



PATOS DE MINAS
É BÃO DEMAIS
DA CONTA SÔ!

Distribuidor de produtos:

◀ DUPONT ▶

Fonterra
Dairy for life

fermentech
GENTE QUE AMA QUEIJO



Extensão e Padronização de Queijo com o uso de Proteínas Lácteas (MPC)

Prática e Resultados

Distribuidor de produtos:

DUPONT



Agenda

- **Introdução – Fonterra**
- **Cheese Milk Extension (CME)**
 - Padronização / Extensão
 - Queijo Recombinado
 - Benefícios e limitações
- **Ingredientes**
 - Gordura
 - Proteínas
- **Dispersão e hidratação**
- **Resultados Práticos**
- **Resultados UFV**





Introdução Fonterra



Cooperativa formada por 10.500 famílias de fazendeiros.

Unidos pela crença fundamental de que o poder do leite faz a diferença para o mundo.



Distribuição Mundial



22 bilhões
de litros de
leite processados
por ano

95%
da nossa produção
é exportada para
todo o mundo

No pico anual,
carregamos um
container a
cada 2 mins

Nossos produtos e ingredientes estão em mais de 140 países

Fonterra: Números



FARM

- We have 10,500 New Zealand farming families who own Fonterra.
- We collect 18 billion litres of milk in New Zealand, and 5 billion litres across the rest of the world.



MILK COLLECTION

- A milk tanker can hold about 25,000 litres of milk.
- At peak, more than 500 milk tankers collect up to 85 million litres of milk per day.



MANUFACTURING

- We have 33 manufacturing sites in New Zealand, with extensive processing capacity in the Middle East, Sri Lanka, Malaysia, Australia and South America.
- We have the largest dryer in the world, capable of processing 200,000 litres of milk every hour.



INGREDIENTS

- Our natural mozzarella can be made straight from milk, in one day rather than a couple of months taken with conventional processes.
- Our ingredients are used in various products, from baby formula to Specialised proteins for sports and nutritional beverages.



CONSUMER AND FOODSERVICE

- Our new mozzarella plant creates enough cheese to top more than 300 million pizzas a year.
- We have leadership positions in our consumer and foodservice business in key categories in New Zealand, Malaysia, Sri Lanka and Chile.

- **95%** da produção é exportada
- A cada **2 minutos** um container de produto é carregado para exportação.

Marcas Globais



Dairy for life

Ingredientes



Fonterra: Linha Produtos



PÓS

- Leite em pó Integral e Desnatado
- Leite em pó (BMP)



GORDURAS LÁCTEAS

- Gordura anidra (AMF/Butter Oil)
- Manteiga



QUEIJOS

- Queijos para aplicações industriais, foodservice e fatiamento (ex: gouda, prato)



PROTEÍNAS LÁCTEAS

- Proteína concentrada do leite (MPC44, 56, 70, 85 e funcionais)
- Concentrado e Isolado do Soro de Leite (WPC80 e WPC funcionais, WPI e WPI translúcido)
- Caseína Renina e Ácida
- Caseinatos de Cálcio e de Sódio

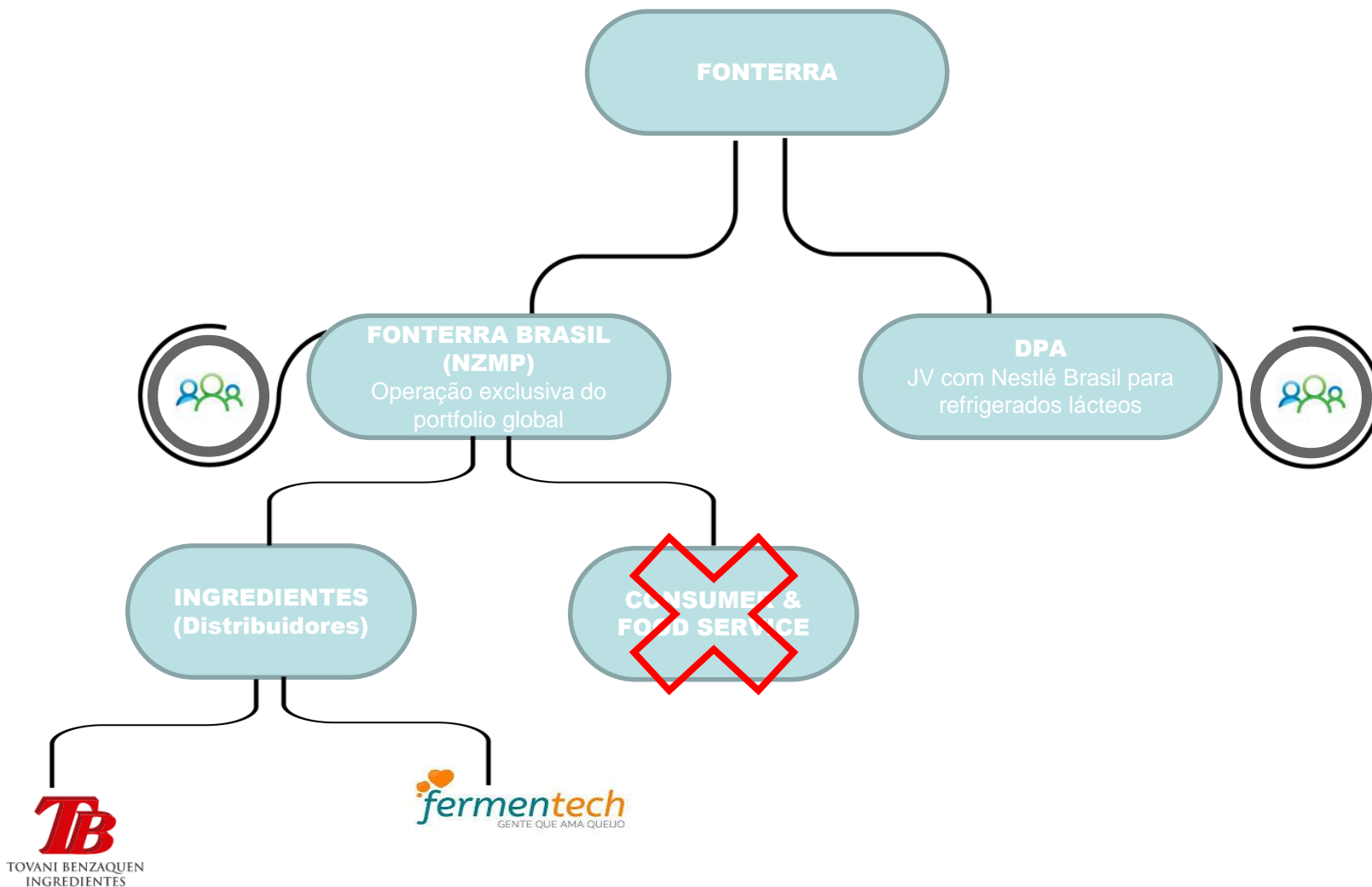


ESPECIAIS

- Aroma natural lácteo
- Minerais do Leite (Cálcio natural do leite)
- GOS/ Lactoferrina (*em registro*)



Estrutura Local





CME: Cheese Milk Extension

Extensão e Padronização do Leite

RTIQ: Queijos

Portaria 146, 07/03/1996

4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS.

4.1. Composição.

4.1.1. Ingredientes Obrigatórios.

4.1.1.1. Leite e/ou Leite Reconstituído (integral), semidesnatado, desnatado e/ou soro lácteo.

Entende-se por leite o proveniente das espécies bovinas, caprina, ovina ou bubalina. Quando não existe uma referência específica, entende-se como leite da espécie bovina.

4.1.1.2. Coagulante apropriado (de natureza física e/ou química e/ou bacteriana e/ou enzimática).

4.1.2. Ingredientes Opcionais.

Cultivos de bactérias lácteas ou outros microorganismos específicos, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, **caseína**, **caseinatos**, **sólidos de origem láctea**, condimentos ou outros ingredientes opcionais permitidos somente conforme o previsto, explicitamente, nos padrões individuais definidos para variedade de queijo.

4.2. Requisitos.

4.2.1. Os queijos deverão obedecer aos requisitos físicos, químicos e sensoriais próprios de cada variedade, estabelecidos no padrão individual correspondente.

4.2.2. Acondicionamento: poderão ser acondicionados ou não, e, dependendo da variedade de queijo de que se trata, apresentarão envases ou envoltórios bromatologicamente aptos recobrando a sua casca, aderindo ou não à mesma.

RTIQ: Muçarela

Portaria 364, 04/09/1997

4.1. COMPOSIÇÃO:

4.1.1. Ingredientes obrigatórios.

4.1.1.1. Leite e /ou leite reconstituído padronizados ou não no seu conteúdo de matéria gorda .

4.1.1.2. Coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas.

4.1.1.3. Cloreto de sódio .

4.1.2. Ingredientes opcionais.

4.1.2.1. Massa acidificada.

4.1.2.2. Cultivos de bactérias lácteas específicas.

4.1.2.3. Leite em pó.

4.1.2.4. Creme .

4.1.2.5. Cloreto de cálcio.

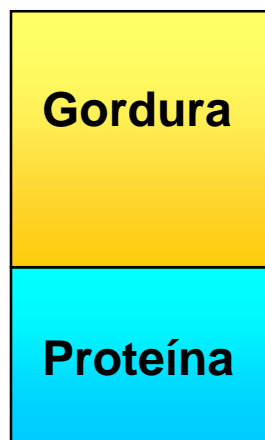
4.1.2.6. Caseinatos.

4.1.2.7. Ácidos Cítrico, Láctico, Acético ou Tartárico.

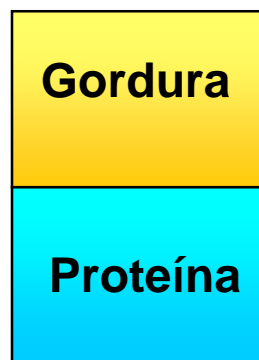
4.1.2.8. Especiarias, condimentos e/ou **outras substâncias alimentícias.**

Como padronizar leite?

A proporção do teor de proteína e gordura no leite antes da coagulação determinam a qualidade e características finais do queijo.



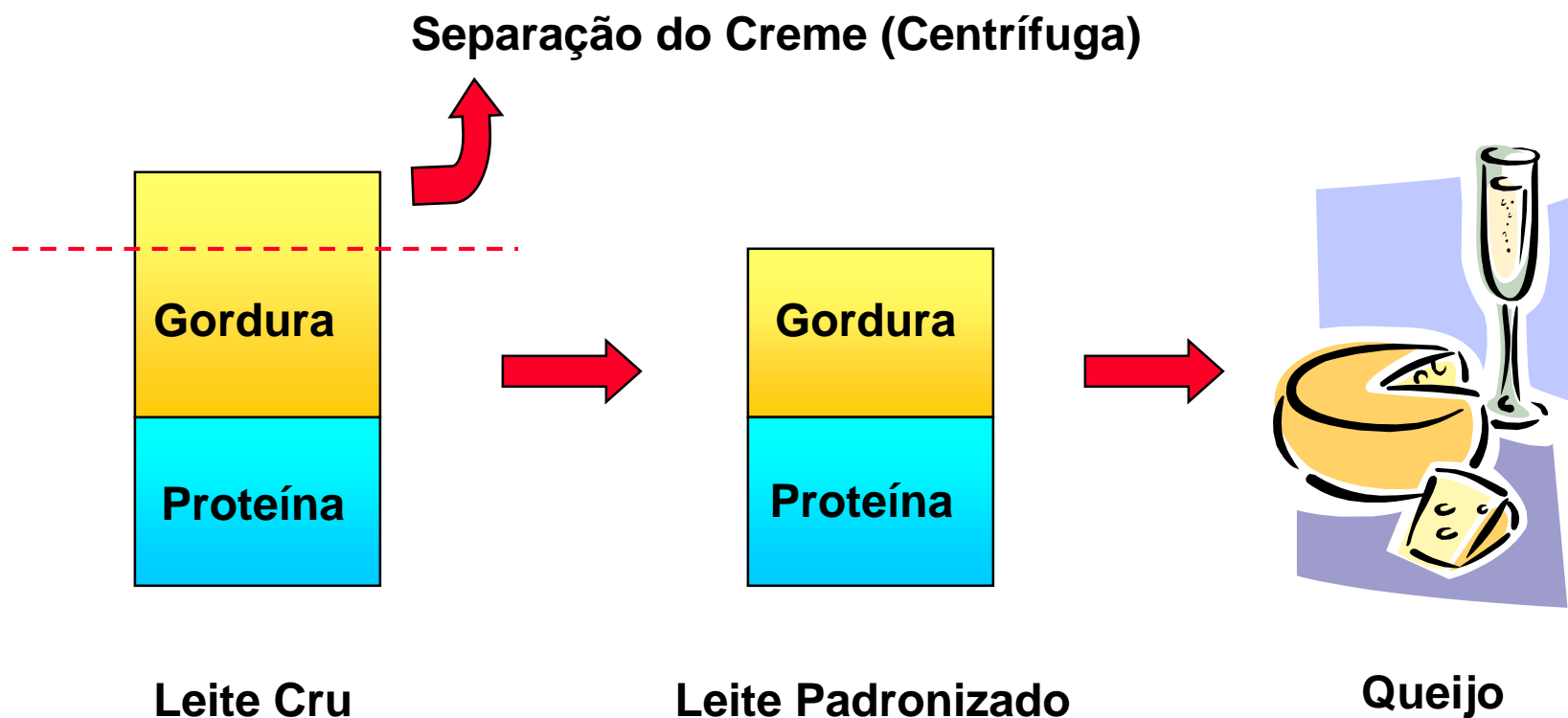
Leite Cru



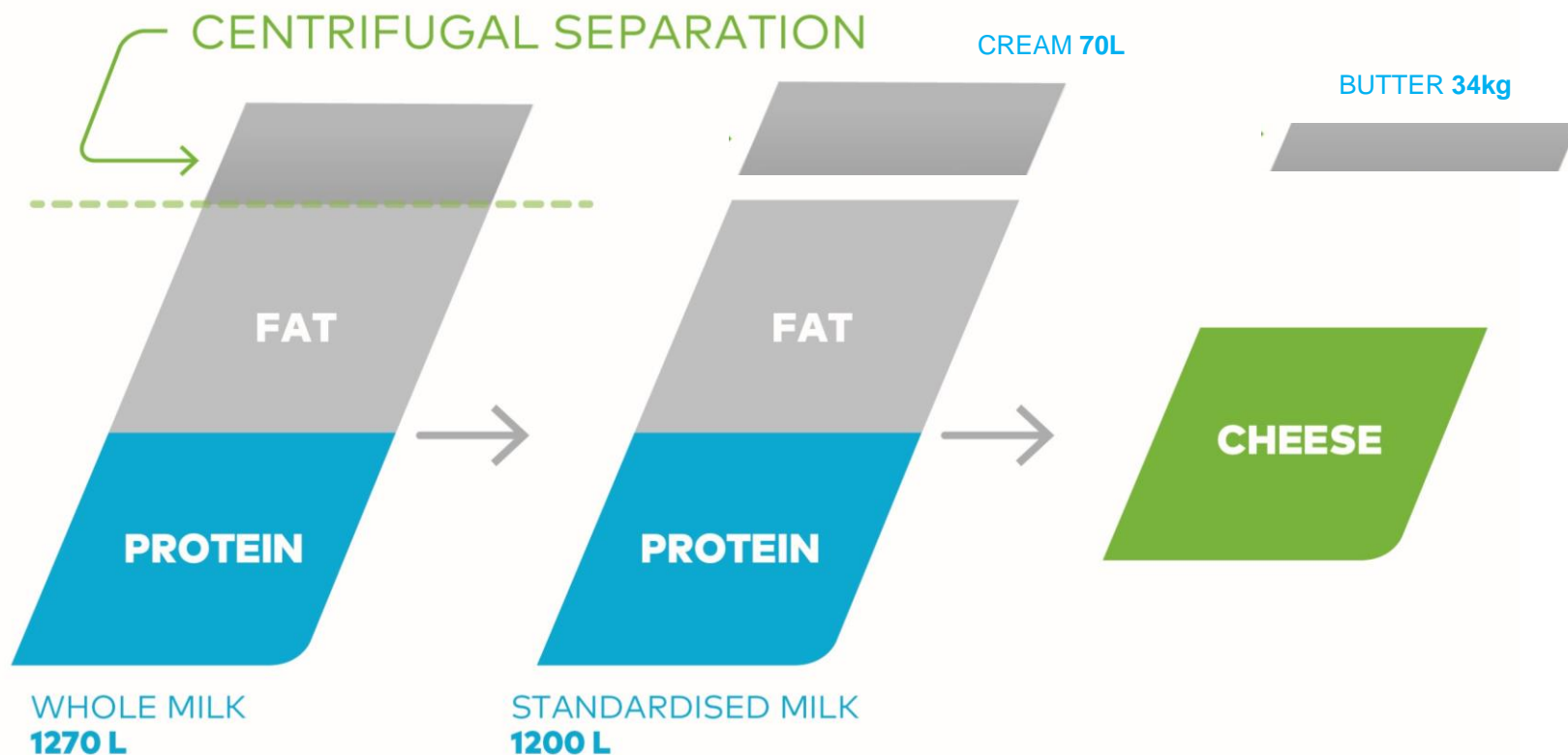
Leite Padronizado



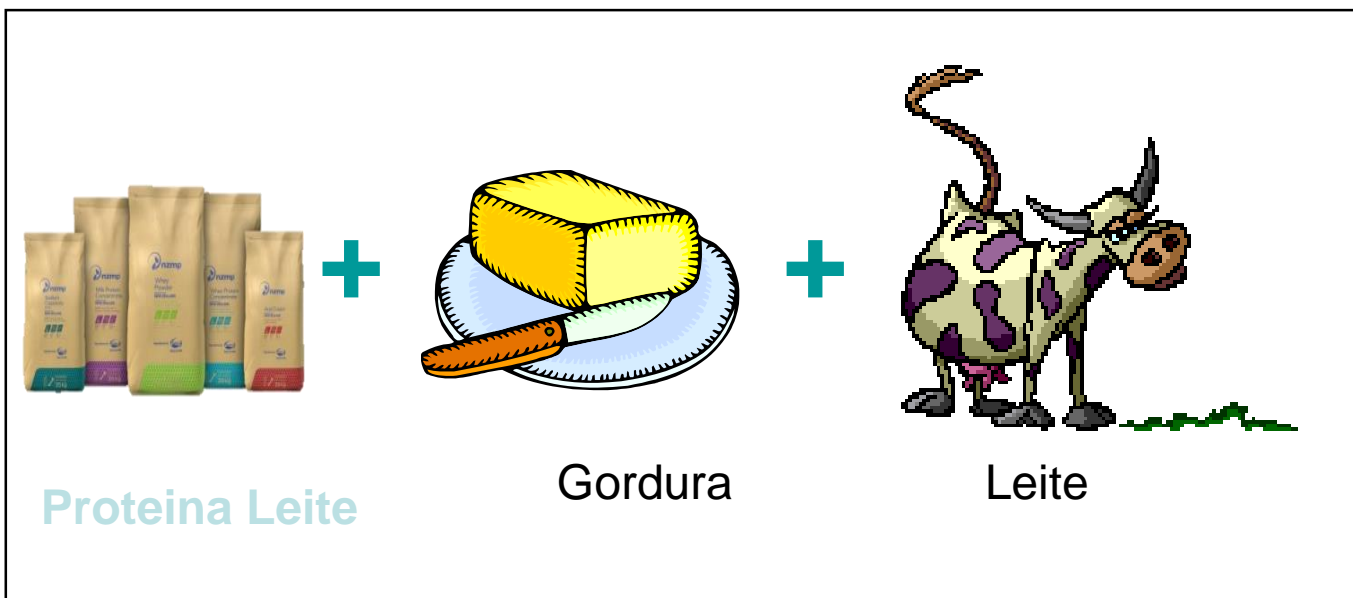
Método Tradicional de Padronização



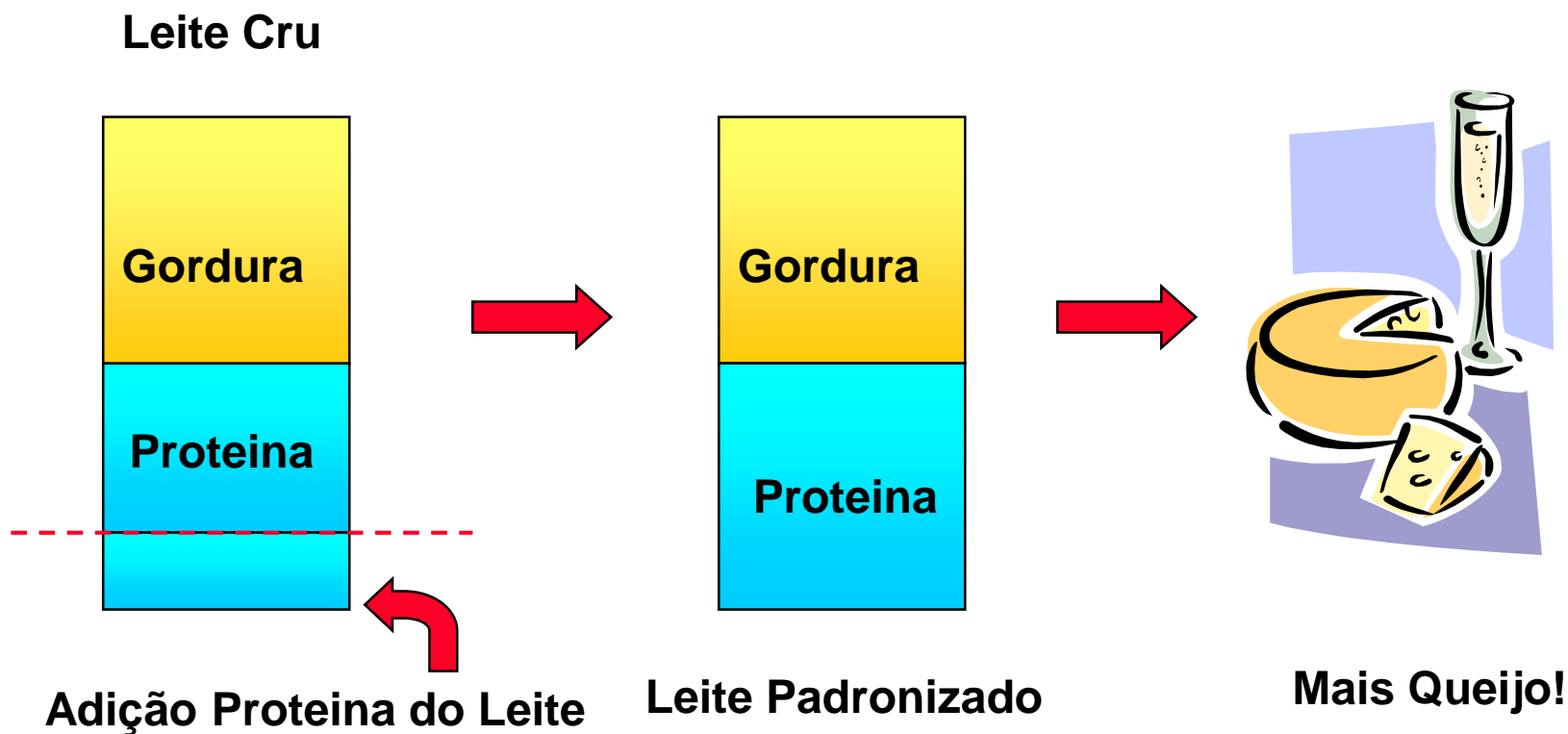
Método Tradicional de Padronização



O que é extensão do leite ou como padronizar o leite a partir da proteína?



Extensão x Padronização?



Padronização da Proteína

Padronização da proteína de leite:

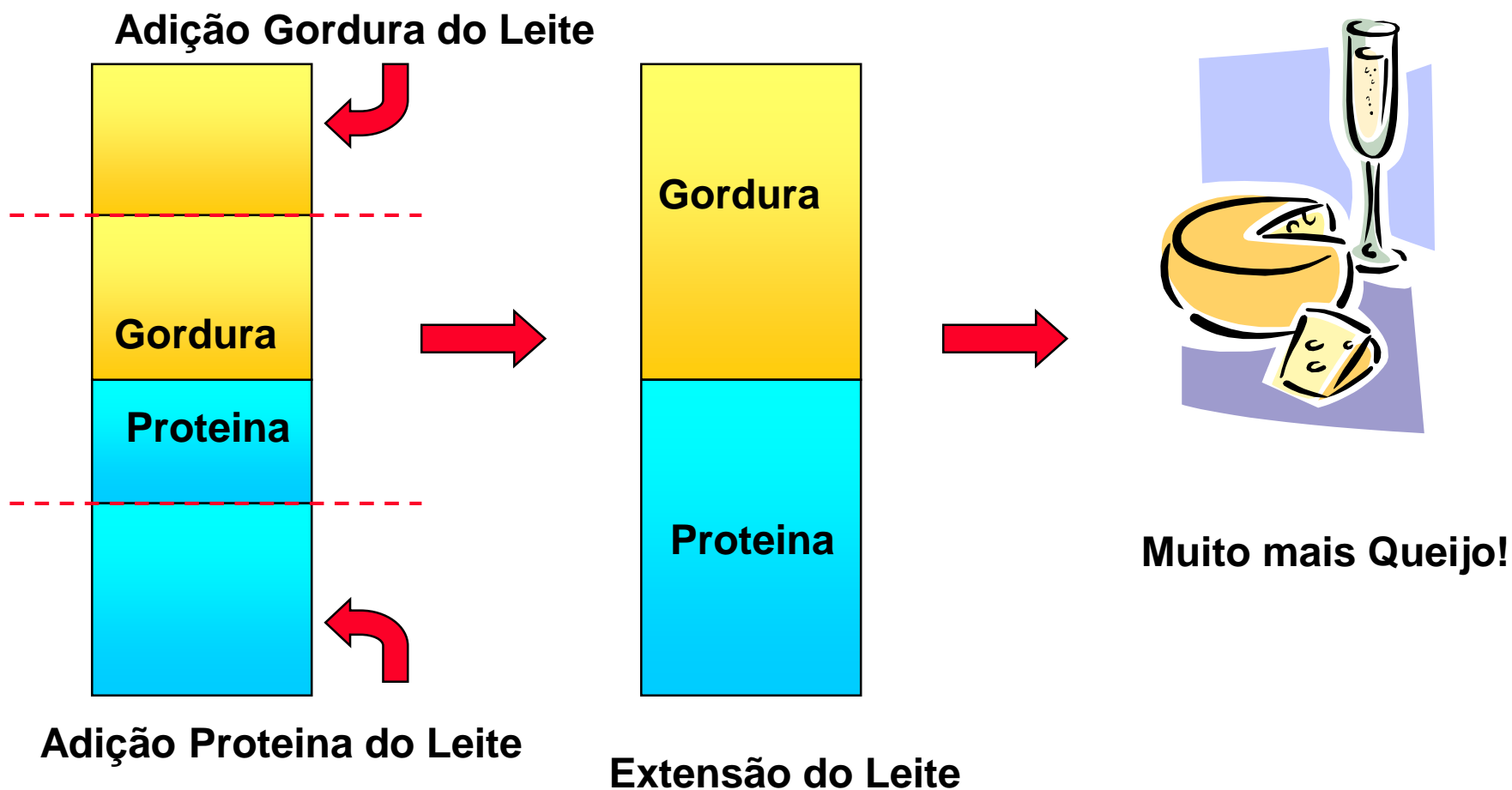
- Adição de proteína ao leite fresco (MPC).
- Qualquer tipo de queijo ou iogurte.



O queijo é feito através do processo tradicional

Atingir a proporção **gordura : proteína** adicionando proteína ao invés de retirar a gordura.

Extensão x Padronização?

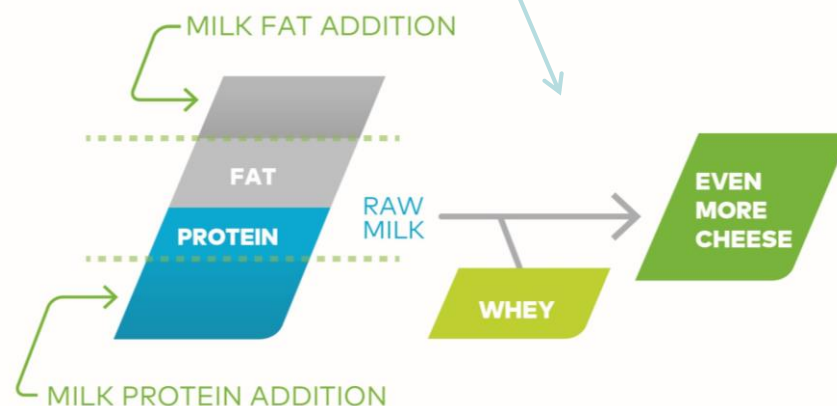


Extensão da Proteína

O queijo é feito através do processo tradicional

Extensão de leite em queijo (CME)

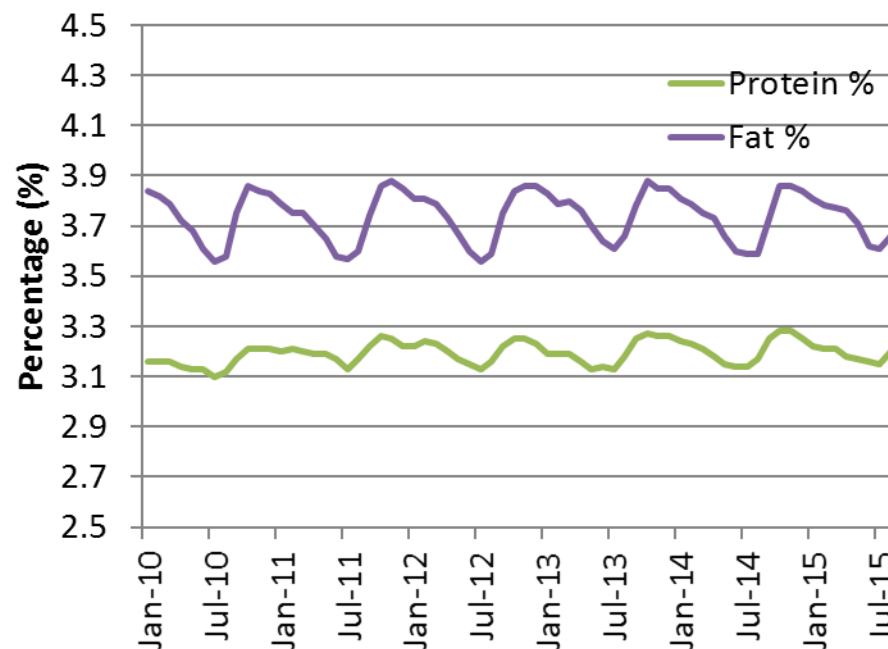
- Adição de proteína (MPC) + gordura (creme/manteiga/AMF) ao leite fresco.
- Maior parte dos queijos e iogurtes.
- <200% mais queijo



Nestes casos nos estamos adicionando sólidos ao leite.

Quando utilizar extensão ou padronização de leite?

- Quando oferta de leite local não atende a demanda;
- Quando oferta e qualidade do leite é sazonal;
- Quando há variação na qualidade e composição do leite;
- Quando os sólidos lácteos importados são mais econômicos que os sólidos locais;
- Quando se deseja aumentar produção sem investimento em fábrica.



Padronização da Proteína / Extensão

• Traditional Process



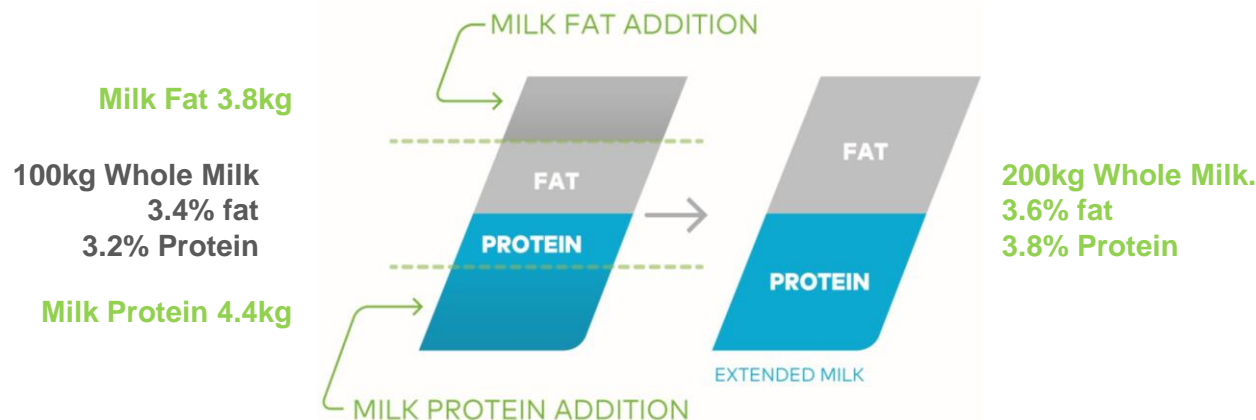
• Milk Protein Standardisation



• Cheese Milk Extension (CME)



Guia Formulação - Extensão e Padronização leite



Etapa

Exemplo

- | Etapa | Exemplo |
|--|---|
| 1 Medir a quantidade de gordura e proteína do leite local | 100kg de leite
• 3.2% Proteína, 3.4% gordura |
| 2 Calcular a quantidade de MPC e/ou gordura a ser adicionado no leite para atingir a relação ideal de proteína:gordura | 100kg de Leite " Fortificado "
• 3.4kg gordura leite+ 0.2kg gordura adicionada
• 3.2kg proteína leite+ 0.6kg proteína adicionada |
| 3 Adicionar a quantidade calculada de proteína e gordura para atingir extensão ou padronização requerida | + 100kg de Extensão Leite
• 3.6kg Gordura
• 3.8kg Proteína
• ~95kg Água |

Padronização da Proteína / Extensão: Benefícios

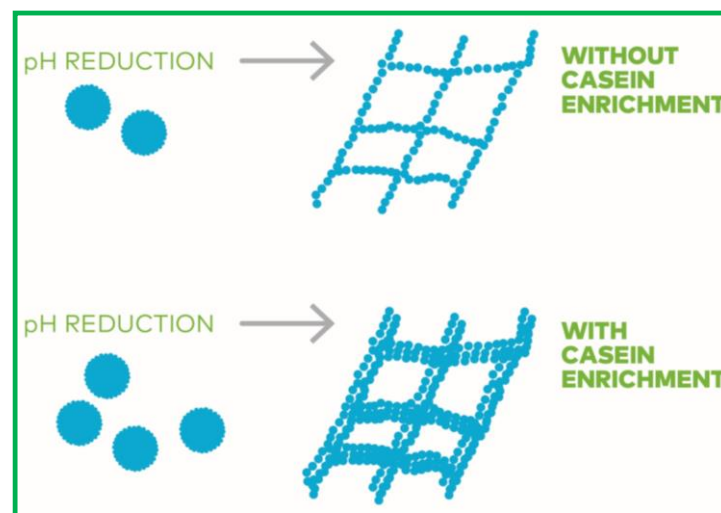
- Menor custo / kg proteína. Leite importado pode ser mais barato que leite local
- Aumento de produção e rendimento sem necessidade de ampliação da planta/equipamentos
- Controle de processo (uniformidade de produção)
- Melhora de qualidade (melhor coagulo)
- Redução de investimento / custo capital. (centrifuga / UF)
- Flexibilidade / Sazonalidade (disponibilidade)
- Redução do soro (custo de tratamento)
- Redução de renina / fermento*
- Redução do custo/kg de queijo.

*Baixos níveis de extensão praticamente não alteram o produto e não necessitam ajustes de processo

Historicamente:

Alta adição de proteína: América Latina

Baixa adição de proteína: Europa e América do Norte



Exemplo: Queijo Gouda
Extensão de 3.6 para 3.9%
adicionando MPC

=8.3% extensão

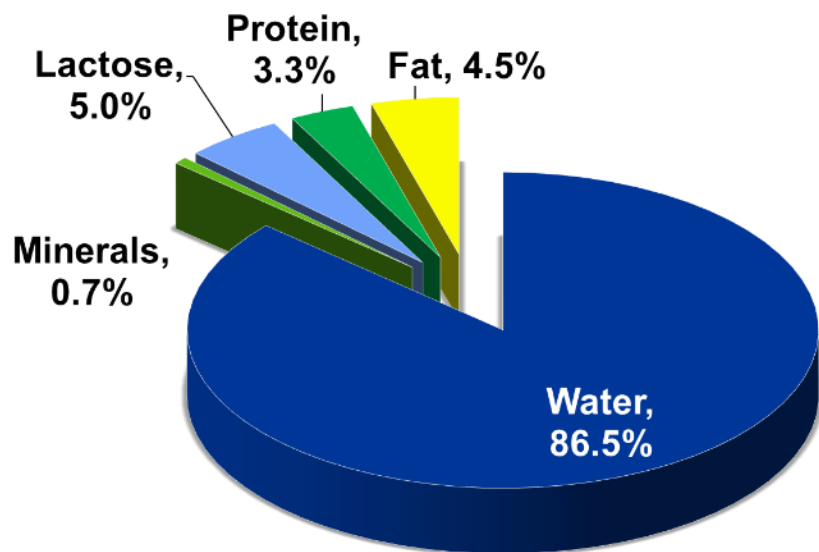
Padronização da Proteína / Extensão: Limitações

- **Aumentar o teor de proteínas/ caseína acima de certo limite pode acarretar os seguintes impactos:**
 - Estresse mecânico na cuba de queijo. (facas / motor / engrenagens)
 - Necessidade de alteração da formulação /processo. (maior umidade na coalhada)
 - Maior quantidade de massa, falta de formas, prensas, etc.
- **Estes dependem de:**
 - Tipo e tamanho do equipamento.
 - Tipo de queijo.
 - Quantidade de proteína do leite fluido.
- **Pode-se adotar 4% de proteína total como um limite seguro**
- **Considerações:**
 - Faça aumentos gradativos no teor de proteína
 - Use seu conhecimento para controlar a umidade, pH, etc
 - Existem equipamentos desenhados para trabalhar com alto teor de sólidos

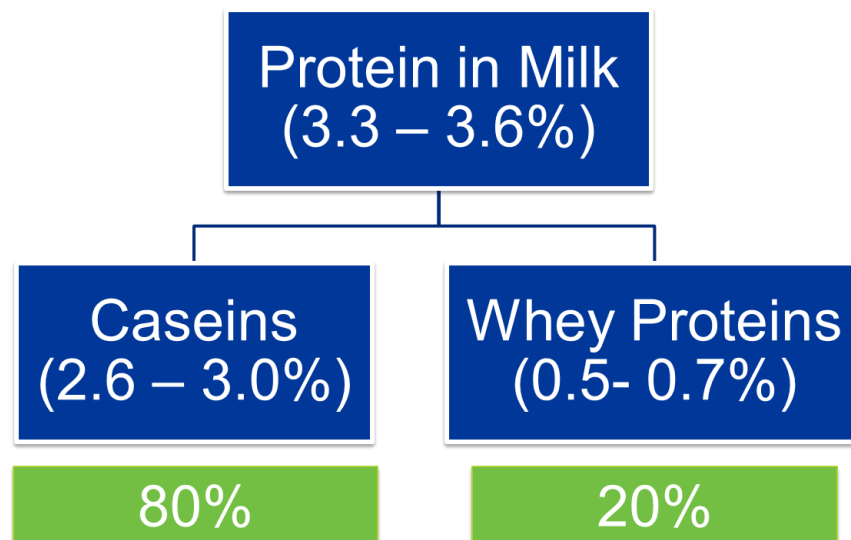


Ingredientes

Composição Leite

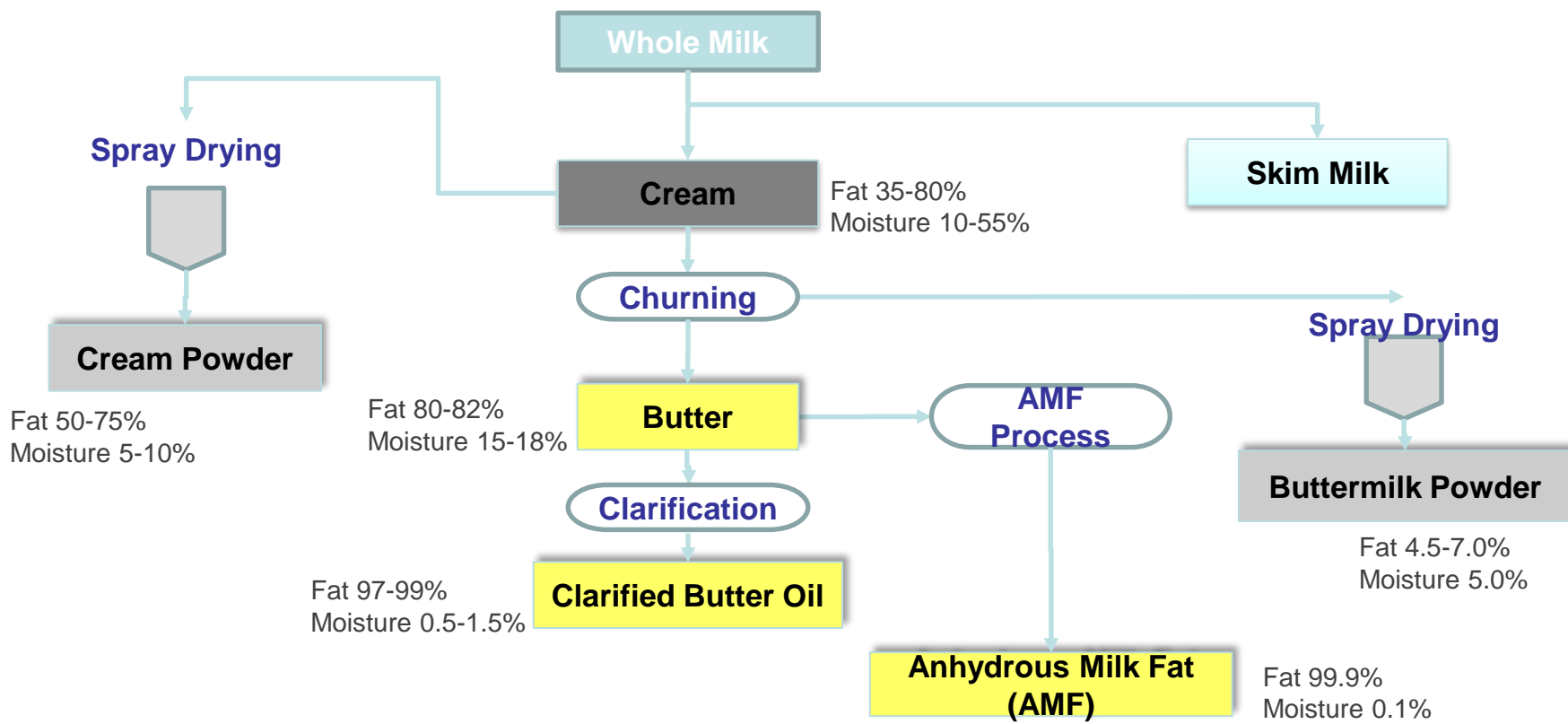


Proteínas do leite são classificadas em dois grandes grupos:



Fontes de Gorduras





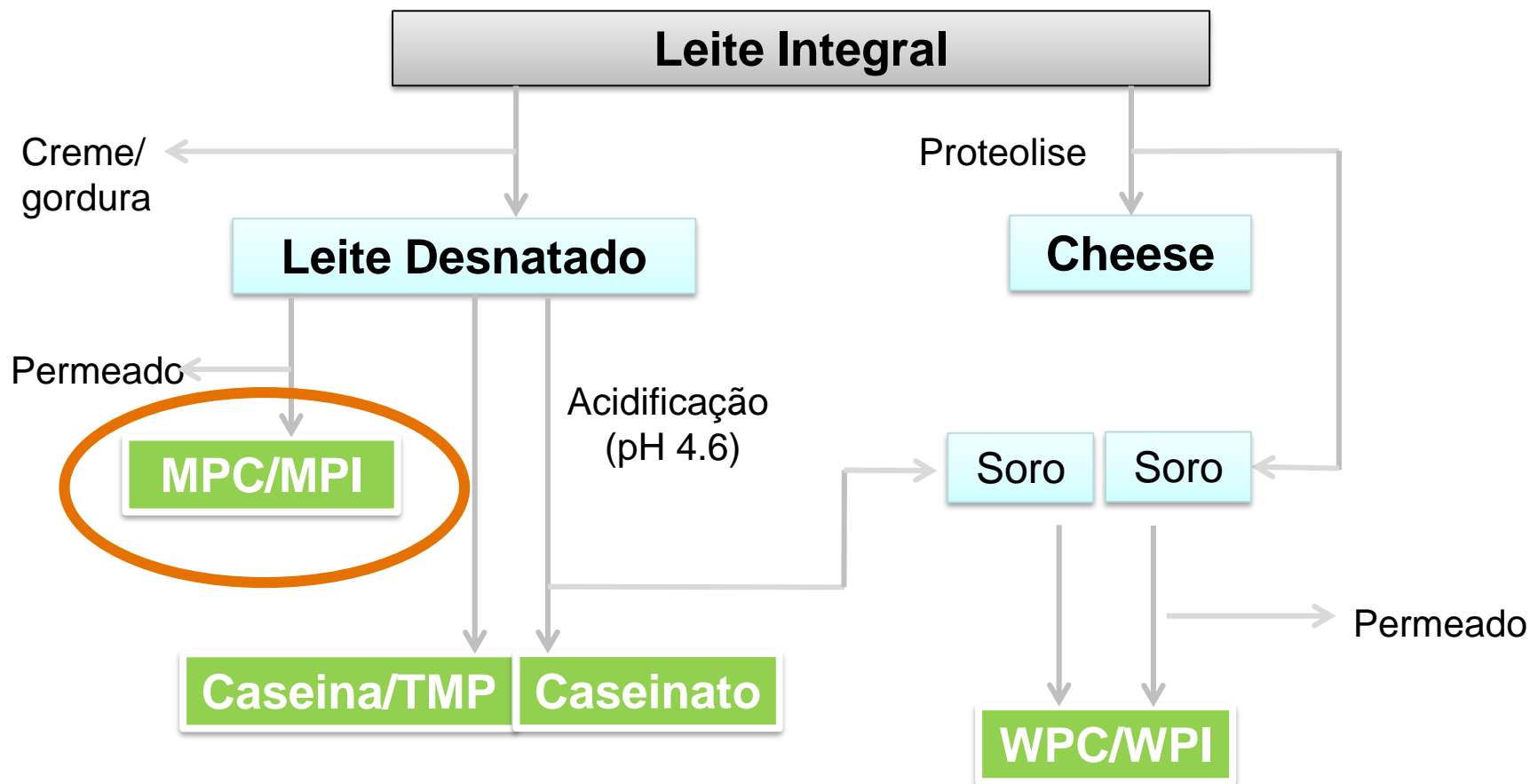
Ingrediente	Características	% Gordura
Creme Local:	<ul style="list-style-type: none">• Bom sabor e fácil de trabalhar.	40% - 60%
Manteiga:	<ul style="list-style-type: none">• Derretida pode ser aplicada em produtos recombinaados.• Fácil de emulsificar	82.5%
AMF	<ul style="list-style-type: none">• Fonte alternativa (shelf stable),• Altíssima qualidade / pureza.• Ideal para CME, recombinaados ou queijos processaados	99.9%

Para uso de manteiga e AMF necessário homogeneizar

Fontes de Proteínas

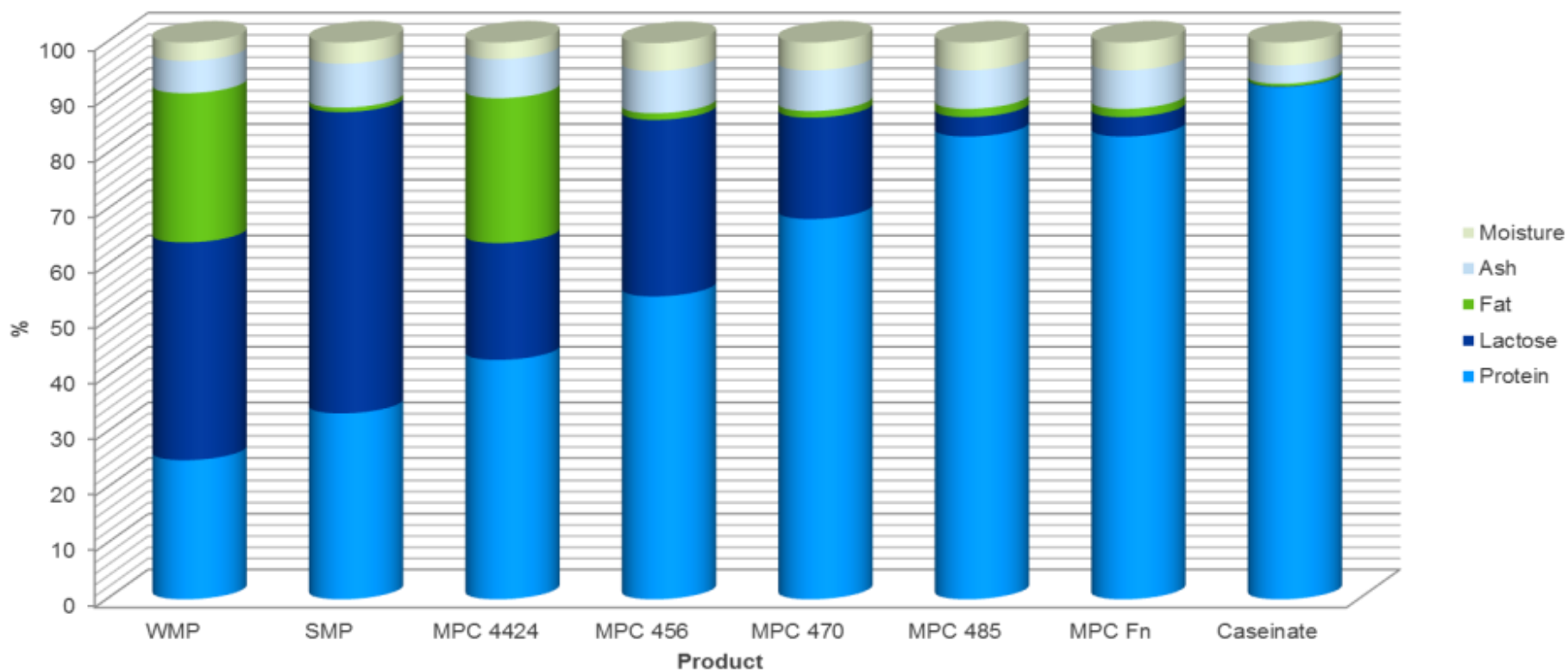


MPCs, Caseínas e Caseinatos



Proteínas: Composição

COMPOSITION BREAKDOWN FOR MILK PROTEIN



Proteínas: Propriedades

Feature	Fresh Milk	MPC70	MPC85	Functional MPCs	Casein/caseinate
Flavour	Good	Good	Good	Excellent	Poor
Solubility (20°C)	NA	Good	Poor	Excellent	Excellent
Solubility (60°C)	NA	Excellent	Excellent***	Excellent	Excellent
Emulsification	Poor	Poor	Good	Excellent	Excellent
Limitations	Variable composition and quality due to season and source. Requires concentration to increase protein content and standardisation to control fat to protein ratio.	Reconstitution time	Reconstitution time. Risk of protein nuggets.	Price May not be suitable for all cheese applications due to mineral content	Poor flavour and sandy texture when used at high addition levels. Acid casein requires conversion with NaOH
Extension	0%	<200%	<100%	<200%	<100%
Yield	Baseline	Equal	Equal	Better	Better
Cost \$/kg Protein	Variable	Low	Medium	High	High

*** Note: MPC85 decreases in solubility with increasing storage temperature. May not be suitable for cheese making if MPC85 stored >30°C for any period of time.

Proteínas: Milk protein concentrates (MPCs)

- **MPCs regulares** (56, 70 & 85 % proteína).
 - Proteínas do soro e Caseína e no estado natural (globular / micelar => sofre ação da renina)
 - » Melhor sabor lácteos X caseinatos/caseinates /caseína => precisa ser convertida em caseinato por reação com hidróxido
 - **MPC 56 & 70:**
 - » Usado em CME de Cheddar e muçarela (América do norte) e em Panela e outros queijos frescos na América latina.
 - » Usado em formulações HTSRCB: Feta, Panela, Petit Suisse, cream cheese.
 - **MPC85:**
 - » Maior dificuldade na dissolução.
- **“High fat” MPC4424** (43% proteína, 26% gordura)
 - » Ingrediente único como fonte de gordura e proteína => Pode ser uma fonte barata de gordura.
- **MPCs Functionais** (4761, 4882, 4862):
 - » Nova geração de MPCs com propriedades funcionais, como por exemplo:
 - » Solubilidade a frio
 - » Melhor capacidade emulsificante.

Benefícios da extensão de leite com MPC

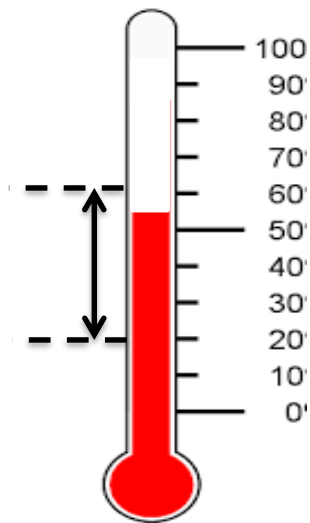
Benefício	Qualidade	Custo	Rendimento	Capacidade
Necessidade de separação de gordura			X	X
Proteína mais concentrada				X
- Coalhada mais firme	X			
- Maior retenção de gordura e umidade			X	X
- Redução de finos				
- Redução do tempo de coagulação			X	X
- Redução da quantidade de renina				X
		X		
Proteína de alta qualidade. Padroniza a variação do leite cru.	X	X		X
Não necessita investimento em UF		X		X
Reduz ou elimina soro (HTSRCB)		X	X	X
Menor custo proteína		X		
Maior rendimento por cuba (mais sólidos)		X		X



Dispersão e Hidratação

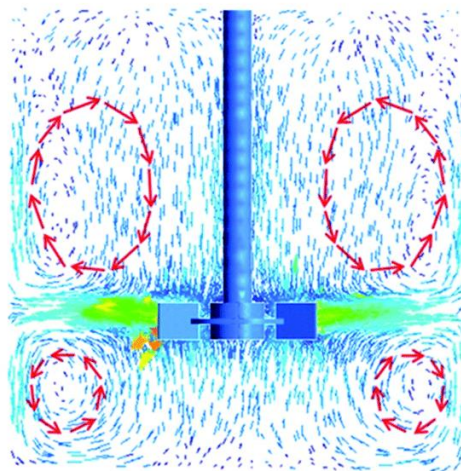
Dispersão e hidratação

- Depende do tipo de pó e equipamento disponível
- Maior % de proteína => Maior dificuldade de hidratação
- MPCs funcionais podem ser solúveis a frio (<20°C)
- **Podemos ajudar em encontrar a melhor opção dentro do seu processo**



Leite ou água 20°C – 60°C

+



Alta agitação

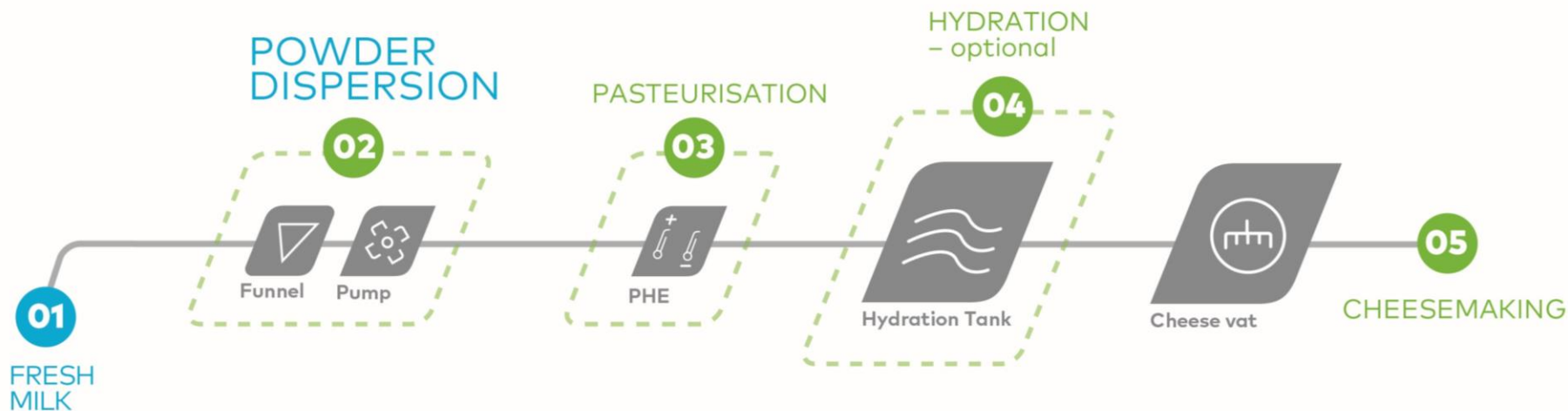
+



20 – 60min
Hidratação

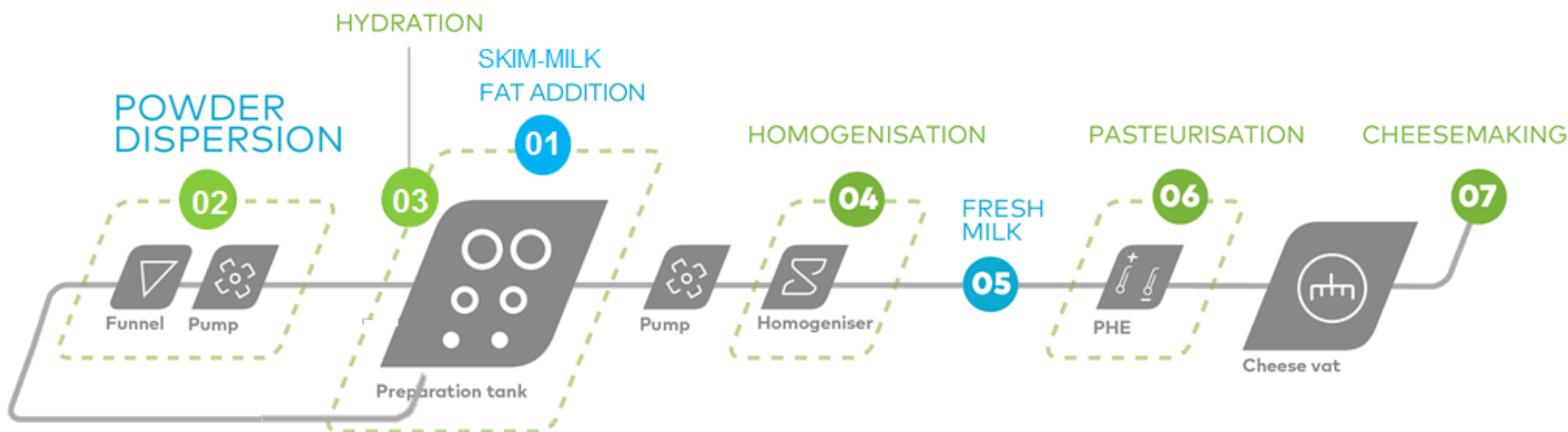
Dispersão e hidratação (exemplo 1)

- Adição direta antes da pasteurização:
 - A fonte proteica deve ter boa solubilidade a baixas temperaturas.
 - Evitar que a alta agitação aere o produto.
 - Maior tempo de hidratação (overnight em silos).



Dispersão e hidratação (exemplo 2)

- MPC é reconstituído em leite aquecido e depois adicionado ao restante do leite
 - A gordura normalmente é adicionada depois da adição da proteína
 - Dependendo do equipamento pode se atingir 10% - 30% de sólidos totais).



Extensão de gordura: Considerações importantes

- Além da correta hidratação da proteína, a qualidade, textura e rendimento final do queijo depende da correta emulsificação da gordura adicionada.
- Fatores:
 - Tipo/fonte de gordura.
 - Tipo de proteína.
 - Método de recombinação.
 - Pressão de homogeneização.
 - Tipo de homogenizador.
 - » 1 ou 2 estágios?
 - Temperatura de homogeneização.





Resultados Práticos

Resultados Práticos

1. Teste em clientes

- Minas Frescal
 - Extensão 20% e Padronização
- Prato
 - Extensão 20%
- Muçarela
 - Extensão 10%
- Brie
 - Extensão 10%
- Minas Padrão
 - Extensão 20% e Padronização
- Coalho
 - Extensão 10% e Padronização

2. Estudos em Universidades

- Universidade Federal de Viçosa
- Instituto de Laticínios Candido Tostes

Custos Atuais – Padronização Leite

1. Condições iniciais

- Tanque 10.000L
- Teor proteína leite: 3,0%
- Padronização em 5% de proteína
- Preço MPC70: R\$ 28,00 sem impostos (NET)
- Preço de venda muçarela: R\$ 14,50

2. Padronização

- Adição 0.15% de proteína
- Volume de proteína adicionada: 15kg
- Volume de MPC70 adicionado: 21,43kg
- Custo adição de proteína: R\$ 600,00

3. Volume de queijo

- Rendimento padrão: 9,8
- Volume de queijo produzido ~1.020kg
- Volume de queijo a mais – 4,5% ~ 45,9kg = R\$ 665,55**
- Volume de queijo a mais – 5% ~ 51kg = R\$ 739,5



R\$ 173.000,00

Custos Atuais – Extensão Leite

1. Condições iniciais

- a) Tanque 10.000L
- b) Teor proteína leite: 3,0%
- c) Teor gordura leite: 3,5%
- d) Padronização em 20% de proteína
- e) Preço MPC70: R\$ 28,00 sem impostos (NET)
- f) Preço matéria gorda: R\$ 20,00
- g) Preço de venda muçarela: R\$ 14,50

2. Padronização Proteína

- a) Adição 0.6% de proteína
- b) Volume de proteína adicionada: 60kg
- c) Volume de MPC70 adicionado: 85,7kg
- d) Custo adição de proteína: R\$ 1.242,86

3. Padronização Gordura

- a) Adição 0.7% de proteína
- b) Volume de MG adicionada: 70kg
- c) Custo adição de MG: R\$ 1.400,00

Custos Atuais – Extensão Leite

4. Volume de queijo

- Rendimento padrão: 9,8
- Volume de queijo produzido ~1.020kg
- Volume de queijo pós extensão: 1.224kg
- Volume de queijo a mais – 20% ~ 204kg = R\$ 2.958.00

5. Custo total adição ingredientes

P: R\$ 1.242,86

MG: R\$ 1.400,00

Total: R\$ 2.642,86



R\$ 834.240,00



Resultados UFV



Aplicação de Proteína Concentrada do Leite e Caseinato de Cálcio no Aumento do Rendimento na Fabricação de Queijo Muçarela

- Maria Adelaide Ferreira
- Mariane Verônica de Oliveira
- Matheus Hubner de Andrade Valle

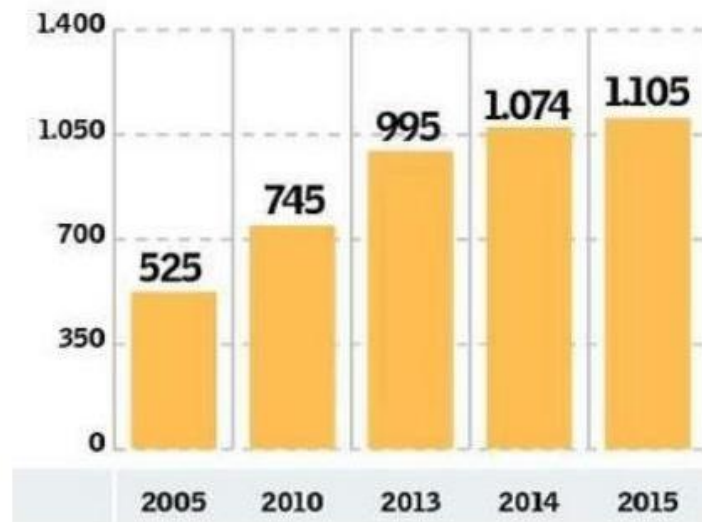


Panorama Nacional

Queijos no Brasil

Evolução da produção (em mil toneladas)*

Volume



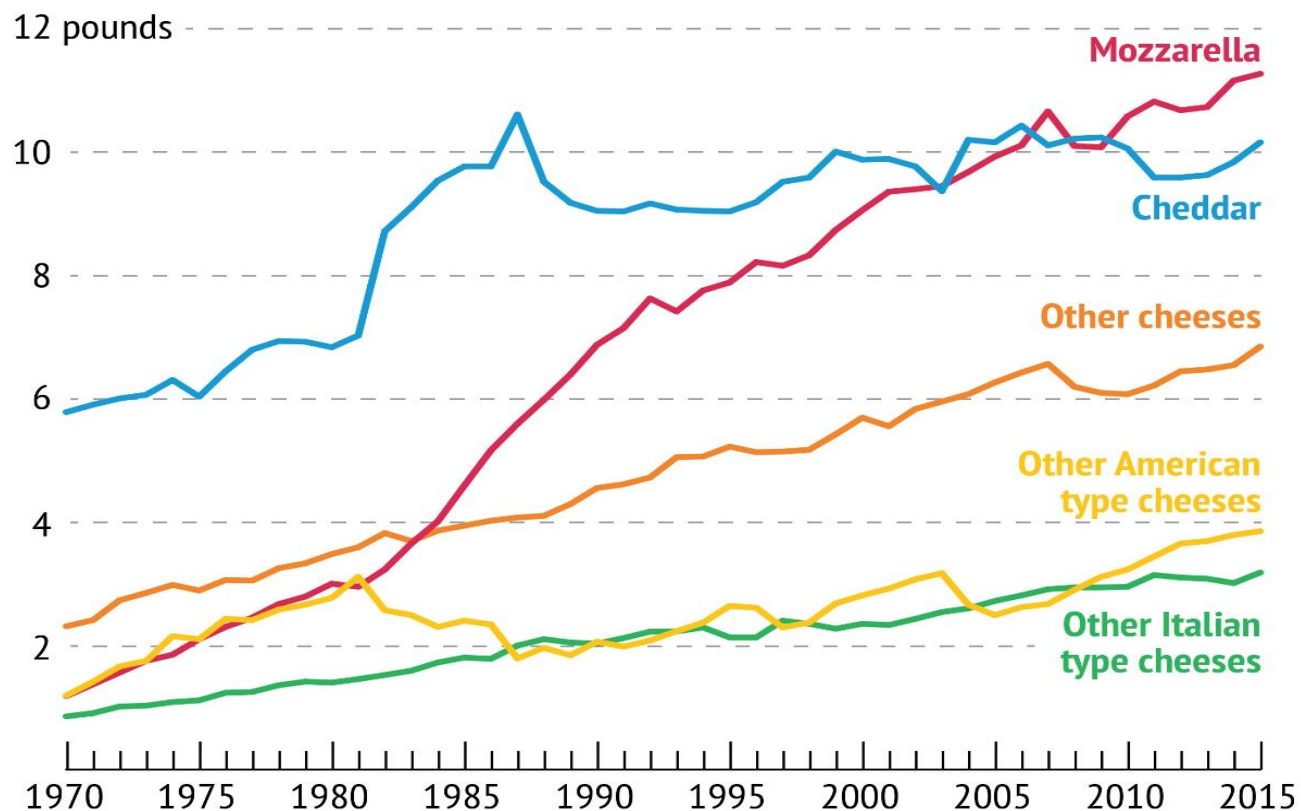
5,4 quilos foi o consumo per capita estimado em 2015, aumento de 100 gramas sobre o ano anterior

30% é a fatia estimada da mozzarella na produção total em 2015; 6,5% a participação dos queijos especiais

FONTE: Abiq. Dados referem-se a empresas com SIF.



Consumo *per capita* de queijos nos EUA



FONTE: USDA dairy data.



- Parceria entre a o Inovaleite e a Fonterra Brasil.
- Objetivo: Aumentar do rendimento da produção de queijo Muçarela, pela adição de concentrado protéico de leite (MPC 70) e caseinato de cálcio.



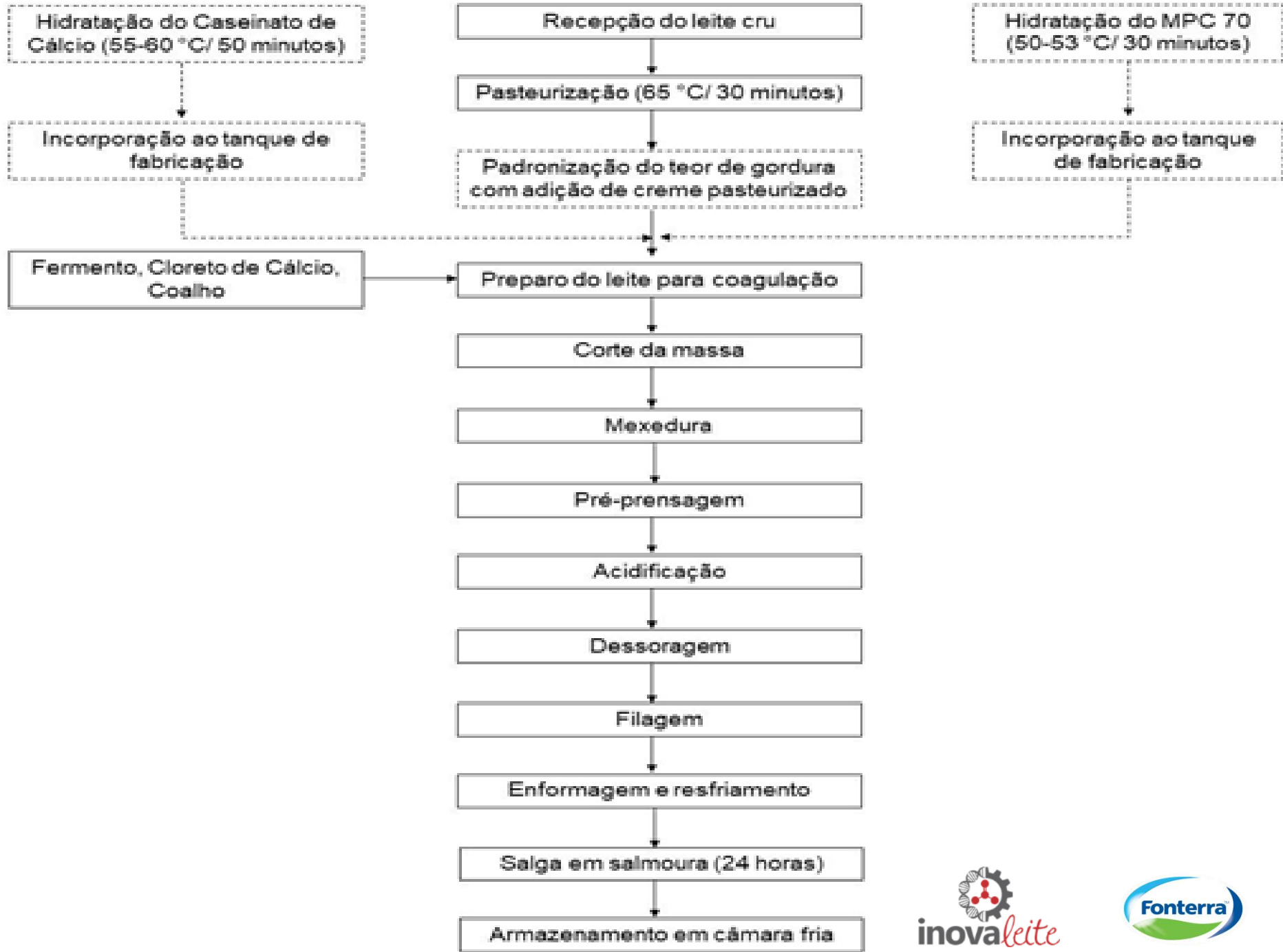
Metodologia

- **Tratamento 1:** Muçarela tradicional;
- **Tratamento 2:** Muçarela produzida a partir do leite com adição de MPC 70% (Milk Protein Concentrate 70%).
- **Tratamento 3:** Muçarela produzida a partir do leite com adição de caseinato de cálcio 90%.

Metodologia

- A adição de MPC 70 e Caseinato de Cálcio foi feita visando o aumento de 20% do teor de caseína presente naturalmente no leite.





Parâmetros Avaliados

- Rendimento (kg de leite/kg de queijo);
- Tempo gasto para coagulação;
- Tempo gasto para acidificação;
- Gordura do queijos prontos;
- Umidade dos queijos prontos;
- Nitrogênio total, não proteico e não caseínico dos queijos prontos;
- Análise Perfil de Textura (TPA).

Rendimentos

Tradicional

8,76 kg de leite



1 kg de queijo

Com MPC 70

7,64 kg de leite



1 kg de queijo

Com Caseinato

8,75 kg de leite



1 kg de queijo

Rendimentos

➤ Produção com MPC 70 \Rightarrow 12,8% a mais de queijo!

I

➤ Produção com Caseinato de Cálcio \Rightarrow 0,11% a mais de queijo.

Rendimentos



1 ano



10.000 kg de leite / dia / 6 dias por semana

Tradicional



328 ton. de muçarela

Com MPC 07



376 ton. de muçarela

Com Caseinato de Ca



329 ton. de muçarela

Produção com
MPC 70

48 ton. a mais de
muçarela por
ano!!!

Tempo Médio de Coagulação

Tradicional \Rightarrow 22 minutos

Com MPC 70 \Rightarrow **16 minutos**

Com Caseinato \Rightarrow 17 minutos



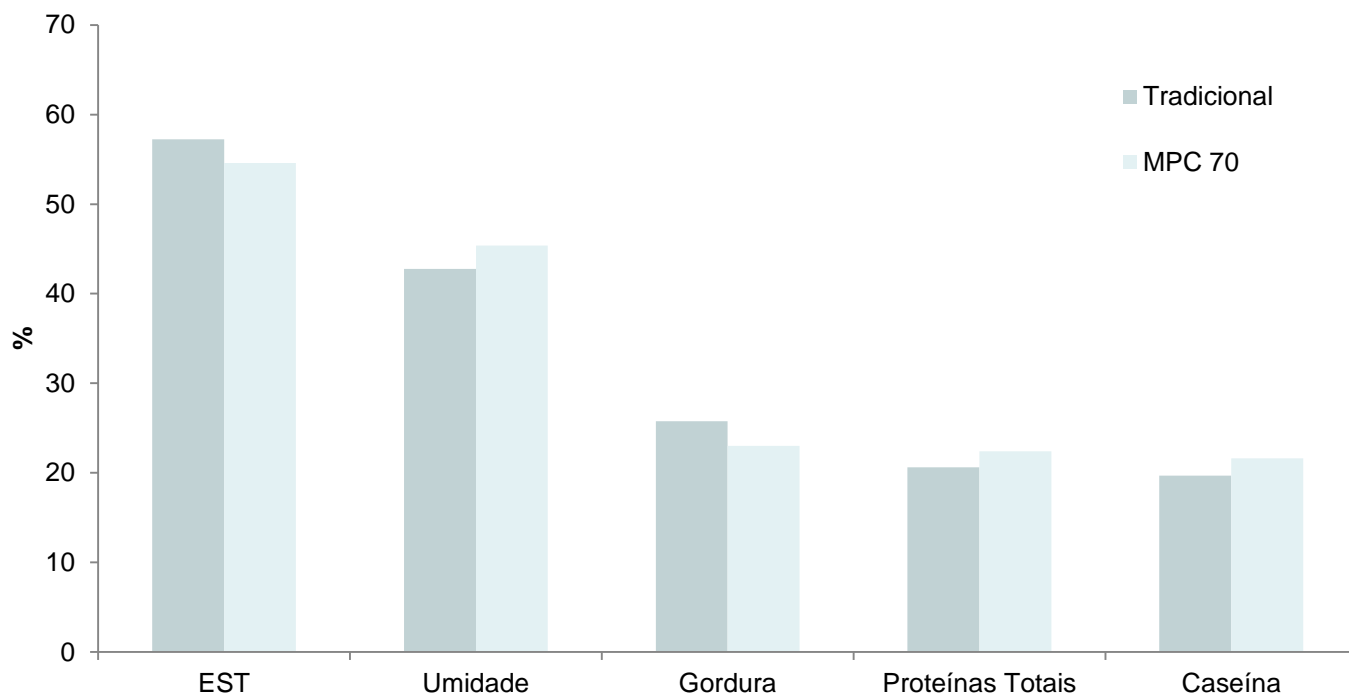
Tempo Médio de Acidificação

Tradicional \Rightarrow 2 horas

Com MPC 70 \Rightarrow 2 horas

Com Caseinato \Rightarrow 5 horas

Caracterização Físico-Química



- Todas as características avaliadas apresentaram-se dentro dos padrões encontrados na literatura.

Análise Perfil Textura (TPA)

➤ Análise realizada 15 dias após a fabricação.


Parâmetro	Tradicional	Com MPC 70
Dureza (N)	15,3511 ^a	16,2565 ^a
Coesividade	0,9041 ^a	0,9055 ^a
Adesividade (J) ⁽¹⁾	0,0004 ^a	0,0004 ^a
Elasticidade	3,4971 ^a	3,7182 ^a
Gomosidade (N)	11,1951 ^a	11,8791 ^a
Resistência à compressão (Mpa)	0,0383 ^a	0,0406 ^a

Os valores são a média de três repetições das análises. ⁽¹⁾ Valores em módulo. ^{a,b} sobrescritas minúsculas entre os 2 tratamentos indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os queijos.

Conclusão

- Produção com MPC 70 é uma excelente alternativa na produção de muçarela pelo seu elevado aumento no rendimento e economia no tempo de processo.
- Mais estudos precisam ser realizados para que o Caseinato de Cálcio seja uma alternativa viável.
- Um estudo de viabilidade econômica é sugerido para confirmação das vantagens financeiras que o uso de MPC 70 na produção pode oferecer.

Referências Bibliográficas



FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. Dairy Chemistry and Biochemistry. Published by Blackie Academic & Professional, an imprint of Thomson Science, 2-6 Boundary Row, London SE1 8UK. First ed. 1998. 478p.

LOURENÇO NETO, J.P.M. Queijos: aspectos tecnológicos. Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Sacco Brasil, 2013.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.; JÚNIOR, L. C. G. C.; OLIVEIRA, L. L. Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234 p

PORTARIA Nº 364, de 04 de Setembro de 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento.



OBRIGADA!

Fabiana Sá

Account Manager - Southern Cone Region

Fonterra Co-operative Group Limited

fabiana.sa@fonterra.com

direct +55 (11) 3528 3240 mobile +55 (11) 9 9215 0914 fax +55 (11) 3528 3243

Av. Eng. Luis Carlos Berrini, 105 - 7º andar, Itaim Bibi - CEP: 04571-010, São Paulo, Brasil

www.fonterra.com | www.nzmp.com | www.anchorfoodprofessionals.com

