

Salga dos queijos: Controles e Efeitos do Sal na maturação

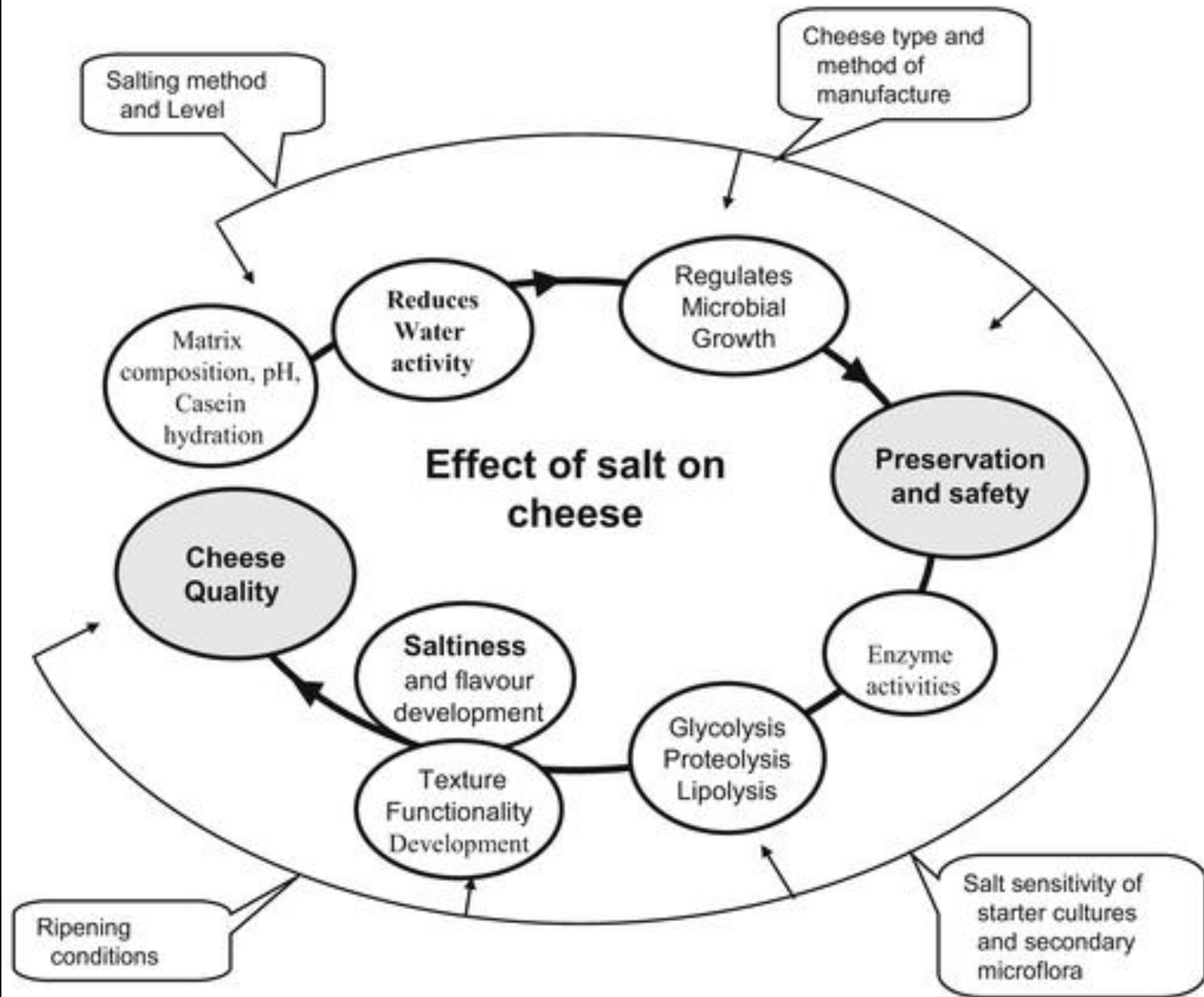
Múcio M. Furtado, Ph.D.



IFF

International Flavors & Fragrances

O SAL tem muito mais influencia na maturação de um queijo, do que podemos imaginar



MÉTODOS DE SALGA

SALGA NA MASSA

- Processo rápido
- Aumenta autólise cel.
- Acelera degradação
- Inibe varios micro-org.
- Desidrata o grão
- Pouca perda de sal
- Amargor : menor risco

SALGA NO LEITE

- Processo rápido
- Alonga tempo de coagulação
- Fermentação afetada
- Coalhada mais mole
- Perda de 90% do sal
- SORO COM SAL !!

SALGA A SECO

- Maior consumo de sal
- Desidrata bem a casca
- Boa formação de casca
- Teor irregular de sal
- Perda média de sal
- Muito trabalhoso
- Exige mais tempo

SALMOURA

- Consumo menor de sal
- Mão de obra menor
- Tempo prolongado
- Teor de sal regular
- Processo é espaçoso
- Não há perda de sal
- Salmoura exige cuidados
- Fonte de contaminações

HA VARIADOS PROCESSOS
DE SALGA E TIPOS DE SALMOURAS



Salga em salmoura: Ainda é o sistema mais utilizado

Salmoura 20%
19 Bé
8-10 °C
pH igual ao do queijo...
Acidez Dornic não importa...



Salga a seco : queijos com alta umidade



Salga na massa : queijos como o Cheddar



CHEDDAR: um queijo que
NUNCA
apresenta Estufamento Tardio

- Salga na massa
- pH baixo no queijo
- Eh é mais alto
- Matura a 10°C
- pH se mantem baixo
- contem ácido cítrico
(cultivo O)



GRANDES PLANTAS UTILIZAM ESTES SISTEMAS



GRANDES PLANTAS UTILIZAM ESTES SISTEMAS





Sistemas mais tradicionais

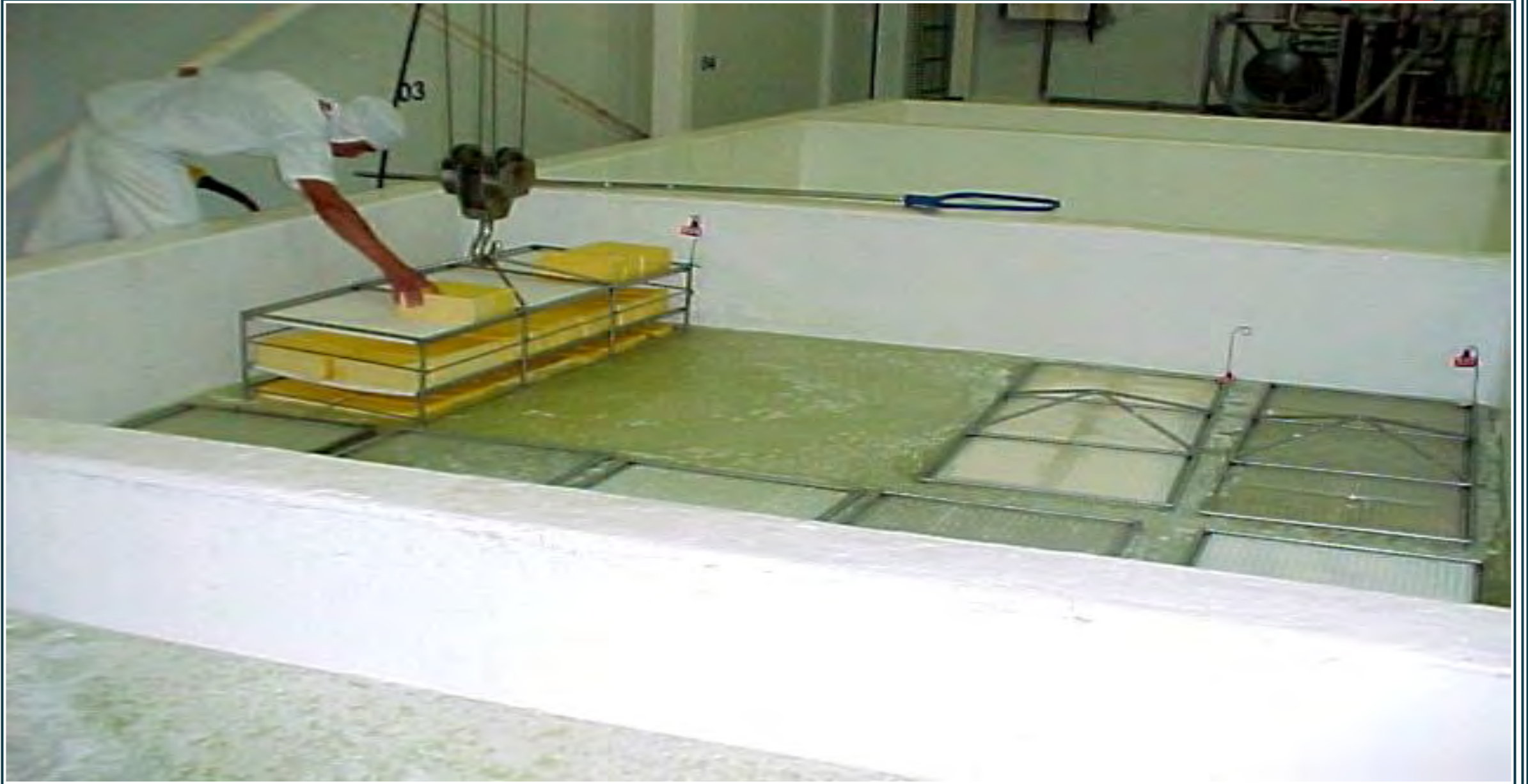
Salmouras estilo beliches



SISTEMA DE SALMOURAS EM BELICHES



Sistema em PISCINAS com Gaiolas



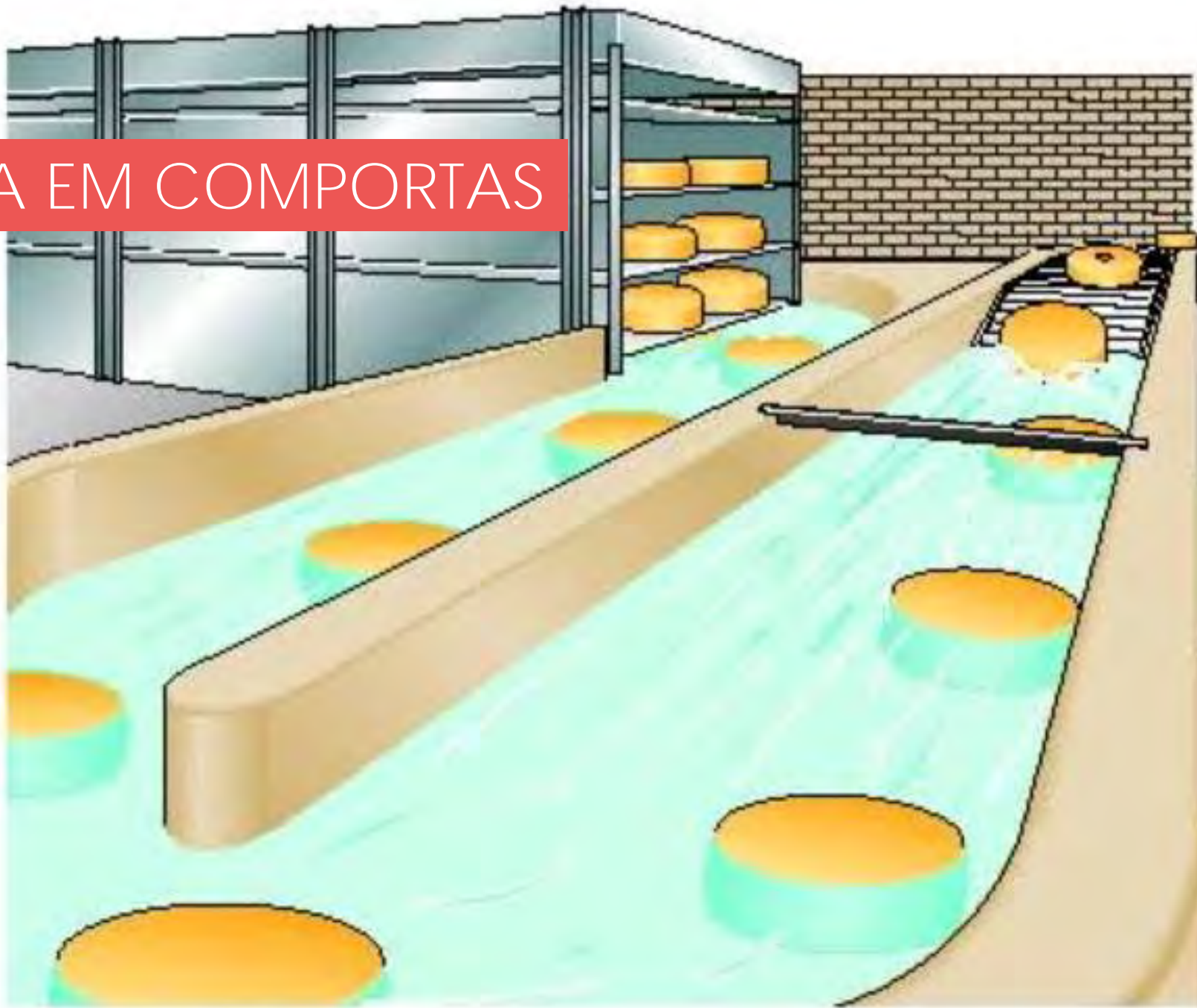
A SALGA EM SALMOURA PODE SER COMPLEMENTADA
COLOCANDO-SE SAL OU UM PANO SOBRE OS QUEIJOS



HIDROVÍA: SALMOURAS DINAMICAS



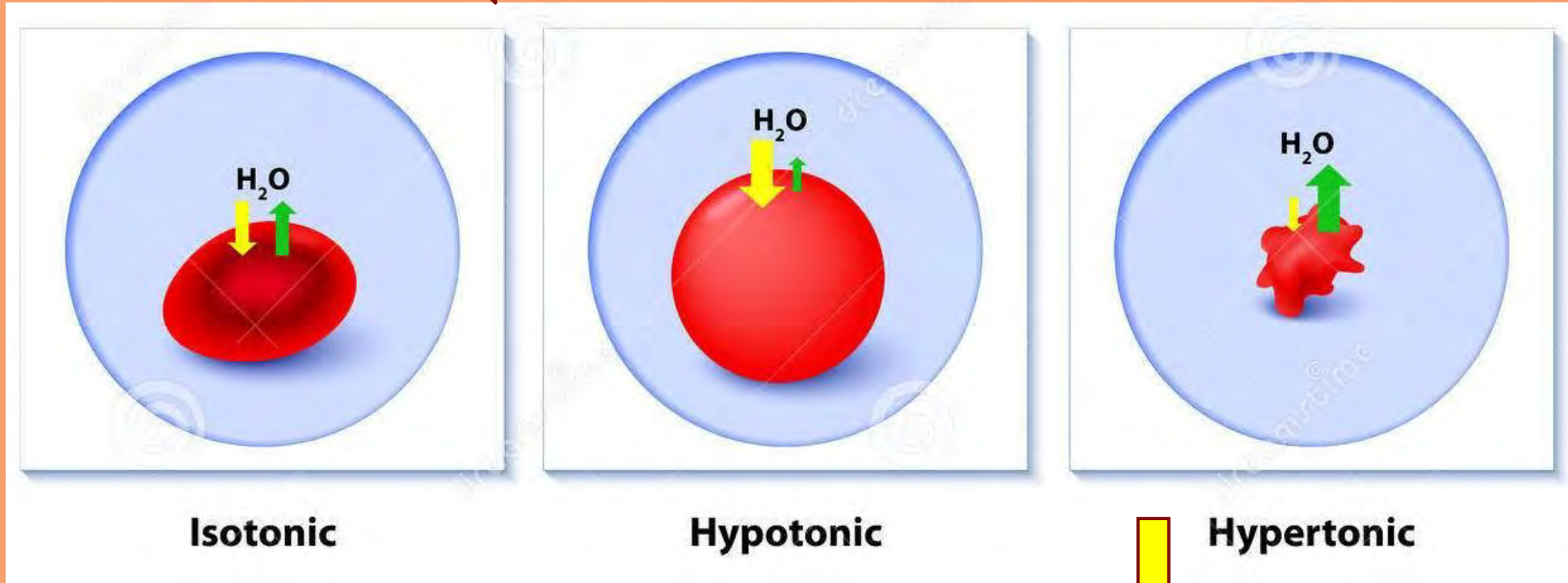
SALMOURA EM COMPORTAS



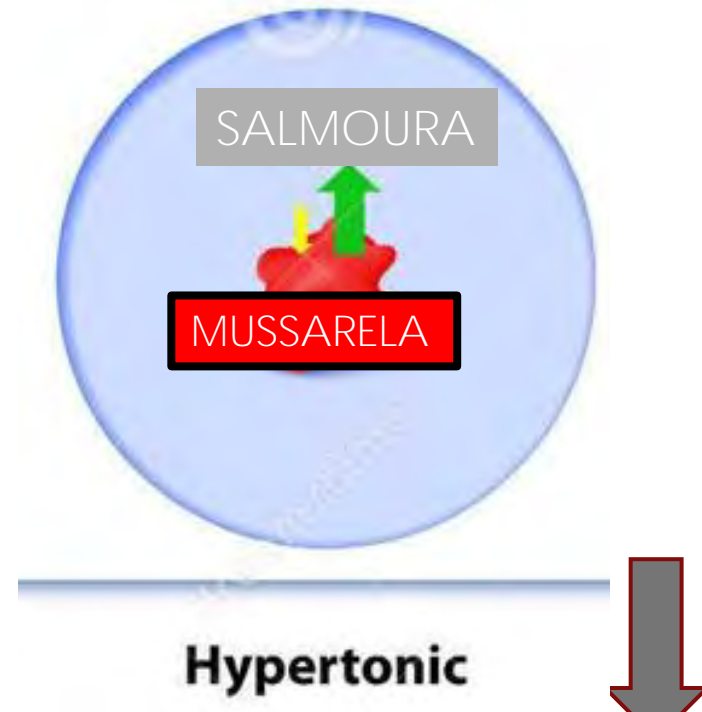
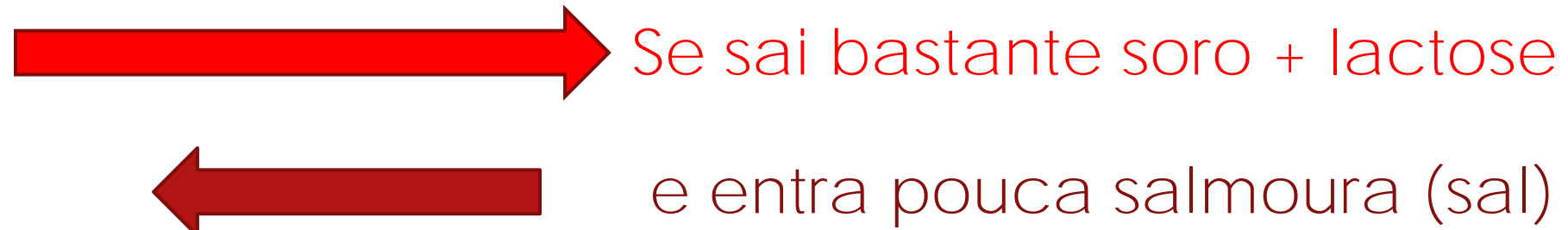
Fluxo do soro na salmoura e no queijo

 Sai bastante soro

 Entra um pouco de salmoura (sal)



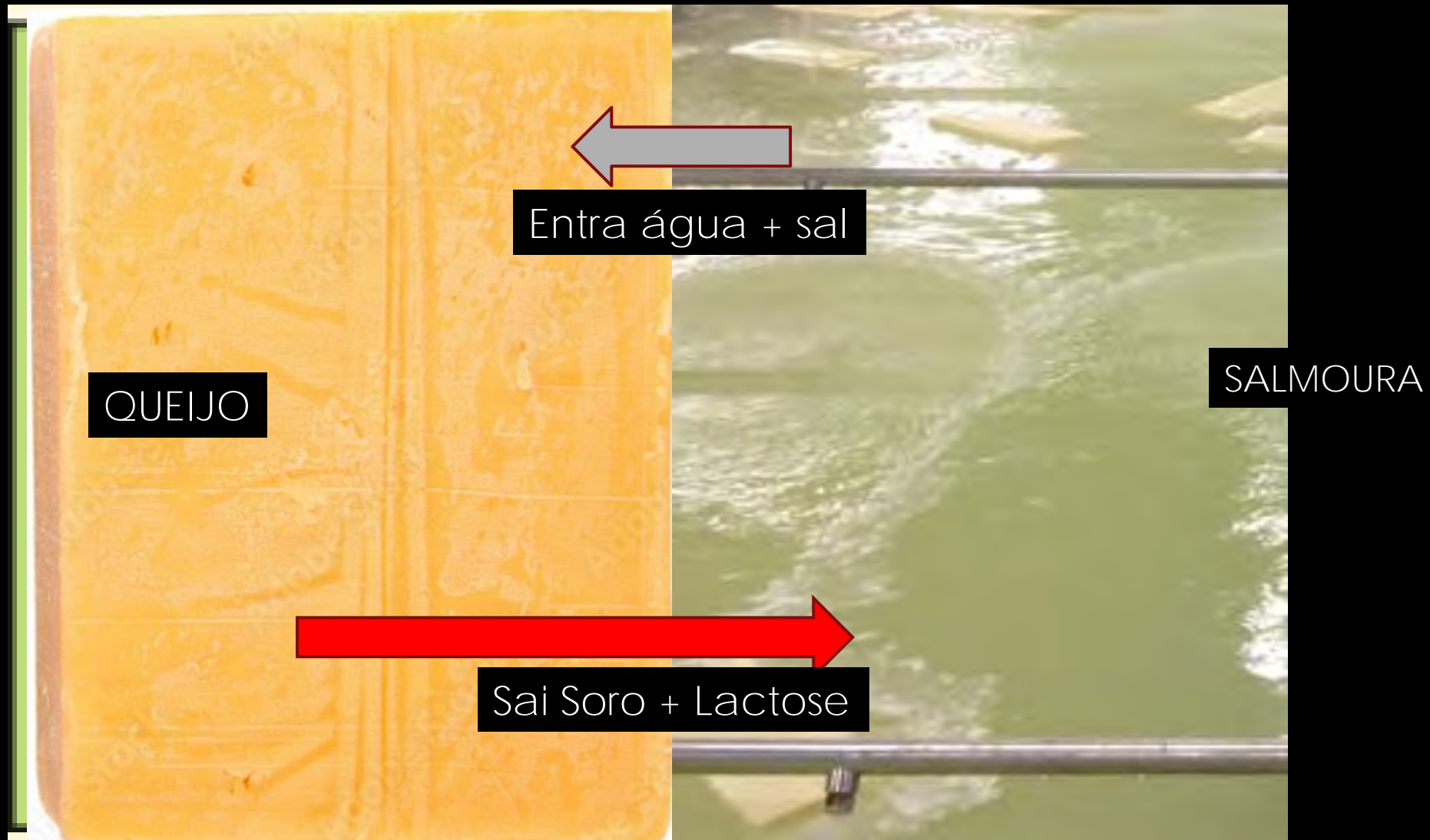
Fluxo de soro e salmoura em um queijo



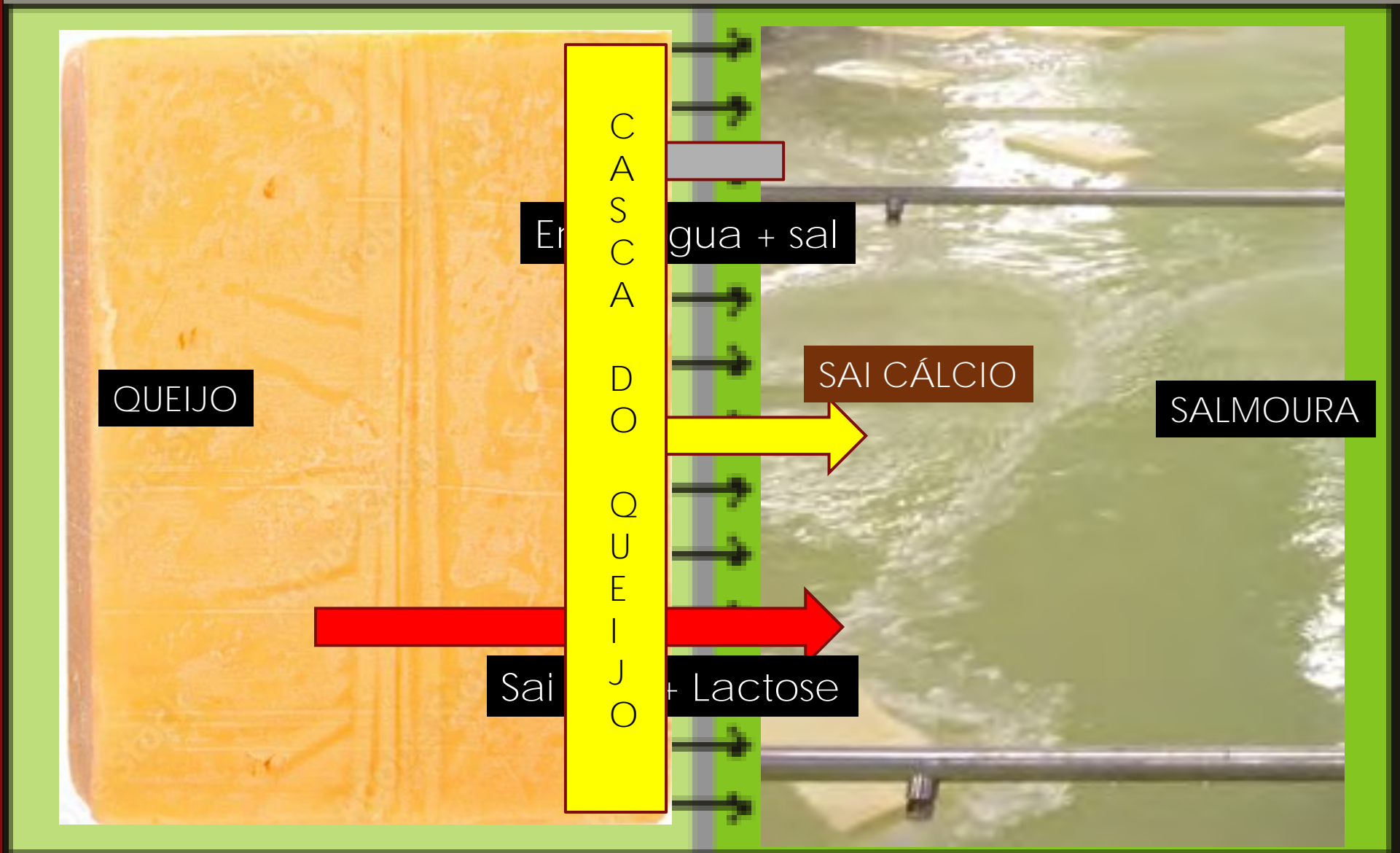
No final, o queijo perde um pouco de peso, 1 a 2%

Consequencia???

QUEIJO PERDE PESO E CÁLCIO NA SALMOURA



QUEIJO PERDE PESO E CÁLCIO NA SALMOURA



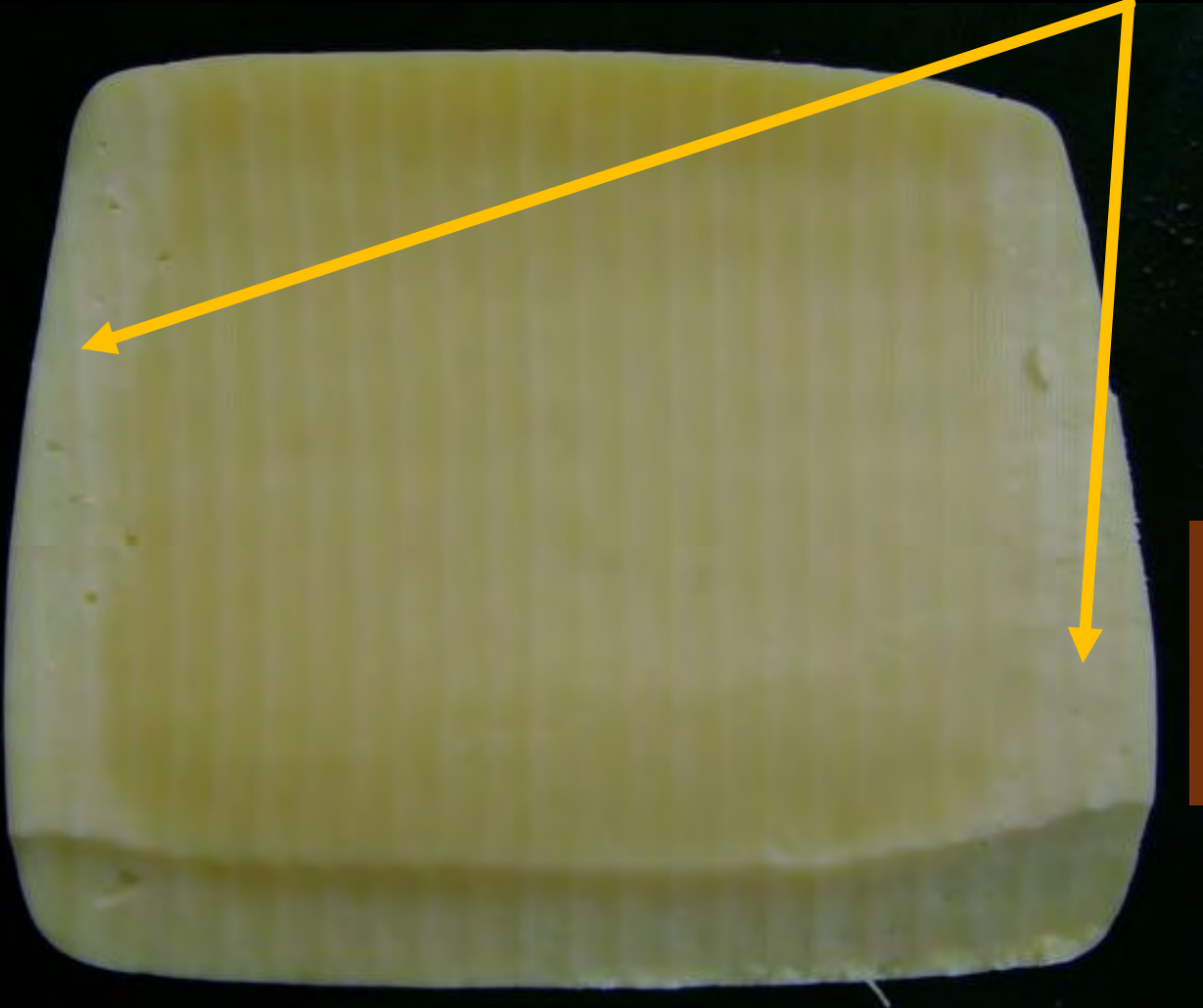
Se um queijo entra
“quente” na salmoura....

MAIS SAL NA CASCA



A casca tende
a amolecer

Borda descalcificada



Fica amolecida
e não fatia
bem

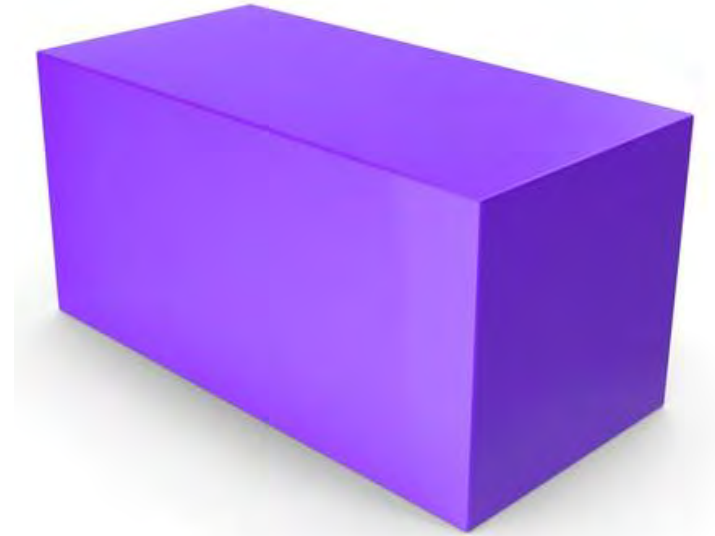
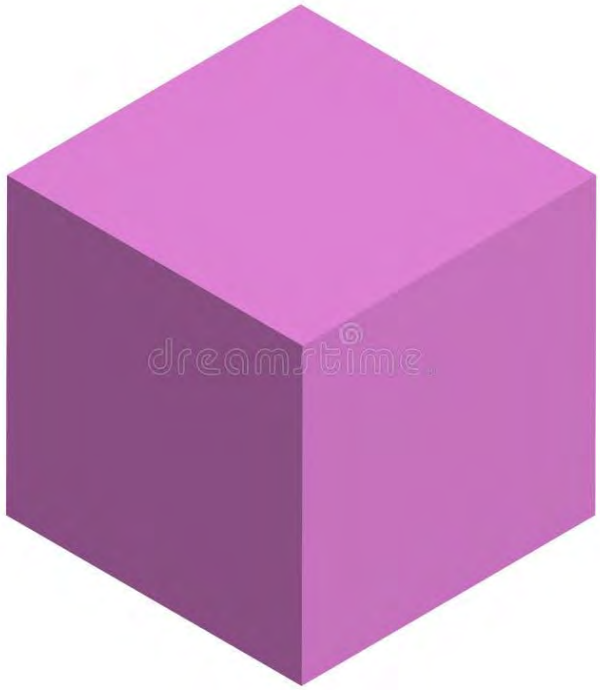
SALMOURA NOVA OU RECUPERADA



**Adicionar Cloreto de Cálcio
0,5% ou 5 litros por 1.000 litros**

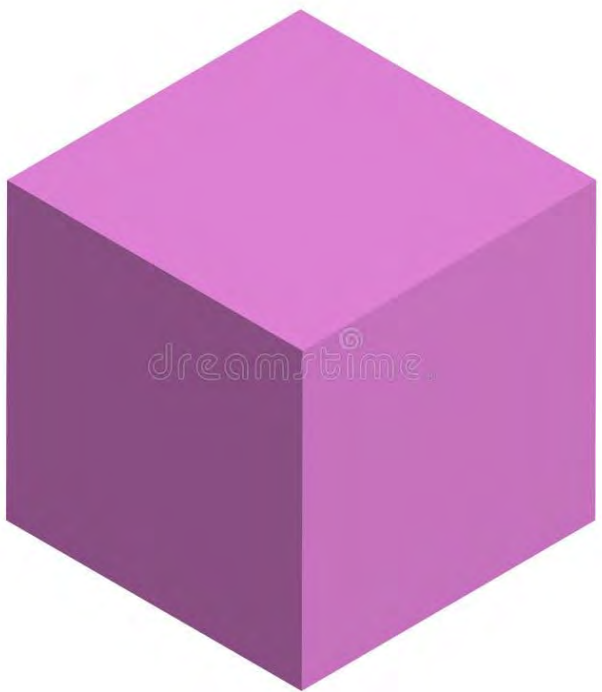
FATORES QUE AFETAM A ABSORÇÃO DO SAL PELO QUEIJO NA SALMOURA

FATORES QUE AFETAM A ABSORÇÃO DO SAL PELO QUEIJO



FORMATO DO QUEIJO : 1 kg por dia...???

FATORES QUE AFETAM A ABSORÇÃO DO SAL PELO QUEIJO



???????

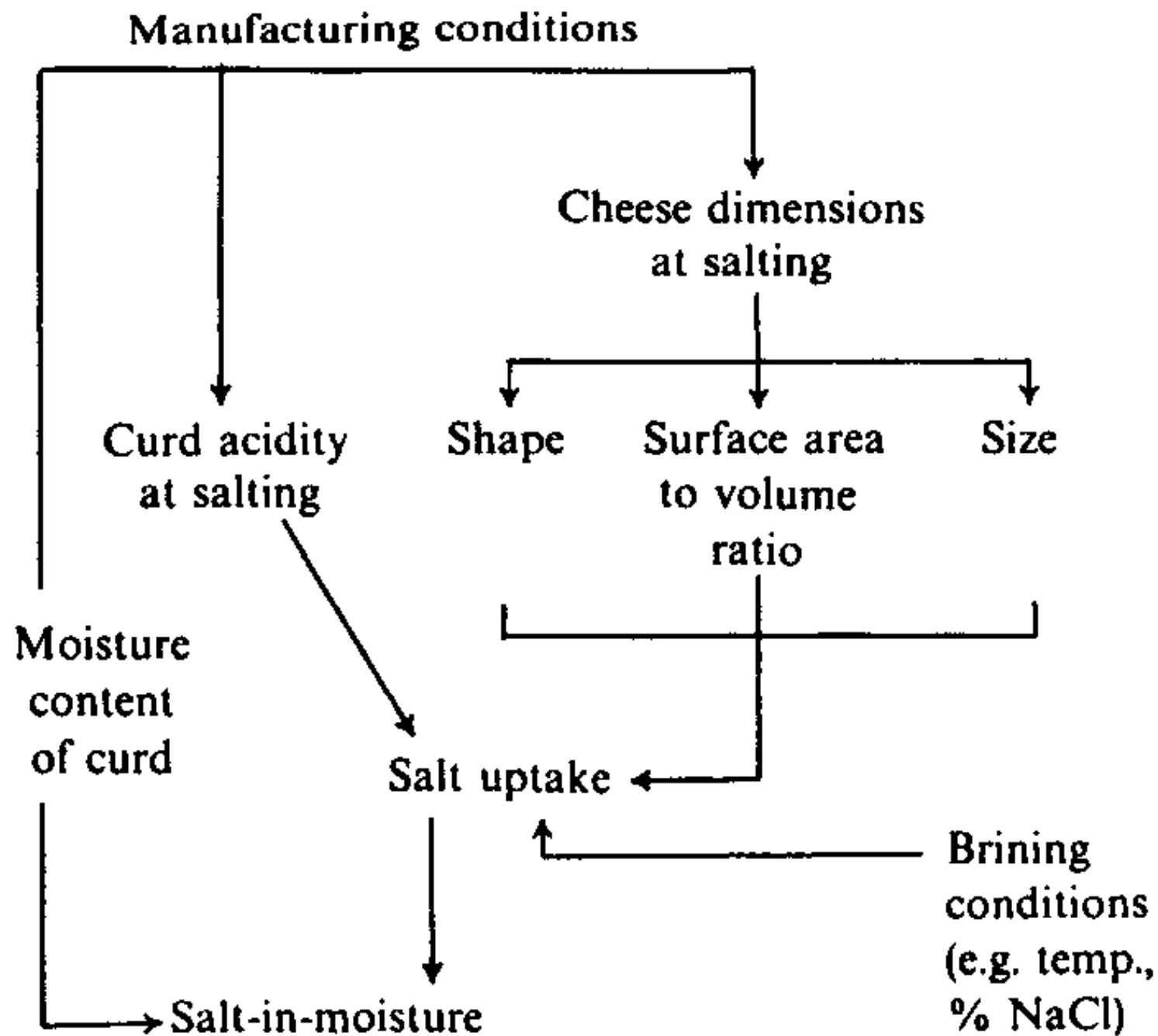
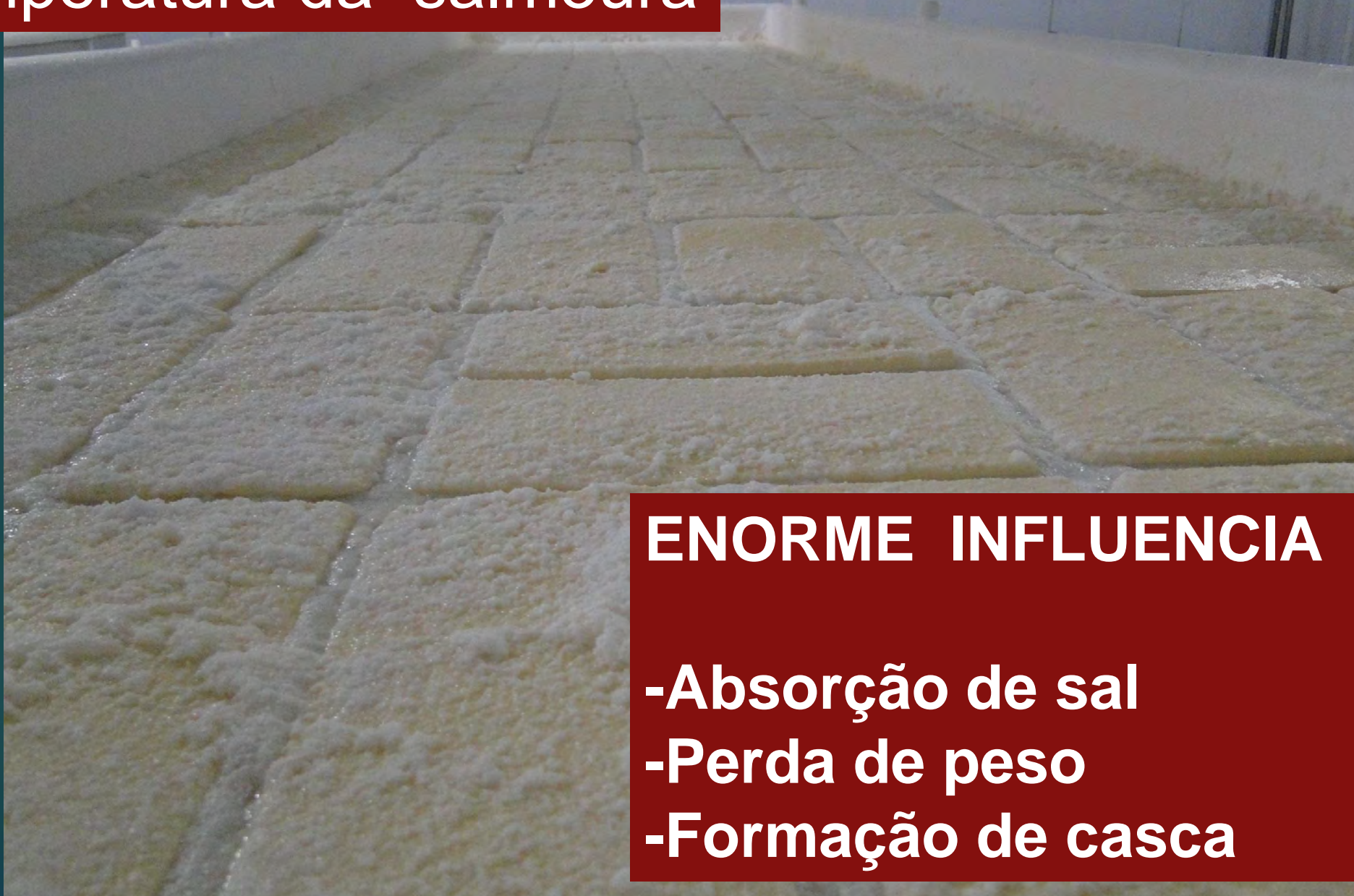


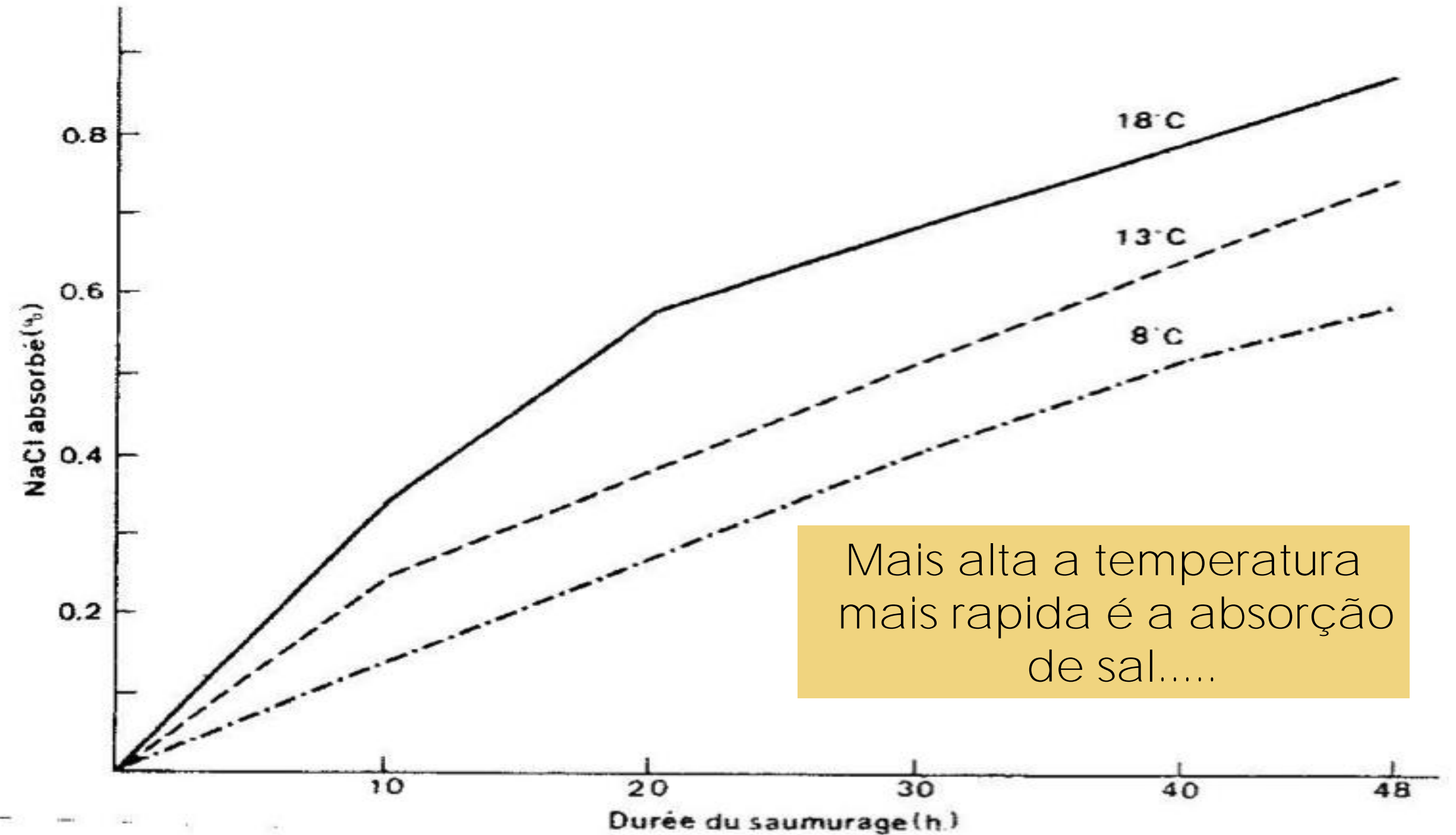
Fig. 7. Principal factors that affect salt uptake by brine-salted cheeses.

Temperatura da salmoura



ENORME INFLUENCIA EM:

- Absorção de sal**
- Perda de peso**
- Formação de casca**

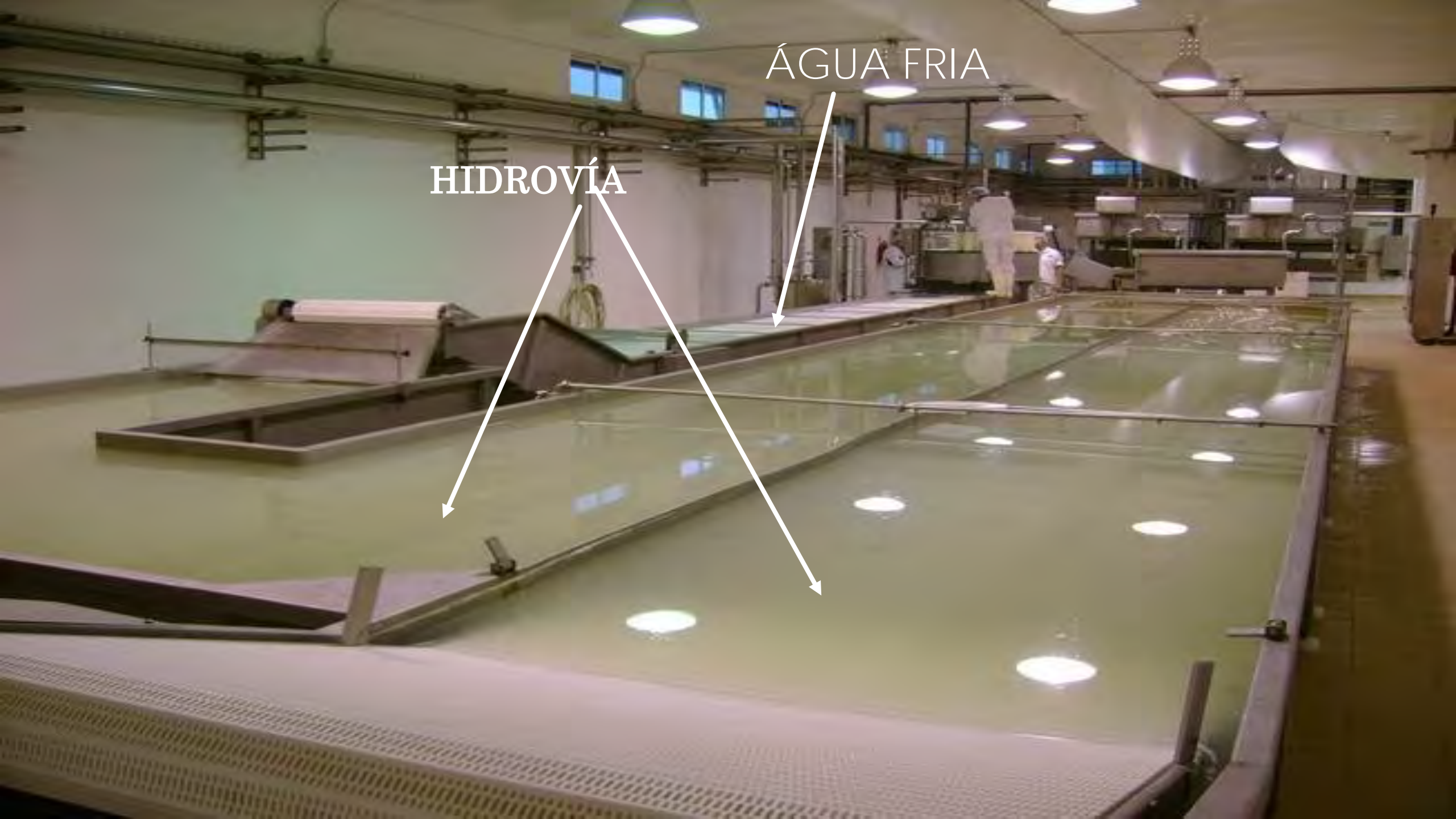


Mais alta a temperatura
mais rápida é a absorção
de sal.....

**ABSORÇÃO DO SAL: É TEMPERATURA -DEPENDENTE
E É BEM MAIS FORTE NAS PRIMEIRAS 4 A 6 HORAS**



Perdas de peso de acordo com a a temperatura de salga



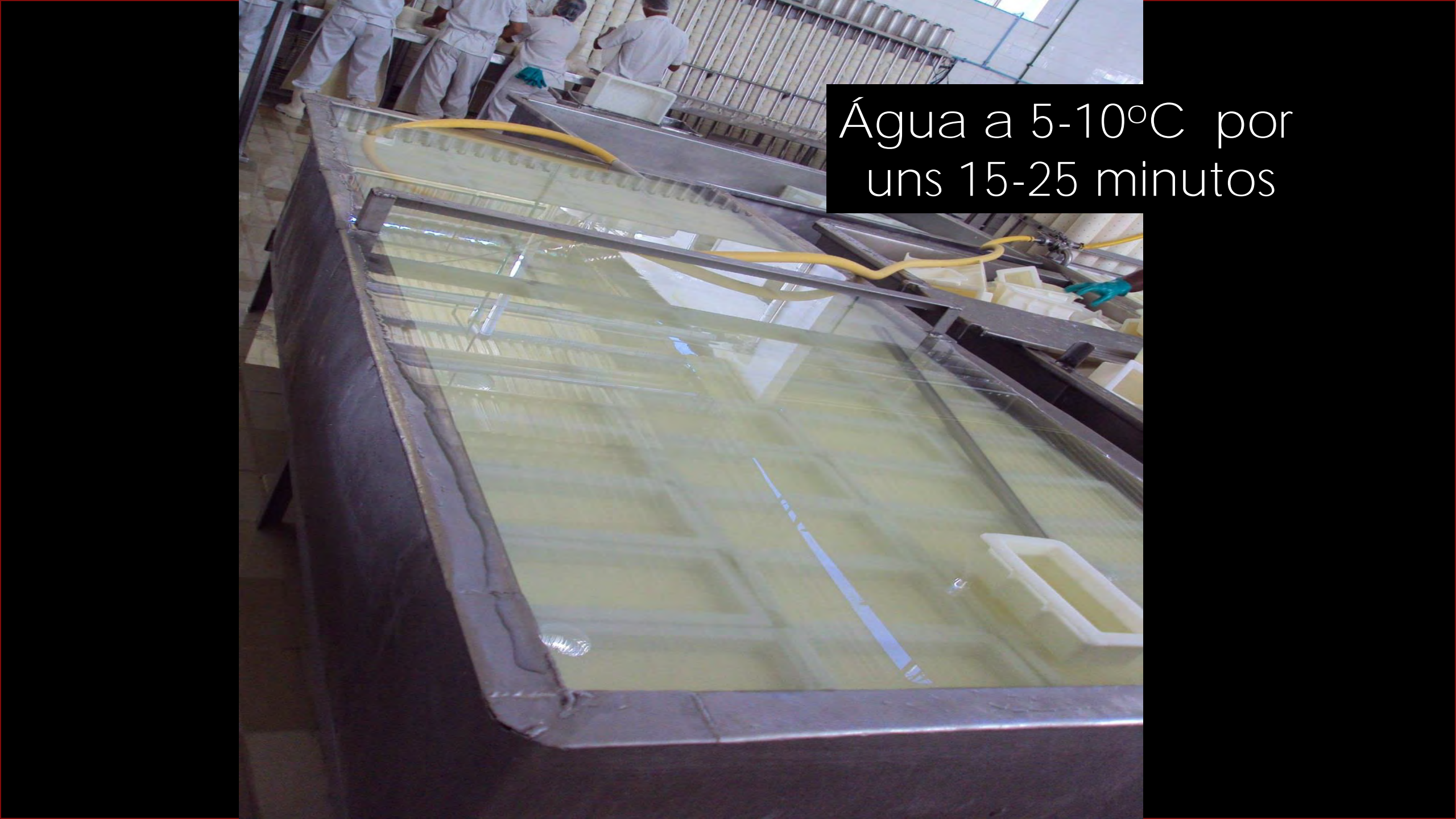
HIDROVÍA

ÁGUA FRIA



ÁGUA FRIA



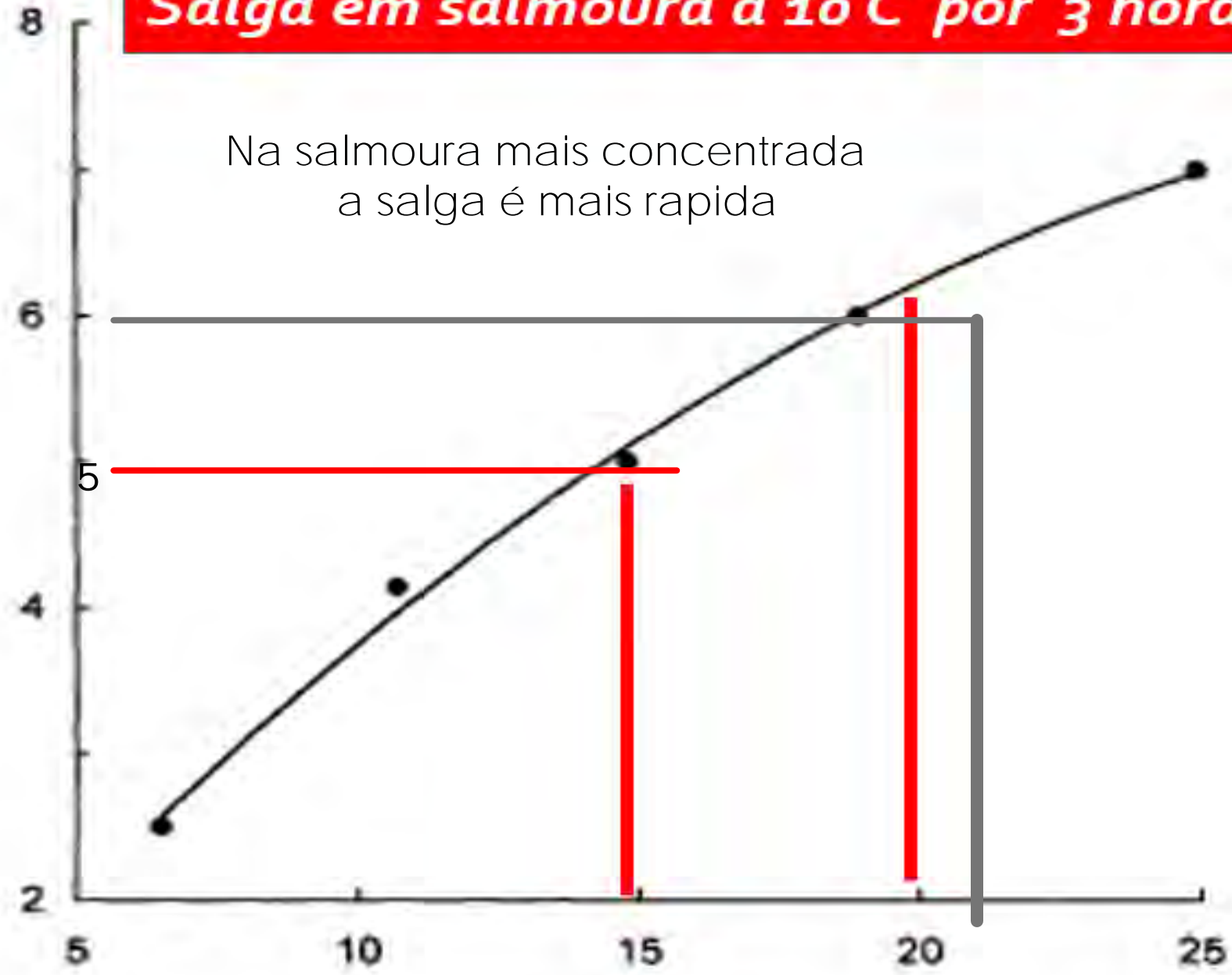
A large, rectangular industrial water tank filled with yellowish water. The tank is made of metal and has a yellow hose running along its top edge. In the background, several workers in white uniforms are visible, working at a station with a rack of metal rods. The scene is set in a factory or industrial facility.

Água a 5-10°C por
uns 15-25 minutos

Salga em salmoura a 10 C por 3 horas

Na salmoura mais concentrada a salga é mais rápida

Salt-in-moisture, g/100 g



Brine concentration, g/100 g

SALMOURAS DINAMICAS SALGAM MAIS RAPIDAMENTE

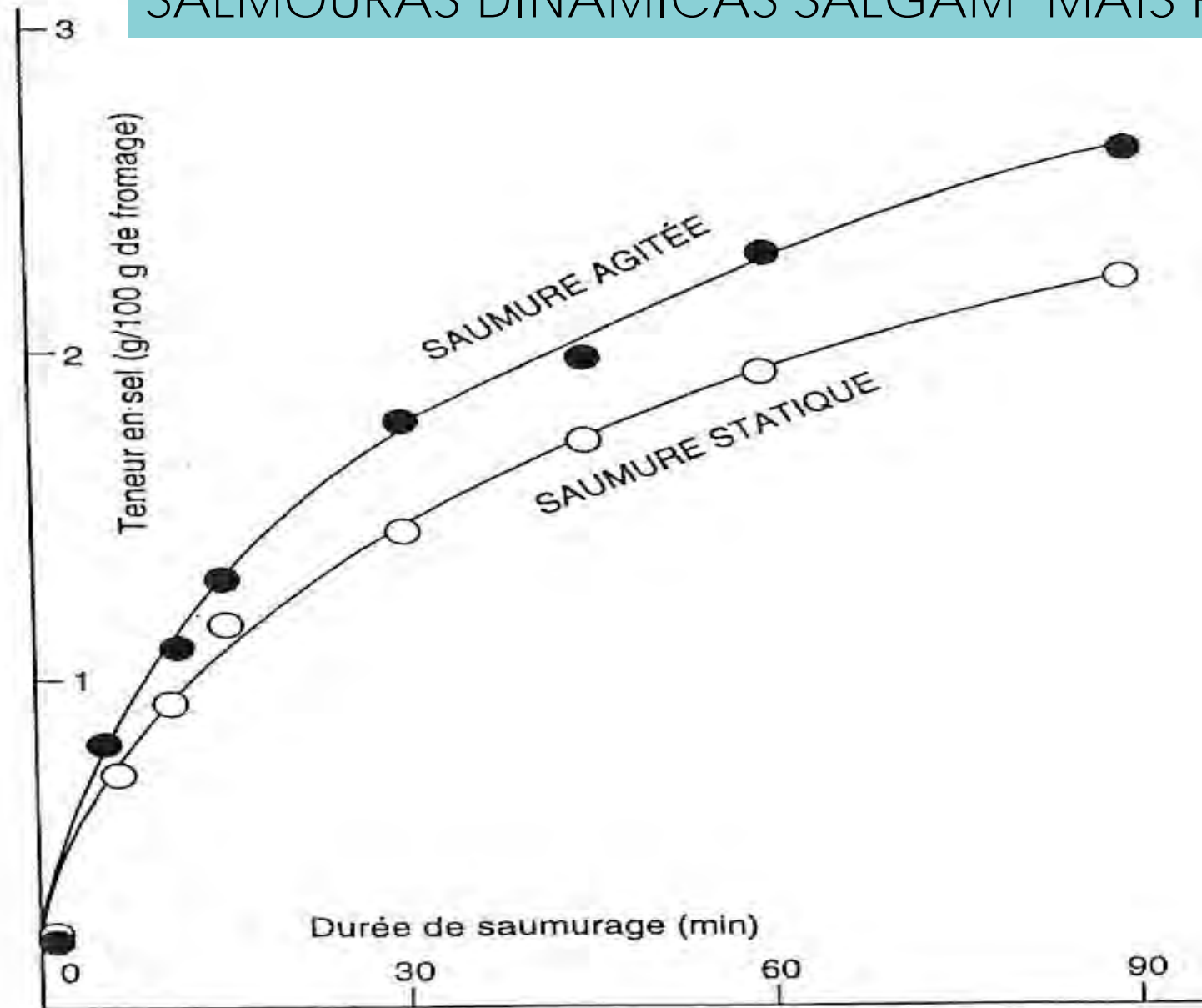


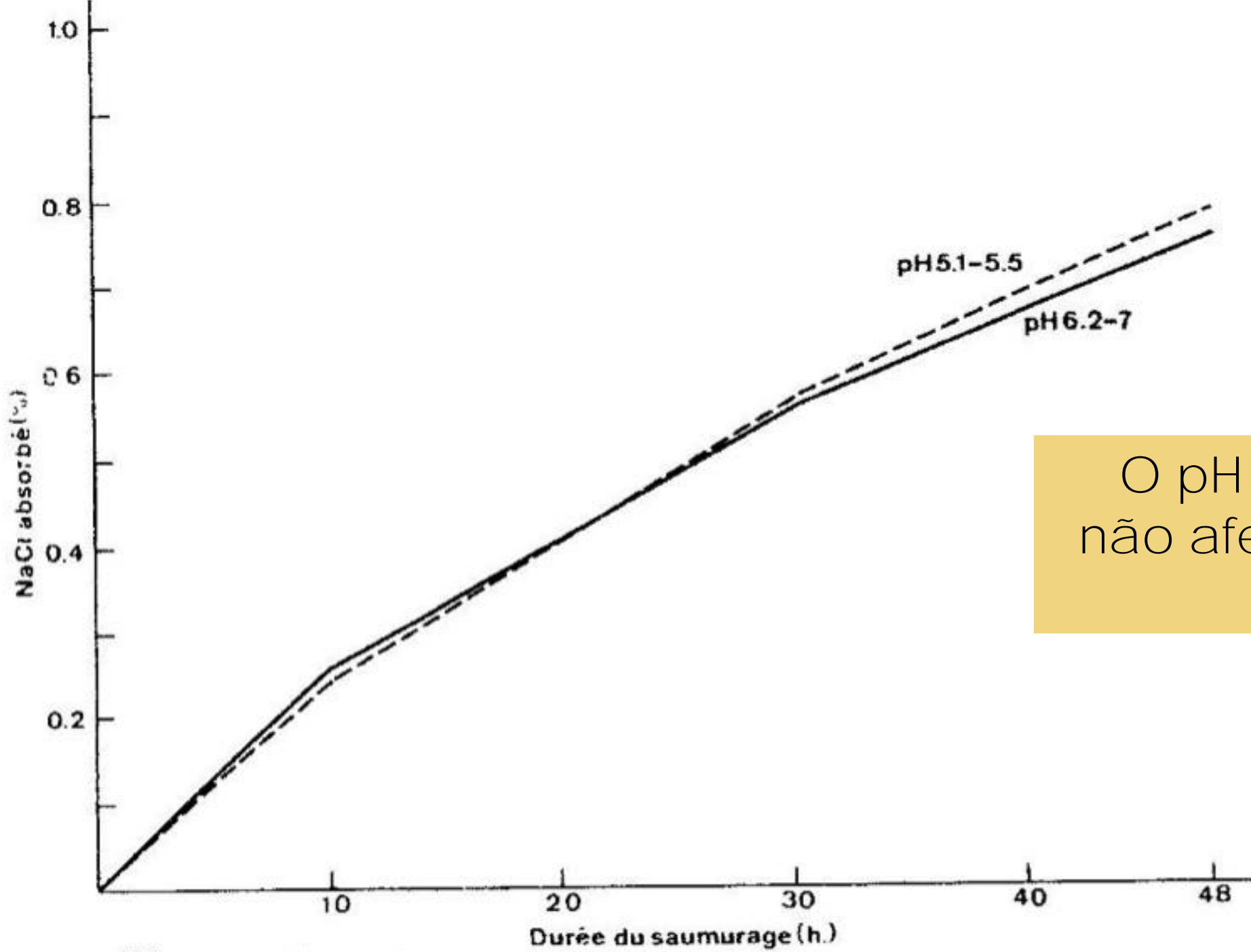
Figure 12 ■ Cinétique de l'absorption de sel par les fromages camembert (température : 14 °C, saumure saturée) (Hardy, 1976).

HIDROVÍA: SALMOURAS DINAMICAS



*Excesso de queijos na salmoura estática :
absorção irregular de sal*

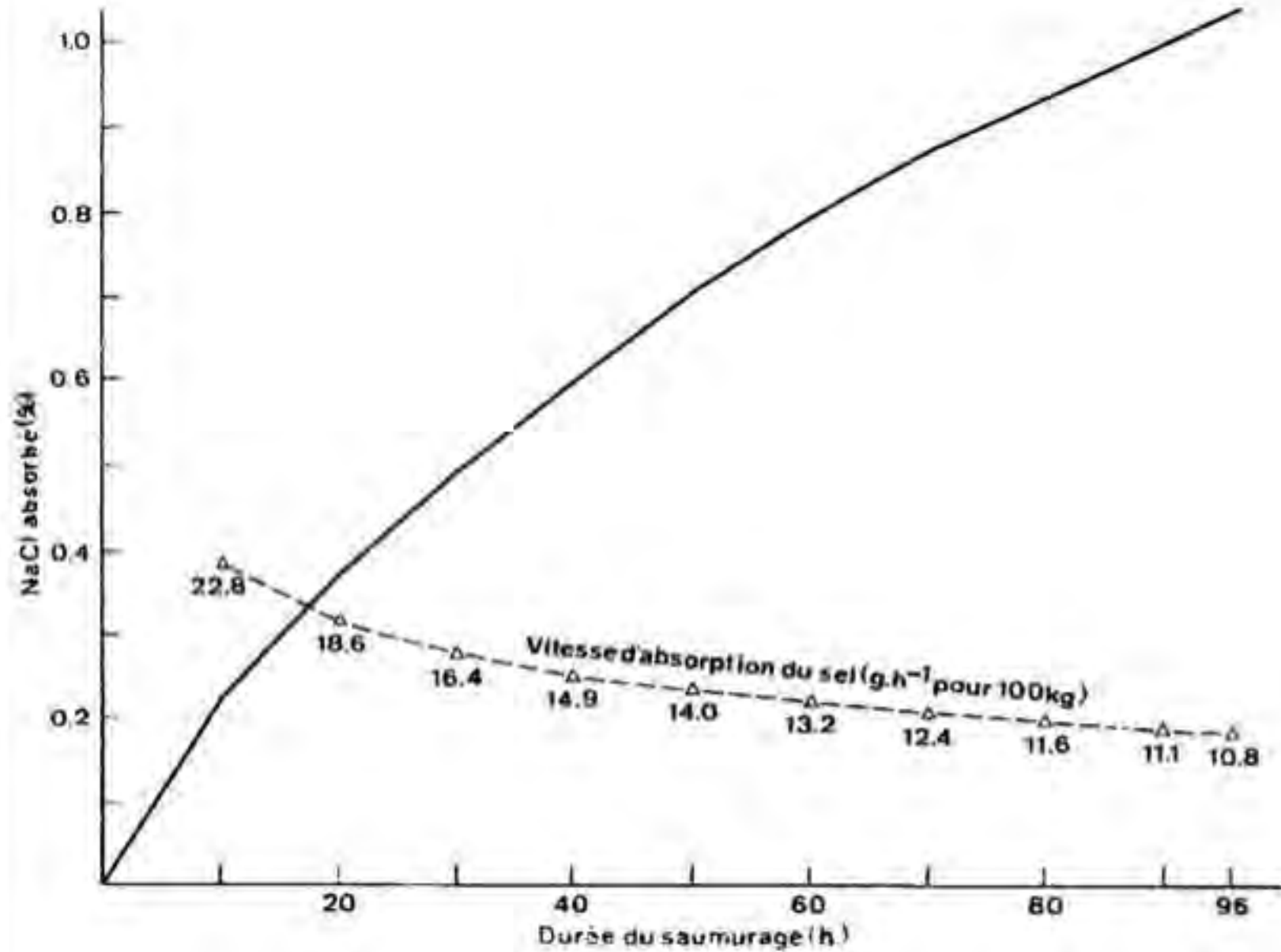




O pH dos Queijos não afeta a absorção do sal....

Relação TEMPO x ABSORÇÃO de sal: não é
Uma reação de Primeira Ordem

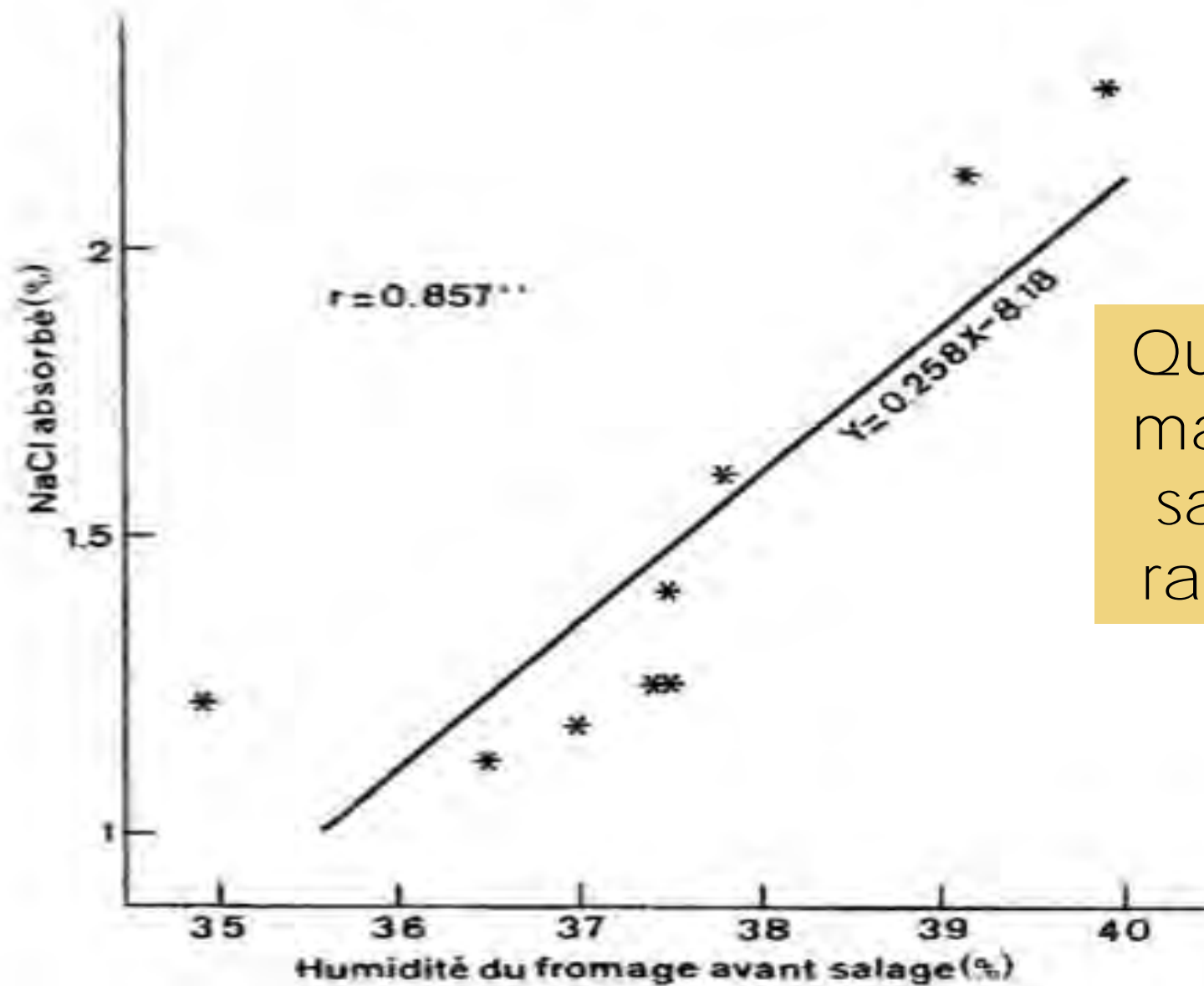
Tempo de salga em horas	Percentual de sal no queijo	Percentual de umidade no queijo
12	0,58	43,02
24	0,73	42,60
36	0,95	42,10
48	1,00	42,20
72	1,19	41,00



Mais tempo na salmoura, mais sal absorvem os Queijos...

Entretanto de forma cada vez mais lenta...

SALAGE DE L'EMMENTAL



Queijos com mais umidade salgam mais rapidamente



PRENSA COLECTIVA VERTICAL

Queijos não são
prensados
de forma igual...



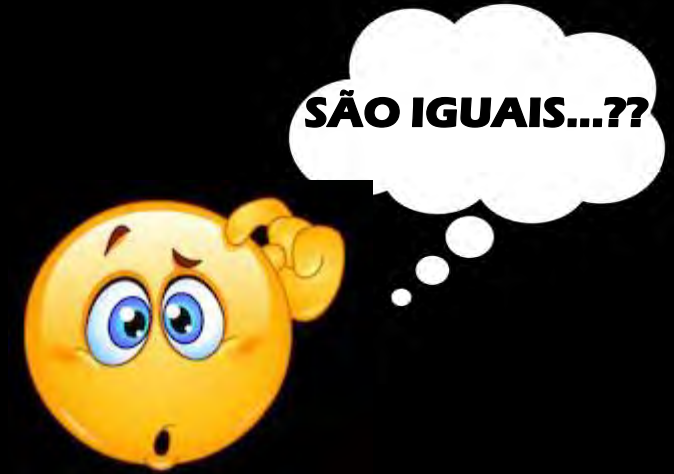
A

Estes queijos A e B
são muito diferentes

B



- Menos prensado
- Mais umidade, mais lactose residual
- Acidez maior
- Absorve mais sal (salmoura)
- Cura de forma diferente (+ rápido)



- Muito mais prensado
- Menos umidade
- Acidez menor
- Absorve menos sal (salmoura)
- Cura de forma diferente (mais lento)

Salga em salmoura saturada

*Periodo : 20-23 dias: Parmigiano
25-26 dias: Grana*



Conteúdo médio final de sal: **0,9 % (1,4% no EST)**

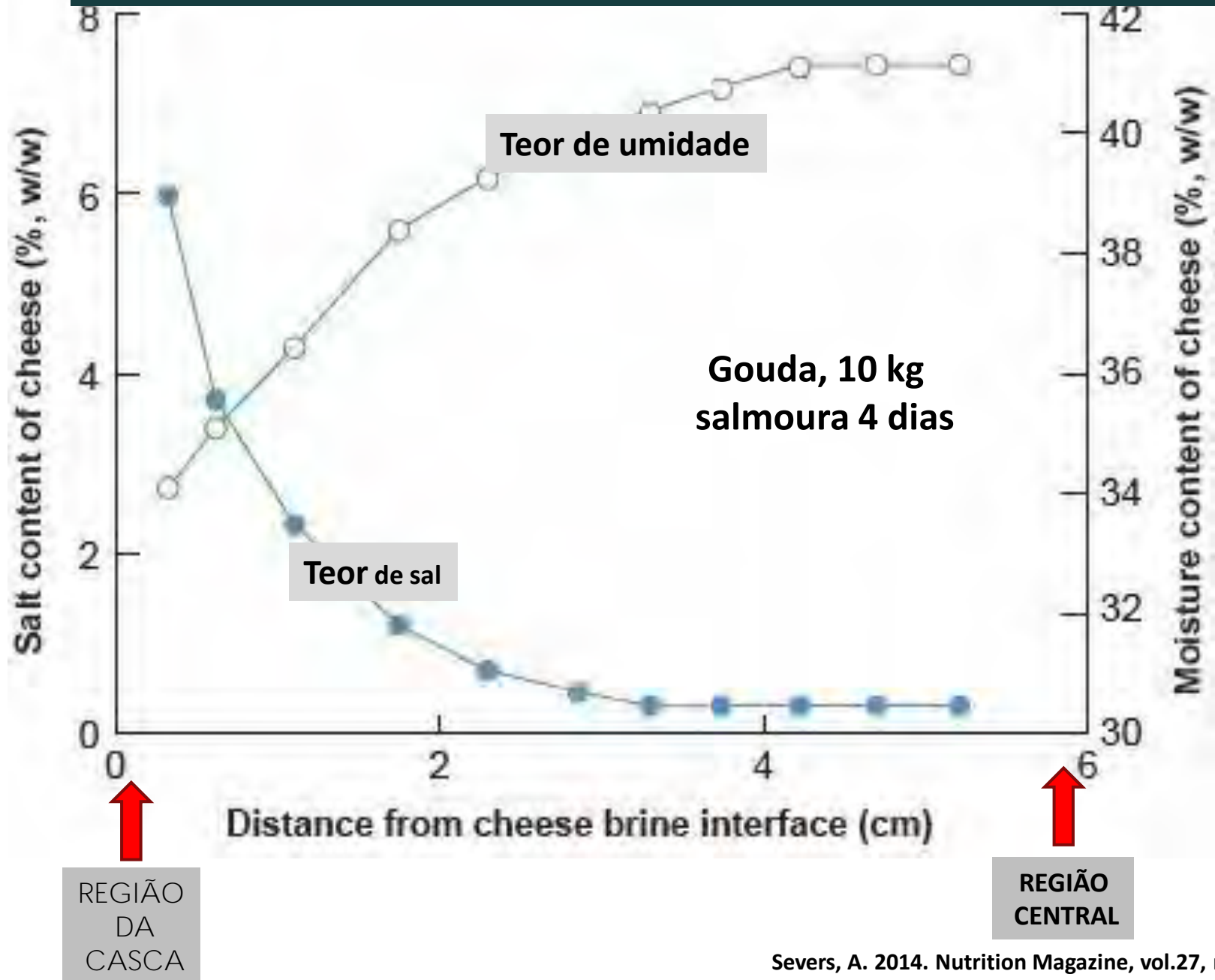


SALMOURA NA ITALIA :

- Saturada (22% sal)
- Temperatura 15 a 18 °C
- pH 5,2 a 5,3
- Queijos virados diariamente



O SAL SE ACUMULA PRIMEIRO NA CASCA



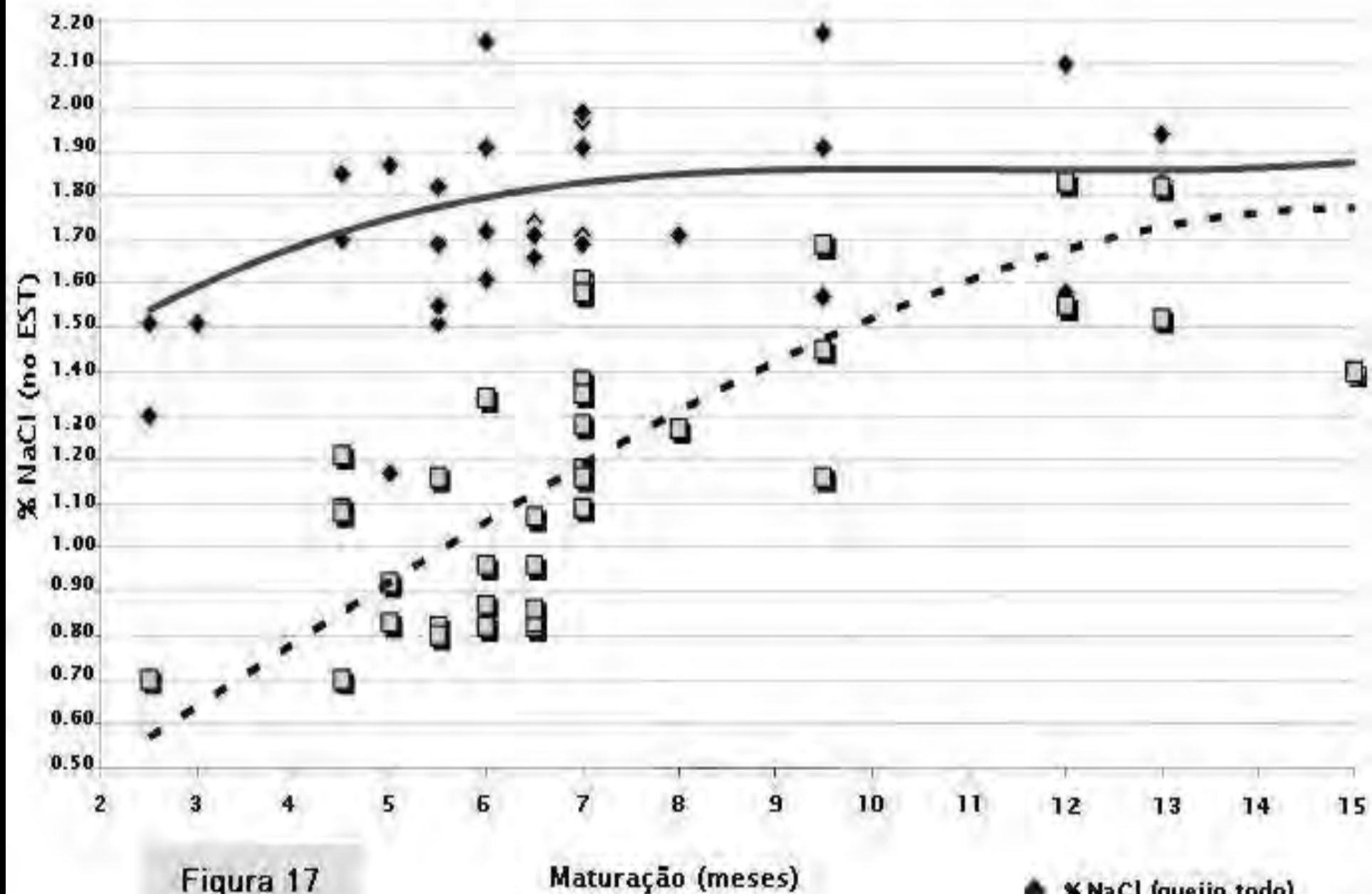
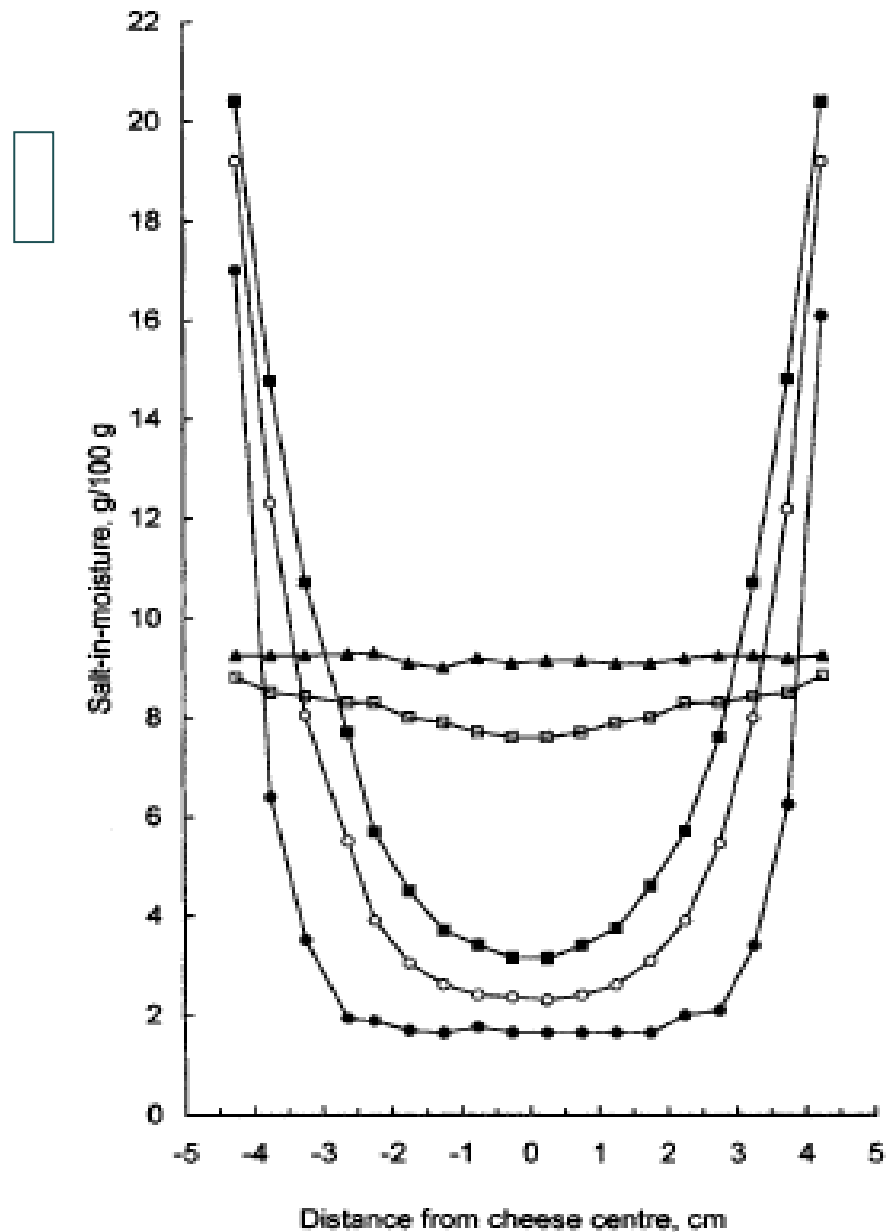


Figura 17
(Tosi et al, 2008)

Maturação (meses)

- ◆ % NaCl (queijo todo)
- % NaCl (centro do queijo)



5 dias

3 dias

1 dia

> 83 dias

> 30 dias

(Van den Berg, G and Exterkate, F. 1993)

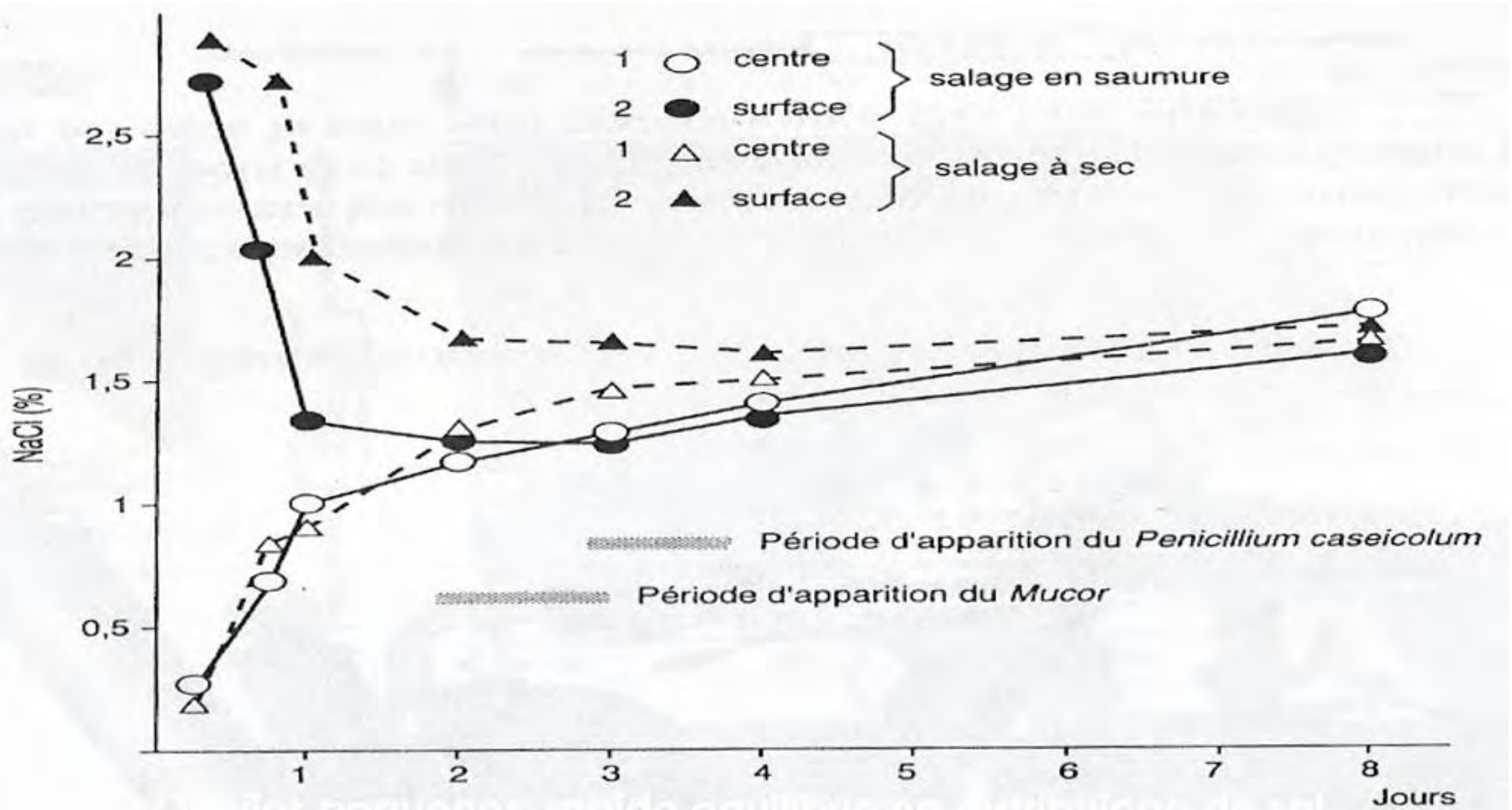
Figure 8-5 The mean salt-in-moisture level throughout cylindrical Romano-type cheese salted in 19.5% NaCl brine at 23°C for 1 day (●), 3 days (○), or 5 days (■) or salted for 5 days and stored wrapped at 10°C for 30 days (□) and 83 days (▲).

CAMEMBERT DE 230 G



Tem uma rápida distribuição de sal

CAMEMBERT DE 230 G



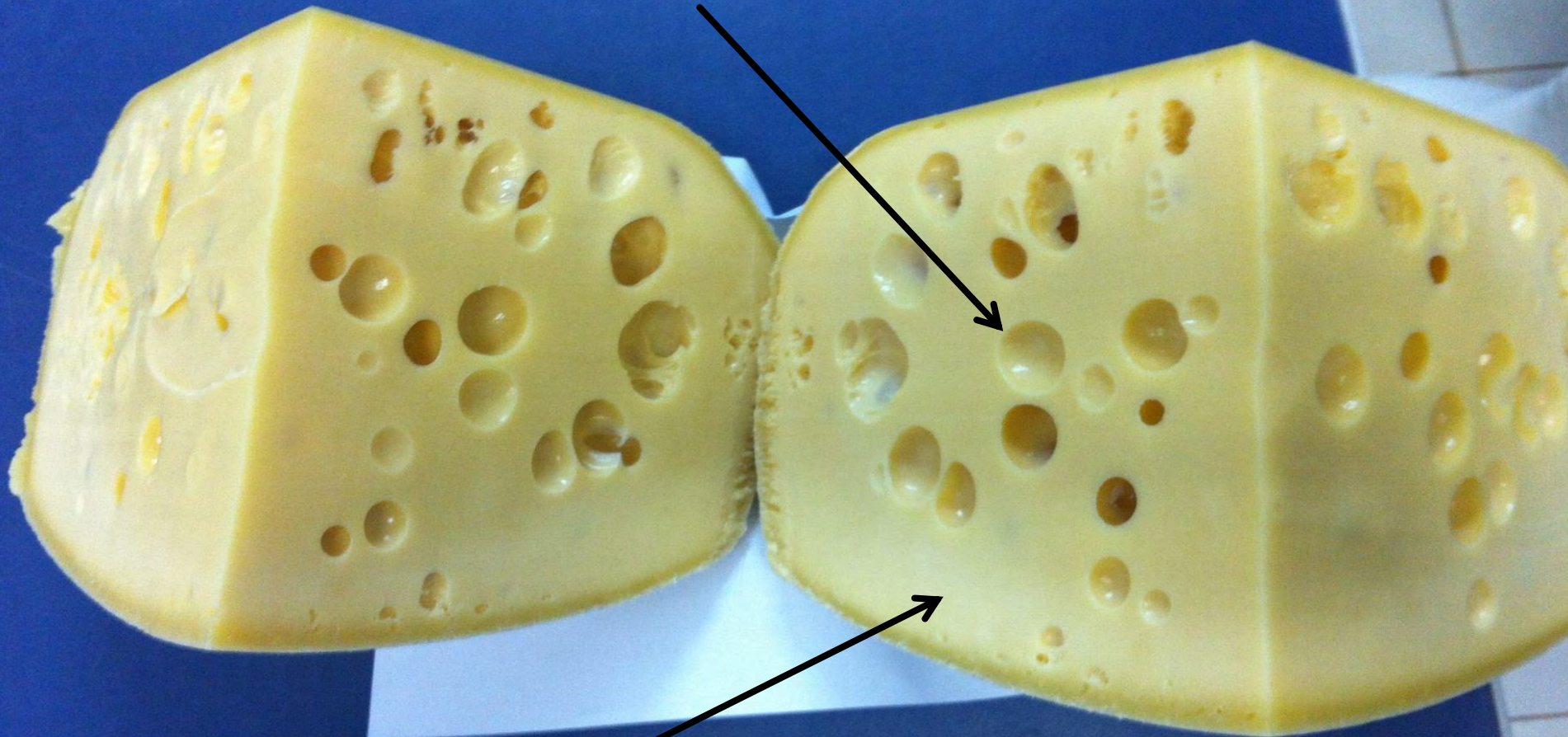
Queijos pequenos: rapido equilibrio na distribuicao de sal

OLHADURAS : tendência de se concentrar no centro



O sal impacta também na proteólise

Centro amarelado = mais solubilização da caseína



Região periférica mais clara = onde tem mais sal

QUEIJOS COM CASCA: A_w MAIS BAIXA NA CASCA

Tipo de queijo	A_w média do queijo	A_w da região da casca
Emmental	0,972	0,90 a 0,95
Gruyère	0,948	0,92 a 0,93
Gouda	0,950	0,94 a 0,95
Edam	0,960	0,92 a 0,94
Parmesão	0,917	0,85 a 0,88

Mais tempo se matura o queijo, mais baixa é a A_w

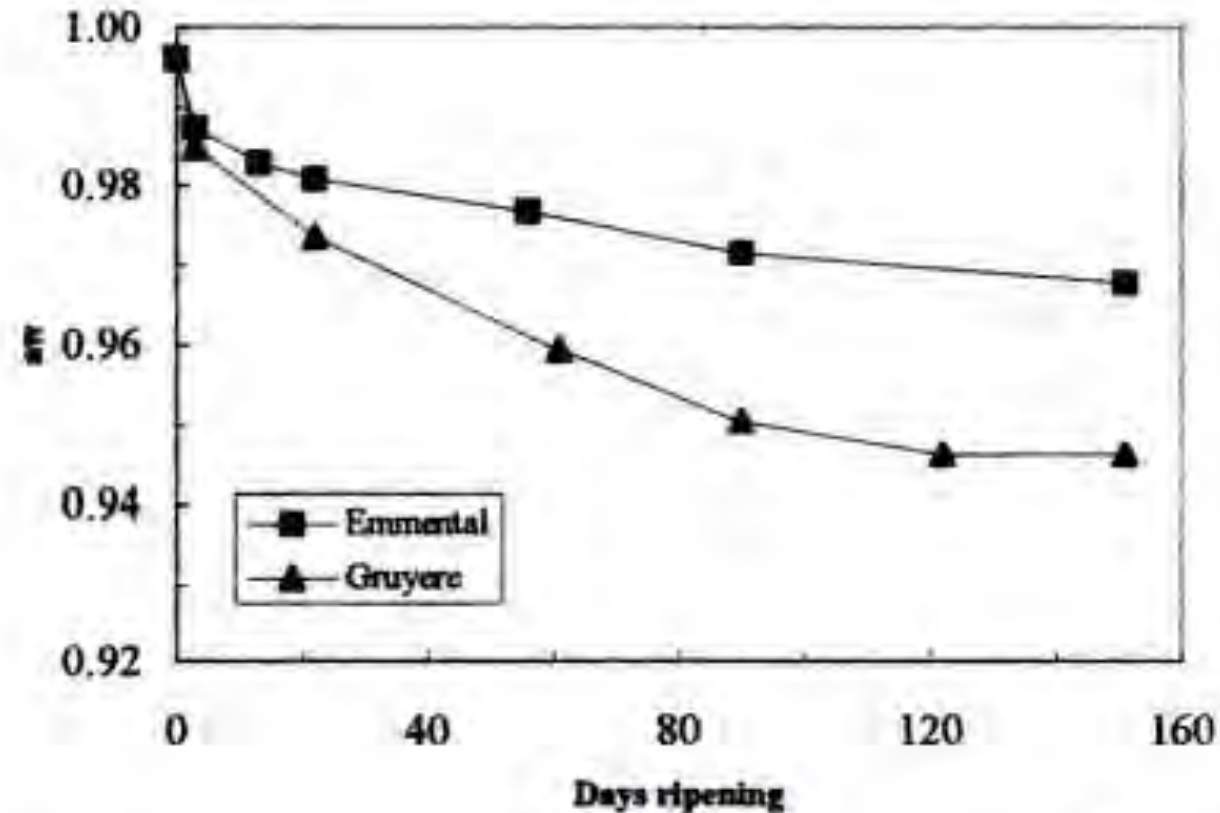


Figure 10-1 Decrease in the a_w of Emmental and Gruyère cheese during ripening. The a_w at time zero corresponds to that of milk.

Queijo perde umidade durante a maturação e o sal se concentra

Nível crítico de sal : en pH 5.2-5.3 = 3% /H₂O

Aumentando de 2.7 para 3.3% = fermentação é reduzida em 75%

1,2%
no queijo

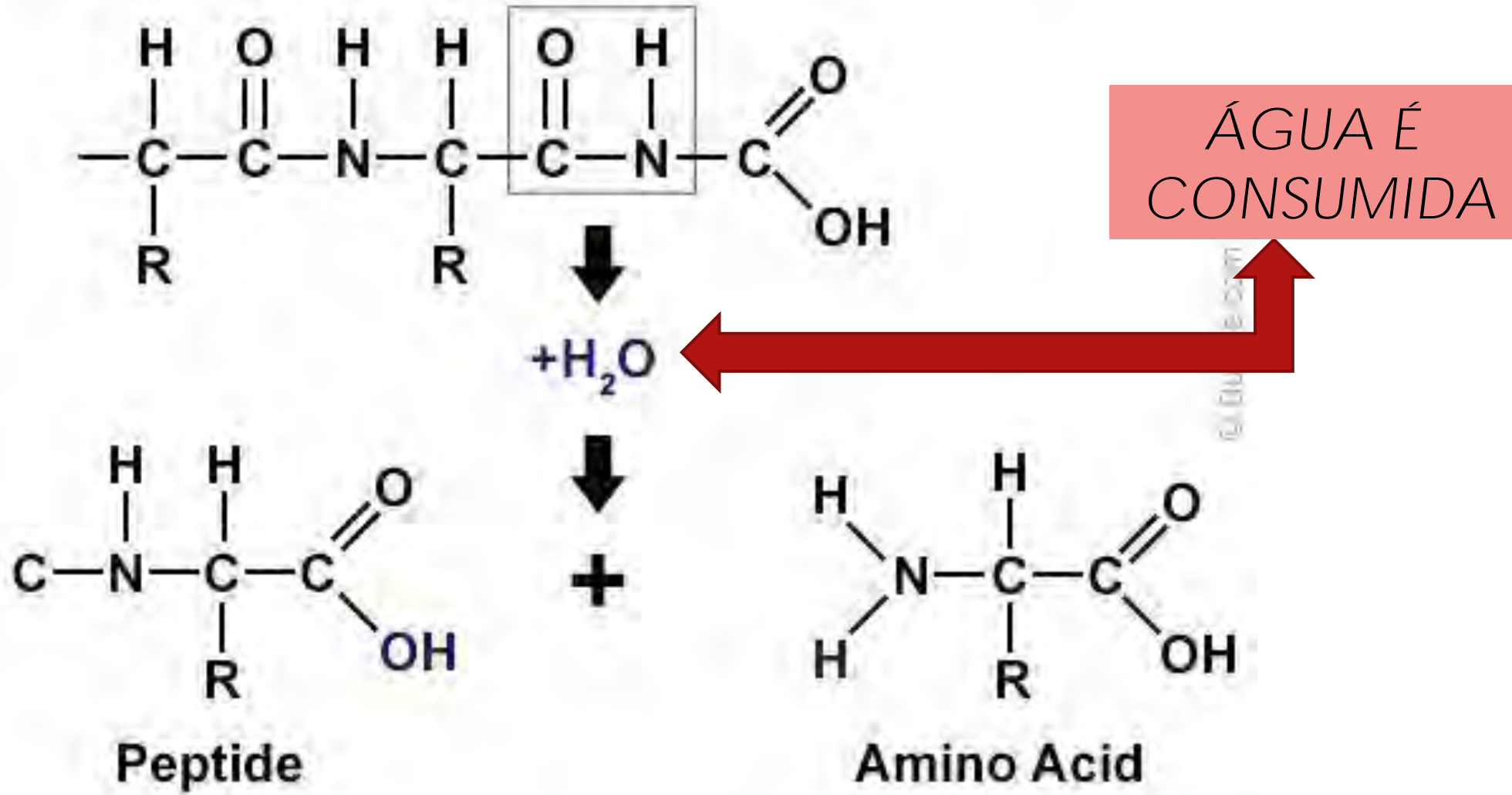
$$A_{w} = 0.999$$

*Dobra o
tempo de
Divisão celular*

$$A_{w} = 0.980$$



Hydrolysis of Peptide Bond



Atividade de água

- Conceito e importância

A disponibilidade da água para a atividade microbológica, enzimática ou química é que determina a vida-de-prateleira de um alimento, e isso é medido pela A_w .

A A_w de uma forma quantitativa é representada como sendo proporcional à umidade relativa do ar em equilíbrio com o produto.

**Moléculas de água
-ligadas - quimicamente**

**Moléculas
de água -
livre**



FIGURA: ÁGUA TOTAL, LIVRE E LIGADA

Atividade de água ou Water Activity = A_w

$$A_w = 1,0042 - 0,0007 x$$

(Coeficiente de Correlação $r^2 = 0,997$)

X = concentração de sal no queijo (g/kg)

Durante a maturação dos queijos A_w vai abaixando

- desidratação e concentração do sal (casca)
- hidrolise de proteínas e peptideos

HALOPHILES VERSUS OSMOPHILES

HALOPHILES

Organisms, especially the microorganisms that grow in or can tolerate saline conditions

Can live under high salinity

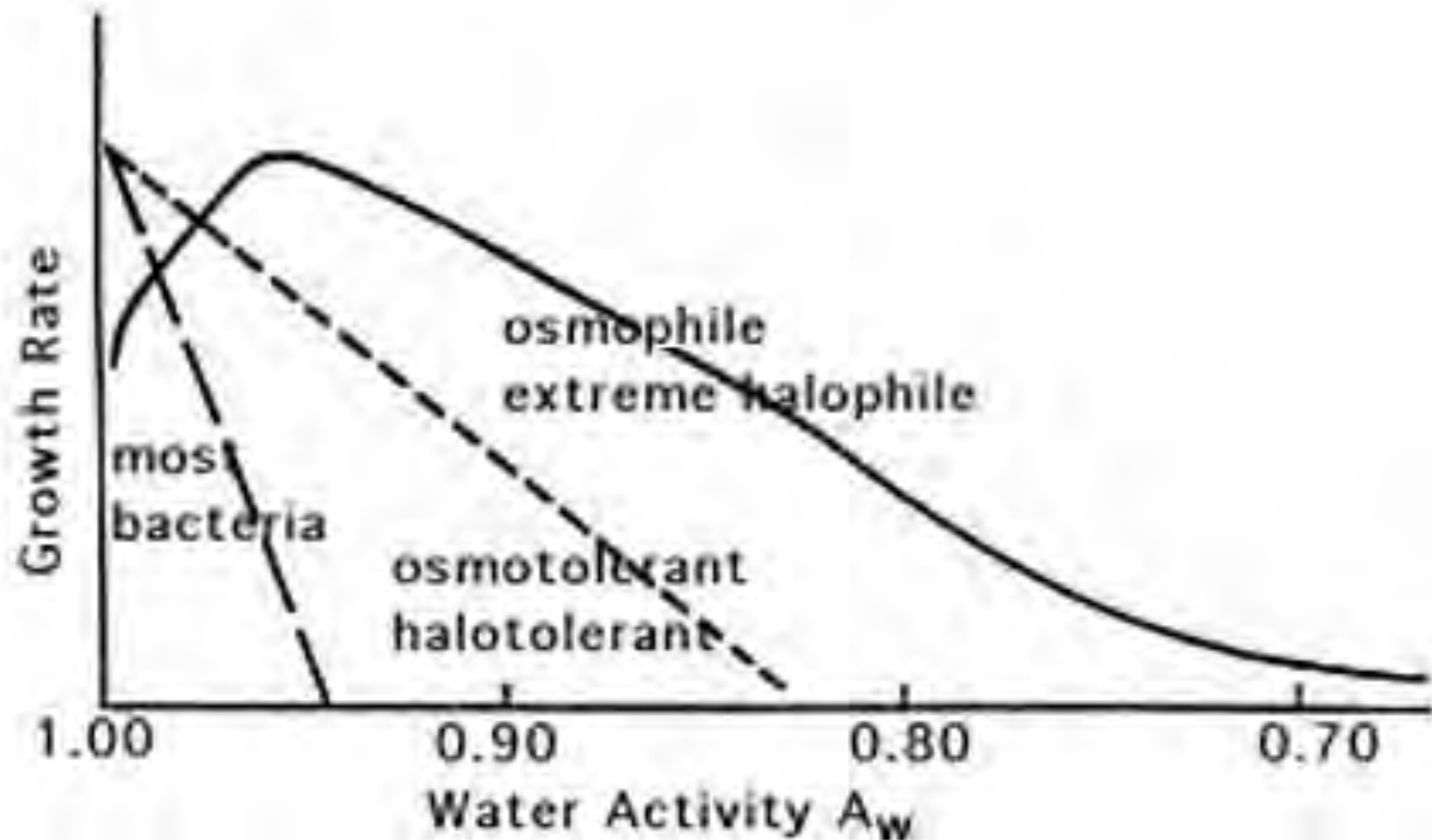
Can live in salt concentration up to 30%

OSMOPHILES

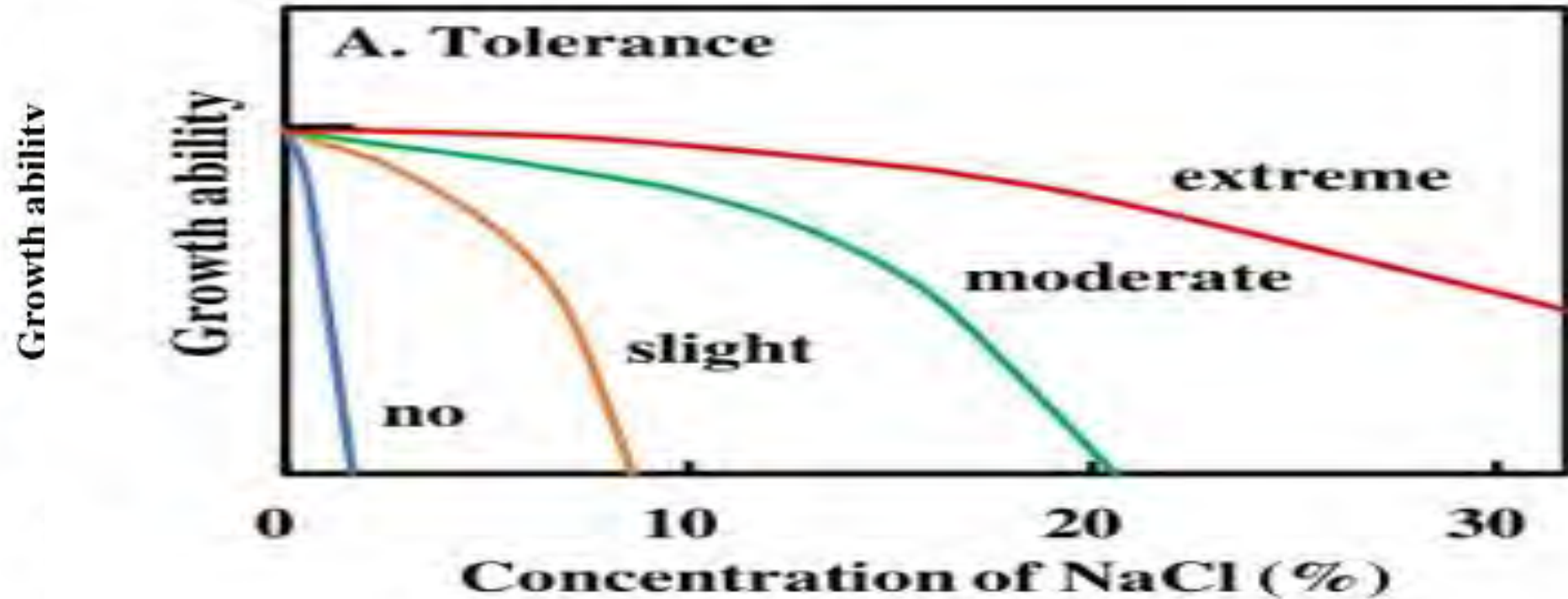
The microorganisms adapted to environments with high osmotic pressures, such as high sugar concentrations

Live under high osmotic pressure

Can live in high sugar concentrations



CLASSIFICATION OF **BACTERIA** ACCORDING TO
THE RESPONSE TO NaCl



Larsen, H. (1986) Halophilic and halotolerant microorganisms—an overview and historical perspective. *FEMS Microbiol. Rev.*, 39, 3–7.

(Slightly modified by Professor Mimura)

Groupes de micro-organismes	Teneur en NaCl (g pour 100 ml avec a _w correspondants)			
	0 0,992	5 0,975	10 0,947	15 0,916
Moisissures et levures				
<i>Geotrichum candidum</i> (53 aa)	100,0	46,9	—	—
<i>Mucor mucedo</i> (54 o)	100,0	47,4	11,6	—
<i>Penicillium camemberti</i> (53 ll)	100,0	80,9	36,4	4,1
<i>Rhodotorula</i> (44 a)	100,0	69,5	21,8	1,0
<i>Debaryomyces</i> (54 k)	100,0	49,7	30,2	10,5
Micrococcaceae				
<i>M. saprophyticus</i> (55 a)	100,0	96,3	67,2	19,1
<i>M. saprophyticus</i> (56 b)	84,7	100,0	61,2	16,7
<i>Brevibacterium linens</i>				
– souche 58 a	100,0	44,1	29,9	13,9
– souche BL 107	100,0	67,0	30,0	15,6
Bactéries coliformes				
– souche 54 i	100,0	23,4	—	—
– souche SL	100,0	19,9	—	—

Résultats exprimés en % du développement maximum ; les signes — signifient absence de croissance

Microbial group	Minimum a_w	Examples
Most bacteria	0.91	<i>Salmonella spp.</i> , <i>Clostridium botulinum</i>
Most yeasts	0.88	<i>Torulopsis spp.</i>
Most molds	0.80	<i>Aspergillus flavus</i>
Halophilic bacteria	0.75	<i>Halobacterium salinarum</i>
Xerophilic molds	0.65	<i>Aspergillus echinulatas</i>
Osmophilic yeasts	0.60	<i>Saccharomyces bisporus</i>

Microorganisms	Water activity (a_w)
Bacteria	0.91
Yeasts	0.88
Moulds	0.80
Halophilic bacteria	0.75
Xerophilic moulds	0.65
Osmophilic yeasts	0.60

Table 5: Minimum water activity that supports growth of some microorganisms

Microorganism	Water activity
Clostridium botulinum,	0.95
Bacillus cereus,	0.95
Pseudomonas aeruginosa,	0.95
Salmonella spp.	0.95
Staphylococcus aureus (anaerobic),	0.90
Candida spp., Saccharomyces	
Staphylococcus aureus (aerobic)	0.86
Penicillium spp.	0.82
Most spoilage yeast	0.88
Most spoilage molds	0.80
Osmotic yeast	0.70

salt tolerance:

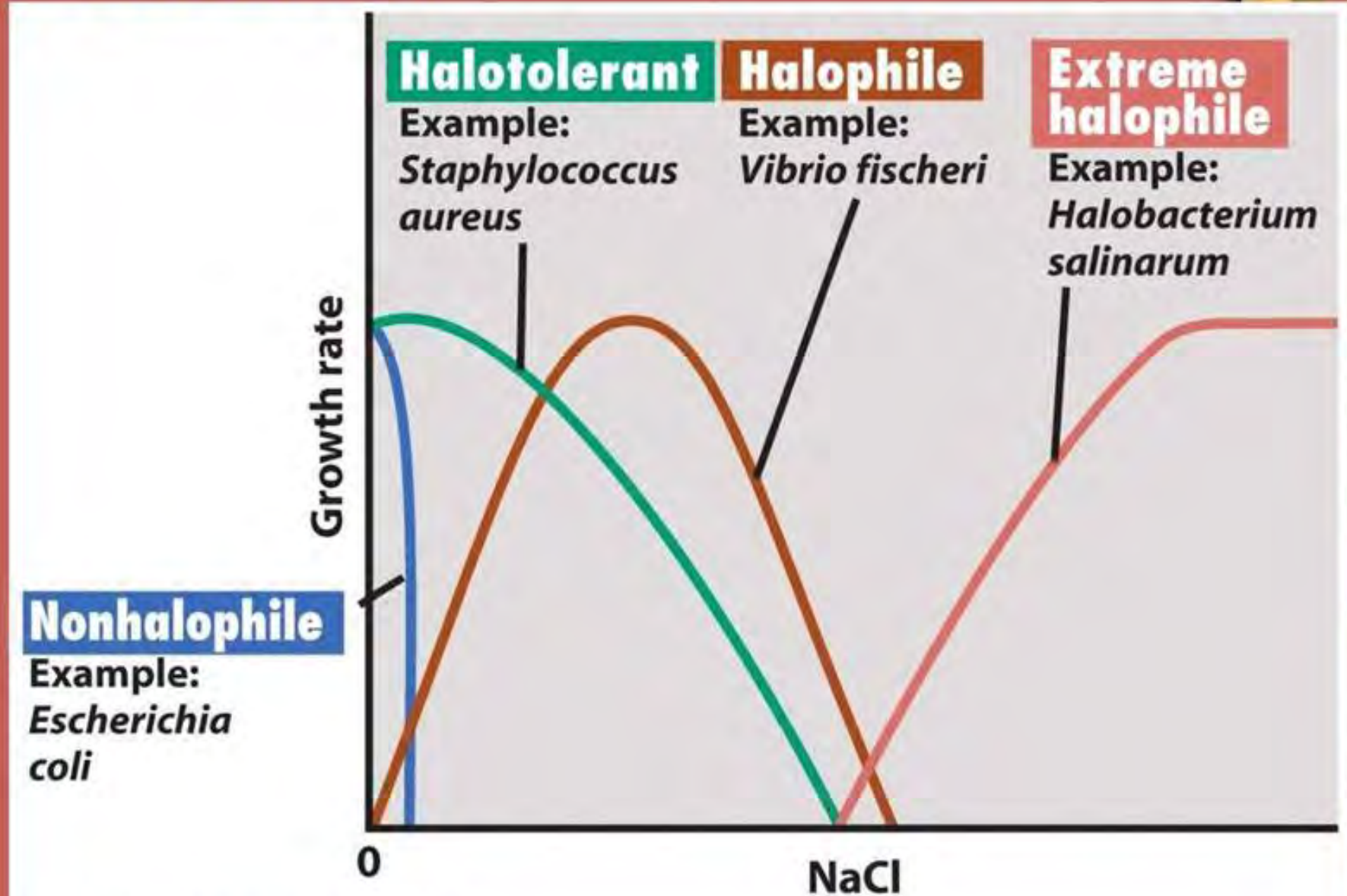


Figure 6-23 Brock Biology of Microorganisms 11/e
© 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.

QUEIJOS DE CASCA LAVADA:

68

- Casca meio alaranjada ou amarronzada
- Odor/ sabor mais acentuados em alguns tipos



Brevibacterium linens

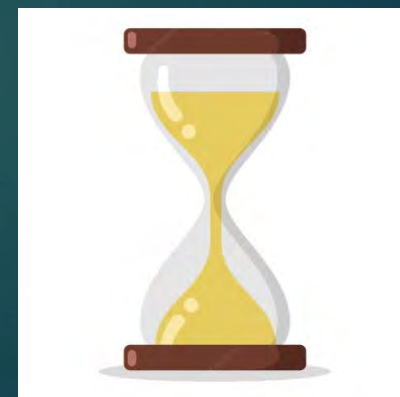
-cresce acima de pH 5,8 – 6,0

-é halotolerante

-forma pigmentos laranjas

-muito proteolítico

-comum na salmoura



Flora superficial transitoria:

Leveduras → Mofos → Bacterias

B. linens

G. candidum

Mofos variados



Por que lavar a casca com agua e sal..???

-*B. linens* é halotolerante: o meio o seleciona e o estimula

-Mantem sob controle o crescimento de leveduras : *G. candidum*

Características do *Brevibacterium linens*

71

- B. Linens* : comum em fabricas
- Muito pigmentado: cores
- Dependente de alto pH-- pH > 5.80
- Estritamente aerobico
- Muito tolerante ao sal (até 15%)
- Temperatura ideal : 25 C

Forte ação de proteinases e amino-peptidases



(Desfleurs, M. , 1984)

Queijo Azul ou Gorgonzola Brasil



DANABLU - Dinamarca



PENICILLIUM ROQUEFORTI ou GLAUCUM

- necessitam pH baixo no queijo (4,7 a 4,9 nas 24 hs)
- metabolizam o ácido lático para crescer : pH sobe
- fortemente proteolíticos
- fortemente lipolíticos
- extremamente halotolerantes
- crescem bem em baixas tensoes de O_2
- umidade mais alta favorece muito
- liberam ácidos graxos e cetonas no queijo
- liberam aminoácidos, aminas e NH_4 = pH sobe



Como o sal afeta a cura de um Parmigiano Reggiano..??



**Extensão da Maturação
(% NS/NT)**

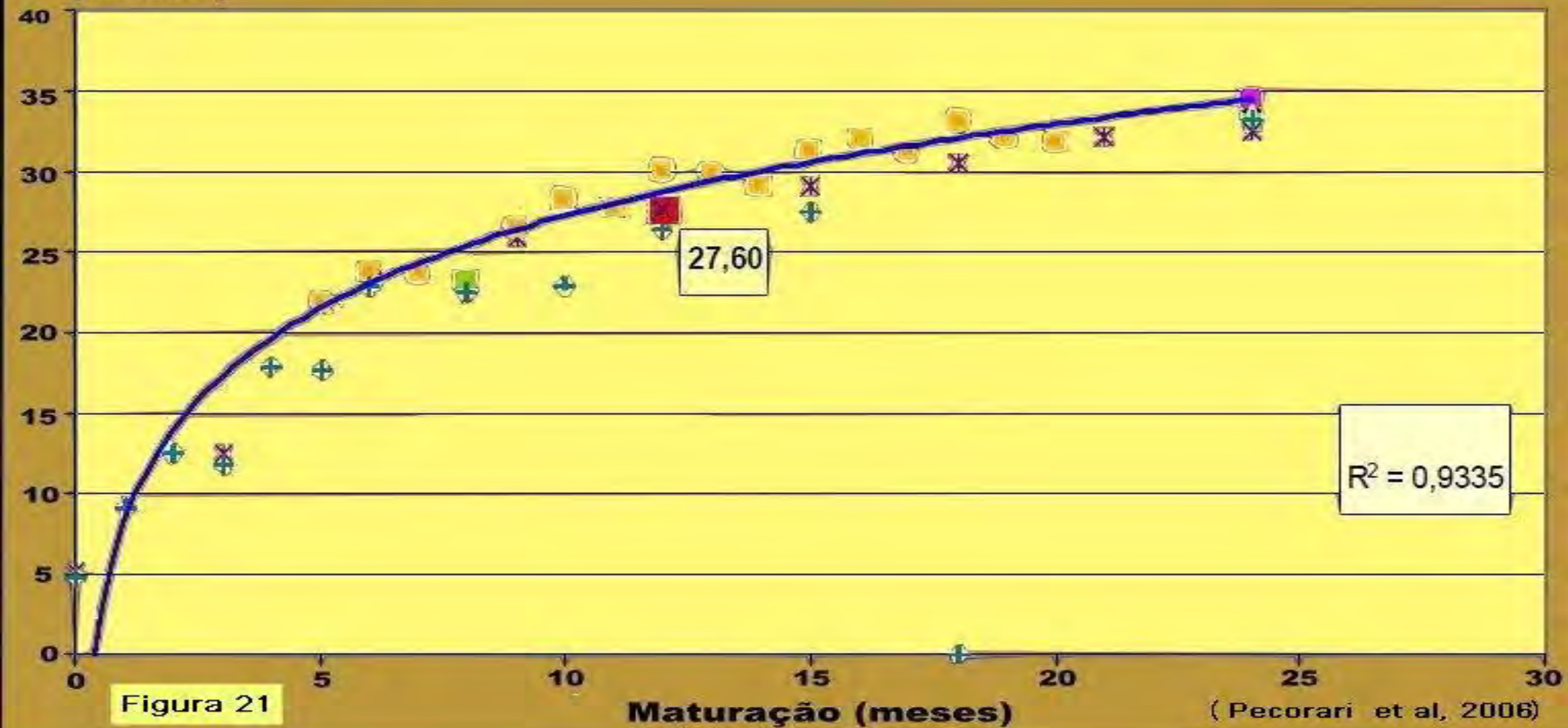
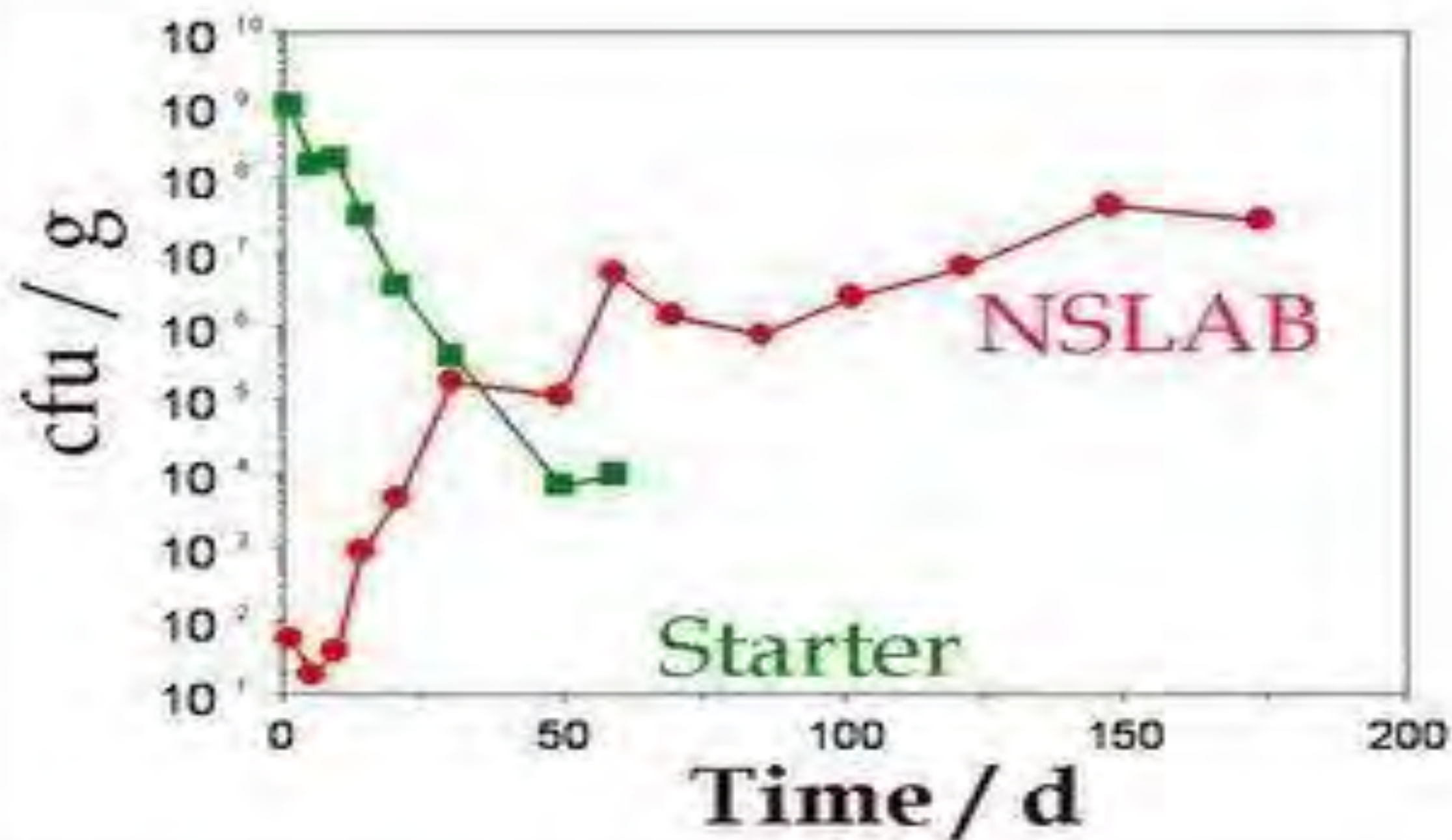


Figura 21

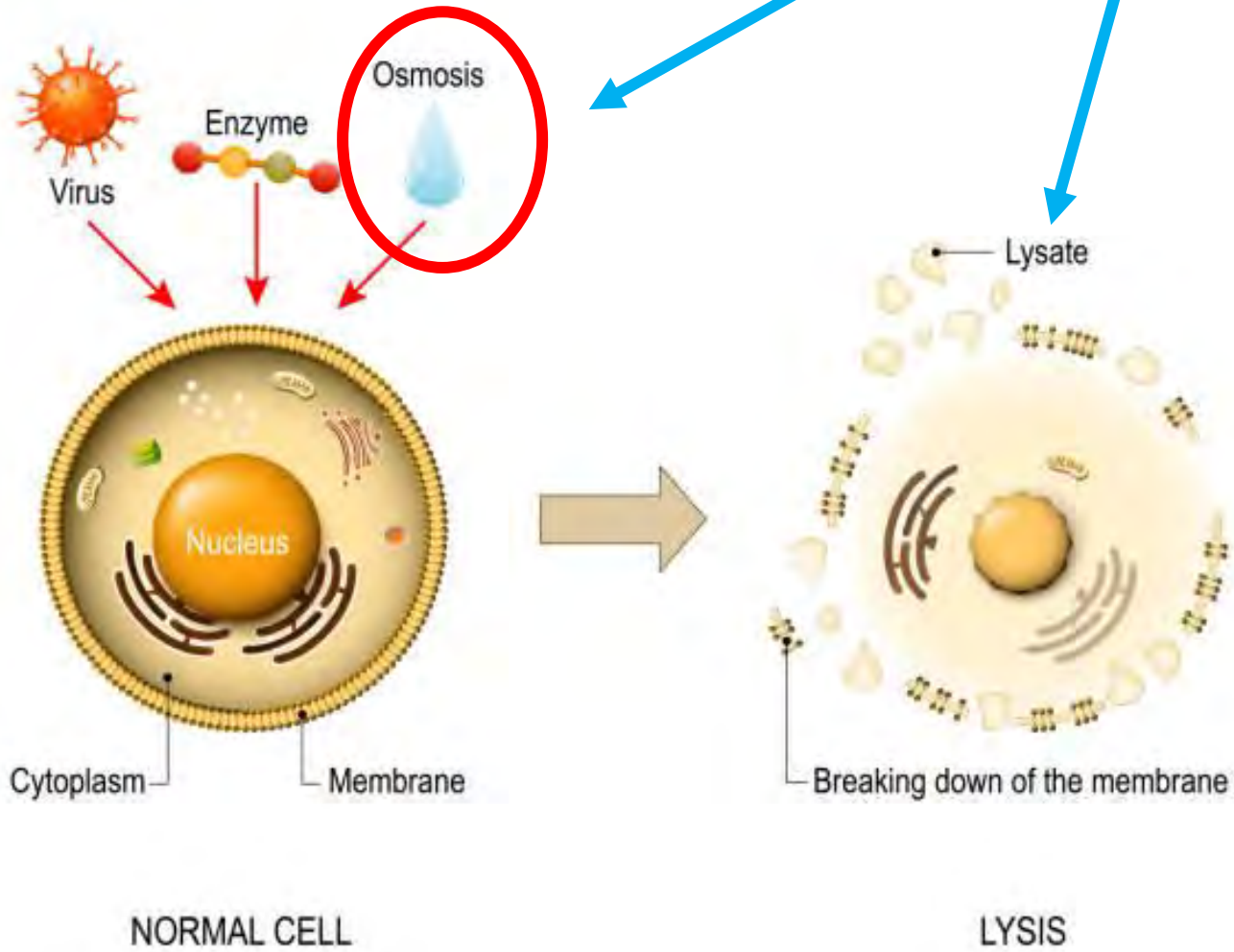
(Pecorari et al, 2006)

Solubilização da caseína em 2 anos: > 1 terço



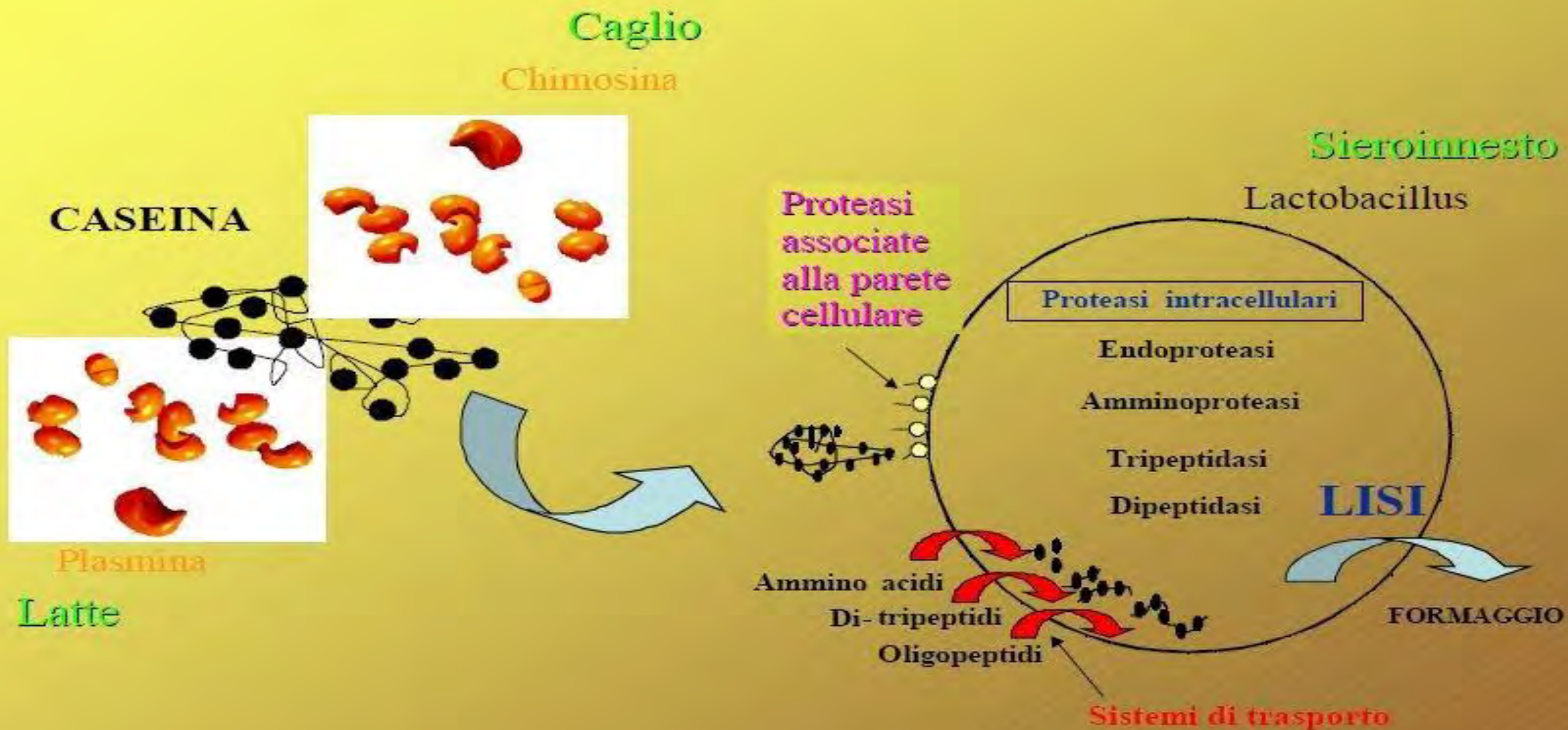
LYSIS

Enzima liberados no meio



LA PROTEOLISI NEL PARMIGIANO-REGGIANO

Enzimi responsabili del processo proteolitico e loro origine



*E como fica a situação do Parmesão
maturado em embalagem à vácuo??*



**E tem aquele queijo
onde o sal deve
segurar a proteólise,
para não derreter...**





FUNDAMENTOS TEORICOS DO QUEIJO DE COALHO:



- Não usa fermento
- Sem acidificação, massa não perde cálcio
- Queijo então fica mais firme
- Massa cozida a 46-48 C
- Baixo teor de umidade: menor proteólise
- Alto teor de sal:** diminui a proteólise e inibe contaminantes oportunistas devido ao alto pH (6,3 a 6,5)
- Sem fermentação, lactose se mantém
- Lactose + aminas = escurecimento típico da casca



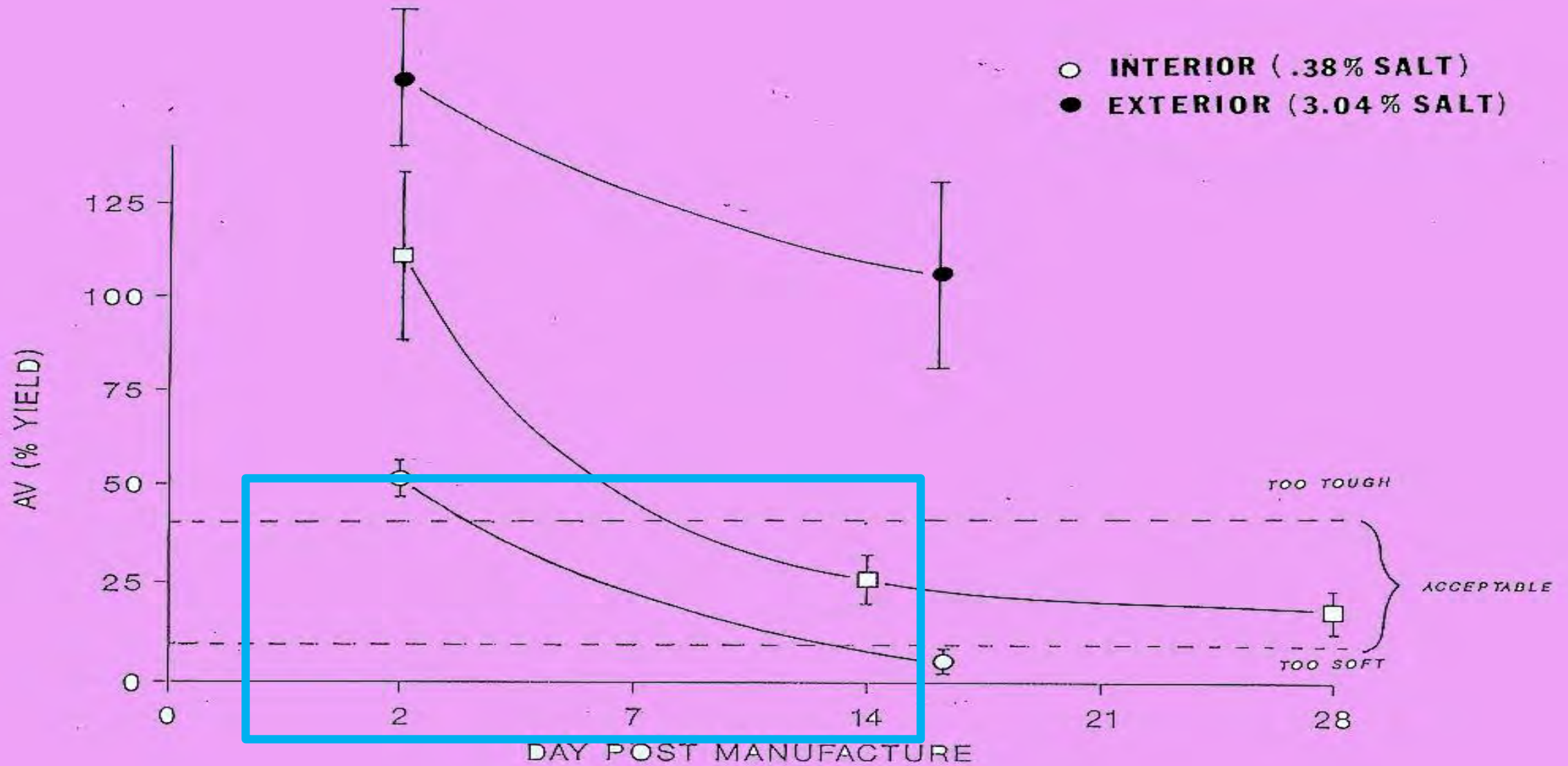
Juustoleipa: Grilled Cheese Without the Bread

A unique Scandinavian original, bread cheese is a new American comfort food. Juustoleipa may be the hottest thing from Finland since the sauna.

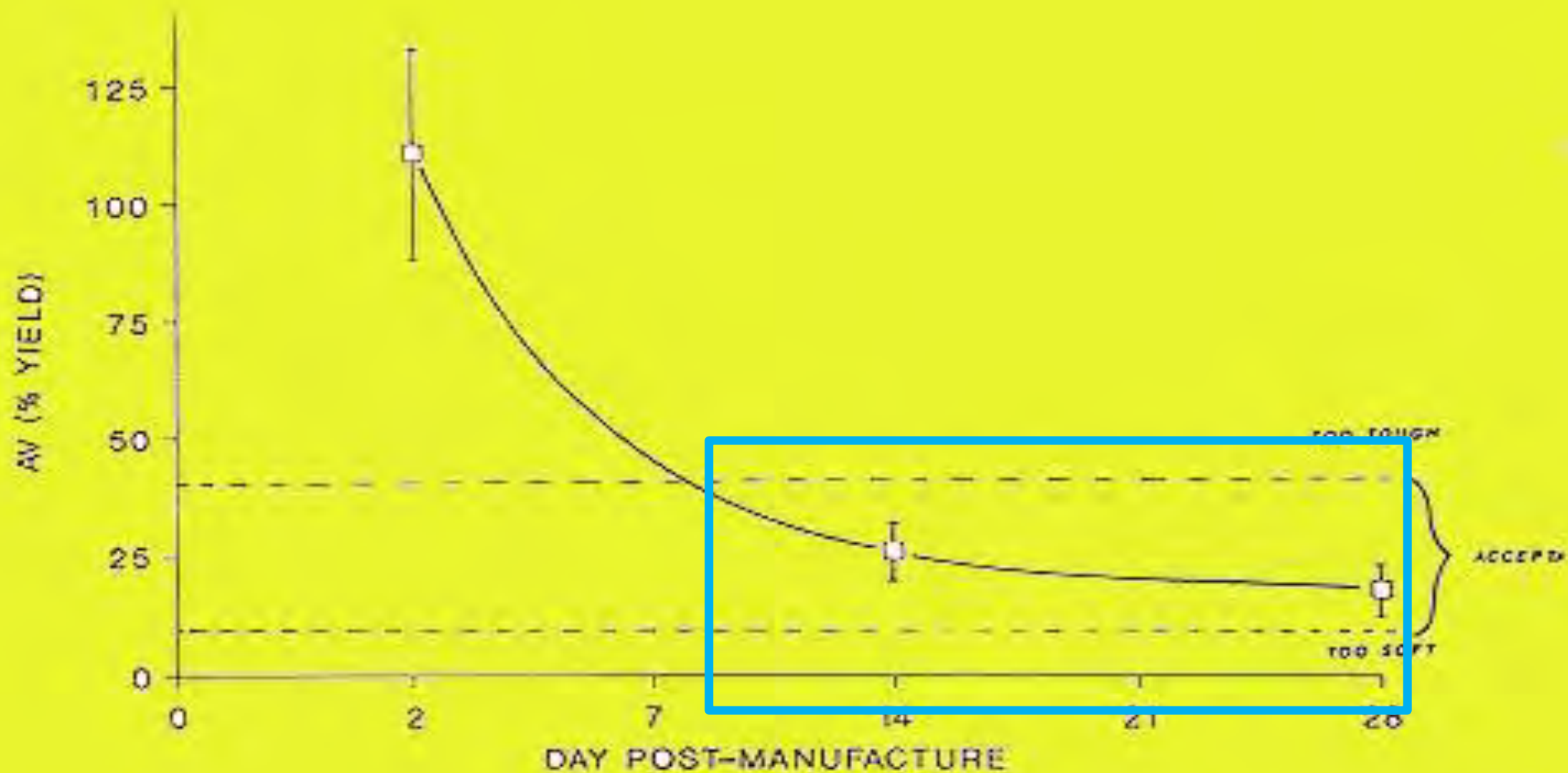




Mussarela : efeito do sal na Funcionalidade

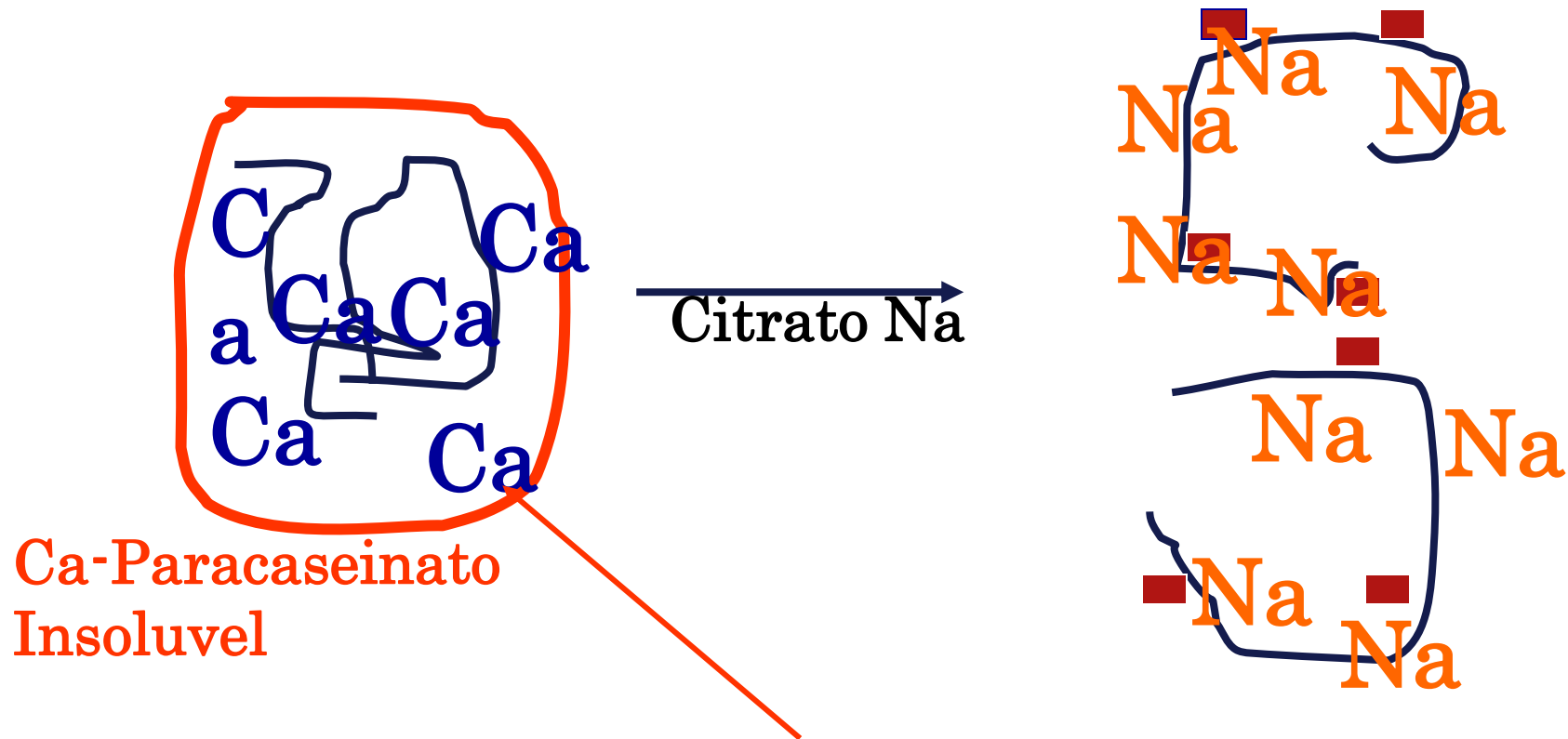


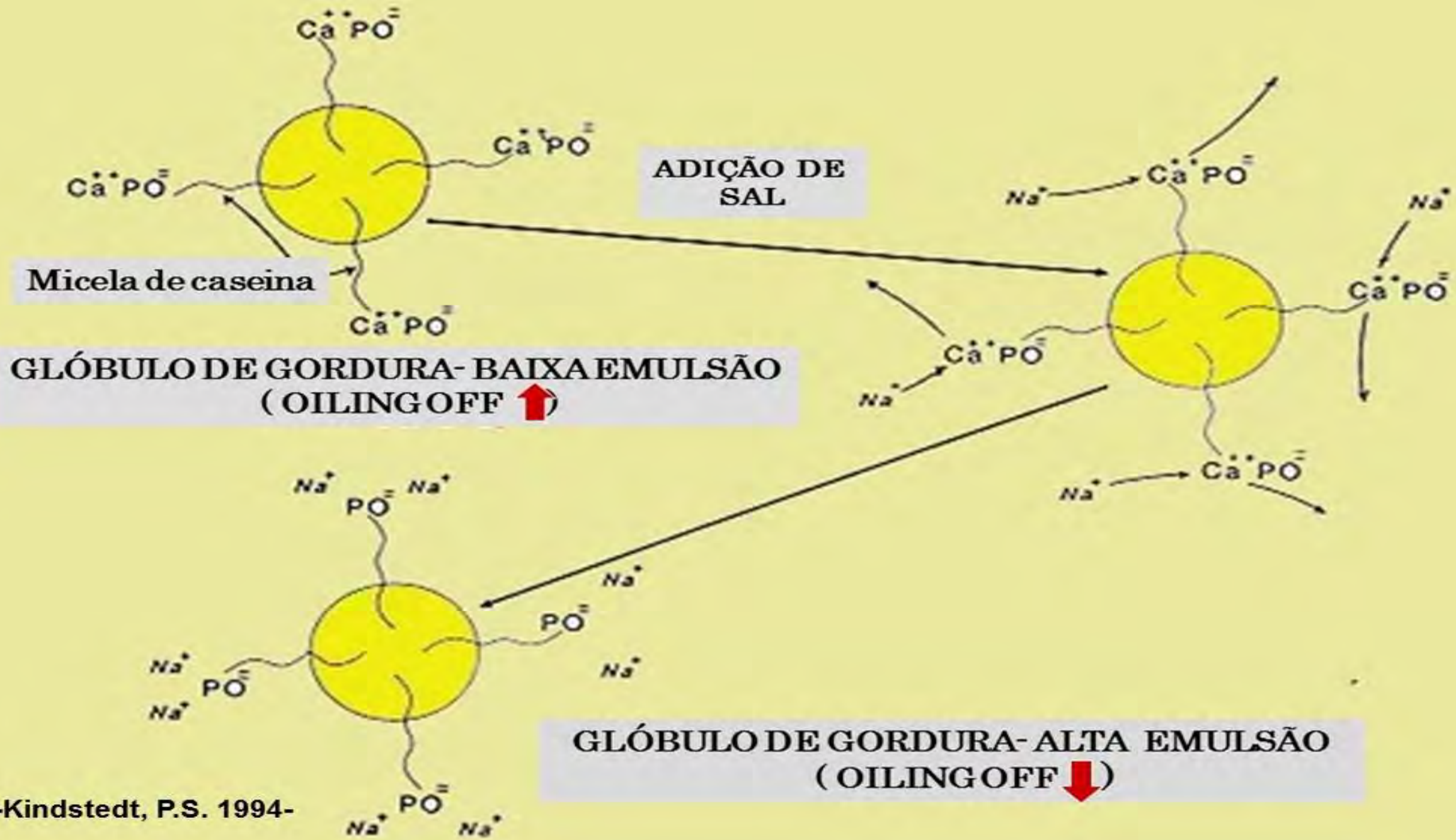
Mussarela : evolução da funcionalidade em 4 semanas



O SAL AFETA A SEPARAÇÃO DE GORDURA...

- EFFECT OF EMULSIFYING SALTS***





Separação
normal
de gordura





Mussarela com excesso de "oiling off" na pizza



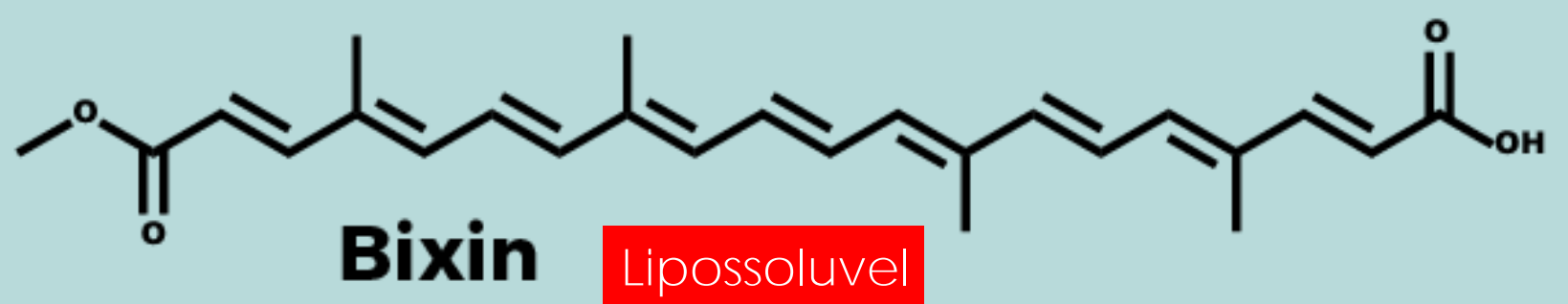
COMO A MÁ DISTRIBUIÇÃO DE SAL EM
QUEIJO CHEDDAR PODE PROVOCAR PROBLEMAS

Urucum / Achiote

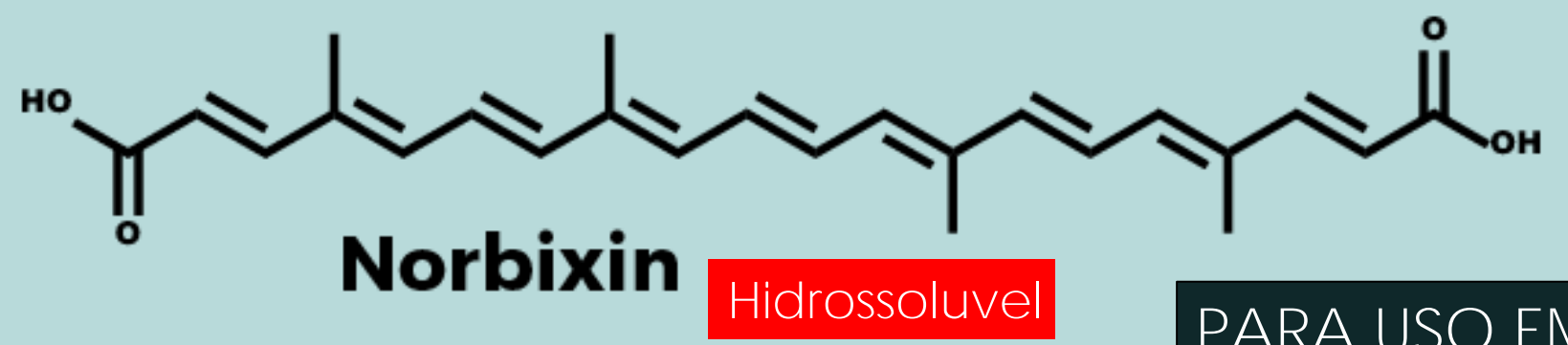


CP 

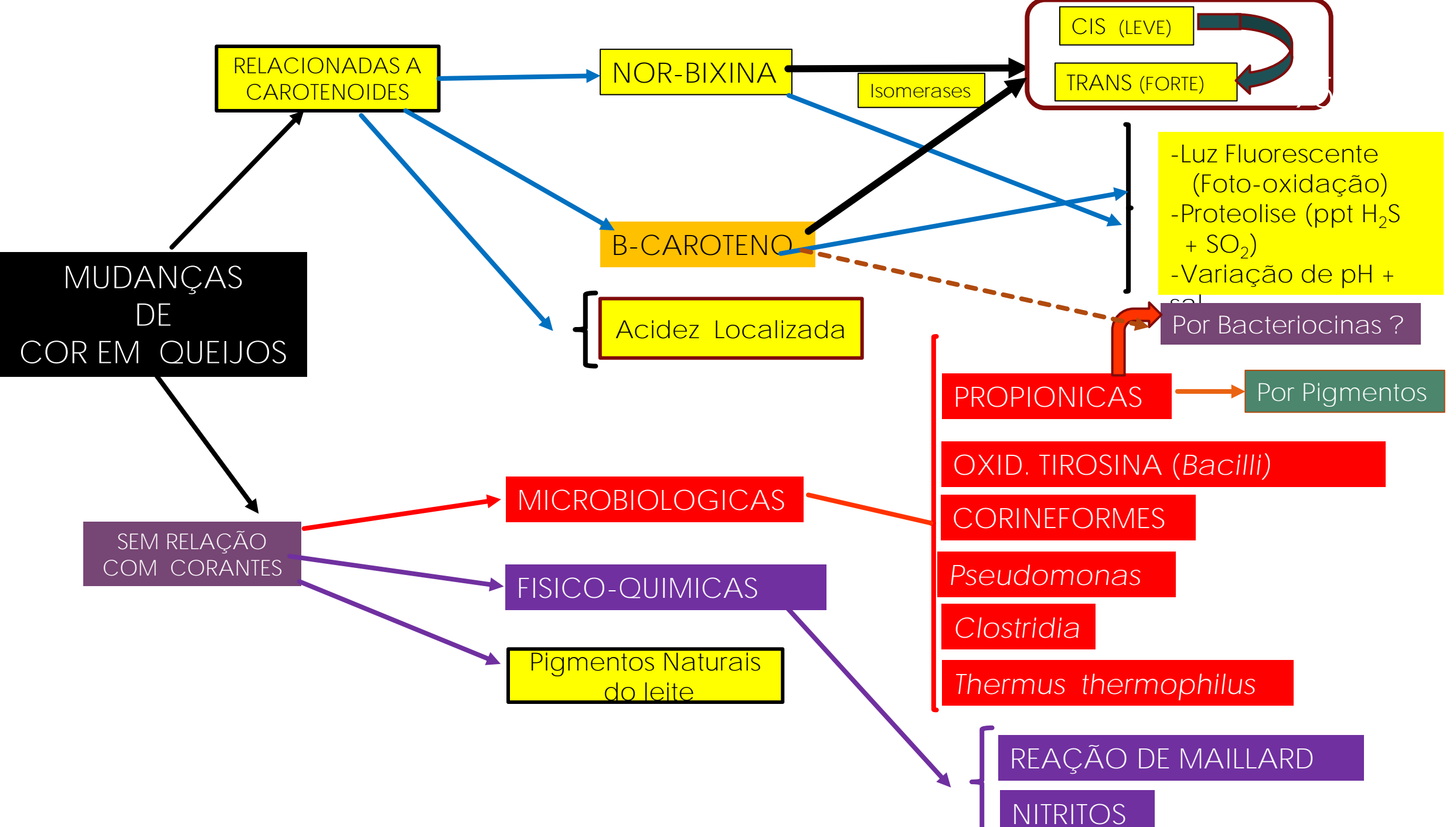




Heat ↓ Alkali



PARA USO EM QUEIJOS



MUDANÇAS DE COR EM QUEIJOS

RELACIONADAS A CAROTENOIDES

NOR-BIXINA

B-CAROTENO

Acidez Localizada

CIS (LEVE) ↔ TRANS (FORTE)

Isomerase

- Luz Fluorescente (Foto-oxidação)
- Proteólise (ppt H₂S + SO₂)
- Variação de pH + Ca

Por Bacteriocinas?

PROPIONICAS

Por Pigmentos

OXID. TIROSINA (*Bacilli*)

CORINEFORMES

Pseudomonas

Clostridia

Thermus thermophilus

SEM RELAÇÃO COM CORANTES

MICROBIOLOGICAS

FISICO-QUIMICAS

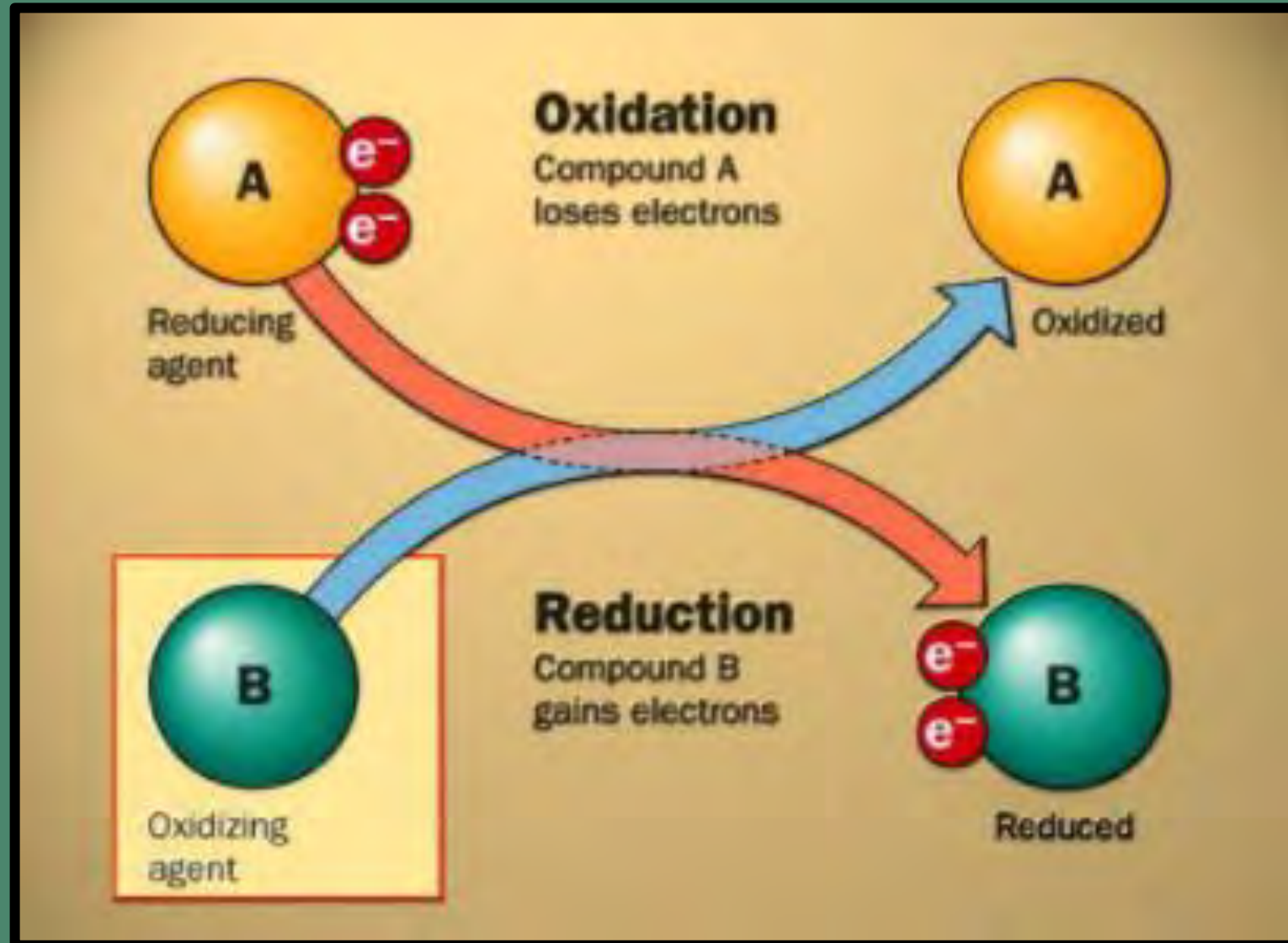
Pigmentos Naturais do leite

REAÇÃO DE MAILLARD

NITRITOS

OXIDAÇÃO DA NOR-BIXINA : EFEITOS CONJUNTOS DE POTENCIAL REDOX E ACIDEZ (pH)

96






3.5 | Color defects

Annatto, as with all carotenoids, is sensitive to oxidation in foods, including cheese. Changes in pH and redox potential, light, oxygen, and temperature can generate color defects in cheese, including pink discoloration and color instability (Giuliano, Rosati, & Bramley, 2003). In particular, because of the alternating sequence of single and double carbon to carbon bonds present in the polyene chain, annatto molecules are vulnerable to oxidation in the presence of oxygen and peroxides.

Journal of Dairy Research
Volume 28, Issue 2 June 1961, pp. 139-149
Fat oxidation in Cheddar cheese
W. Riddet^(a1), H. R. Whitehead^(a1), P. S. Robertson^(a1) and W. L. Harkness^(a1)



It has been reported that pinking occurrence/incidence increased due to decreases in cheese pH (particularly pH <5.4). Decreased pH may result in precipitation of norbixin

ACIDEZ e potencial REDOX

D. Daly, P. Mcsweeney, J. Sheehan. Pink discolouration defect in commercial cheese: a review. Dairy Science & Technology, EDP sciences/Springer, 2012, 92 (5), pp.439-453. 10.1007/s13594-012-0079-0 . hal-00930643

PONTOS COM "ACIDEZ LOCALIZADA" PODEM AFETAR A INTENSIDADE DE COR DA NOR-BIXINA 99



D. Daly, P. Mcsweeney, J. Sheehan. Pink discolouration defect in commercial cheese: a review. Dairy Science & Technology, EDP sciences/Springer, 2012, 92 (5), pp.439-453. 10.1007/s13594-012-0079-0. hal-00930643

It has been reported that pinking occurrence/incidence increased due to decreases in cheese pH (particularly pH <5.4). Decreased pH may result in precipitation of norbixin

A DISTRIBUIÇÃO DE SAL EM QUEIJOS COMO O CHEDDAR¹⁰⁰
É UM FATOR CRUCIAL PARA EVITAR MANCHAS



Após a Cheddarização
(pH 5,40) a massa é
moida e, após 20 minutos,
salgada (0,28%)



SALGA A SECO





Então a massa salgada é misturada cuidadosamente por 20 minutos para misturar bem o sal

CHIPS REGULARES



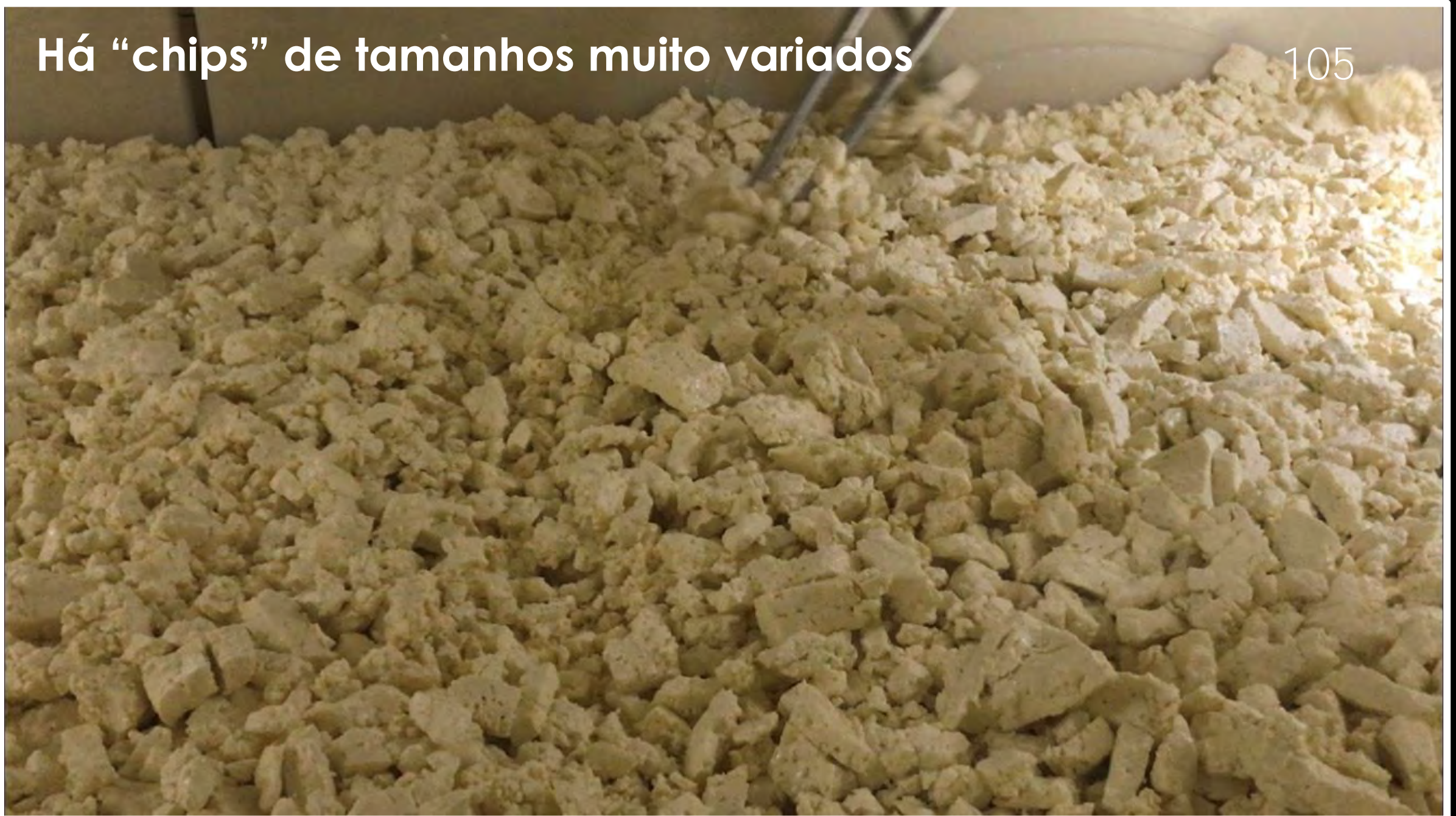
CHIPS IRREGULARES



Neste exemplo, havia um problema no moinho - **basta comparar os "chips"** da esquerda com os da direita

Há “chips” de tamanhos muito variados

105





Cheddar com
45 dias

Coloração do B-caroteno era bastante afetada

- 106
- Grãos maiores agarravam menos sal
 - Ficavam mais umidos e mais ácidos com pH mais baixo
 - Grãos pequenos eram mais salgados
 - Seu pH era mais alto: cultivo inibido

Characteristics of some important culture bacteria

Bacterium (old name)	Optimum growth temp, °C	Max salt tolerance for growth, %	Acid formation, ferment. %	Citric acid ferment.
I Streptococci				
Str. lactis	about 30	4 – 6.5	0.8 – 1.0	–
Str. cremoris	25 – 30	4	0.8 – 1.0	–
Str. diacetylactis	about 30	4 – 6.5	0.8 – 1.0	+
Str. thermophilus	40 – 45	2	0.8 – 1.0	–
Leuc. citrovorum	20 – 25	–	small	+
II Lactobacilli				
Lb. helveticus	40 – 45	2	2.5 – 3.0	–
Lb. lactis	40 – 45	2	1.5 – 2.0	–
Lb. bulgaricus	40 – 50	–	1.5 – 2.0	–
Lb. acidophilus	35 – 40	–	1.5 – 2.0	–

$$S/M = \frac{\% \text{ Cheese Salt} \times 100}{\% \text{ Cheese Moisture}}$$

SALT INHIBITORY EFFECT

(salt / cheese water, average percentages)

	<u>50%</u>	<u>100%</u>
<i>S. thermophilus</i>	2,3%	3,2%
<i>L. bulgaricus</i>	1,7%	3,0%
<i>L. helveticus</i>	2,8%	3,5%
"O" culture	5,0%	> 6,0%
"LD" cultures	3,7%	6,0%

Sal no queijo e Sal na Agua do queijo

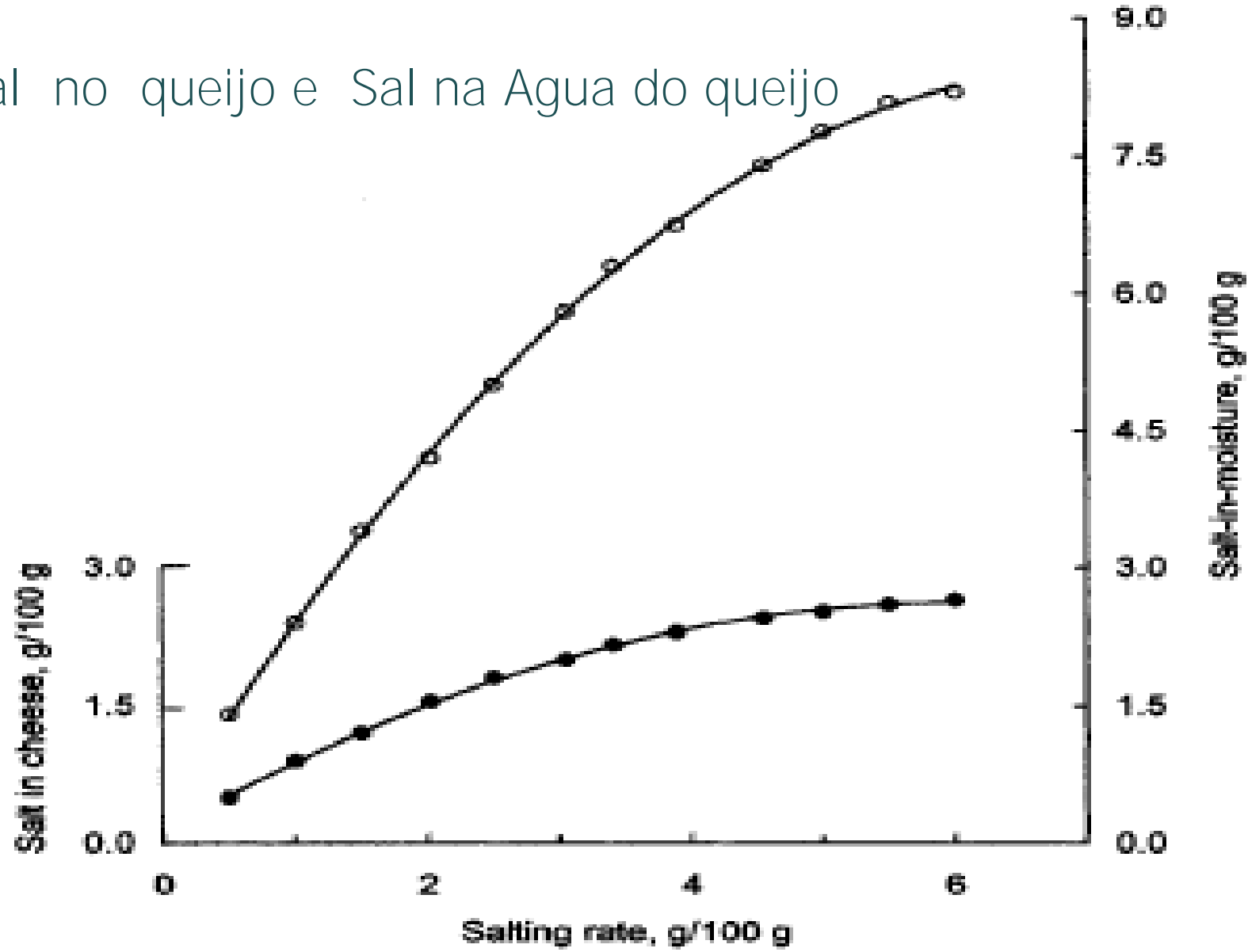



Figure 8—4 The relationship between the salt content (●) and salt-in-moisture level (○) of batches of curd that were from the same vat but salted at different levels.

CODIFICACIÓN			pH		HUMEDAD		SAL	
LOTE	PRODUCTO	TINA	MANCHA BLANCA	NORMAL	MANCHA BLANCA	NORMAL	MANCHA BLANCA	NORMAL
362	QB-CHC	15	4.74	5.32	41.76	42.13	1.78	1.79
362	QB-CHC	12	4.94	5.36	38.95	39.27	1.77	1.74
3	QB-CHC	8	4.81	5.2	40.62	40.92		
361	QB-CHC	12	5.42	5.47	40.09	40.7	1.79	1.9
362	QB-CHC	13	4.82	5.12	41.01	42.08	1.71	1.71
362	QB-CHC	14	5.02	5.2	39.69	39.82	1.84	1.81
3	QB-CHC	23	5.33	5.45	43.03	42.91		
AVERAGE pH 			5,00	5,30				



Grãos maiores e mais úmidos¹¹²

MAIS ÁCIDOS

MAIS CLAROS
(manchas)

Queijos apresentavam manchas em toda
a massa 113





HALO BRANCO PERIFERICO

Queijo deve passar da prensa a salmoura com pH igual a 5,60 o menor....





Salmoura = 20 - 22%

TEMPERATURA = 10 – 12⁰ C

pH = pH do queijo

FRIO + SAL



**Inibe a
fermentação**



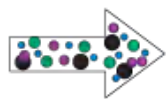
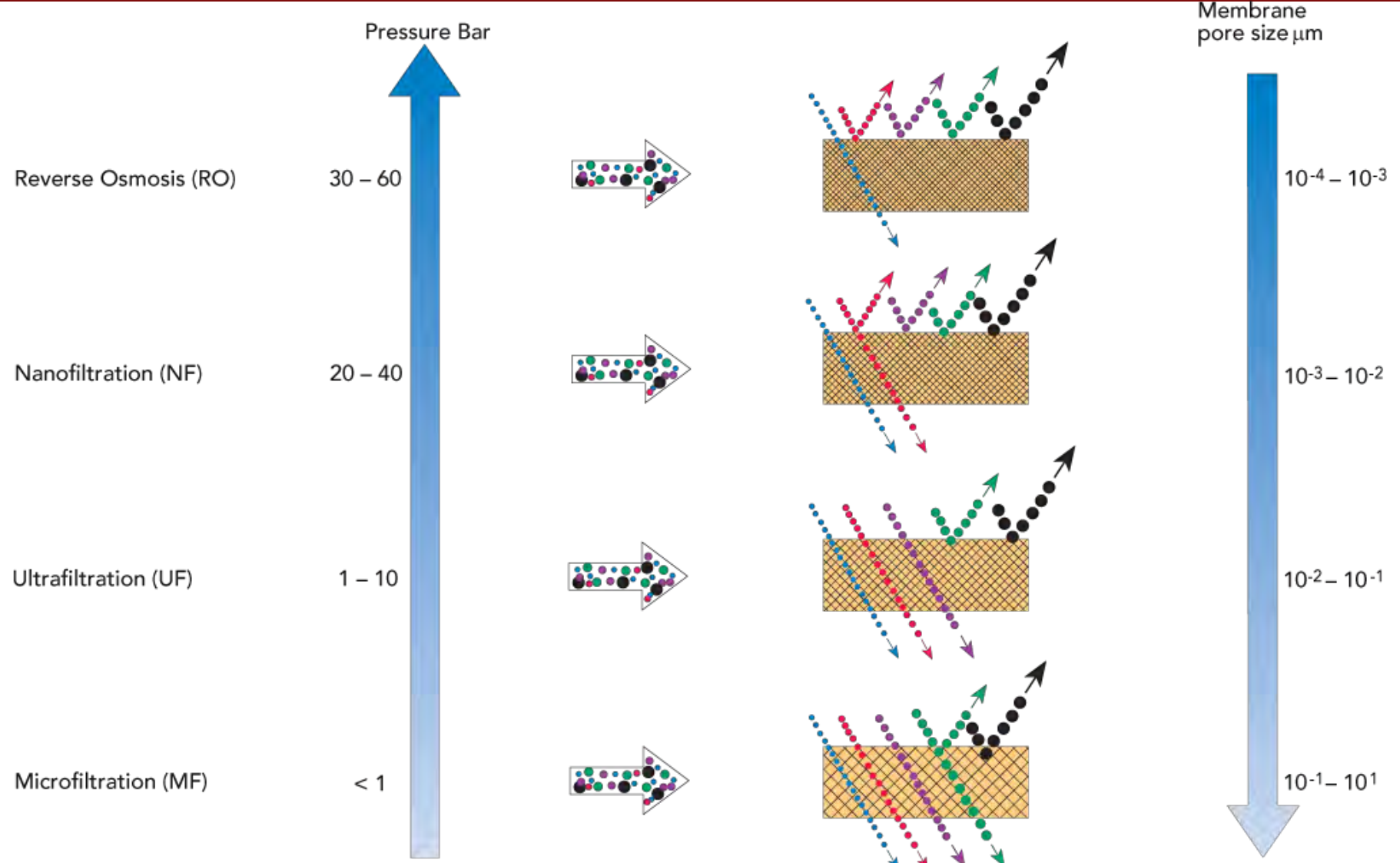
PREPARO E MANUTENÇÃO DA SALMOURA

Salmouras são filtradas ou pasteurizadas

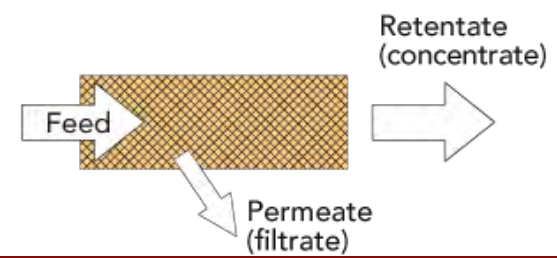




Filtração por terra diatomacia



- Bacteria, fat
- Proteins
- Lactose
- Minerals (salts)
- Water



DAIRY - BRINE CLARIFICATION

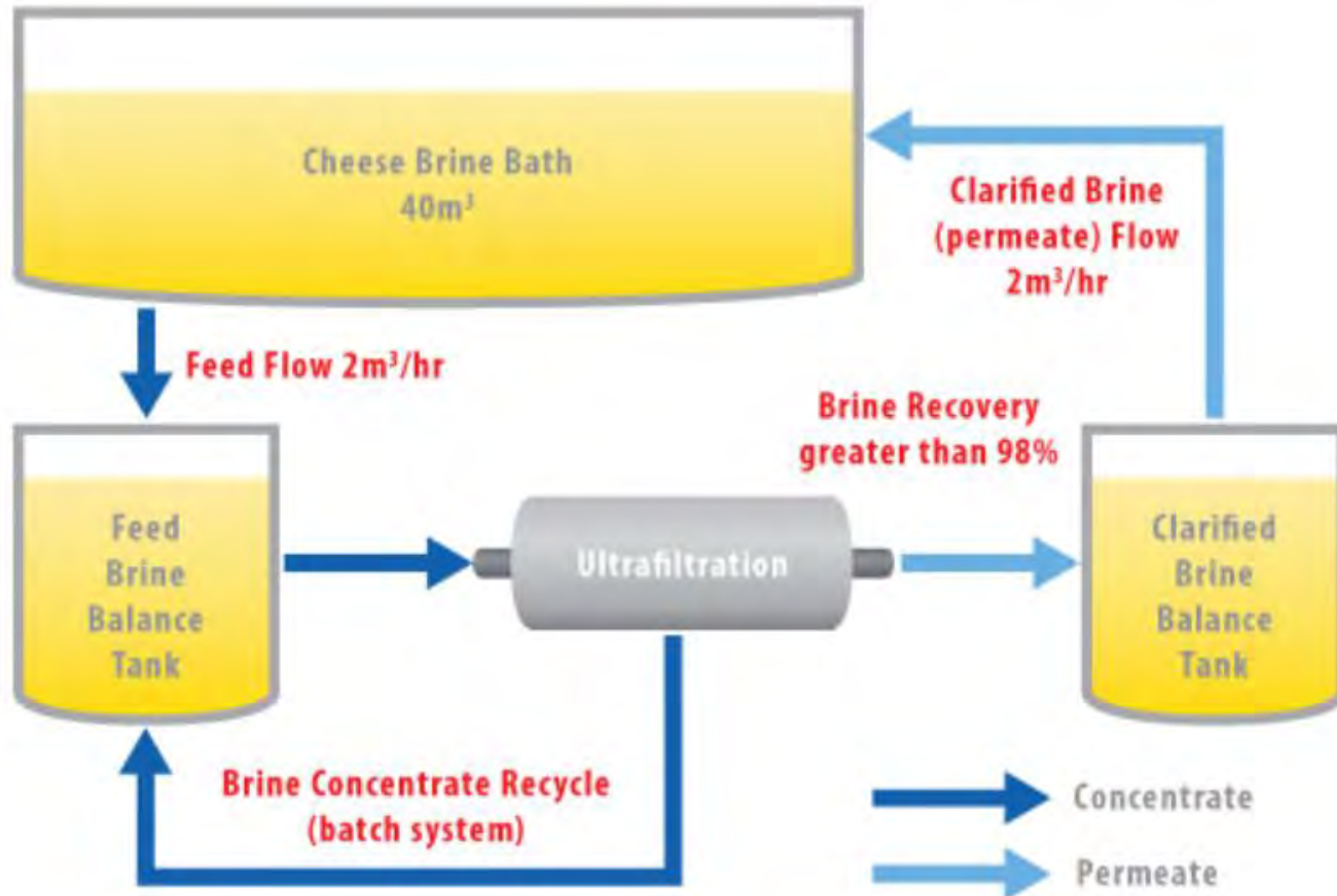


TABELA 09- Equivalencia entre graus Beaumé (Bé), densidade e concentração de sal na salmoura

RELAÇÃO DA GRADUAÇÃO BEUAMÉ COM % DE SAL E DENSIDADE A 15°C

Graduação Beaumé	Densidade a 15°C	% de sal
1	1,007	1
2	1,014	2
5	1,036	5
10	1,075	10
15	1,116	15
17	1,134	18
19	1,152	20
20	1,161	21
22	1,180	24
25	1,209	27

Tabela 1: Concentração de sal em razão da densidade

Graduação*	D ₁₅	% de sal
1	1,007	1
2	1,014	2
5	1,036	5
10	1,075	10
15	1,116	15
17	1,134	18
19	1,152	20
20	1,161	21
22	1,180	24
25	1,209	27

*Aerômetro de Baumé

**Measuring Salt
Concentration by Hydrometer.**

$$\text{Density} = \frac{145}{145 - \text{Be}}$$

Brine Concentration	Salt to Water Ratio
18%	1 kg - 5 litres
20%	1.3 kg - 5 litres
22%	1.4 kg - 5 litres
24%	1.6 kg - 5 litres
26%	1.8kg - 5 litres

TABELA PARA AJUDAR NA PREPARAÇÃO DA SALMOURA NOVA

Preparação da Salmoura

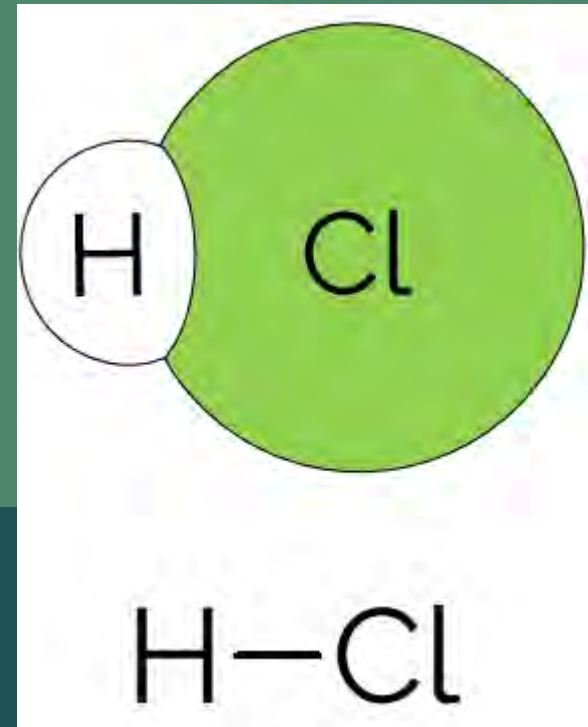
Sal adicionado (kg/ 100L de água)	Volume final de salmoura (L)	Concentração de sal (%)		Densidade (15°C)	
		p/p	p/v	kg/L	oBé
15.7	105.2	13.6	15.0	1.10	13.2
19.3	106.5	16.2	18.1	1.12	15.6
23.1	108.0	18.8	21.4	1.14	17.8
26.9	109.4	21.2	24.6	1.16	20.0
29.0	110.3	22.4	26.3	1.17	21.1
31.1	111.1	23.7	28.0	1.18	22.1

Para evitar a formação de casca mole e escorregadia

TABLE 1. Effect of brine composition (calcium concentration) on total calcium content in low-moisture part-skim Mozzarella cheese.

% Calcium in Brine	<u>Total Cheese Calcium (g)</u>		% Change
	Prebrine	Postbrine	
0	19.513	18.230	- 6.6
.06	19.507	19.857	+ 1.8
.6	19.530	20.420	+ 4.6

Adicionar Calcio em salmouras recém-preparadas : 0,5% de CaCl_2 a 40% ou 200 gramas de CaCl_2 puro



SALMOURA RECEM-PREPARADAS:

- Ajustar pH com *ácido clorídrico* a 10% (primeiro no Laboratório)
- Não se recomendam ácidos orgânicos, como acético ou lático
 - não se dissociam muito
 - sobem rapidamente a acidez
 - mas quase não baixam o pH



Salmouras :
Fonte frequente de
contaminações
-leveduras
-fungos

Salmouras tem seu teor de sal
avaliado por densimetria

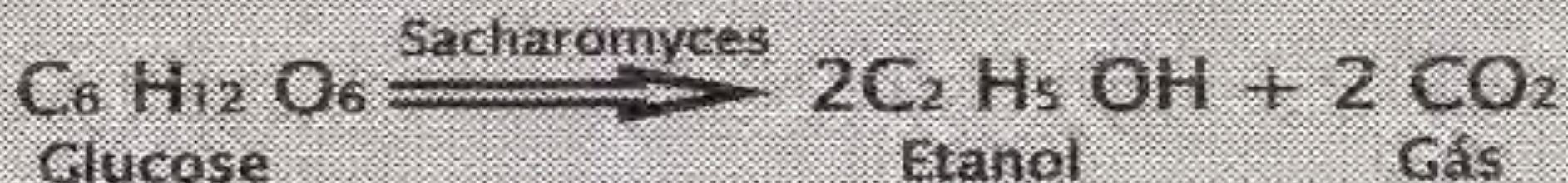


A microscopic view of a salmoura (yeast culture) that is old and dirty. The image shows numerous irregular, yellowish, and translucent structures of various sizes and shapes, some appearing as small droplets and others as larger, more complex forms. The background is a dark, slightly textured surface. A dark red rectangular box with white text is overlaid in the center of the image.

Salmouras velhas e sujas : densidade alterada !

LEVEDURAS NA SALMOURA

Fermentação alcoólica :



Etanol + Ácido acético = Acetato de etila
(aroma de frutas)







Como evitar este problema..?

- Tratar a salmoura: renovar a cada 6 meses- 1 ano
- Ferver/ resriar/ decantar/ filtrar

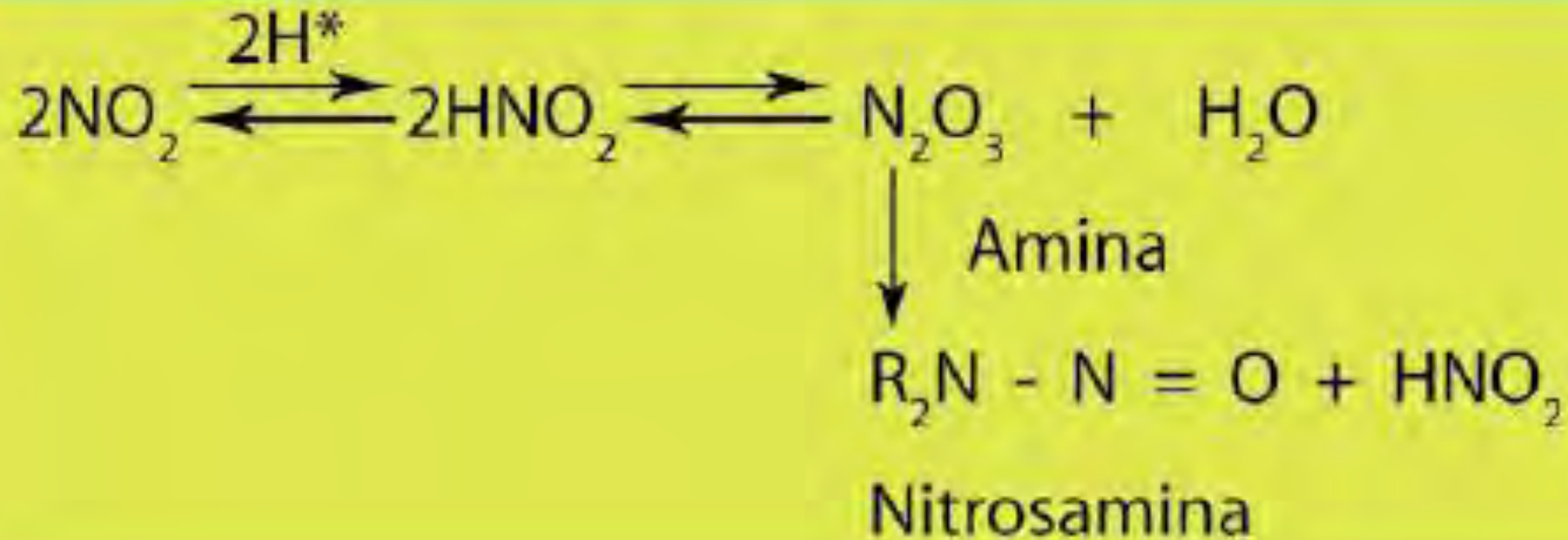
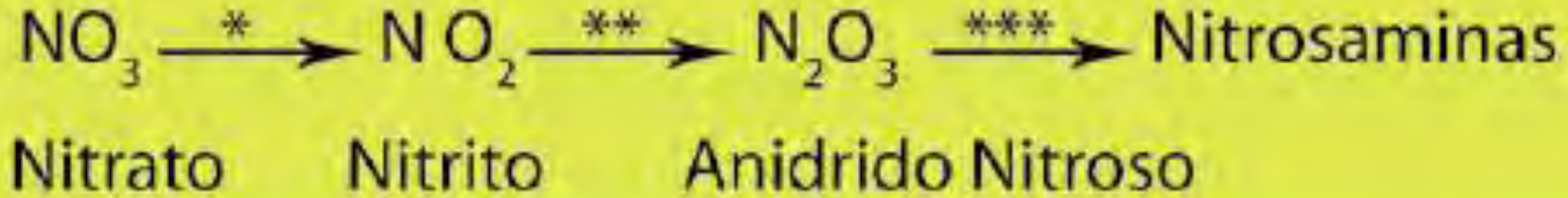
- Cloro: 0,5 l / 1.000 l
- Peróxido de hidrogenio 0,3 l / 1.000 l

- Tratar ambiente de embalagem

 - Pulverizar cloro 300 ppm
 - Pasteurizar e filtrar salmouras



(NITRATOS DE SÓDIO OU POTÁSSIO)



Nitrato + (Nitratase ou Xantina Oxidase) = Nitrito (inibidor)

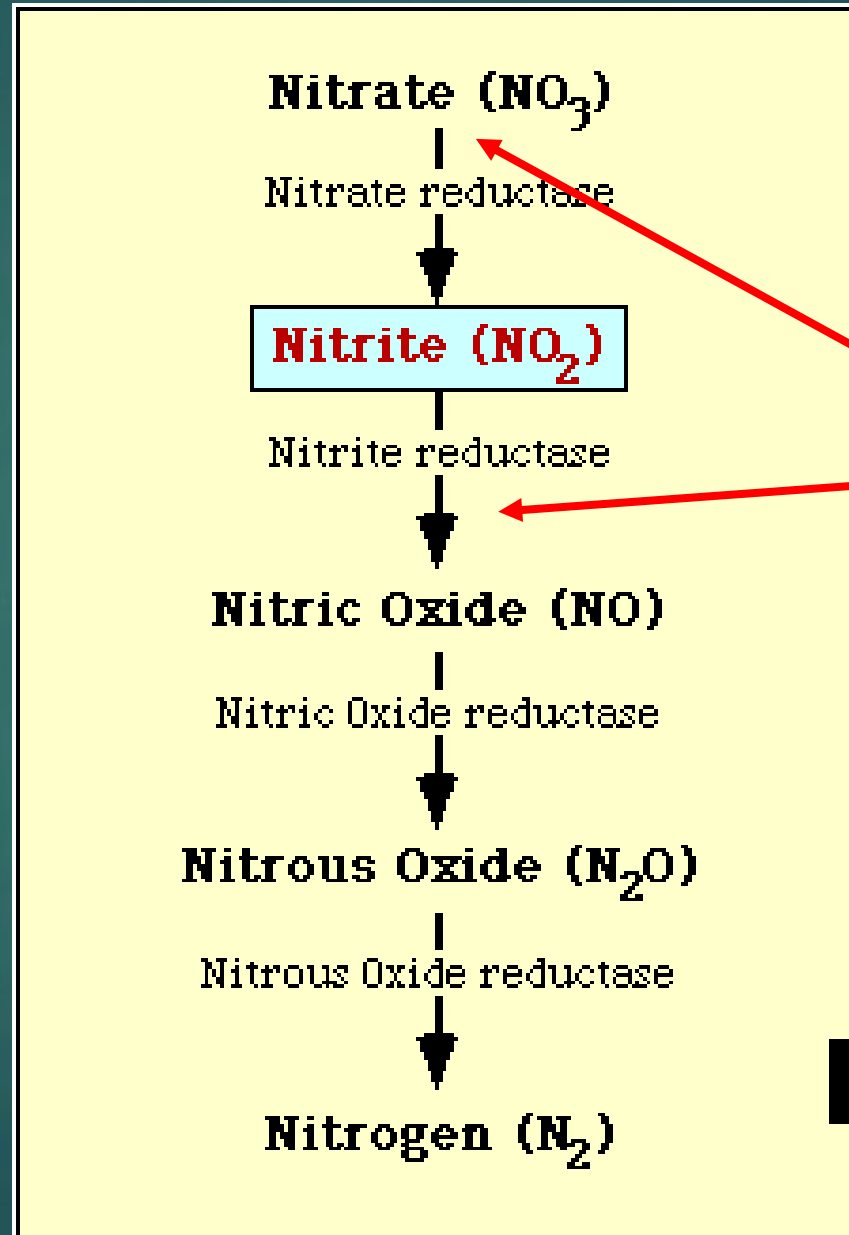
NITRATOS DE SÓDIO O POTÁSIO

Clostridium:

Estritamente Anaeróbico



NÃO TOLERA OXIGENIO



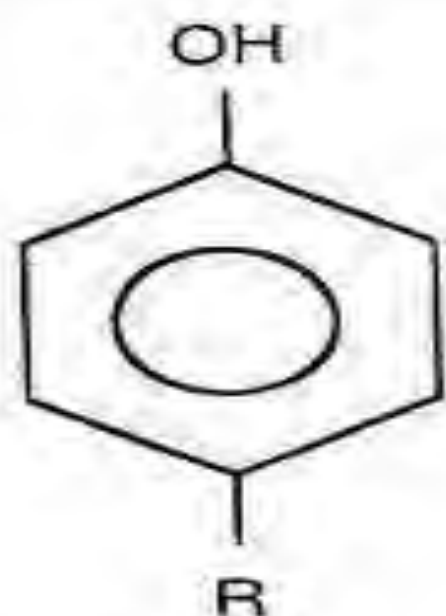
Libera O₂ no meio



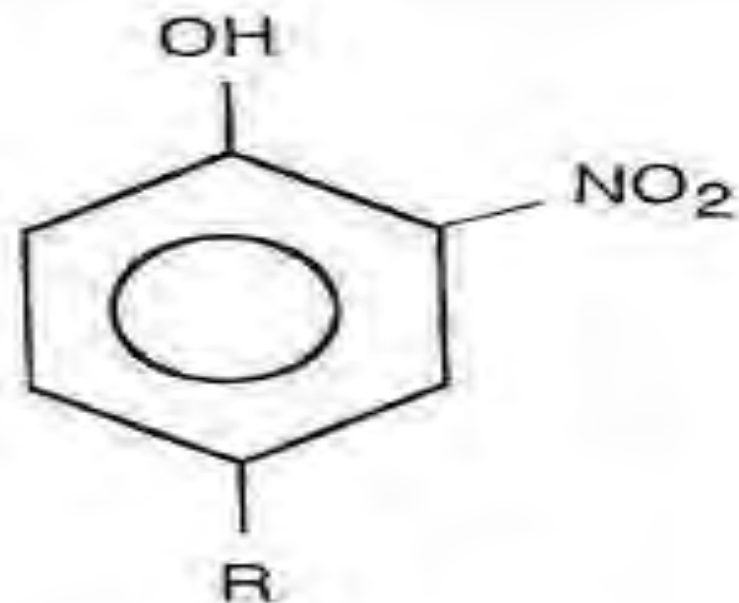
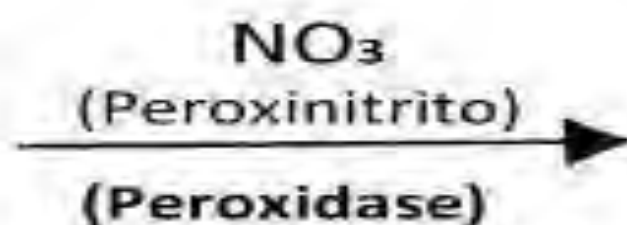
Mantem Potencial Redox Alto



Manchas causadas por excesso de Nitratos na salmoura



Tirosina



3-Nitrotirosina
(**avermelhado**)

Quadro 2

Nitratação da tirosina através de oxidação com peroxinitrito, formando componente diazo (3-nitrotirosina) de cor avermelhada



11 97281- 6346