



QUÍMICA DE PROTEÍNAS

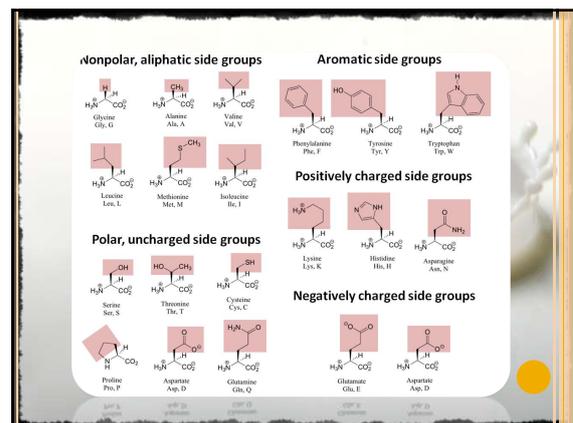
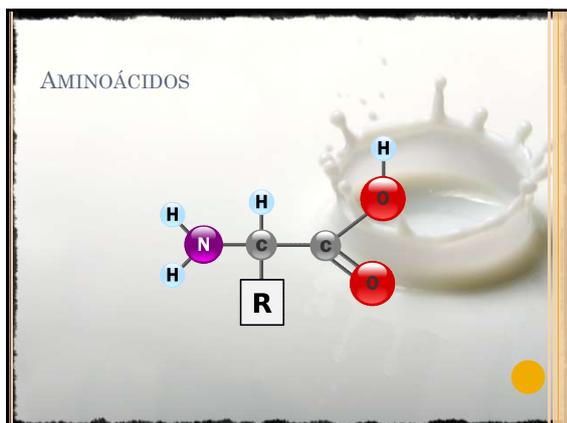
o Oque são proteínas

Estrutura primária

Estrutura secundária

Estrutura terciária

Estrutura quaternária



Aminoácido	Leite bovino (%)	Caseína (%)	Soro (%)
Asp	6,2 - 7,8	6,6	10,3
Glu	15,8 - 23,2	20,3	16,6
Ser	6,60	5,6	5,1
Gly	0,8 - 2,1	1,8	1,7
His	3,0	2,7	1,9
Arg	2,9 - 4,2	3,5	2,4
Thr	5,8	4,3	7,1
Ala	4,15	2,8	3,3
Pro	10,1 - 11,8	10,6	6,1
Tyr	5,8	5,3	2,9
Val	7,5	6,2	6,1
Met	3,2	2,6	2,0
Cys	0,65	0,3	2,4
Lys	8,10	7,5	9,5
Iso	4,1 - 6,2	4,9	6,4
Leu	5,2 - 8,3	8,7	9,9
Phe	5,40	4,8	3,0

Kamal, A.M.; Salama, O.A.; El-Saied, K.M.; Int. Journal of Dairy Science 2007

Amino Acid	Glu-Casein B	Glu-Casein A	β-Casein A'	κ-Casein B	β-Lacto Globulin A	α-Lact Albumin B
Asp	7	4	4	4	11	9
Asn	8	14	5	7	5	12
Thr	5	15	9	14	8	7
Ser	8	6	11	12	7	7
SerP	8	11	5	1	0	0
Glu	24	25	18	12	16	8
Gln	15	15	21	14	9	5
Pro	17	10	35	20	8	2
Gly	9	2	5	2	3	6
Ala	9	8	5	15	14	3
1/2 Cys	0	2	0	2	5	8
Val	11	14	19	11	10	6
Met	5	5	6	2	4	1
Ile	11	11	10	13	10	8
Leu	17	13	22	8	22	13
Tyr	10	12	4	9	4	4
Phe	8	6	9	4	4	4
Trp	2	2	1	1	2	4
Lys	14	24	11	9	15	12
His	5	3	5	3	2	3
Arg	6	6	4	5	3	1
PyroGlu	0	0	0	1	0	0
Total residues	199	207	169	209	162	123
Molecular weight	23,612	25,228	19,005	23,980	18,362	14,174

ESTRUTURA

Amino acid (1) Amino acid (2)

Peptide bond

Dipeptide

Water

Hydrogen bond

(a) Primary structure

(b) Secondary structure

(c) Tertiary structure

(d) Quaternary structure

Heme

β polypeptide

α polypeptide

PROPRIEDADES DAS PROTEÍNAS

Solubilidade

- Interação Prot-prot X Prot-solv
- Solubilidade de proteínas = capacidade de Pontes de H

PROPRIEDADES DAS PROTEÍNAS

Formação de géis

- Interação Prot-prot \rightarrow rede tridimensional
- Solubilidade de proteínas = capacidade de Pontes de H

Queijos!

Espumas e emulsões

- Característica anfótera das proteínas
- Possibilidade de **desnaturação** reversível e não reversível

folded proteins (raw egg white) unfolded proteins (cooked egg white) aggregated proteins (cooked egg white)

● hydrophilic amino acid ● hydrophobic amino acid

PROTEÍNAS DO LEITE

Caseína:

- Micela com subunidades
- Fosfoproteínas (+Fosfo.Ser.)
- Insolúveis
- Baixa estr. secundária e terciária (+Pro)
- Termoestáveis
- Cálcio

Soro:

- Solúvel
- Globulares
- Rica em pontes dissulfeto
- Termossensíveis

Protein	Content (%)
Caseins:	
α_1 -casein	32
α_2 -casein	8
β -casein	32
κ -casein	8
	80
Whey proteins:	
β -lactoglobulin	12
β -lactalbumin	4
immunoglobulins	3
serum albumin	1
	20

CASEÍNA

α -s1 Casein (Bovine)
7 Phosphoserines

α -s2 Casein (Bovine)
12 Phosphoserines

β -Casein (Bovine)
5 Phosphoserines

κ -Casein (Bovine)
3 Phosphoserines, 6 O-Linked Glycans

ESTRUTURA: CASEÍNA X LACTOBLOBULINA

α_{s1} -Casein

κ -Casein

β -Casein

B-lactoglobulina

Cys66-Cys160

Cys106-Cys119

CASEÍNA

- Forma inteligente de transportar cálcio, fósforo e aminoácidos
- Micela negativamente carregada (a.a. eletronegativos)

1 - Submicelas
2 - peptídeo saliente da k-CN
3 - Fosfato de Ca

100 nm

McMahon & Oomen; In: Fox "Advanced Dairy Chemistry"; 2013

Walstra; Dairy Science and Technology; 2015

MICELA DE CASEÍNA

SUBMICELA DE CASEÍNA

K CASEÍNA

GMP

PO_4^{3-}

α_{s1}

α_{s2}

$(\beta + \gamma)$

Interior hidrofóbico

Submicela

GMP

Fosfato de cálcio

κ -caseína

Interações hidrofóbas - Grupo fosfato

Composição da micela

$\alpha_{s1} : \alpha_{s2} : (\beta + \gamma) : \kappa$

4 : 1 : 4 : 1,6

93% de Ptn; 2,8% Ca; 2,3% fósforo orgânico; 2,9% fósforo inorgânico; 0,4% citrato; baixo níveis de Mg, Na e K

TETRA PAK; Dairy processing handbook

ESTABILIDADE DA CASEÍNA

- A fração terminal glicosilada da k-CN é polar e muito eletronegativa
- Repulsão eletrostática
- Carência de Ser-Fosfato
- Impedimento estérico

INSTABILIDADE DA MICELA

TABLE 3.7
Various Causes for the Aggregation of Casein Micelles

Cause	Micelles Changed?	Aggregation Reversible?	Aggregation at Low Temperature?
Long storage (age gelation)	Yes	No	No
At air-water interface	Spreading	No	No
High temperature (heat coagulation)	Chemically	No	—
Acid to pH = 4.6	No CCP left	(Yes) ^a	No
Ethanol	Presumably	No	?
Renneting	κ -Casein split	No	No
Excess Ca^{2+}	More CCP	Yes	?
Freezing plus thawing	Presumably	(Yes) ^b	—
Addition of some polymers	No	Mostly	Yes

CCP = colloidal calcium phosphate.
^a At neutral pH, the aggregates dissolve again but the natural micelles do not reappear.
^b Partly, depending on conditions.

Walstra; Dairy Science and Technology; 2015

FORMAÇÃO DE GEL

- Gel:** Formação de gel pode ser definida como um fenômeno de agregação no qual forças atrativas e repulsivas são de tal forma balanceadas que uma rede tridimensional ou matriz capaz de reter água é formada (Hermansson, 1979)
- Dois etapas:**
 - Alterações conformacionais ou desnaturação das moléculas protéicas
 - Associação gradual ou agregação das moléculas (lenta e organizada)

Formação

Estruturação

Equilíbrio

Tempo

RESUMO

- O leite tem diversos tipos de proteínas classificadas entre caseínas e prot. do soro
- As proteínas de estruturam através de forças hidrofóbicas, Van der Waals e principalmente ligações eletrostáticas (pontes de H)
- A solubilidade das proteínas diz respeito a capacidade de interação prot-soluto através de pontes de H.
- As propriedades básicas de cada prot. é determinada pela sua composição de a.a., e estruturação

“Cheese is milk's leap toward immortality”
Clifton Fadiman

QUEIJO

“Produto fresco ou maturado obtido pela separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído ou de soros lácteos, coagulados pela ação física de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos.”

Em outras palavras:
concentrado protéico-gorduroso resultante da coagulação do leite, seguido da dessora do coágulo

DAIRY DIASPORA

Dairying practices spread from the Middle East to Europe as part of the Neolithic transition from hunting and gathering to agriculture.

- 11,000-10,000 YEARS AGO**
Neolithic culture develops in the Middle East. This is the start of agriculture and possibly the domestication of dairy animals.
- 8,400 YEARS AGO**
Neolithic spreads to Greece.
- 8,000 YEARS AGO**
Neolithic reaches the Balkans.
- 7,500 YEARS AGO**
Lactase persistence, the ability to drink milk in adulthood, emerges in central Europe.
- 6,500 YEARS AGO**
Well-developed dairy economy established in central Europe.

Piece of a roughly 7,000-year-old sieve used to make cheese.

CLASSIFICAÇÃO DOS QUEIJOS

- MATURAÇÃO
- MASSA
- UMIDADE
- COZIMENTO
- GORDURA

MATURAÇÃO

FRESCOS

São consumidos imediatamente após a fabricação

MATURADOS

Sofrem armazenagem prolongada sob condições controladas, desenvolvem sabor, aroma e texturas próprios

AGENTES MATURAÇÃO

BACTÉRIAS

FUNGOS

Coagulante!



etc.



CLASSIFICAÇÃO PELA GORDURA

<p>Extra gordo: min. 60% gordura</p> <p>Gordo: entre 45% e 59,9% gordura</p> <p>Semi-gordo: entre 25% e 44,9%</p> <p>Prato: 29,1%</p> <p>Parmesão: 33,5%</p>	<p>Magro: entre 10% e 24,9%</p> <p>Frescal: 20,6%</p> <p>Meia-cura: 24,6%</p> <p>Desnatado: < 10%</p> <p>Queijo cottage: 4%</p>
---	--



CLASSIFICAÇÃO

- **Frescos:** sem casca, alta umidade, acidulado





- **Frescos curados:** casca fina, granuloso, bolor tricolor





- **Branco moles:** casca branca aveludada, cremoso, sabor

- **Semiduros:** casca fina, gosto acre, elástico ou semilíquido





- **Duros:** casca áspera ou lustrosa, friável, sabores complexos
- **Azuis:** casca pegajosa, bolor por todo o corpo, sabor picante





- **Temperados:** casca exótica, duros ou semi, picante ou doce

COMPOSIÇÃO (%) DE ALGUNS QUEIJOS

(ADAPTADO DE ROBINSON, R.K. A CHEESE GUIDE TO CHEESE AND FERMENTED MILK 1996)

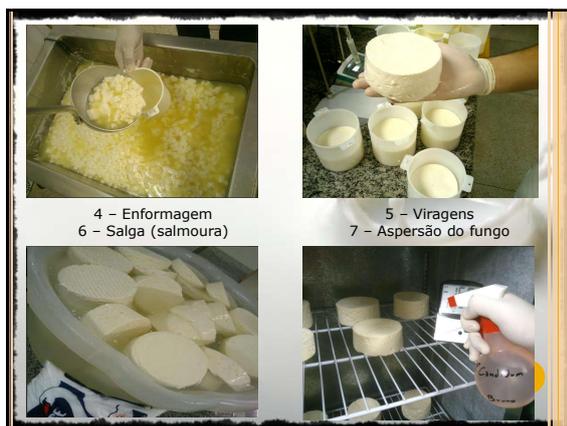
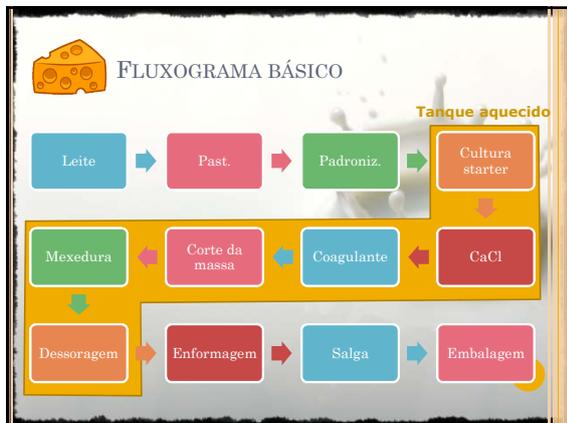
	Umidade	Gordura	GES
Cottage	79	4	19
Ricota	73	8	30
Minas Frescal	62,5	20,5	54,6
Mussarella	54-62	22-27	58-59
Provolone	37-43	25-33	47
Gouda	40	30	50
Gorgonzola	42	32,2	48
Suiço	36	39	46
Parmesão	30	38	41

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À MASSA

			Exemplo
Dura	Baixa umidade	Cozida	Parmesão
Meio dura	Média umidade	Semi cozida	Prato
Mole	Úmida	Maturada	Camembert
Muito mole	Muito úmida		Minas frescal
Filada			Muçarela







COAGULAÇÃO ENZIMÁTICA

- Quimosina: pH ótimo de ação = 5,5
- Maior interação prot-prot = contração da rede = ↑sinérese
- Aprisionamento mecânico de gordura*, água, etc

Amino Acid	α_{1s} -Casein B	α_{2s} -Casein A	β -Casein A ²	κ -Casein B	β -Lacto Globulin A	α -Lact Albumin B
Asp	7	4	4	4	11	9
Asn	8	14	5	7	5	12
Thr	5	15	9	14	8	7
Ser	8	6	11	12	7	7
SerP	8	11	5	1	0	0
Glu	24	25	18	12	16	8
Gln	15	15	21	14	9	5
Pro	17	10	35	20	8	2
Gly	9	2	5	2	3	6
Ala	9	8	5	15	14	3
1/2 Cys	0	2	0	2	5	8
Val	11	14	19	11	10	6
Met	5	5	6	2	4	1
Ile	11	11	10	13	10	8
Leu	17	13	22	8	22	13
Tyr	10	12	4	9	4	4
Phe	8	6	9	4	4	4
Trp	2	2	1	1	2	4
Lys	14	24	11	9	15	12
His	5	3	5	3	2	3
Arg	6	6	4	5	3	1
PyroGlu	0	0	0	1	0	0
Total residues	199	207	169	209	162	123
Molecular weight	23,612	25,226	19,005	23,980	18,362	14,174

RENINA / QUIMOSINA

- Depende da força iônica Ca é necessário
- Atividade proteolítica máxima no pH 3-4
- Temperatura entre 15° e 55°C Pico a 41°C Atua bem na faixa de 28° a 36°C Inativada > 50°C
- Atua melhor no leite levemente acidificado

pH ideal é 5,0-5,5

QUIMOSINA

Capacidade de coagulação

1 : 3.000

“Força do coalho”: cálculo p/ajustar a quantidade para coagular em 40min

$$F = \frac{L \times 2400}{C \times T}$$

F= força do coalho
L= quantidade de leite
C= quantidade coalho
T= tempo de coagulação

OUTROS COAGULANTES

- Pepsina:** bovinos adultos
 - Protease não específica e com pH ótimo elevado
- Cinarase:** flor do cardo
 - Proteólise intensa, rápida e inespecífica
 - Queijo “Serra da Estrela”
- Origem fúngica:**
 - Rhizomucor mihei*
 - Aspergillus niger var awamori*

<https://www.youtube.com/watch?v=Fb7gVuNSByg>

AÇÃO DO COAGULANTE

EFEITOS DA HOMOGENEIZAÇÃO E TRAT.TÉRMICO

- Leite UHT não vira queijo

B-lactobulina se desnatura -> Grupos Thiol (-SH) ficam expostos -> B-lactobulina se complexa com k-caseína e aumenta o impedimento estérico

- Leite homogeneizado melhora a firmeza do gel

Caseína adsorvida como nova membrana do glóbulo homogeneizado se liga a rede proteica e a gordura não fica presa apenas mecanicamente

EFEITOS DA HOMOGENEIZAÇÃO E TRAT.TÉRMICO

	Vira queijo - estabilidade média Iogurte muito firme e com alta sinérese	Vira queijo - estabilidade alta Iogurte muito firme e com sinérese
Queijo		
Iogurte		

Coagulo frágil (ruim para queijo)
Alta retenção de água (baixa sinérese)

Coagulo firme (bom para queijo)
Alta retenção de água (alta sinérese)

PASTEURIZAÇÃO

- Garante segurança e previsibilidade do processo
- Não desnatura prot. do soro de modo significativo
- Solubiliza o cálcio coloidal (problemas para coagular) (do interior da micela)

Reposição com CaCl (sol. 50%)

Aumento da acidez

$3Ca^{2+} + 2HPO_4^{2-} \xrightarrow{\text{heating}} Ca_3(PO_4)_2 + 2H^+$

CULTURA "STARTER"

- Função acidificante
pH melhor p/coelho
Precursor da cultura secundária
- Em geral espécies homofermentativas

- Espécies mesófilas
Lactococcus lactis,
Lactococcus cremoris,
Lactococcus diacetylactis,
Leuconostoc cremoris
- Espécies termófilas
Lactobacillus bulgaricus,
Streptococcus thermophilus

FATORES QUE AFETAM UMIDADE DA MASSA

- Corte
 - Aumento da área superficial de dessora
- Mexedura
 - Pressão física
- Aquecimento
 - Retração da rede prot.
- Prensagem
 - Pressão física
- Salga
 - Tensão osmótica do meio

Parmesão:
Corte minúsculo
55°C
Mexedura intensa
Prensagem
Umidade: 35%

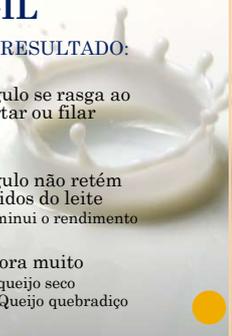
Camembert:
Corte grande
32°C
Mexedura lenta
Sem prensagem
Umidade: 60%

COÁGULO FRÁGIL

- Acidez excessiva
pré formada no leite cru
leite muito contaminado
tempo excessivo de
fermentação
- Problemas do leite
mastite, colostro
proteólise
- Pouco coalho

RESULTADO:

- Coágulo se rasga ao
cortar ou filar
- Coágulo não retém
sólidos do leite
diminui o rendimento
- Dessora muito
 - queijo seco
 - Queijo quebradiço



COÁGULO DURO

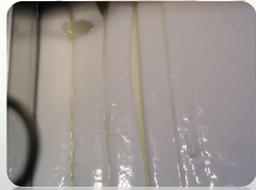
- Excesso de tempo
- Excesso de coalho

Dessora pouco
Alto teor de umidade:
dificulta a maturação
Facilita deterioração
Textura: queijo "borracho"



CORTE

- Sinerese:
coágulo se contrai
espontaneamente
- Corte:
aumenta a superfície de
expulsão de soro



DETERMINA O TEOR DE UMIDADE
DO QUEIJO FINAL

TAMANHO DO CORTE




gty.im/
455307410

By
Bloomberg

REGULAÇÃO DA UMIDADE: COCÇÃO

- Temperaturas mais
altas aceleram a
sinerese
- Produzem queijos
mais secos e mais
duros
- Aquecimento
32-35°C: crua
até 40°C semi cozido
>40°C: cozido
- Métodos
adição de água quente
injeção de vapor
tanque encamisado



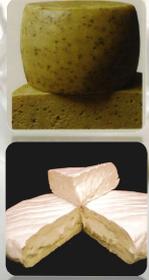
ENFORMAGEM

- Dá a forma característica de cada queijo
- Tamanho da peça determina a maturação



ENFORMAGEM

- Peças grandes
 - Anaerobiose
 - Difusão lenta das enzimas
 - Maturação mais longa
- Peças pequenas
 - Ar penetra no queijo
 - Enzimas difundem-se rapidamente
 - Maturação mais curta



PRENSAGEM

- Compacta a massa
- Objetivo principal: expulsar soro
 - reduz umidade
 - retira lactose
 - cessa acidificação
- Nem todo o queijo é prensado

Pressão varia de 5 a 30 x o peso do queijo

Período de 3 a 5 h



SALGA

- 1- Controla a umidade
- 2- Formação da casca do queijo
- 3- Controla microbiota
 - inibe deteriorantes
 - favorece cultura láctea
- 4- Sabor do queijo



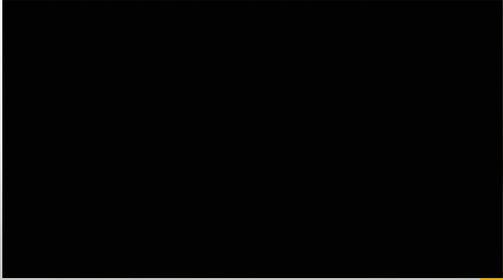
FORMAS DE SALGA

- 1-Salga na massa
 - Ex: Cheddar, Minas F.
- 2-Salga Seca
 - Ex: Gorgonzola
- 3-Salmoura
 - Ex: Prato, muçarela, Camembert



FABRICAÇÃO DO GORGONZOLA

<https://www.youtube.com/watch?v=f5L8fMAzrN4>



FABRICAÇÃO DO CAMEMBERT

<https://www.youtube.com/watch?v=Y6CtY66qwrC>



TEXTURIZAÇÃO

- Derretibilidade: definida pela quantidade de gordura, pH, sais (desmineralização) e umidade do queijo.



- Textura: definida pelo teor de gordura inicial e proteólise durante maturação.

FILAGEM

- Fermentação -> pH 5,0~5,2
- Lactato desmineraliza a massa -> lactato de cálcio
- Água quente (80°C) + força mecânica
- Orientação das cadeias de proteína (formação de fios/fibras) intercaladas com soro



CHEDARIZAÇÃO

- Empilhamento de blocos da massa e fermentação
 - ↓pH = ↓Ca na massa

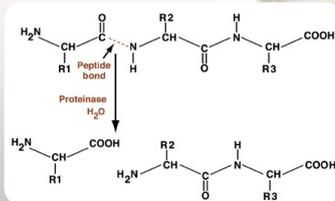


MATURAÇÃO



PROTEÓLISE

- Quebra estrutural de ligações peptídicas e formação de peptídeos e/ou a.a. livres através da ação de hidrolases



- Textura
- Sabor
- Aroma
- Derretimento
- Capacidade emulsificante

LEHMINGER, A.L. Princípios de Bioquímica, 2014; Walstra, P. et al., Dairy Science and Technology, 2006

LIPÓLISE

- Degradação de lipídios em ácidos graxos e glicerol
- Aroma e sabor rançoso

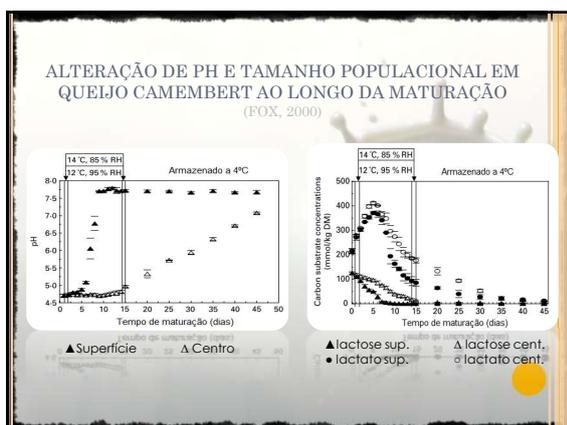
$$\begin{array}{c}
 \text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R} \\
 | \\
 \text{HC}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R} \\
 | \\
 \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}
 \end{array}
 + 3\text{H}_2\text{O}
 \xrightarrow{\text{lipase}}
 \begin{array}{c}
 \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{HC}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{H}_2\text{C}-\text{OH}
 \end{array}
 + 3\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}
 + 3\text{H}^+$$

Triacilglicerol Glicerol Ácidos graxos

O QUE É A MATURAÇÃO?!

- “Estágio no qual diferentes variedades de queijo adquirem suas características de sabor, aroma e textura próprias, através de mudanças físicas e químicas complexas” (Furtado, 2001)

Queijos mofados:
INTENSA atividade de proteases e lipases!



Aprecie o queijo na maturação de sua preferência

	1-15 dias da data de fabricação	15-30 dias da data de fabricação	30 dias até o final do prazo de validade
Sabor	suave	mais marcante	acentuado com odor levemente amoniacal
Textura	firme	cremosa, ainda firme no centro	muito cremosa
Crosta	branca	branca com pontos	coloração não uniforme

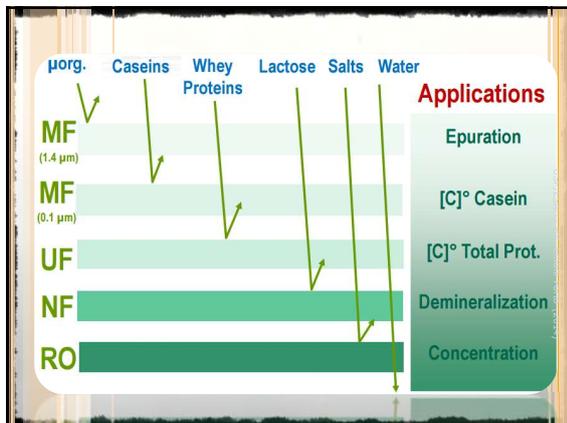
QUEIJOS COM OLHADURA (FERM. PROPIONICA)

- Fermentação propiônica → lactato + Ac. Propiônico
- Lactato + Ca → lactato de cálcio
- Propionibacterium shermanii* = ↑↑CO₂

Leuconostoc cremoris e Streptococcus diacetylactis = fermentação aromática

<http://cienciadoleite.com.br/noticia/2751/a-formacao-de-olhaduras-em-queijos>

QUEIJOS POR ULTRA FILTRAÇÃO



ULTRA FILTRAÇÃO

- Processo de concentração do leite.
- Separados soro e moléculas de menor tamanho lactose e sais minerais
- Retém gordura e proteínas, inclusive do soro

ULTRA FILTRAÇÃO

FIGURA 2. Planta-piloto de ultrafiltração. UNICAMP/FEPA

ULTRA FILTRAÇÃO

RETENTADO PM > 10 ³ Dalton	PERMEADO PM < 10 ³ Dalton
Caseína	Lactose
Gordura (glóbulos)	Sais minerais
Proteínas do soro	Substâncias solúveis
Células	

FLUXOGRAMA DO QUEIJO UF

FILTRAÇÃO	• Gera o pré-queijo
ENFORMAGEM	• Adicionado o coagulante
COAGULAÇÃO	• Ocorre no pote

ULTRA FILTRAÇÃO

ULTRA FILTRAÇÃO

Incorporação das proteínas do soro modifica:

- textura
- características reológicas
- sabor

Regulagem da umidade é limitada

Aplicada em diversos tipos de queijo

- Minas
- Camembert
- Mussarella



QUEIJOS FUNDIDOS

Queijo processado ou fundido é o produto obtido por trituração, mistura, fusão, **emulsão** por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijos, com ou sem adição de outros produtos lácteos e/ou sólidos de origem láctea e/ou especiarias, condimentos ou outras substâncias alimentícias na qual o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como matéria prima preponderante na base láctea.



Portaria nº 355, de 4 de Setembro de 1997 (MAPA)

REQUEIJÃO

queijo fundido/processado brasileiro



- Pirofosfato Tetrasódico
- Citrato de sódio
- Polifosfatos

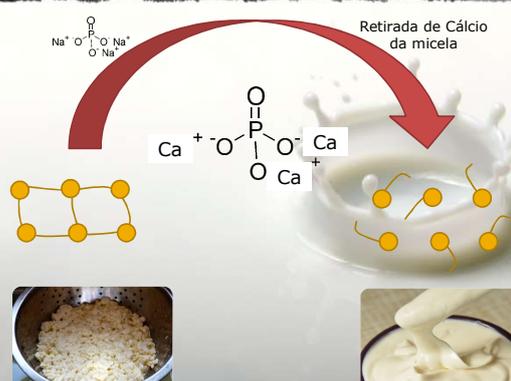
```

    graph TD
      A[Leite desnatado aquecido 68-70°C] --> B[Coagulação ácida a quente  
Ácido láctico 85% (0,3%), diluição 1:10]
      B --> C[Dessoragem da massa  
Lavagem da massa com água filtrada]
      C --> D[Enformagem/Prensagem]
      D --> E[Processo de fusão]
      E --> F[Homogeneização da mistura]
      F --> G[1º cozimento - adição VPC  
70°C/5 min. sob vácuo e agitação]
      F --> H[Massa  
Sal fundente  
NaCl  
Crema de leite]
      G --> I[RCL100 - Tratamento UHT(143°C/3-5 seg.)  
Resfriamento (5°C)]
      G --> J[RCL - 2º cozimento  
87°C/3 min.]
      I --> K[Embalagem asséptica]
      J --> L[Embalagem em copos de vidro]
      K --> M[Resfriamento /Estocagem  
RCL100 (5°C)]
      L --> N[Resfriamento /Estocagem  
RCL(5°C)]
    
```



Retirada de Cálcio da micela

$$\text{Na}^+ \text{O} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{P} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{O} \text{Na}^+ \text{Na}^+$$

$$\text{Ca} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} - \text{P} - \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{Ca} +$$


A CULTURA DO QUEIJO



QUEIJO ARTESANAL

- IN 30/2013 (MAPA)
- ≤ 300 litros/dia
- Leite cru permitido: Maturação >60 ou comprovadamente seguro
- Análises: órgãos registrados no Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal- SISBI/POA



SERRA DA CANASTRA
793 produtores de queijo de leite cru em 7 municípios
48,3% em São Roque de Minas

PRODUÇÃO
14.288 t/a de queijo por dia
- Média de 20 quintais/ha por produtor
- 125 mil litros de leite por dia
- Média de 170 litros/dia de leite por produtor
- 3.220 produtores
- 70% de renda de obra familiar

PROPRIEDADES
75% sem até 100 hectares

Gado predominante: GR, Hovardos, mestiço

QUEIJO COMO IDENTIDADE CULTURAL

- **DOPI/AOC: *appellation d'origine contrôlée***
 - Qual a importância? Há respeito ao selo?
 - Todo "Gorgonzola" é italiano?
- **Identidade cultural: tradição e arte**





"Monet" - EUA



"Banon" - França



"Sakura" - Japão

"Conzorcio Gorgonzola"



<https://www.youtube.com/watch?v=ysSH0LMbqqk>



- **Sabores e aromas:** podem ser oriundos da alimentação do animal, de condimentos ou processos bioquímicos durante a maturação.

NO BRASIL HÁ APENAS O QUEIJO-MINAS?

- Loja "Queijaria" em São Paulo possui um acervo de mais de 70 tipos de queijos brasileiros!



"Mandacaru" - PE



"Araxá" - MG



"Petrolina" - PE

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA





Prova: Tec. de Alimentos - Vol2 - Ordóñez, 2005
Apoio: O Livro do Queijo, Harbutt, 2010
 Apoio: Uma longa e deliciosa viagem - Dias, 2010

OBRIGADO!

- ✓ Plantão
- ✓ Aula prática
- ✓ Aula STOA




**KEEP CALM
AND
EAT MORE
CHEESE**

- Dúvidas?
bruno.galli@usp.br