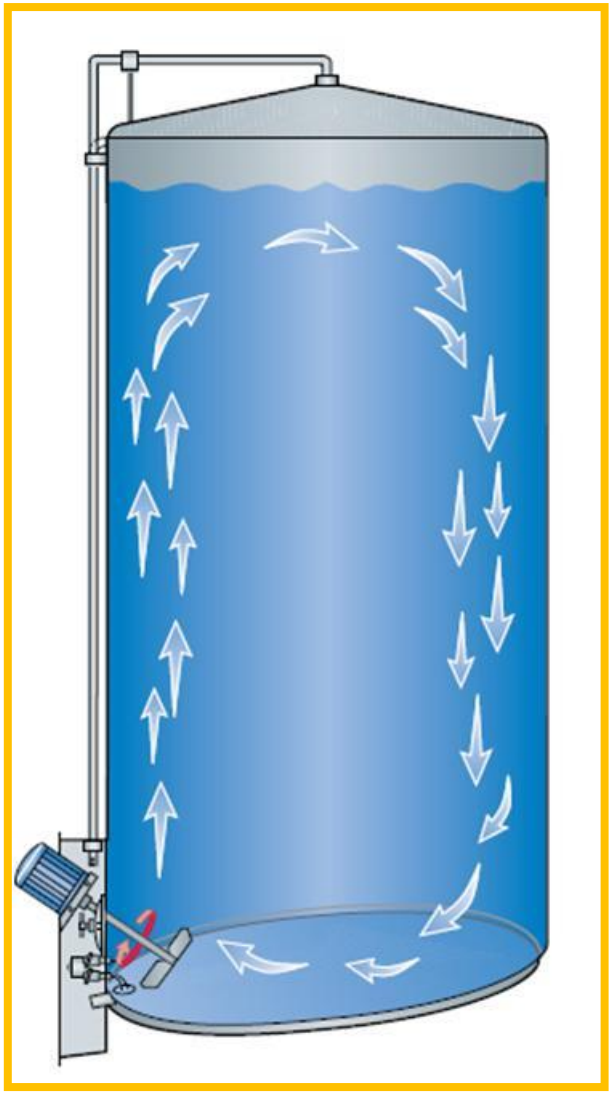
HIGIENE X RESFRIAMENTO

BENEFICIAMENTO DO LEITE



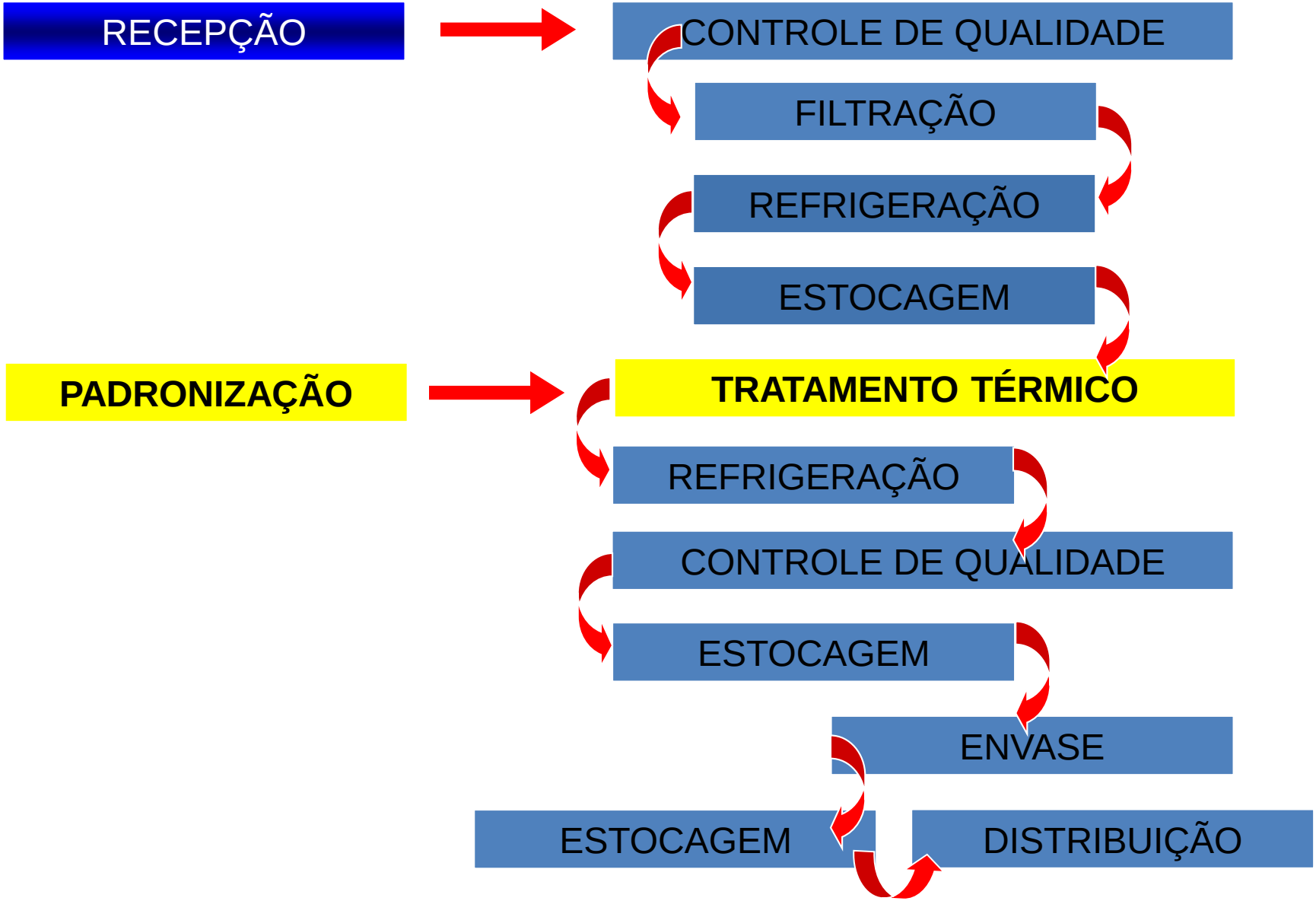
REFRIGERAÇÃO E ESTOCAGEM





REFRIGERAÇÃO E ESTOCAGEM

BENEFICIAMENTO DO LEITE



TRATAMENTO TÉRMICO

TRATAMENTO TÉRMICO DO LEITE FLUIDO

PASTEURIZAÇÃO

ULTRA-PASTEURIZAÇÃO

ESTERILIZAÇÃO

PASTEURIZAÇÃO

- **OBJETIVOS**

HIGIENIZAÇÂO

- **PRINCÍPIO**

- **VANTAGENS**
  - **Seguridade**
  - **Reduz carga bacteriana do leite**
  - **Prolonga vida útil do leite e derivados**
  - **Altera pouco as características sensoriais**
  - **Beneficia a tecnologia e qualidade dos laticínios**

• DESVANTAGENS

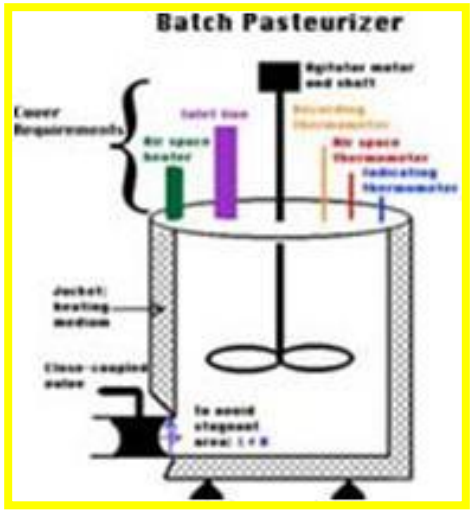
- Reduz / elimina bactérias láticas benéficas (fermentos naturais)
- Altera o sabor do leite
- Dificulta alguns processos tecnológicos.....

→ Queijos.....

Sistemas de aquecimento do leite e seus efeitos sobre microbiota

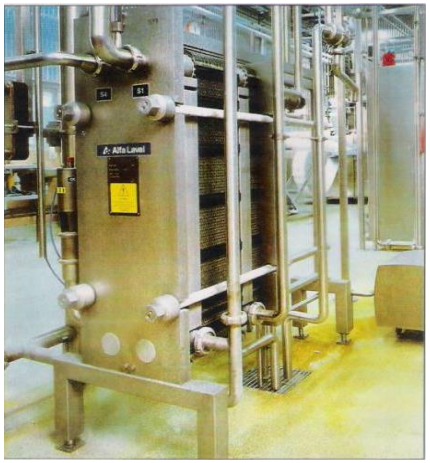
Sistema	Temperatura	Tempo de aquecimento	Eficácia
Pasteurização			
- Baixa/lenta	62 a 65ºC	20-30 minutos	95%
- Rápida	72 a 75ºC	15-20 segundos	99,0 a 99,5%
- UHT	135 a 150ºC	2 a 4 segundos	99,5 a 100%
Esterilização			
- Autoclave	110 a 115ºC	10 a 25 minutos	100%

PASTEURIZAÇÃO LENTA: LTLT



- **Descontínua (batelada)**
- **Demorada**
- **Consumo alto de energia**
- **Redução 95% bactérias**

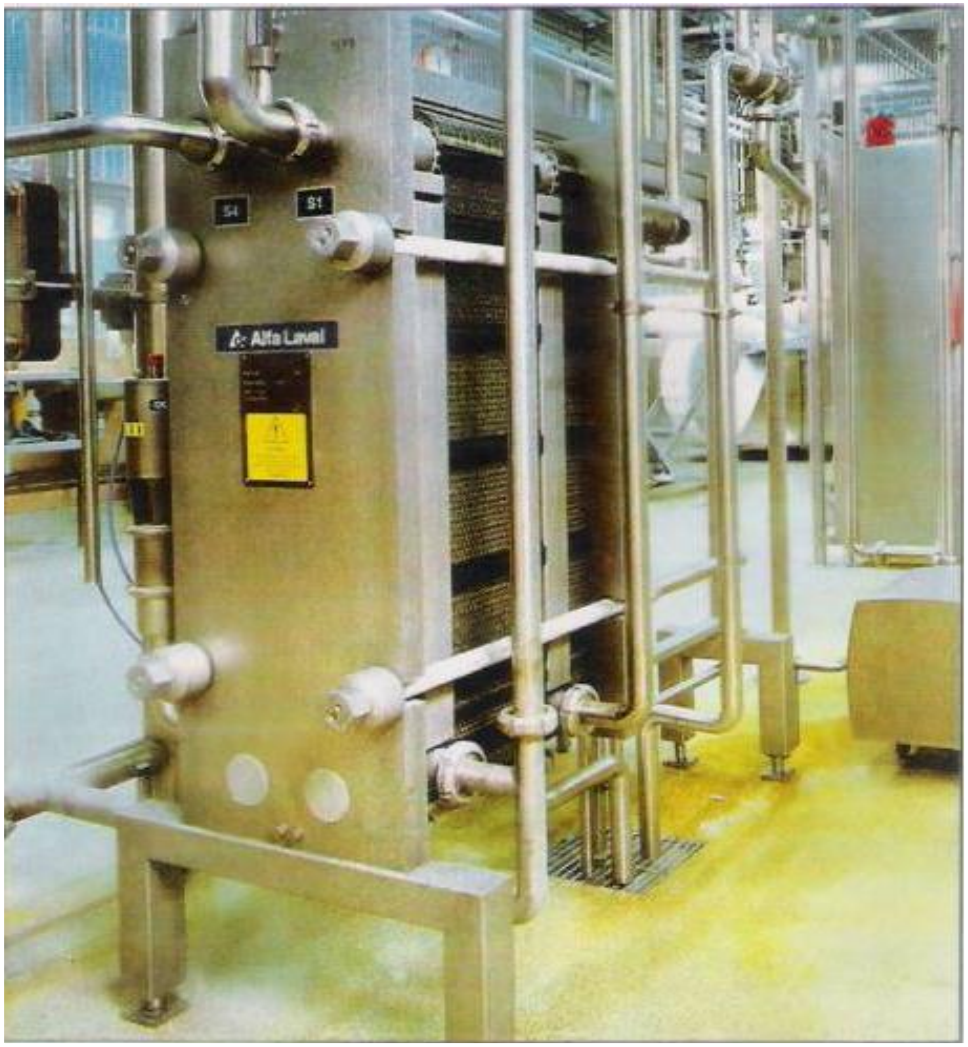
PASTEURIZAÇÃO RÁPIDA: HTST



- **CARACTERÍSTICAS**

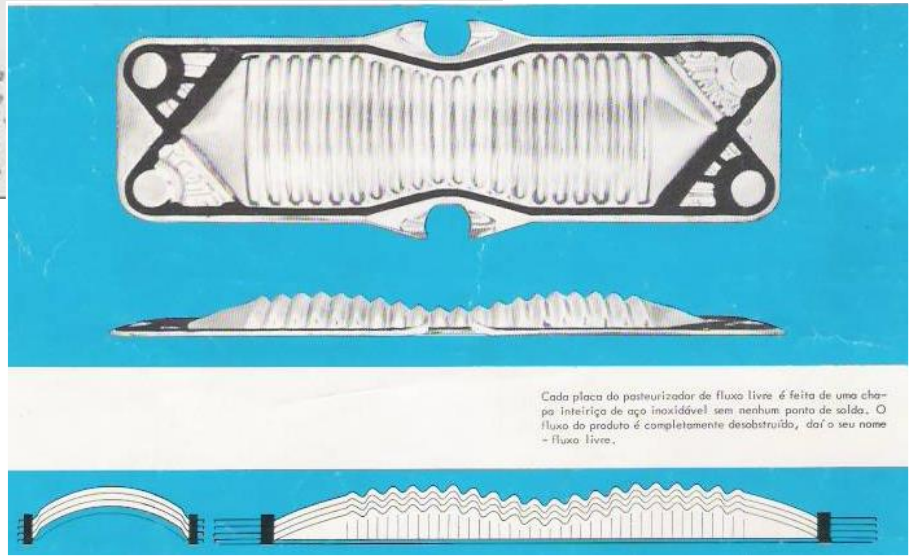
- **Eficácia de mais de 99%**
  - **Trocadores de calor ou pasteurizadores de placas**
  - **Processo rápido e contínuo**
  - **Ideal para grandes volumes**
  - **Pouco mais de alteração no leite**

PASTEURIZAÇÃO RÁPIDA: HTST

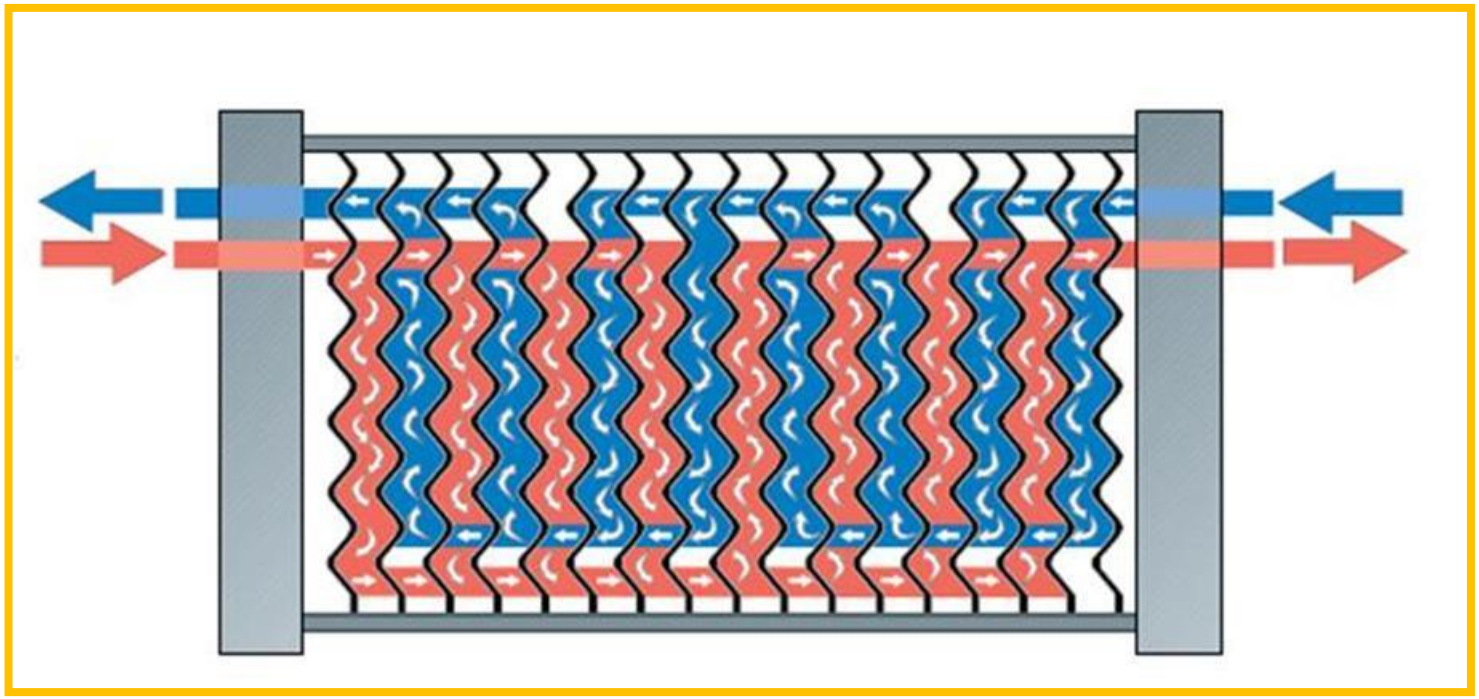


- **Trocadores de calor ou pasteurizadores de placas**

Diagrama
placas de
indica a
samento,
tura mais



Cada placa do pasteurizador de fluxo livre é feita de uma chapa inteiriça de aço inoxidável sem nenhum ponto de solda. O fluxo do produto é completamente desobstruído, daí o seu nome - fluxo livre.



PASTEURIZAÇÃO RÁPIDA: HTST

- **FASES DO PASTEURIZADOR**

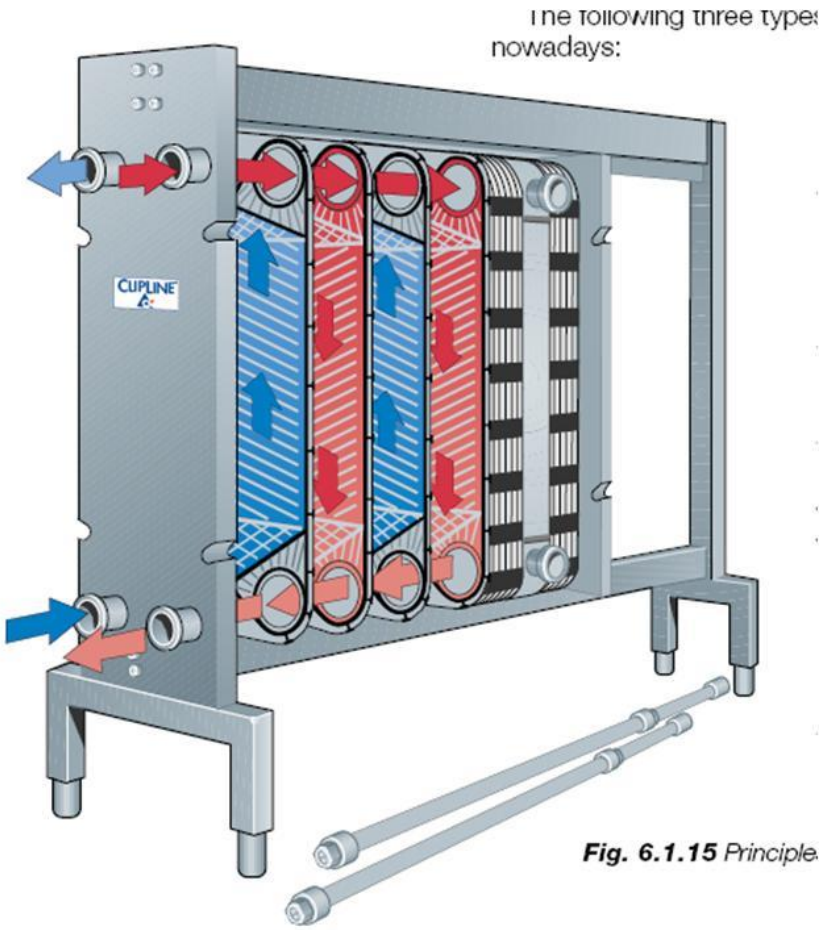


Fig. 6.1.15 Principle

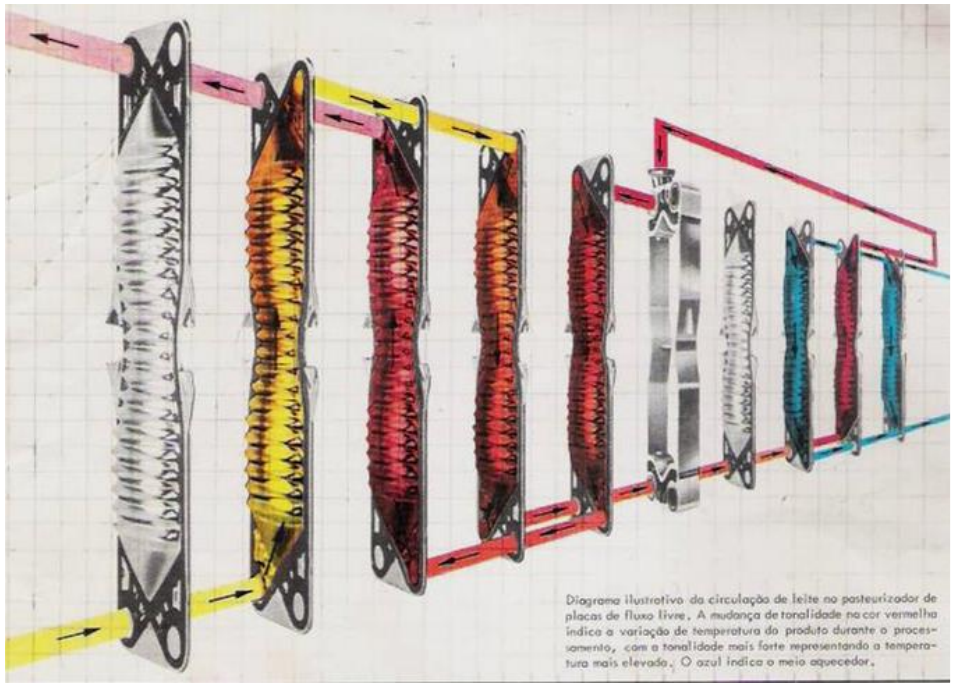
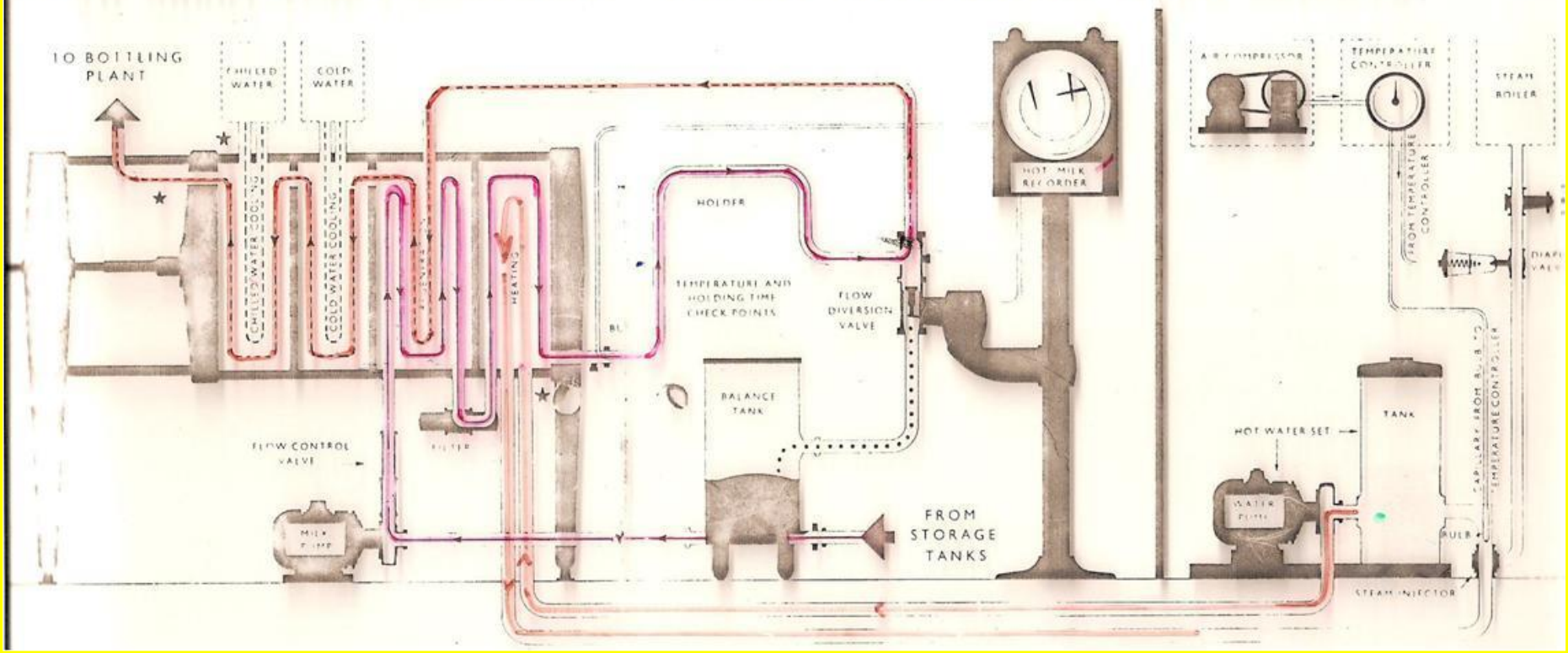
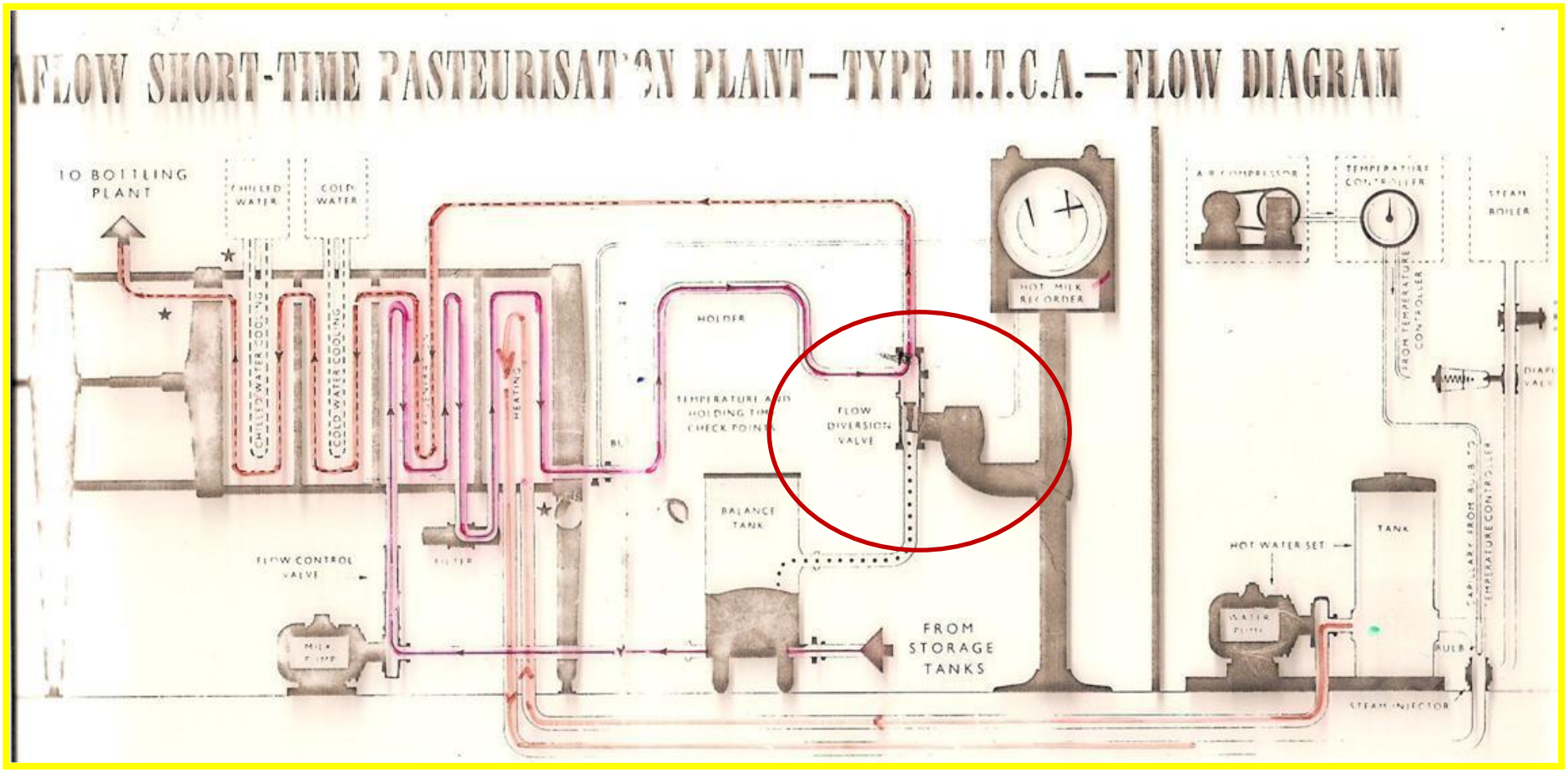


Diagrama ilustrativo da circulação de leite no pasteurizador de placas de fluxo livre. A mudança de tonalidade na cor vermelha indica a variação de temperatura do produto durante o processamento, com a tonalidade mais forte representando a temperatura mais elevada. O azul indica o meio aquecedor.

AFLOW SHORT-TIME PASTEURISAT'ON PLANT—TYPE H.T.C.A.—FLOW DIAGRAM



- **CONTROLE DO PROCESSO**



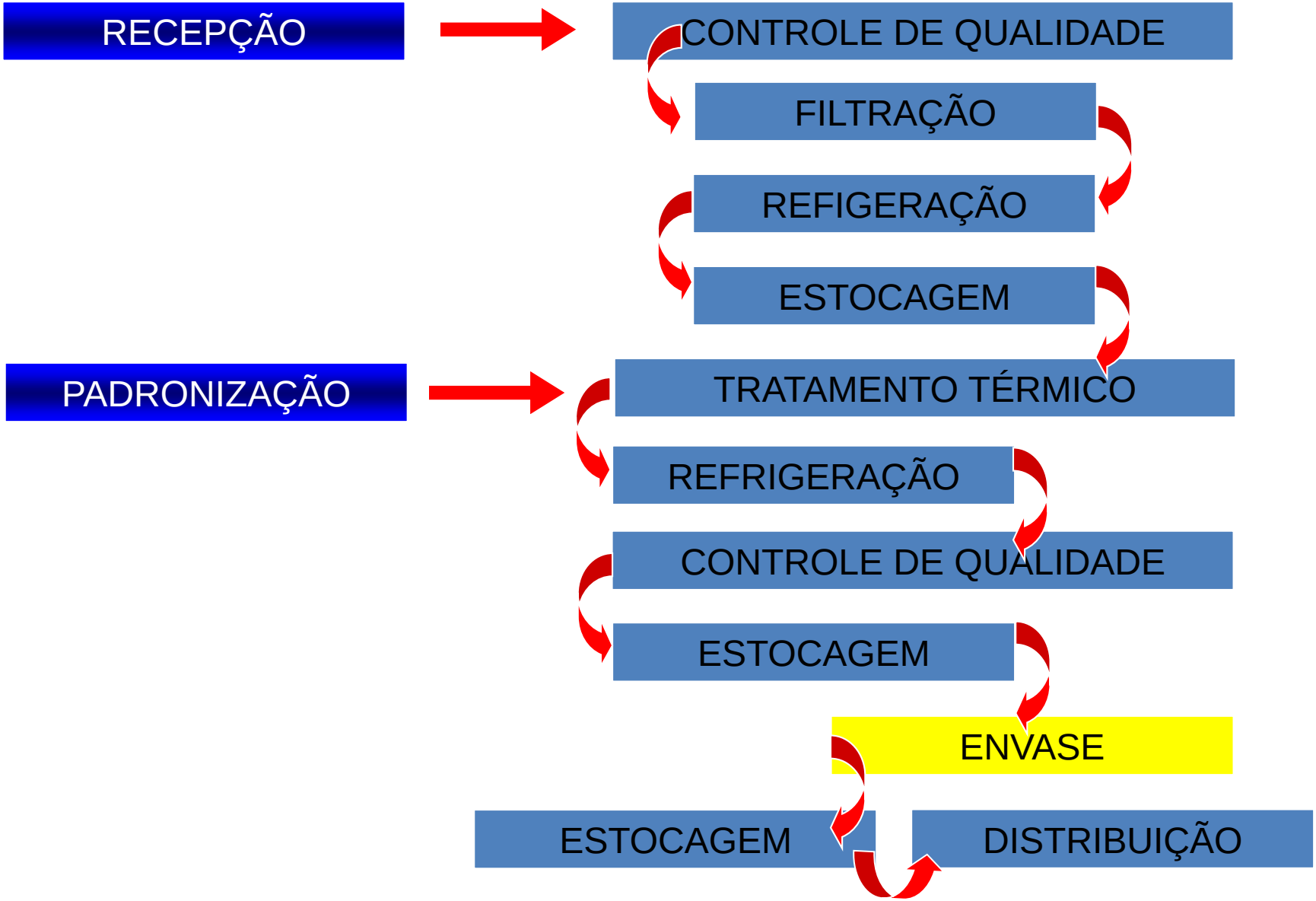
- **CONTROLE DO PROCESSO**

  - ✓ **MECÂNICO**
  - ✓ **ENZIMÁTICO**

Efeito do aquecimento sobre alguns micro-organismos e enzimas

Distribuição ou inativação	Temperatura (ºC) que se deve alcançar e tempo de duração								
	60’	30’	10’	5’	2’	1’	30”	15”	5”
M. tuberculosis	55,6	57,8	60,6	62,5	65	66,5	68,3	70	72,8
Brucella	-	51,7	60	-	-	-	-	-	-
Fosfatase	60,8	62	64,5	65,8	67,6	68,9	70,5	71,7	74,2
Peroxidase	-	72	74	75	77	78	79	80	81

BENEFICIAMENTO DO LEITE



ENVASE

- VANTAGENS
- DESVANTAGENS

ULTRA-PASTEURIZAÇÃO (UHT/UAT)

UAT: Ultra Alta Temperatura

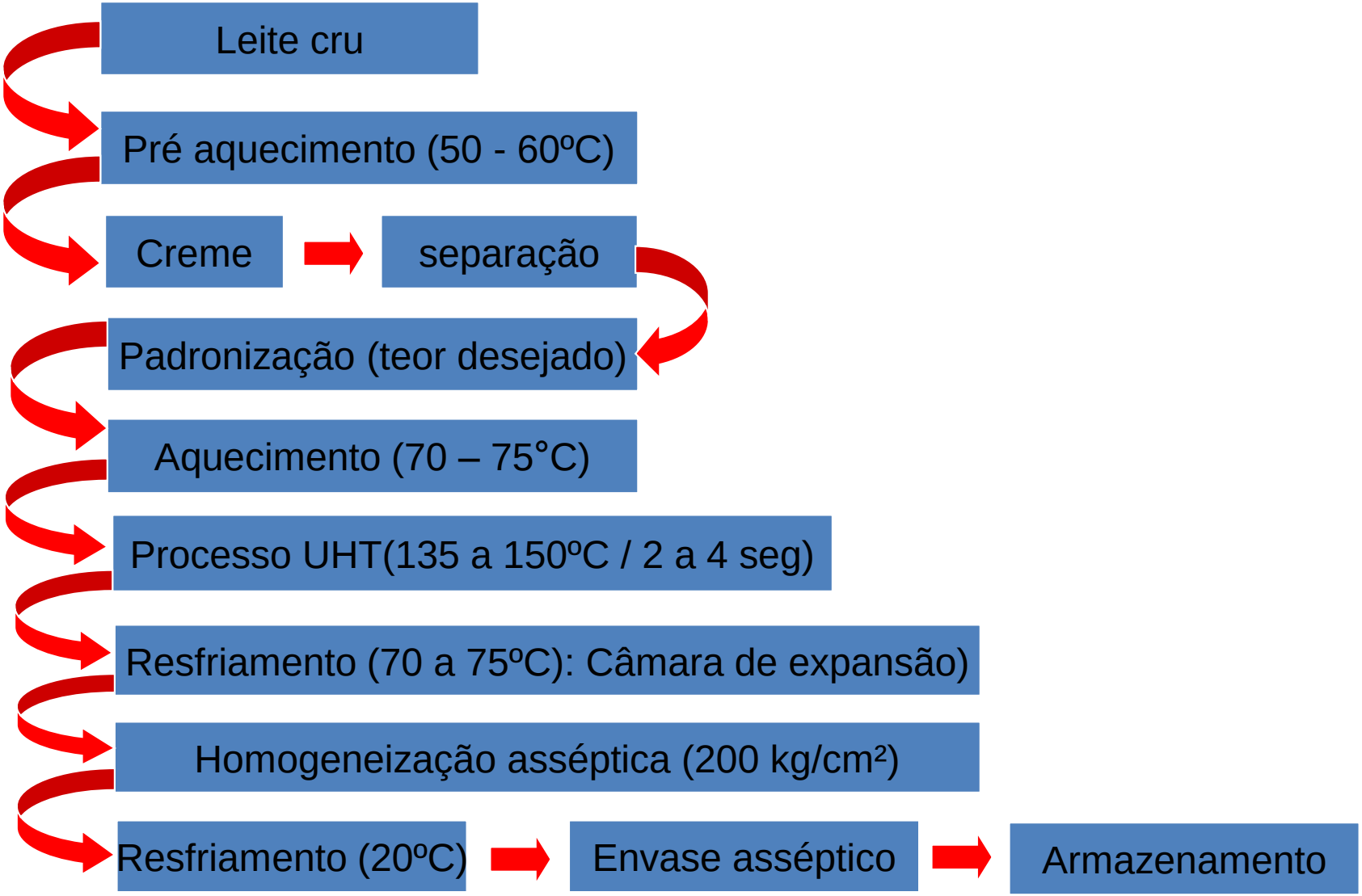
UHT: Ultra High Temperature

CONCEITO:

135 a 150ºC / 2 a 4 seg

Eficácia: 99,99%

FLUXOGRAMA BÁSICO DO LEITE UHT



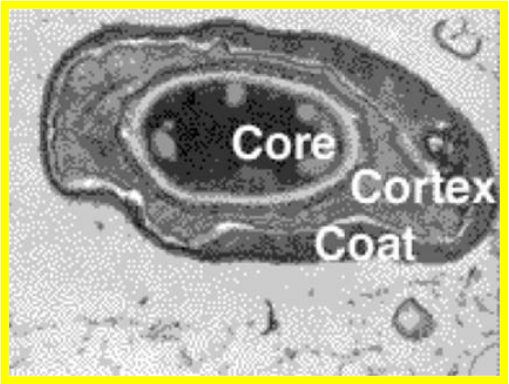
EQUIPAMENTOS

VANTAGENS:

- Não necessita de refrigeração
- custos menores de transporte e estocagem
- Transportes a longas distâncias
- Ampliação do mercado do leite
- Permite estocagem
  - Na indústria
  - Em nível doméstico

VANTAGENS:

- Elimina todas as formas vegetativas de micro-organismos
- Produto torna-se “comercialmente estéril”
- Alguns esporulados podem sobreviver



ENTRETANTO !!!!!!!! → Termófilos

PROBLEMAS:

- **Número exagerado de esporos na matéria-prima**

  Sobrevivência ao processo

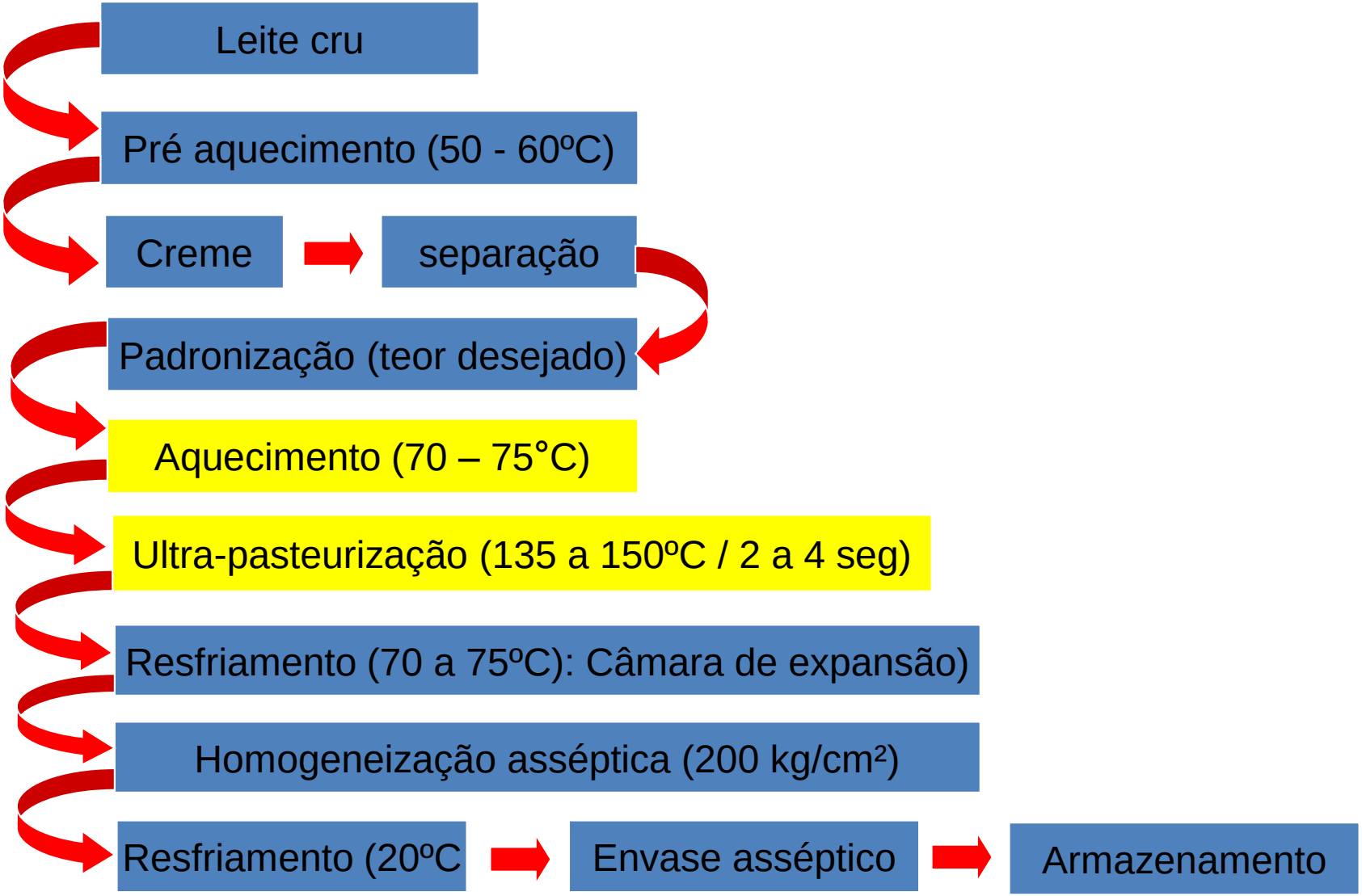
  → **Proliferação e deterioração**

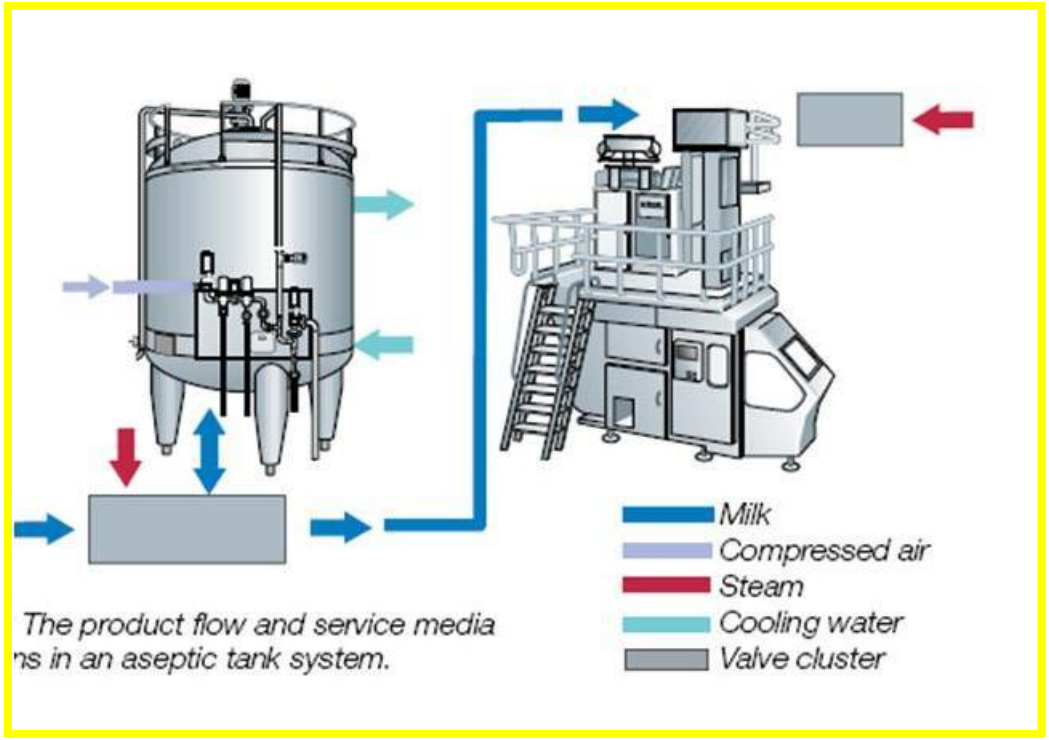
- **Má qualidade do leite cru**

  → **Enzimas microbianas termoresistentes**

- **Vazamentos na embalagem**

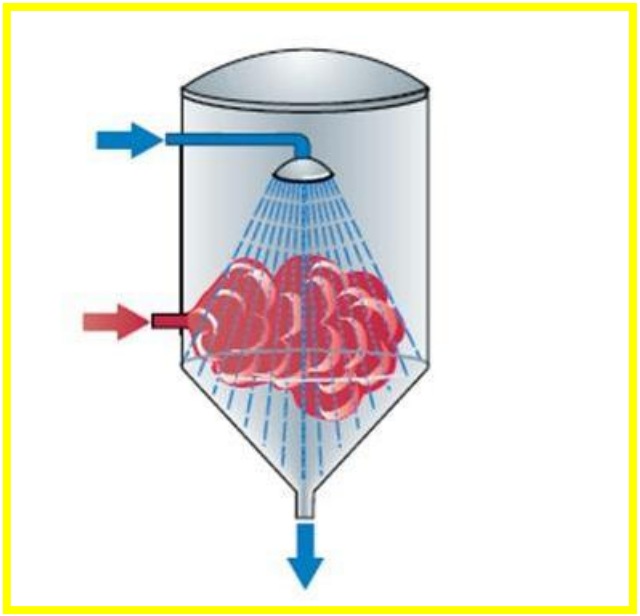
FLUXOGRAMA BÁSICO DO LEITE UHT



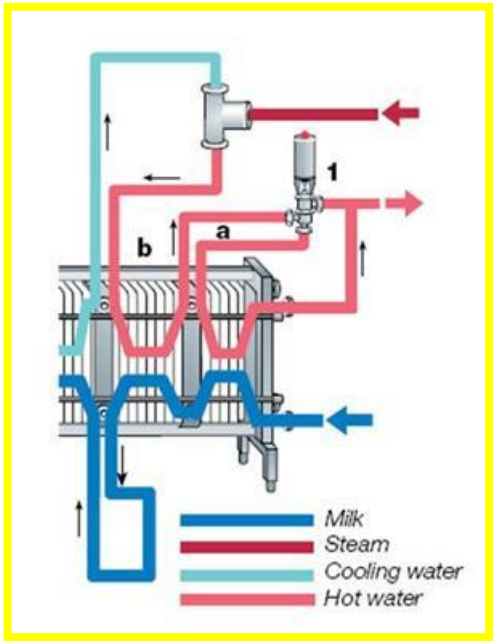


The product flow and service media
ns in an aseptic tank system.

DIRETO



INDIRETO



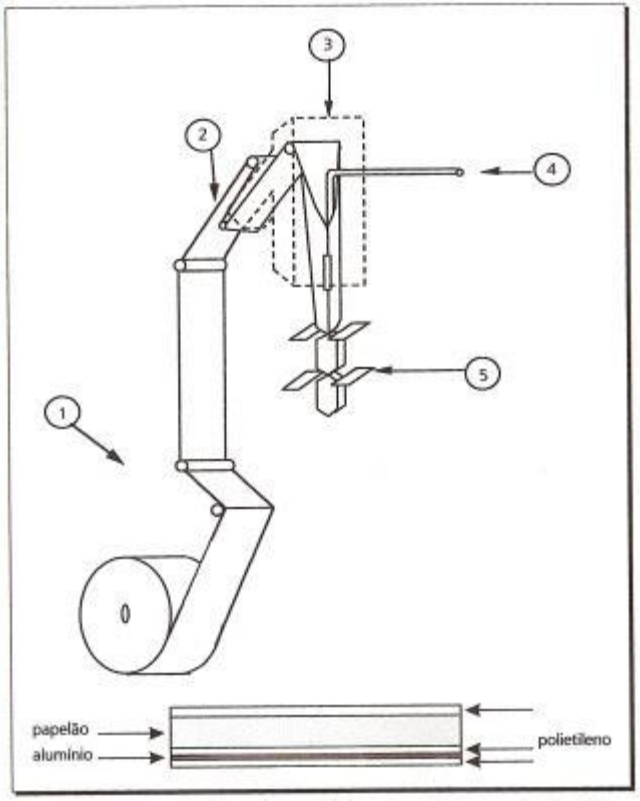
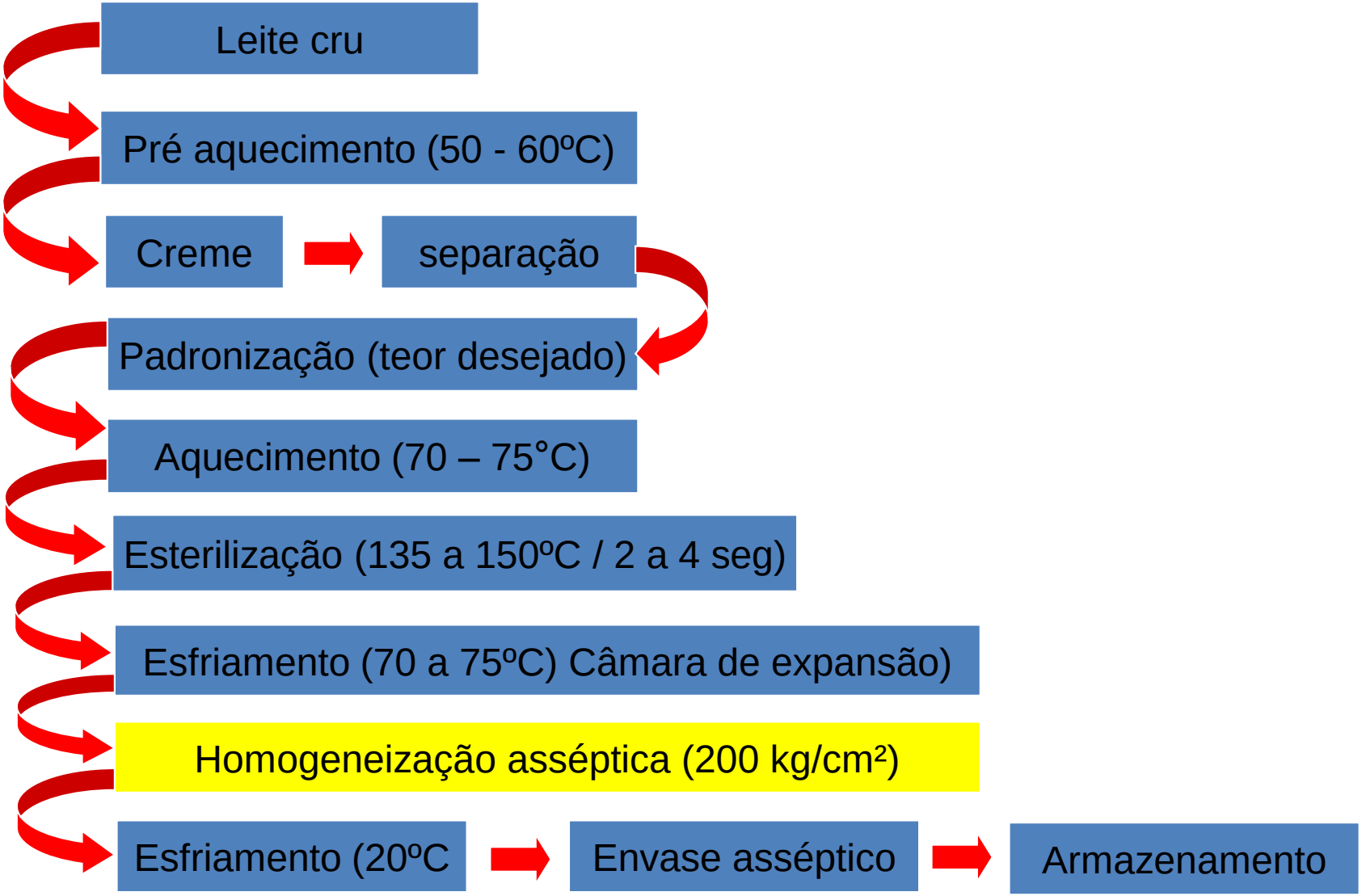
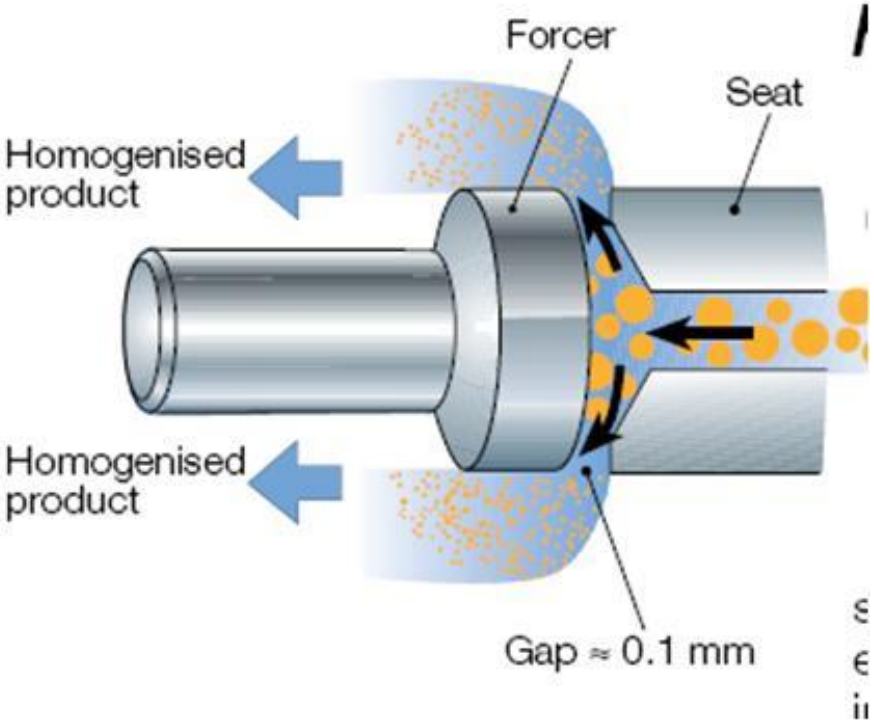


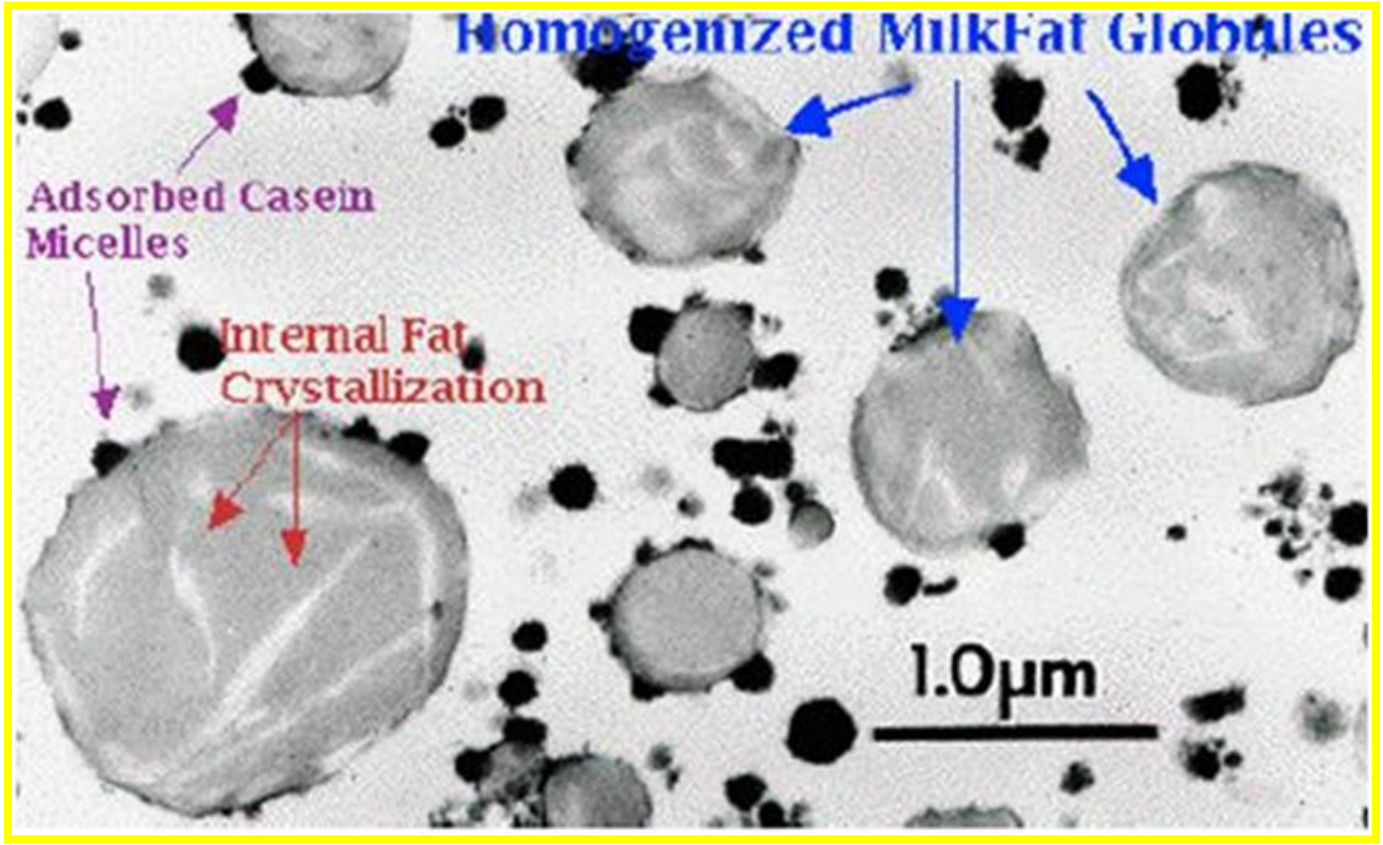
Figura 8.9 Esquema do sistema de acondicionamento asséptico e a estrutura típica da embalagem laminada.

FLUXOGRAMA BÁSICO DO LEITE UHT

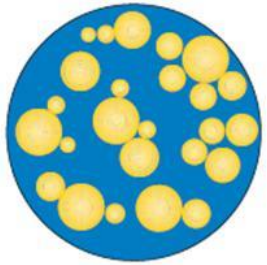


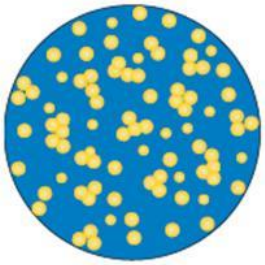
HOMOGENEIZAÇÃO




Homogenized MilkFat Globules
Adsorbed Casein
Micelles
Internal Fat
Crystallization
1.0µm

- **VANTAGENS**





- **Impede a formação da linha do creme**
- **Essencial para o UHT**
- **Melhora aspecto: leite torna-se mais branco**
- **Melhora palatabilidade e digestão**

ESTERILIZAÇÃO

- **Pouca importância no Brasil**
  - **Porque ????**

DESNATURAÇÃO PROTÉICA

PROCESSO DE AQUECIMENTO	DESNATURAÇÃO (%)
Pasteurização	10
Processo UHT Direto	50
Esterilização	100

PERDAS DE LISINA NO LEITE

PROCESSO DE AQUECIMENTO	PERDAS DE LISINA (%)
Pasteurização	1 a 2
Processo UHT Direto	3 a 4
Ebulição Breve	5
Esterilização	6 a 10

PERDAS DE VITAMINAS NO LEITE

PROCESSO DE AQUECIMENTO	Vit. “B1” (%)	Vit. “B6” (%)	Vit. “C” (%)
Pasteurização	10	0 a 5	5 a 10
Processo UHT	5 a 15	10	10 a 20
Fervura	10 a 20	5 a 8	15 a 20
Esterilização	30 a 40	10 a 20	30 a 50

O EFEITO DE DIFERENTES PROCESSOS SOBRE O VALOR BIOLÓGICO DAS PROTEÍNAS DO LEITE (Kon, in Burton)

TIPO DE LEITE	VALOR BIOLÓGICO PARA RATOS
Leite cru	90
Leite pasteurizado	91
Leite UHT	91
Leite em Pó	
Método “spray”	90
Método “roller”	89
Leite condensado	89
Leite evaporado	88
Leite esterilizado	84

EFEITO COMPARATIVO DO AQUECIMENTO SOBRE AS VITAMINAS CONTIDAS NO LEITE

VITAMINA		Leite cru	PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO			
			Pasteurizado		Esterilizado	
			Baixa	HTST	Garrafas	UHT
Vitamina A	U.I.%	150	150	150	150	150
	% de perdas	-	0	0	0	0
Vitamina D	U.I.%	2	2	2	2	2
	% de perdas	-	0	0	0	0
Tiamina	Mcg%	45	40	42	30	42
	% de perdas	-	10	10	35	10
Riboflavina	Mcg %	180	180	180	180	180
	%de perdas	-	0	0	0	0
Vitamina C	Mcg %	2,0	1,6	1,8	1,0	1,8
	% de perdas	-	20	10	50	10
Ácido Fólico	Mcg %	5,0	5,0	5,0	2,5	4,5
	% de perdas	-	0	0	50	10
Ácido pantotênico	Mcg %	320	320	320	320	320
	% de perdas	0	0	0	0	0
Ácido nicotínico	Mcg %	75	75	75	75	75
	% de perdas	0	0	0	0	0
Vitamina B_6	Mcg %	40	40	40	40	40
	% de perdas	0	0	0	0	0
Biotina	Mcg %	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	% de perdas	-	0	0	0	0
Vitamina B_{12}	Mcg %	0,30	0,27	0,30	Traços	0,24
	% de perdas	-	10	0	90	20

(in KASDORF % SCHMIDL)

NITROGÊNIO NO LEITE CRU PASTEURIZADO E FERVIDO

FRAÇÃO NITROGENADA	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL		
	CRU	PASTEURIZADO	FERVIDO
N – Total	100,0	100,0	100,0
N – Caseína	78,3 ±0,5	80,1 ±0,6	90,5 ±1,9
NCN	21,7 ±0,5	19,9 ±0,6	9,5 ±1,9
NPN	5,5 ±0,7	5,6 ±0,6	5,6 ±1,9

DESNATURAÇÃO DAS PROTEÍNAS DO LACTOSO COM O TRATAMENTO TÉRMICO

FRAÇÃO NITROGENADA	% DE DESNATURAÇÃO		
	CRU	PASTEURIZADO	FERVIDO
Soroproteína	0	11,1 ±4,8	75,1 ±10,4