



Aplicação de Proteínas em Queijos: Melhorando a Relação Caseína/Gordura

Gláucio Perobelli Costa • Fermentech

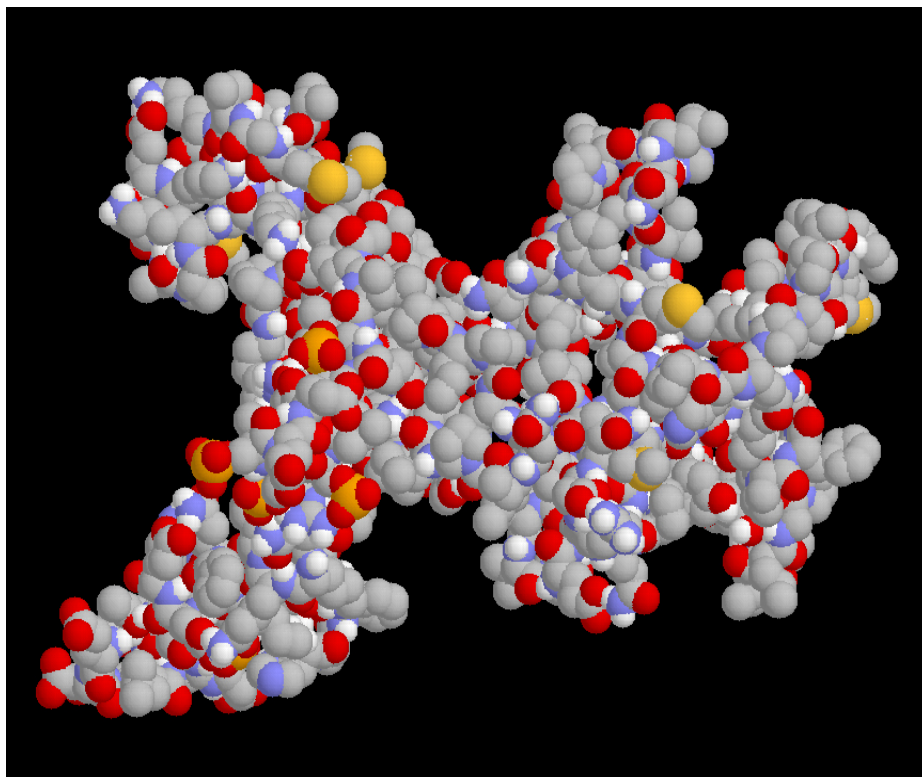


ESCOPO DE NOSSO ENCONTRO

- O QUE SÃO PROTEÍNAS – BREVE COMENTÁRIO
- PROTEÍNAS LÁCTEAS – IMPORTÂNCIAS
- MPC'S – INFORMAÇÕES A APLICAÇÕES
- VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO LEITE
- RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA
- RENDIMENTO
- CONSIDERAÇÕES FINAS



O QUE SÃO PROTEÍNAS — BREVE COMENTÁRIO



- As proteínas são moléculas grandes, formadas de cadeias de sub unidades de aminoácidos, essenciais ao nosso corpo.
- A proteína é o principal componente funcional e estrutural de todas as células;
- Mais de 30.000 proteínas foram identificadas no mapa do proteoma humano.

PROTEÍNAS LÁCTEAS — IMPORTÂNCIAS

Garantem o constante fornecimento de aminoácidos

As proteínas lácteas são compostas pelas caseínas e pelas proteínas do soro. A combinação de fornecimento de proteínas e aminoácidos garante que o corpo tenha sempre à disposição os elementos necessários para desempenhar devidamente suas funções.

Ajudam na construção de massa muscular

Os aminoácidos de cadeia ramificada são encontrados no soro do leite e atuam na recuperação dos músculos depois de exercícios físicos, bem como na sua regeneração durante o repouso, fatores essenciais da construção e fortalecimento de massa muscular.



PROTEÍNAS LÁCTEAS — IMPORTÂNCIAS

Atuam na proteção do organismo

o soro do leite contribui também para as respostas imunológicas, antimicrobianas, antivirais do organismo, e ainda para as funções que protegem a mucosa gástrica e o sistema cardiovascular.

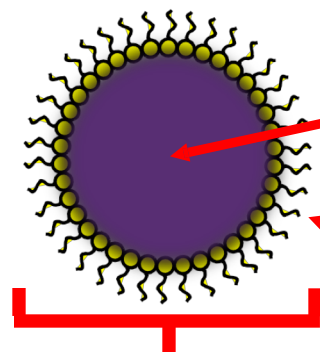
Dão sensação de saciedade

As moléculas da proteína do leite têm características bioquímicas mais complexas, o que aumenta o tempo de sua digestão. Isso resulta na sensação de saciedade, fazendo com que se ingira menos quantidade de alimentos.



PROTEÍNAS LÁCTEAS – IMPORTÂNCIAS

Caseínas (80%)



micelas de Caseína
média ~200 nm

Interior:

- α_{S1} -caseína (35%)
- α_{S2} -caseína (15%)
- b-caseína (35%)

Superfície:

- k-caseína (15%)

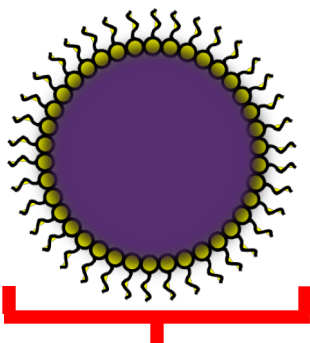
Ingredientes a base de Caseína:

- Caseína Ácida
- Caseína de Coalho (Rennet Casein)
- Caseinato de Sódio
- Caseinato de Cálcio

Soro Proteínas (20%)

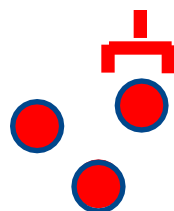
PROTEÍNAS LÁCTEAS – IMPORTÂNCIAS

Caseínas (80%)



micelas de Caseína
média ~200 nm

média ~1 to 2 nm



β -lactoglobulin,
 α -lactalbumin,
BSA,
lactoferrin etc

calor
 $> \sim 70^{\circ}\text{C}$:

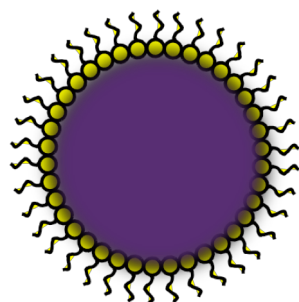


Soro proteínas (20%)

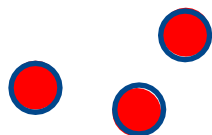
Ingredientes a base de Soro Ptns:

- Soro de Leite em pó
- Concentrado de Ptns Soro (WPC)
- Soro Ptn Isolada (WPI)
- Lactoferrina
- Lactalbumina

PROTEÍNAS LÁCTEAS – IMPORTÂNCIAS



Caseínas (80%)



Soro Proteínas (20%)

- Leite em Pó
- Proteína Total do Leite (TMP)
- **Concentrado Proteico do Leite (MPC)**
- Isolados de Proteína do Leite (MPI)

MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

Processo de Fabricação



- MPC difere do LPI e LPD pelo teor de proteína.
- Característica da proteína é similar a do leite, mantendo a proporção de **80:20** entre caseína e soroproteínas porém mais concentrada.
- MPCs padrões:
 - MPC4424
 - MPC456
 - **MPC470**
 - MPC485

MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

Composição Típica

Table 1.2. Typical composition of standard MPCs

Composition	MPC 4424	MPC 456	MPC 470	MPC 480	MPC 485	MPC 490
Protein (%)	43	56.4	69.9	76.7	81.1	84.9
Moisture (%)	3.4	4.7	4.7	5.6	5.7	5.6
Fat (%)	26.2	1.1	1.2	1.4	1.5	1.4
Lactose (%)	21.8	30.3	16.8	9.2	5.0	1.5
Ash (%)	5.6	7.5	7.4	7.1	6.7	6.6
Sodium (mg/100 g)	210	280	160	120	100	57
Calcium (mg/100 g)	1380	1690	2180	2100	2160	2200

MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

Propriedades

- Solúveis na água fria e em leite frio
- Estáveis em bebidas UHT
- Controle de viscosidade
- Sabor, Textura e Aroma superiores
- Cremosidade e bom preenchimento em iogurtes
- Boa emulsificação e coloração branca



MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

- Teor Lactose Reduzido
Comparando-se ao LPD;
MPC85 pelo teor reduzido de carboidrato pode ser utilizado em aplicações dietéticas e light.
- Redução de Inventário e Logística
Maior teor de proteína num menor espaço de armazenamento e transporte.



Observações

- Alternativa para produtos com alto teor de proteínas
- Permite a produção de produtos como: petit suisse, cream cheese, quark, iogurte grego sem:
 - Geração de soro ácido (amigos do meio ambiente)
 - Sem investimento em equipamentos, comparando ao processo tradicional.



MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

- Extensão e Padronização de Leite
- Cream Cheese
- Fermentados:
 - Petit Suisse
 - logurte Grego
 - Bebida High Protein
- Requeijão
- Outras aplicações:
 - Bebidas com alto teor de proteínas UHT
 - Leites – flavorizados e fortificados
 - Leites – acidificados e com sucos de frutas
 - Leite Evaporado e Leite Condensado
 - Queijos Processados
 - Queijos Análogos

Extensão e Padronização de Leite



MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

BENEFÍCIO	QUALIDADE	CUSTO	PRODUÇÃO	CAPACIDADE
Separação de gordura não é necessária			X	X
Queijo mais firme	X			
Melhor retenção de gordura e umidade			X	X
Redução de finos na coalhada			X	X
Redução de tempo de processo				X
Ultrafiltração não é requerida		X		X
Menor geração de soro		X	X	X
Maior taxa de transferência de sólidos		X		X

MPC'S— INFORMAÇÕES E APLICAÇÕES

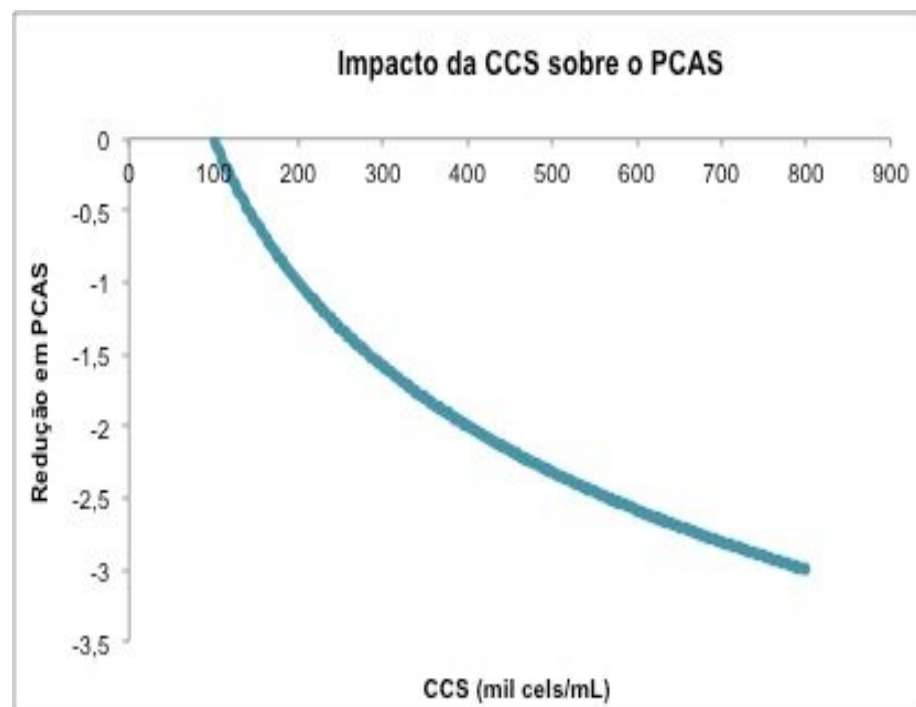
Padronização de Leite

- Disponibilidade de leite
- Variação da proteína ao longo do ano
- Qualidade do leite cru
- Necessidade de Ultrafiltração para concentração de sólidos
- Consiste na adição de sólidos, proteína e gordura, ao leite
- Objetivo: aumentar o teor de sólidos para extensão da produção de queijos



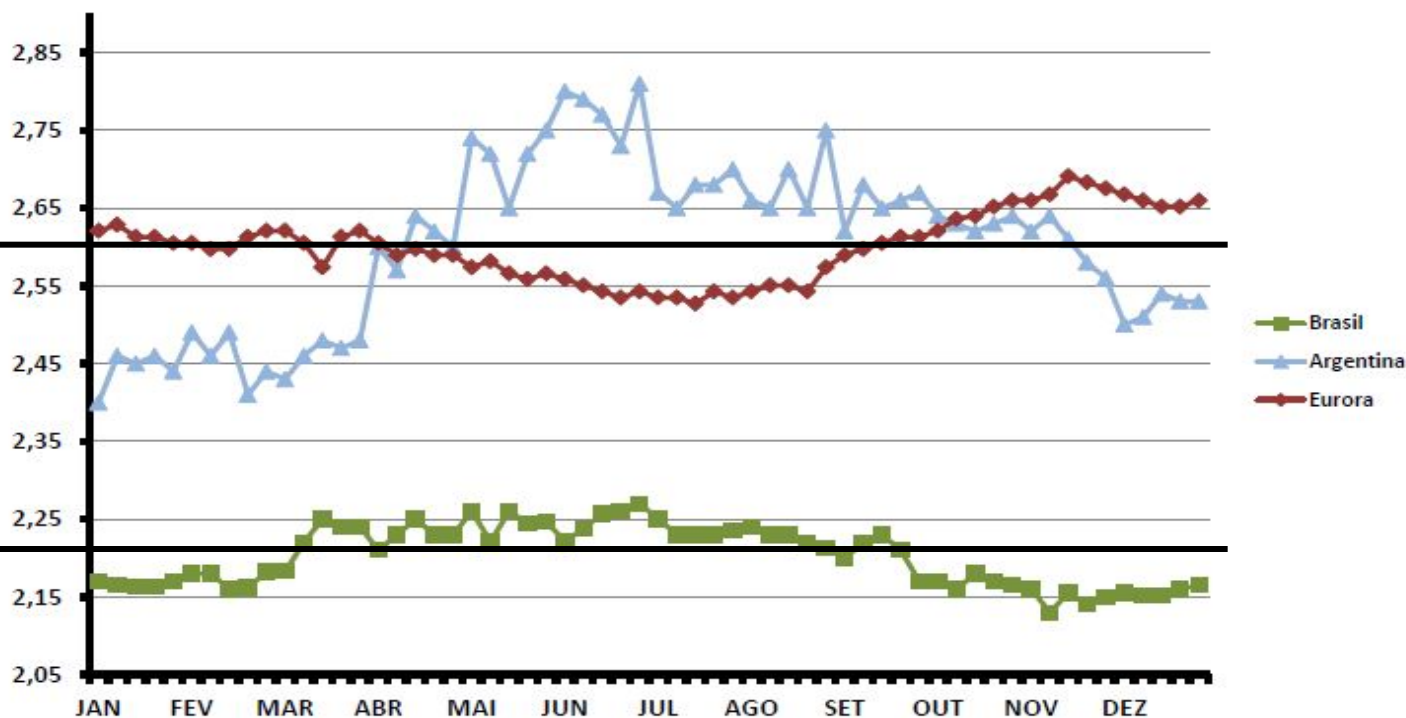
VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO LEITE

Existem alguns fatores que podem afetar a porcentagem da proteína na forma de caseína, como nutrição, genética, estágio de lactação, etc. Iremos chamar a atenção aqui para o principal deles e que merece atenção especial: a sanidade da glândula mamária, ou seja, a CCS (contagem de células somáticas).



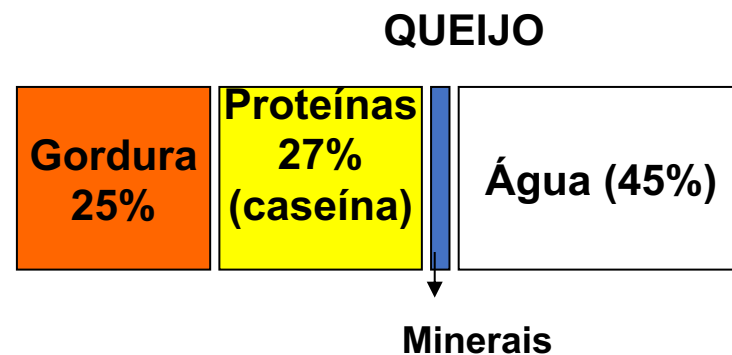
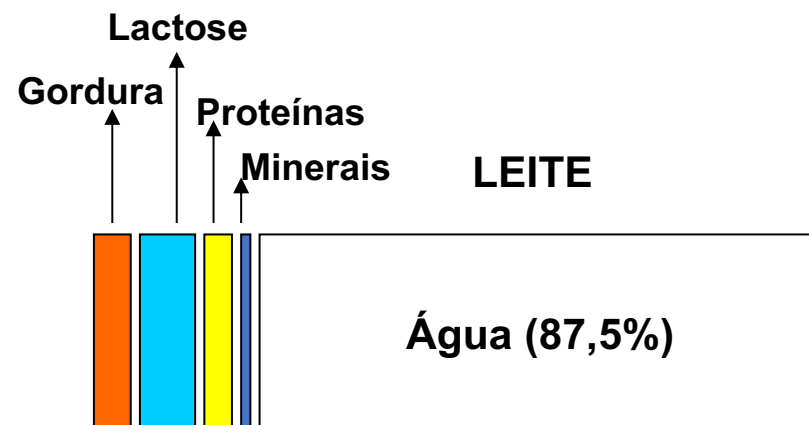
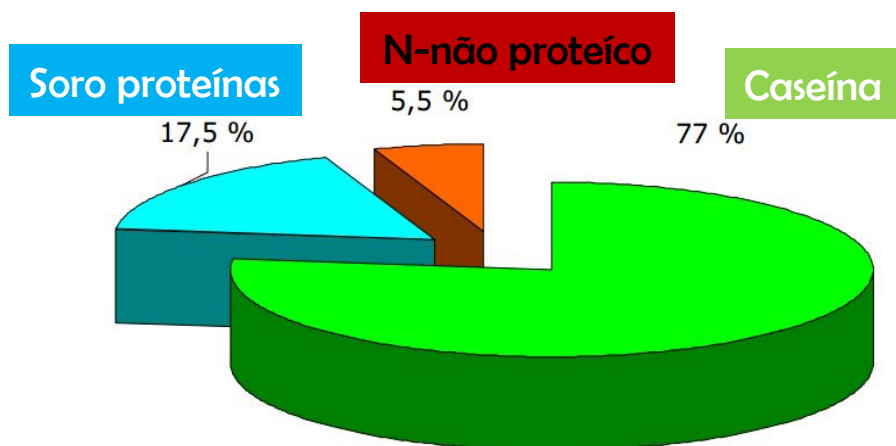
VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO LEITE

VARIAÇÃO DO TEOR DE CASEÍNA DO LEITE



VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO LEITE

IMPACTO DA CASEÍNA



RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

- Permite reduzir diferenças sazonais que refletem tanto na qualidade quanto no rendimento;

86%

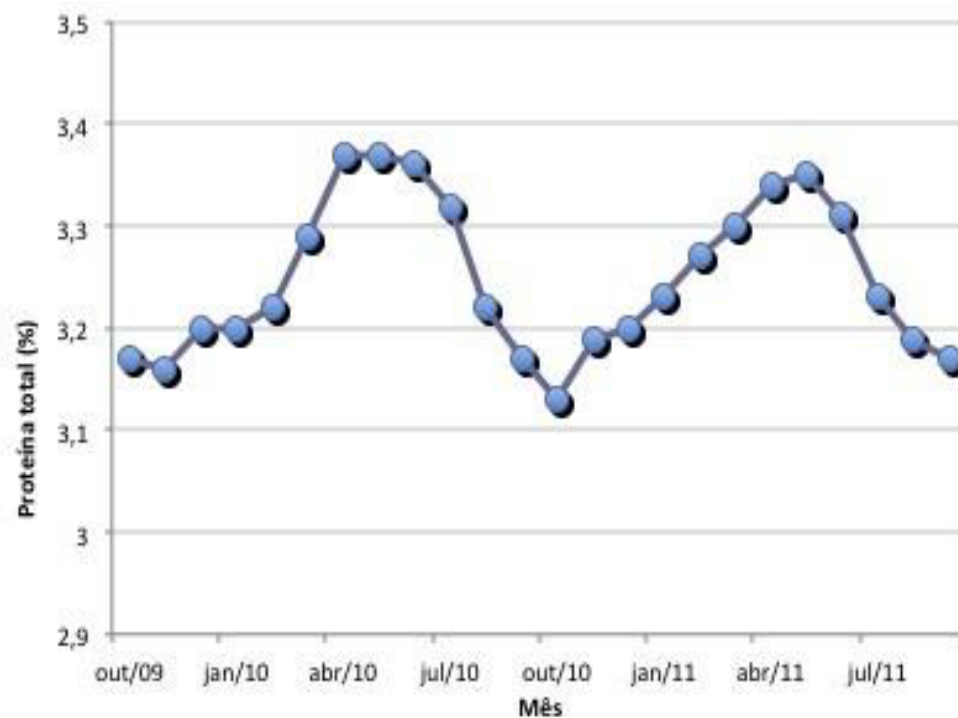
Componentes	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Gordura (%)	3,45	3,22	2,87	3,26
Proteína (%)	2,98	2,78	2,74	2,84
Lactose (%)	4,16	4,30	3,96	4,19
Sólidos totais (%)	11,50	11,22	10,39	11,09

95%

Brasil (Oliveira et al., 2006)

RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

Maioria dos laticínios:
tendência ainda em
fixar somente o teor de
gordura do leite
destinado à fabricação;



RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

RELAÇÃO CASEÍNA/GORDURA

Tecnologicamente simples:

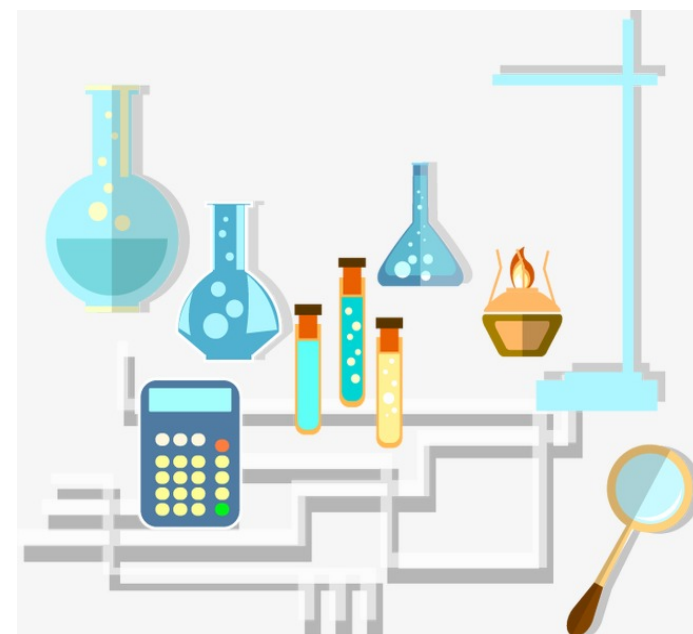
Teor de caseína: método FORMOL (Pereira et al., 2001);

Teor de gordura: método BUTIROMÉTRICO (Brasil, 2006) ou métodos instrumentais.

COMO EFETUAR A PADRONIZAÇÃO DO LEITE?

Leite (teores de C e G);

Padronização pelo teor de caseína, baseando-se na relação desejável (ex: intervalo C/G: 0,71-0,74); e $C/G = 0,71$; $C = 2,5\%$ (m/m)... $G = 3,5\%$ (m/m)



← **Adição de MPC**

RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

Gordura no Extrato Seco (GES) e Umidade na Matéria Desengordurada (UMD)

GES

Refere-se à Quantidade de Gordura presente na Matéria Seca do Queijo

Use a fórmula: $\%GES = \frac{\%GB \times 100}{\%EST}$

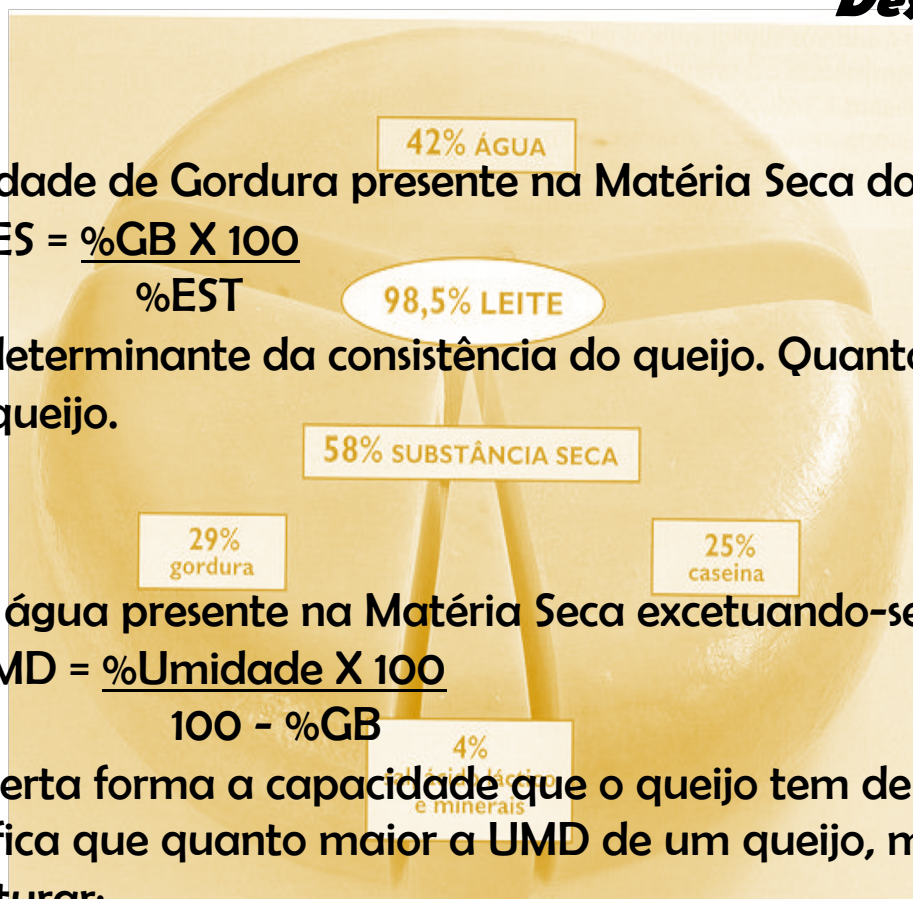
A GES é um fator determinante da consistência do queijo. Quanto mais elevado este índice mais macio será o queijo.

UMD

É a quantidade de água presente na Matéria Seca excetuando-se a Gordura

Use a fórmula: $\%UMD = \frac{\%Umidade \times 100}{100 - \%GB}$

A UMD indica, de certa forma a capacidade que o queijo tem de solubilizar o ESD - proteínas. Isto significa que quanto maior a UMD de um queijo, maior é será sua tendência em proteolisar, maturar;



RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA



FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO (1985) recomenda fixar o teor de GES desejável (na hora de padronizar o leite), em virtude de:

como muitas das fórmulas utilizadas para previsão do teor de GES são baseadas no teor de proteínas do leite, e não no seu teor de caseína, podem ocorrer variações por causa da flutuação do teor de caseína, correspondente a 75-80% do teor total de proteínas do leite, ao longo do ano;

a transição das proteínas do leite para a coalhada pode variar bastante em função do manuseio da coalhada, do ponto, do tamanho do grão etc.;

as variações na relação C/G afetam os teores de GES e UMDQ do queijo, devendo-se ressaltar que a explicação para estes efeitos permanece incerta.

RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

Porém Cuidado! A análise da Padronização Caseína/ Gordura requer atenção

Precisamos estudar a melhor relação Caseína/ Gordura de cada Queijo em cada situação

Queijos de leite de ovelha: 0,80

Prato: 0,74-0,76

Gouda: 0,74-0,75

Feta com leite de cabra: 0,67

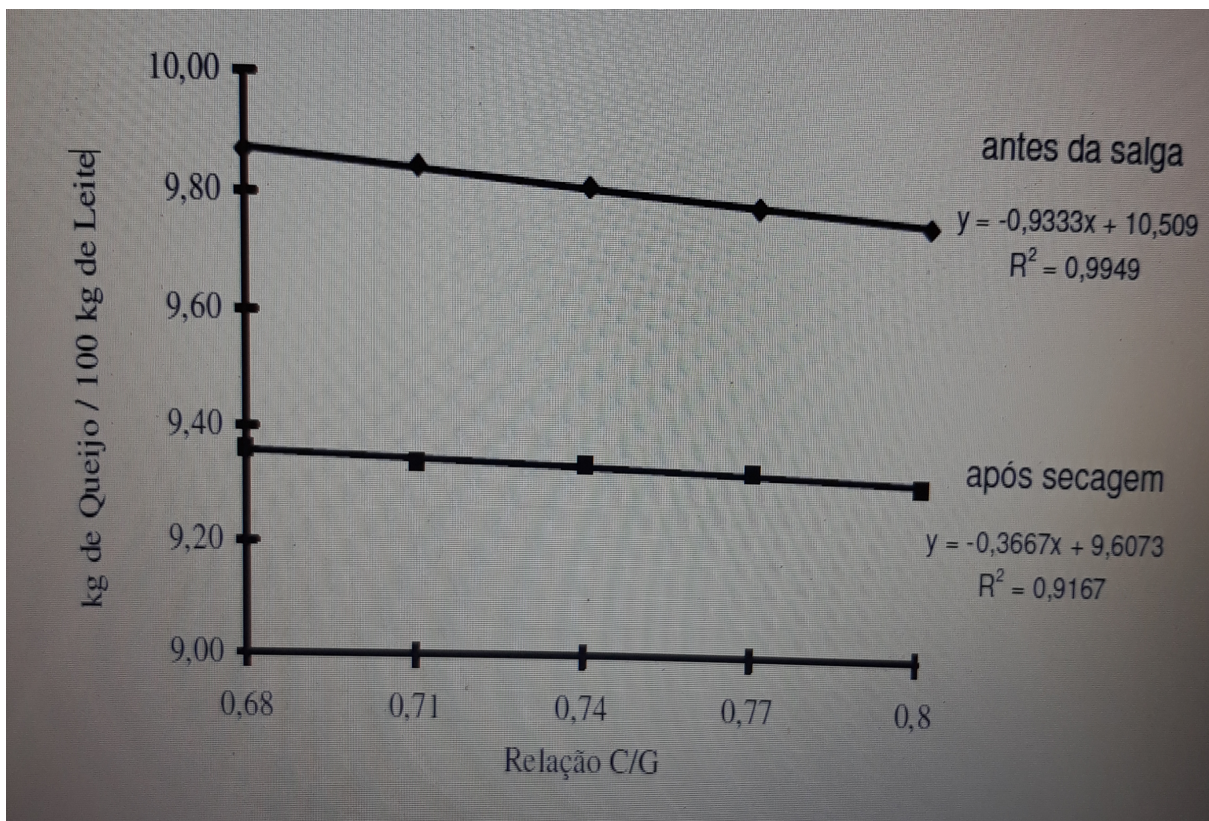
Cheddar com leite de búfala: 0,68-0,70

C/G: 0,70 (Lawrence, 1991)
Acima: perda "finos";
Abaixo: perda gordura soro.



RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

Entender a melhor Relação Caseína/ Gordura evita perdas de processo



Quando há variação dos teores de caseína e gordura no leite, mantendo-se constantes as condições de fabricação, é esperada uma variação no rendimento do queijo (WOLFSCHOON e LOURENÇO NETO, 1985).

RELAÇÃO CASEÍNA / GORDURA

Adição de MPC para padronização: O outro lado da Moeda!!!!

A aplicação de MPC muda a vertente da Relação Caseína/ Gordura, uma vez que ao invés de retirada de gordura (perda de sólidos), há aporte protéico (aumento de sólidos), respeitando a relação.

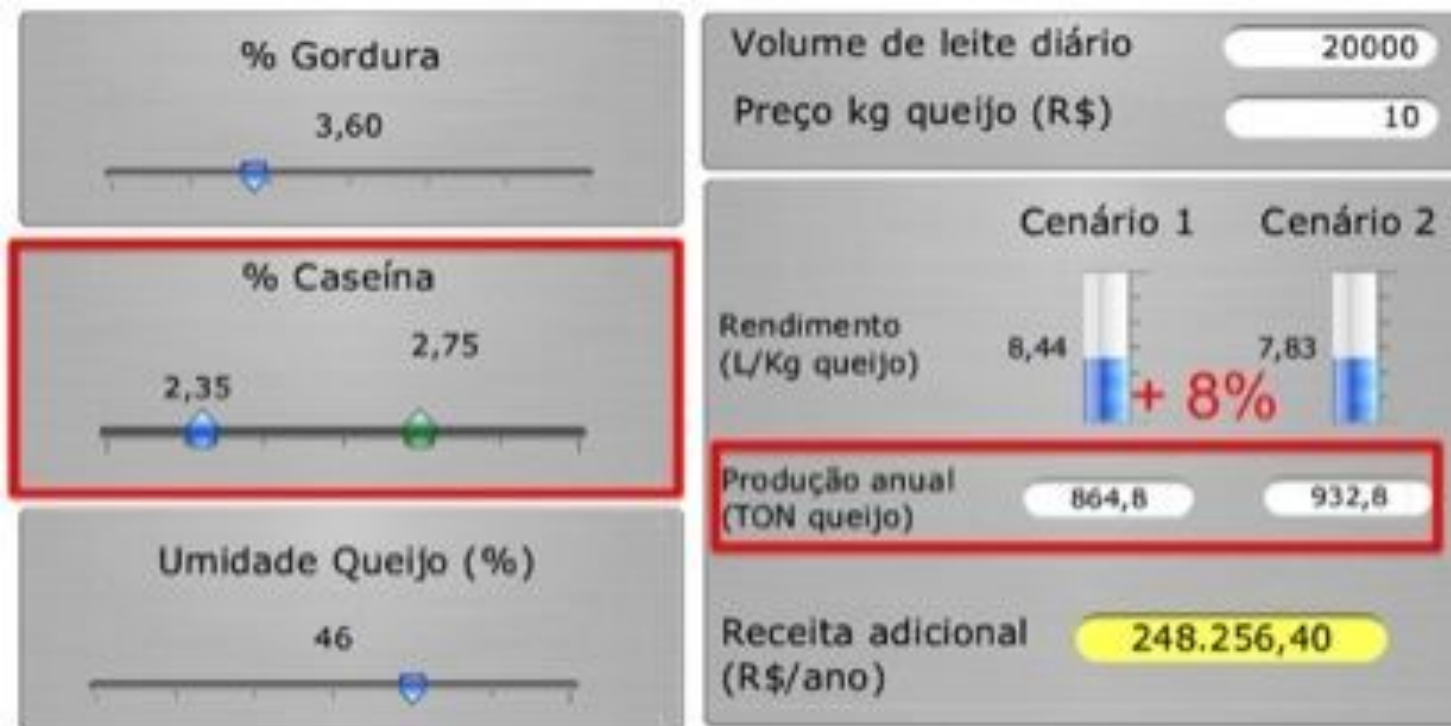
Essa aplicação permite um melhor controle da UMD E GES do queijo e os controles que ocorrerão na maturação do mesmo, além de melhor rendimento.



RENDIMENTO

o efeito da caseína sobre o rendimento é maior que o da gordura, pelo fato de a proteína reter mais água do que a gordura; aumentos de caseína tendem a ser mais pronunciados.

ALVES (1995)



Clínica do
Leite –
ESALQ/USP

RENDIMENTO

Ex. Uma Indústria de 100.000 litros/dia : com rendimento de **9,5 L/Kg** →

$$100.000 \text{ L} / 9,5 = \mathbf{10.526 \text{ Kg de queijo}}$$

se caseína do leite: 2,3% → 2,5% = 0,2%

$$100.000 \text{ L} \times 0,2\% = 200 \text{ Kg de caseína a mais}$$

sabe-se que: 1 Kg caseína → gera em média 2,76 kg queijo
(Mucchetti, 2008)

sendo assim teremos aproximadamente 552 Kg a mais de queijo

$$\text{Assim: } 10.526 \text{ Kg} + 552 \text{ Kg} = \mathbf{11.078 \text{ Kg de queijo}}$$

$$100.000 \text{ L} / 11.078 \text{ Kg} = \mathbf{9,02 \text{ L / Kg}}$$
 ←

$$552 \text{ kg} \times \text{R\$ } 12,00 = \mathbf{\text{R\$ } 6.624,00 \text{ a mais por dia}}$$



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A aplicação de MPC trás muitos benefícios para padronização do leite para fabricação de queijos;
- A padronização de Caseína/ Gordura nos trás um conhecimentos maior do queijo e suas alterações durante a maturação;
- Outros aspectos podem influenciar no rendimento de queijos mesmo empregando padronização C/G:
 - ingredientes e qualidade matéria-prima;
 - tecnologia adotada;
 - composição do produto, principalmente teor de umidade; e
 - forma de cálculo de rendimento.
- Um estudo de padronização de queijos com base na relação C/G, para outros queijos de grande consumo no Brasil, deve ser feito em trabalhos futuros.





OBRIGADO

**“Não basta conquistar a sabedoria,
é preciso usá-la.”**

Cícero