

Queijo: Princípios de Fabricação

Queijos

Considerações Iniciais

- Fundamentais para uma vida saudável.
 - Proteínas de alto valor biológico, cálcio, fósforo, zinco, iodo, selênio, vitaminas e oligoelementos.
- Existem mais de 1.000 tipos;

Queijos

Considerações Iniciais

“Queijo é o nome genérico dado a um grupo de alimentos a base de leite fermentado produzidos em todo o mundo e com uma grande diversidade de sabores, texturas e formas.”

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos

“Entende-se por queijo, o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite

reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.”

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos

- Queijo fresco
- Queijo maturado:
- Queijo Processado:
 - Trituração, mistura, fusão e emulsão;
 - Queijo = ingrediente lácteo utilizado como matéria prima preponderante na base Láctea.

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos



Queijo: Princípios de Fabricação

Histórico

*"És forte porque estás próximo da origem da
criatura.*

És nutritivo porque manténs o melhor do leite.

És quente, porque és gordo..."

(Hipócrates - 450 a.C.)

Origem do Queijo

Lendas

- Lenda 1:
 - Aristeu, filho de Apolo
e Rei da Arcádia

Origem do Queijo

- Lenda 2:

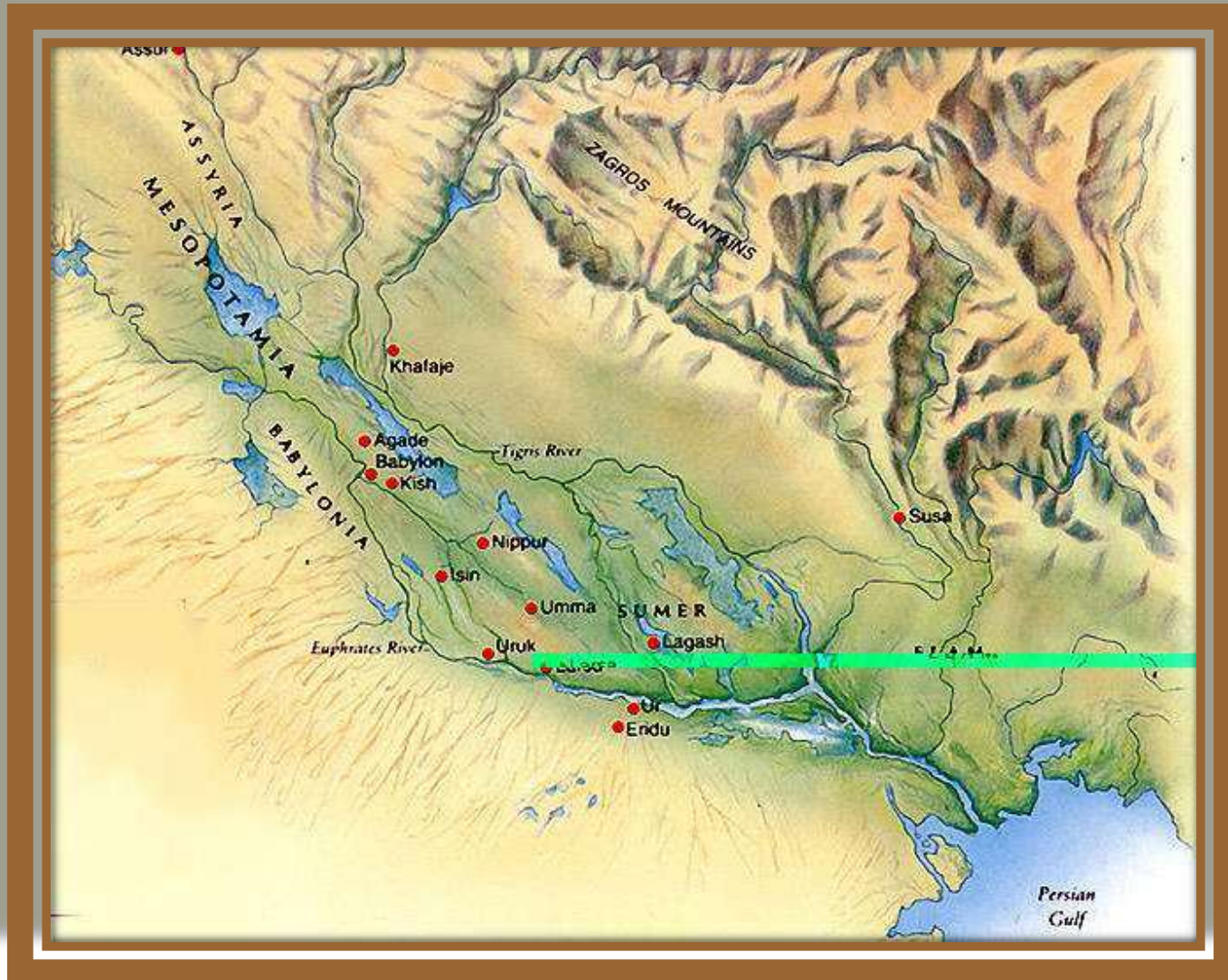
Lendas

–Nômade Árabe carregando leite em cantil feito com estômago seco de cordeiro.

Origem do Queijo

Onde

- Crescente Fértil entre os rios Tigre e Eufrates



Origem do Queijo

Quando

- 10.000 aC: ordenha
- $\pm$ 8.000 anos aC
- Antes da Manteiga
- Observação do processo natural de coagulação do leite de cabras e ovelhas, então domesticadas pelos primeiros pastores
- Leite coagulado, desprovido de soro e salgado

Origem do Queijo

- Leite de Cabras e Ovelhas
- Leite Bovino

Origem do Queijo

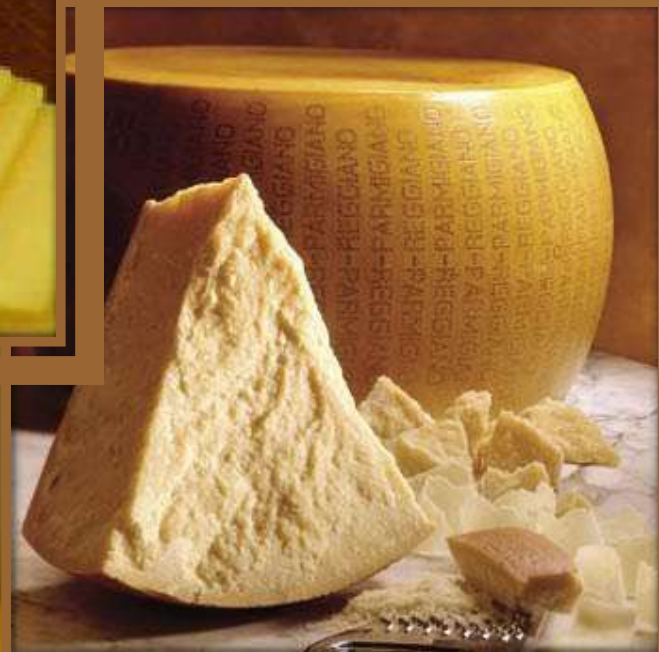
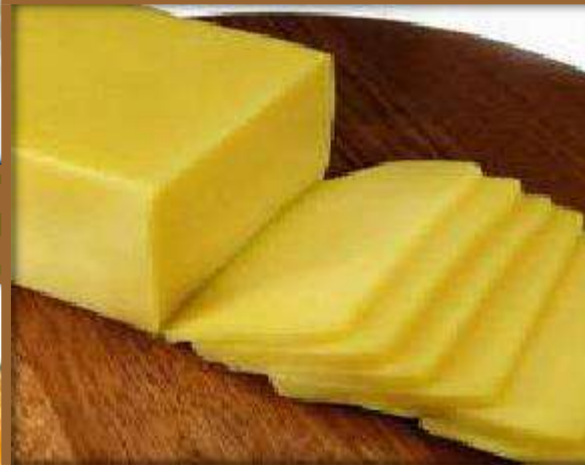
- Egípcios: gado bovino
- Passagens bíblicas:
- Europa:
 - Gregos: cabras e ovelhas;
 - Romanos: divulgação dos queijos pelo mundo, inúmeras variedades ▪
alimentação dos soldados e atletas.
- Idade Média: higiene.
- Sec XIV e XV: feiras e mercados;
- Sec XIX: produção industrial / pasteurização.

Queijo: Princípios de Fabricação

Classificação

Classificação

Classificação



Classificação

Classificação

<i>Critério</i>	<i>Classificação de queijos</i>	<i>exemplos</i>
<i>Grau de maturação</i>	<i>Frescos: queijos não maturados</i>	<i>Minas frescal, Campesino</i>
	<i>Maturados</i>	<i>A maioria</i>
	<i>Por bactérias: maturados por fermentos lácticos</i>	<i>Prato, Minas, Gouda</i>
	<i>Por mofo e bactérias: maturados interna e/ou externamente</i>	<i>Roquefort, Brie, Cammembert</i>
	<i>Queijos de casca lavada: maturados externamente com <i>Brevibacterium</i></i>	<i>Saint-Paul</i>

Classificação

Classificação

Classificação

Classificação

<i>Critério</i>	<i>Classificação de queijos</i>	<i>Exemplos</i>
<i>Tratamento da coalhada pronta</i>	<i>Massa filada: o tratamento da coalhada pronta sofre um processo de acidificação natural ou dirigida, durante o qual o paracaseinato bicálcico é transformado em paracaseinato monocálcico, que por ação do calor permite a formação de fios longos, que facilitam a moldagem do queijo</i>	<i>Mussarela, Provolone, Cacciocavallo, Queijo de Piscoço.</i>

Classificação

Queijo: Princípios de Fabricação

Princípios de produção

Princípios de Produção

- Aplicação de princípios físicos, químicos, bioquímicos e biológicos.
- Enzimas:
 - lactose ▪ ácido láctico;
 - caseína ▪ coalhada;
 - aroma, textura e sabor do queijo maturado

Princípios de Produção

- Concentração de sólidos do leite com adição de outros aditivos como:
 - Coalho para obter a coagulação do leite;
 - Fermentos bacterianos para acidificação da coalhada;
 - Sal de cozinha à gosto do consumidor
 - Cloreto de cálcio para melhorar a disposição da coagulação.

Princípios de Produção

- Três princípios, semelhantes desde sua descoberta.
- Leite
- Acidificação /Coagulação;
- Coalho.

A Matéria Prima: Leite

- Leite: “produto integral da ordenha completa e ininterrupta em condições legais de higiene, de uma fêmea leiteira sadia, bem alimentada e em repouso.”
- Isento de substâncias estranhas e não conter colostro.

A Matéria Prima: Leite

Composição

A Matéria Prima: Leite *Composição*

- Propriedades do leite importantes para o processamento do queijo:
 - Composição do leite,
 - Leite anormal
 - Contaminações,
 - Presença de resíduos

A Matéria Prima: Leite Composição

- Proteínas do Leite:
 - Caseína
 - Propriedade Elétrica;
 - Solubilidade;
 - Propriedades Associativas
 - Proteínas do Soro

A Matéria Prima: Leite Composição

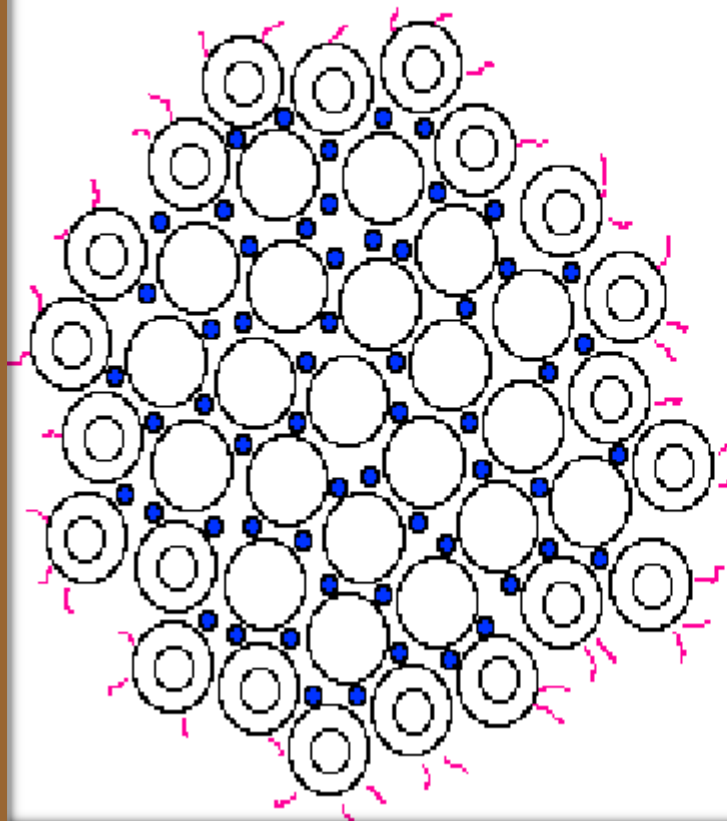
- Proteínas do Leite:

A Matéria Prima: Leite

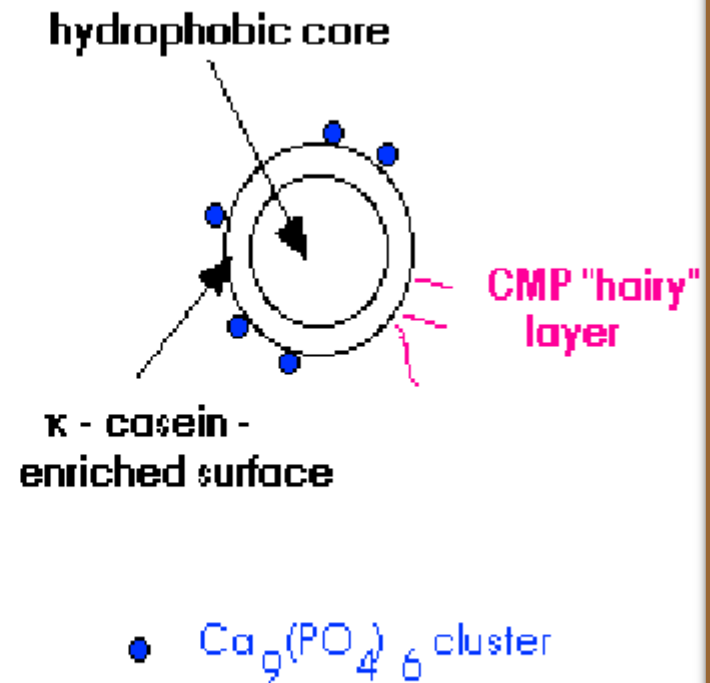
Composição

- Proteínas do Leite:

Casein Micelle



Casein Submicelle



A Matéria Prima: Leite Composição

- Lactose:
 - Degradação Bacteriana
 - Ácido Lático
 - Coagulação do Leite

A Matéria Prima: Leite Composição

- Gordura:
 - Gordura + Caseína = 90% dos sólidos totais do queijo;
 - Dificulta a sinerese ▪ aumenta o teor de umidade

A Matéria Prima: Leite Composição

- Minerais:
 - Cálcio, Magnésio e Fosfatos: equilíbrio ácido-base;
 - Cálcio: coagulação enzimática ▪ aglomerado de micelas (coágulo mineralizado)

A Matéria Prima: Leite Composição

- Vitaminas:
 - Atividade Metabólica da Cultura Láctea

A Matéria Prima: Leite
Composição Microbiológica

Bactérias ácido lácticas

- Fermentação láctica
- Ácido láctico ▪ caseína ▪ coagulação do leite.
- Acidez ▪ ▪ Microorganismos

A Matéria Prima: Leite
Composição Microbiológica

Bactérias proteolíticas

- Atacam a caseína
- *Pseudomonas*: lipases termoeestáveis.
- *Bacillus*: esporos estáveis

A Matéria Prima: Leite
Composição Microbiológica

Bactérias Lipolíticas

- Degradam as gorduras ▪ rancidez
- *Pseudomonas*: lipases termoestáveis

A Matéria Prima: Leite
Composição
Microbiológica

Microorganismos produtores de gás

- Olhaduras dos queijos, suspensão da massa e produção de gás no leite.
- Leveduras: fendas internas. Contribuem para a maturação de queijos tipo camembert e gorgonzola.
- Coliformes
- *Clostridium tyrobutyricum*: estufamento tardio
- *Propionibacterium*: olhaduras do queijo tipo suíço.
- Culturas lácticas heterofermentativas.

A Matéria Prima: Leite
Composição
Microbiológica

- “leite
baboso”;

“*Ropy bacteria*”

- *Alcaligenes viscolactis*.

“*Sweet curdling bacteria*”

- Bactérias que produzem enzimas que podem coagular o leite.
- *Bacillus subtilis* e *Bacillus cereus*.

Bactérias fermentadoras do ácido cítrico

- Aroma delicado e “flavor” da manteiga, cream cheese, sour cream, e queijo cottage.
- *Leuconostoc citrovorum*, *Leuconostoc dextranicum*, e *S. diacetylactis*.

A Matéria Prima: Leite Obtenção

A Matéria Prima: Leite Obtenção

A Matéria Prima: Leite

Tratamento Térmico

- ***Pasteurização***
 - Lenta
 - Rápida
- Modificações no Leite

A Matéria Prima: Leite
Tratamento Térmico

A Matéria Prima: Leite

Padronização

- Acertar o EST

Adição dos Ingredientes

Cloreto de Cálcio

- Reduz a perda gordura no soro;
- Melhora a liga
- Coalhada mais rápida e mais firme
- Excesso ▪ sabor amargo (2 a 3%)

Adição dos Ingredientes

- 0,5 a 2%

Fermento Lácteo:

- Bactérias selecionadas produtoras de ácido láctico
- Inibir microrganismos indesejáveis;
- Elevar a acidez do meio
- Formação de olhaduras, sabor e aroma.

Adição dos Ingredientes

Fermento Lácteo

- Fermento mesofílico (25 a 30°C)
- Fermento termofílico (40 a 45°C)
- Fermentos Homofermentativos
- Fermentos Heterofermentativos

Adição dos Ingredientes

- Enzimas
- Ação:

Coalho

- Temperatura;
- Quantidade;
- Poder de Coagulação
- Tempo
- Atua ainda durante a maturação
 - Coagulação do Leite*
- Etapa decisiva na fabricação de queijos. Visa concentrar a proteína do leite retendo também a gordura.

Coagulação do Leite

Coagulação ácida:

- Fermentação microbiana - ácido láctico;
- Adição de ácidos orgânicos diretamente ao leite
- Ex: Petit-Suisse, Cottage, Requeijão

Coagulação do Leite

Coagulação enzimática

- Coalho ou coagulante.
- Pepsina e Quimosina.
- Velocidade máxima: 40-42°C;
- Usualmente: 32 a 35°C,

Coagulação do Leite

Coagulação enzimática



Adição de Ingredientes

Outros Ingredientes

- Corante:
- Nitrato :

Tratamento da Massa

- Coágulo formado, com consistência adequada (Ponto de corte)



Tratamento da Massa Corte

- Corte ▪ sinérese (dessora da massa).
- Tamanho dos grãos X tipo de queijo

Dessoragem

- Espaço no tanque para adição de água quente;
- Facilitar o processo de delactosagem dos grãos;
- Diminuir o volume de massa
- Facilitar o processo de agitação na segunda mexedura
- 30-35% do soro

Enformagem



Prensagem

- Completa separação do soro
- Massa mais resistente e seca
- 4 h com 6 a 8 vezes o peso da massa (queijos pequenos)
- 24 h com 25 vezes o peso (queijos grandes)

Salga

- Salmouras, salga na massa e salga a seco.
- Conservação, sabor, eliminação do soro, formação da casca.
- Sal puro, fino e seco (2 a 5% em peso)
- Eficiência:
 - Tamanho e o formato do queijo;
 - Tempo de salga;
 - Umidade
 - Teor de gordura;
 - pH do queijo e da salmoura;
 - Temperatura, concentração, agitação e o teor de cálcio na salmoura

Salga



Salga



Maturação

- Maturação

- Fermentação da lactose + hidrólise das proteínas e gorduras + síntese de compostos aromáticos.
- Temperatura
- Umidade
- Composição química e microbiológica

Operações Finais

- Parafinagem