

## Acrescentar valor e inovar nas PME'S do setor dos laticínios:

- 1) manteiga e leite probióticos
- 2) alternativas para a valorização do soro

Laura Ferreira, Ana Borges, David Gomes, Susana Dias,  
Carlos Pereira, Marta Henriques

# 1. INTRODUÇÃO

---

---

---

◆ **Os alimentos funcionais trazem vantagens para os consumidores, associadas a nutrientes específicos:**

- **Vitaminas;**
- **Minerais;**
- **Fibra;**
- **Prebióticos ou probióticos;**

- 
- 
- 
- **Produtos lácteos fermentados, quer sólidos, quer líquidos (bebidas) são tradicionalmente usados como probióticos na dieta humana;**



- **Mas desenvolver produtos lácteos, que apresentem a adequada dose de probióticos no momento do consumo é um desafio;**



- **Há diversos factores durante o processamento e armazenamento em refrigeração que afectam a viabilidade destes microrganismos.**

---

---

- **OBJECTIVOS**

Baseados neste conhecimento, procuramos a valorização de produtos e subprodutos existentes nas PME's, tais como a manteiga, o leite, e o soro de leite aplicando pequeno investimento.



A decorative graphic consisting of four horizontal lines stacked vertically. From top to bottom, the colors are black, yellow, green, and blue.

# Manteiga e Leiteinho

# O que sabemos

---

---

---

## Sobre a manteiga:

- Nata é a matéria prima para a produção de manteiga; As suas características refletem-se na qualidade da manteiga;
- São maturadas usando fermentos microbianos aromáticos, importantes para as características físico-químicas e sensoriais:

- *Lactococcus lactis*
- *Leuconostoc citrovorum*



**Não existe muita informação sobre a aplicação de probióticos na manteiga**

---

---

## Sobre o Leitelho:



É um subproduto da produção de manteiga.

Vários autores referem-no como alimento funcional devido à sua composição e comprovados benefícios para a saúde

- **Aplicações na nutrição neonatal; protector cerebral, hepatoproteção** (Bourlieua et al., 2018);
- **Associado à redução do colesterol** (Conway et al., 2013);
- **Retarda a demência** (Tomé-Carneiro et al., 2018);

---

---

## **Surgem diversas questões:**



- **Será possível produzir uma manteiga mais saudável com características probióticas?**
- **O processo de produção inovador pode contribuir também para a valorização do leite, através do seu aproveitamento como uma bebida probiótica?**

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

1º

Fermentos  
Aromáticos



◆ **Comercial FD-DVS FLORA DANICA**

*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*,  
*Leuconostoc*; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*,  
*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*,

2º

Fermentos  
Probióticos



◆ **Lyofast CPR1 (Sacco System, Italia),**

*Lactobacillus rhamnosus*,  
*Lactobacillus casei*,  
*Lactobacillus plantarum*  
*Lactobacillus paracasei*

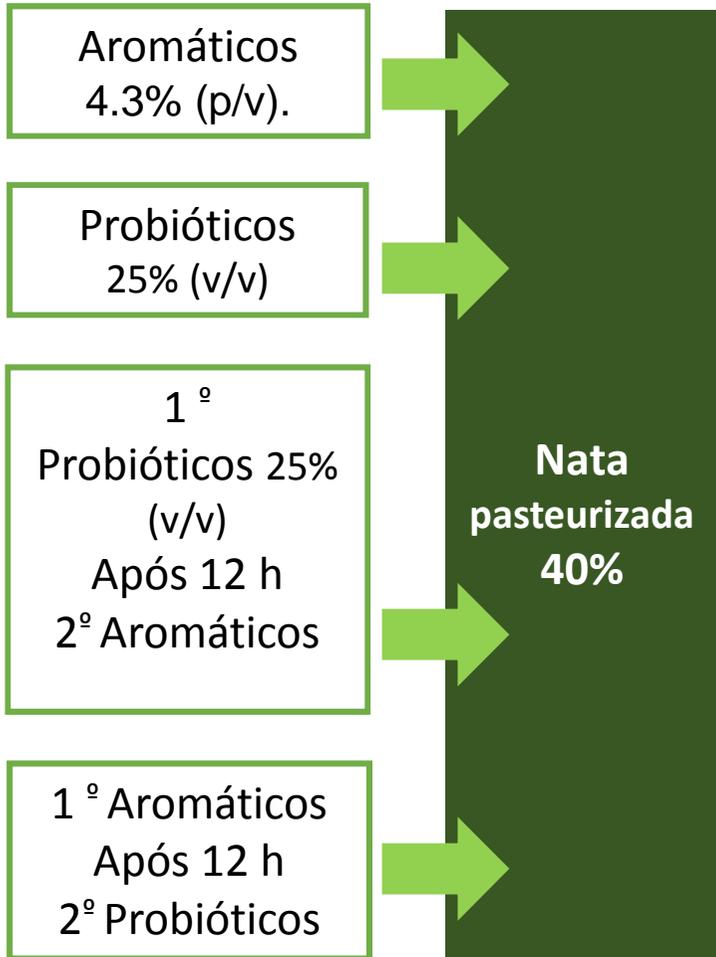
3º

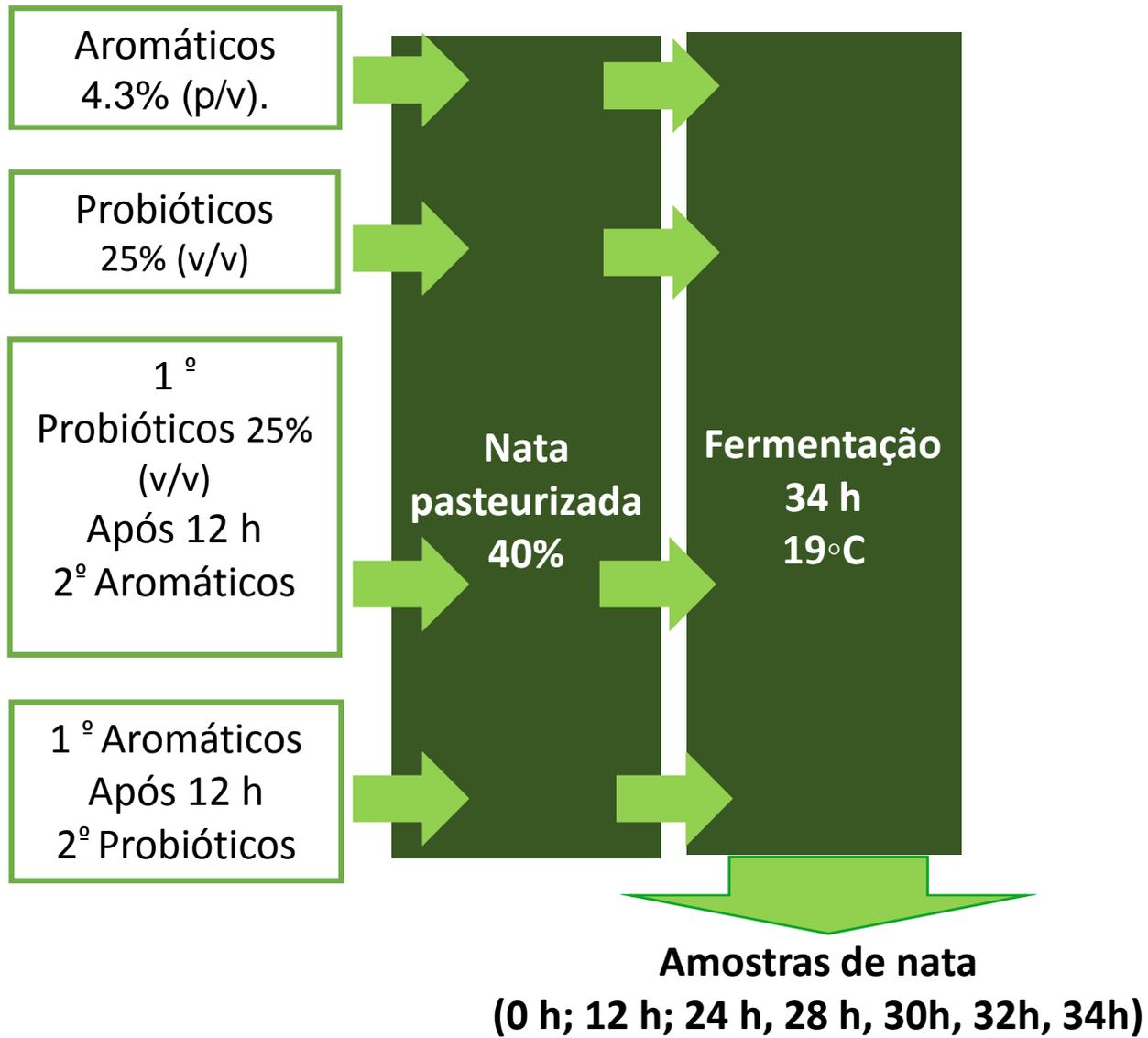
1º  
Probióticos  
**após 12 h**  
2º Fermentos  
Aromáticos

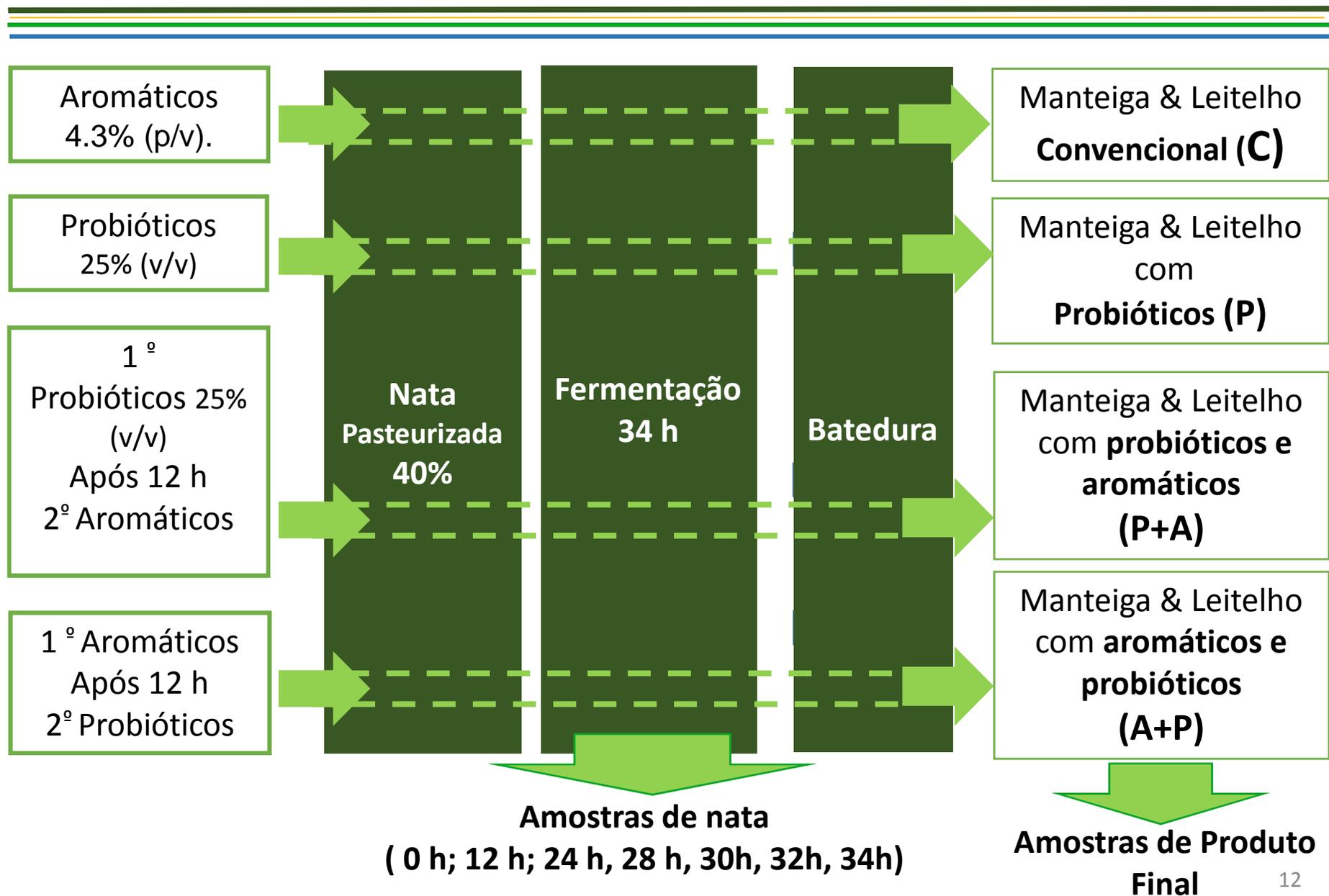
**Pre-ativação em leite pasteurizado durante  
15 h a 35 °C, com 5% (p/v de leite)**

4º

1º Fermentos  
Aromáticos  
**após 12 h**  
2º  
Probióticos







## Análises Físico-químicas

### NATA:

- ◆ **Acidez** (NP-638 (1985).
- ◆ **pH** (pH meter -HI9025 com FC200 probe, Portugal)

### MANTEIGA:

- ◆ **Humidade** (AOAC, 1995a)
- ◆ **Gordura** (Funke-Gerber, 2018)
- ◆ **Acidez** (NP-1712 (1981)
- ◆ **Cor** (CIELA sistema Chroma Minolta CR200,Japan)
- ◆ **Textura** (DIN-10331,1996 TA.XT(SMS,Lda UK), penetration distance of 20 mm at 2 mm/s test speed.

### LEITELHO:

- ◆ **pH**
- ◆ **Humidade** (AOAC (1995b); **Cinza** (AOAC1995c)
- ◆ **Acidez** (AOAC 1995d); **Gordura e proteina** (Egan et al. 1987)



---

---

## Análises Microbiológicas

### ◆ Bactérias ácido lácticas (BAL)

Contagem em meio MRS,

37°C, 48 h

(ISO 15214 (1998),



## Análise Estatística:

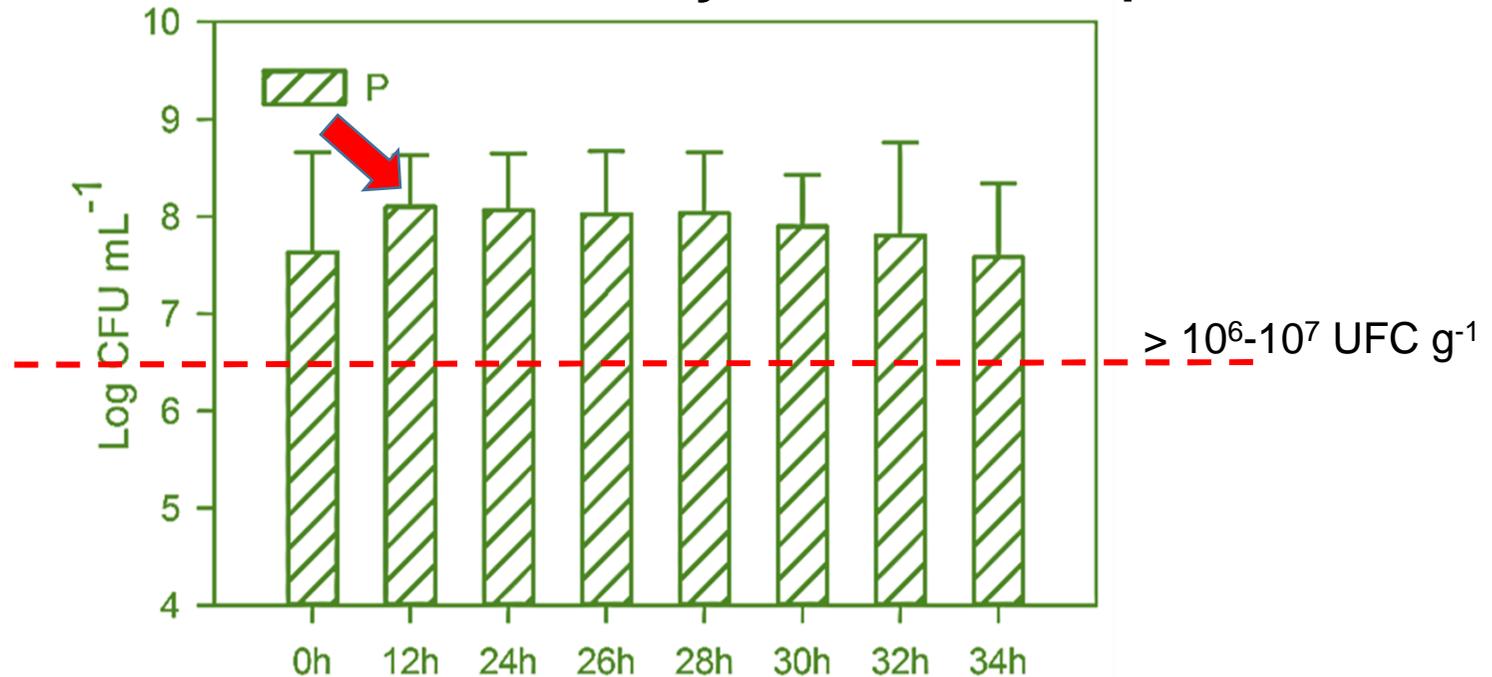
### ◆ one-way ANOVA

STATISTICA Software V.12.0 (Statsoft, 2013).

Tukey's (HSD) teste. As diferenças foram consideradas significativas a  $P < 0.05$

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Contagem de BAL durante a maturação da nata com probióticos



- ✓ O teor de BAL apresenta um aumento de um ciclo logarítmico ao fim de 12 h.
- ✓ Não se verificaram diferenças consideráveis na quantidade de BAL até ao final da fermentação;
- ✓ A nata apresenta características probióticas, pois a quantidade de BAL está acima do valor mínimo para ser considerado como tal (Ranadheera et al., 2017).

---

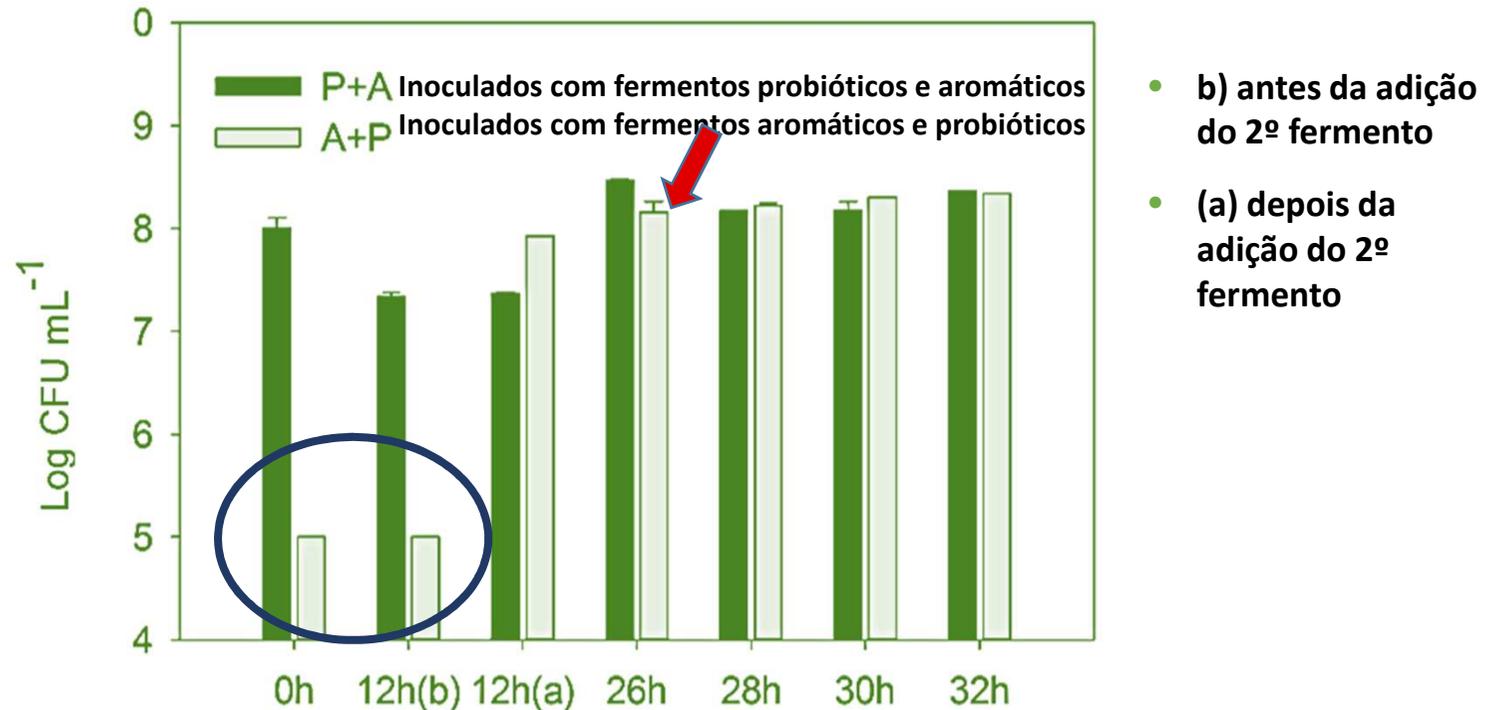
---

---

**O aumento da quantidade dos microrganismos probióticos durante as primeiras 12 h pode ser explicado por:**

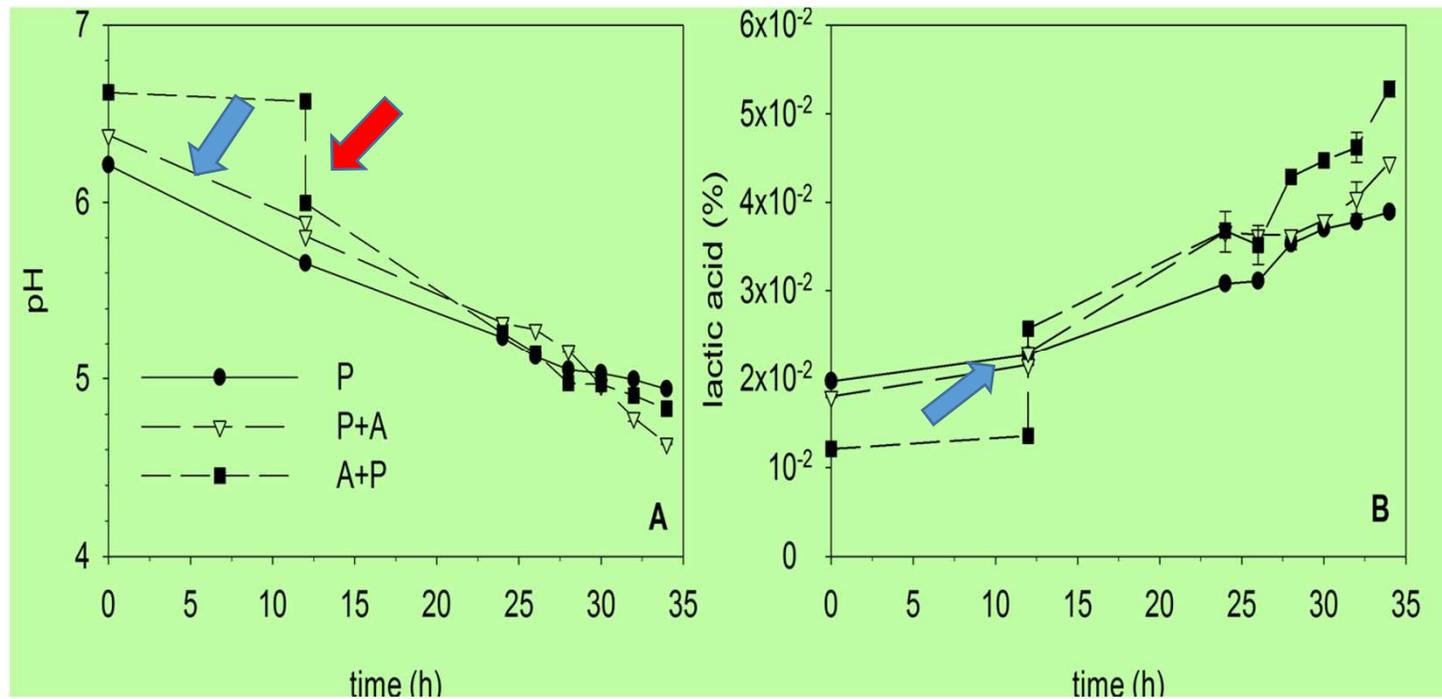
- **Composição nutritiva da nata que beneficia o aumento de algumas estirpes probióticas** (Ewe et Loo, 2016);
- **Enzimas intracelulares de BAL responsáveis pela hidrólise de triglicéridos libertando ácidos gordos para serem usados como fonte de nutrientes** (Endo et al. 2006; Flores et Toldrá, 2011);

### 3.2. Contagem de BAL durante a maturação da nata com fermentos probióticos e aromáticos



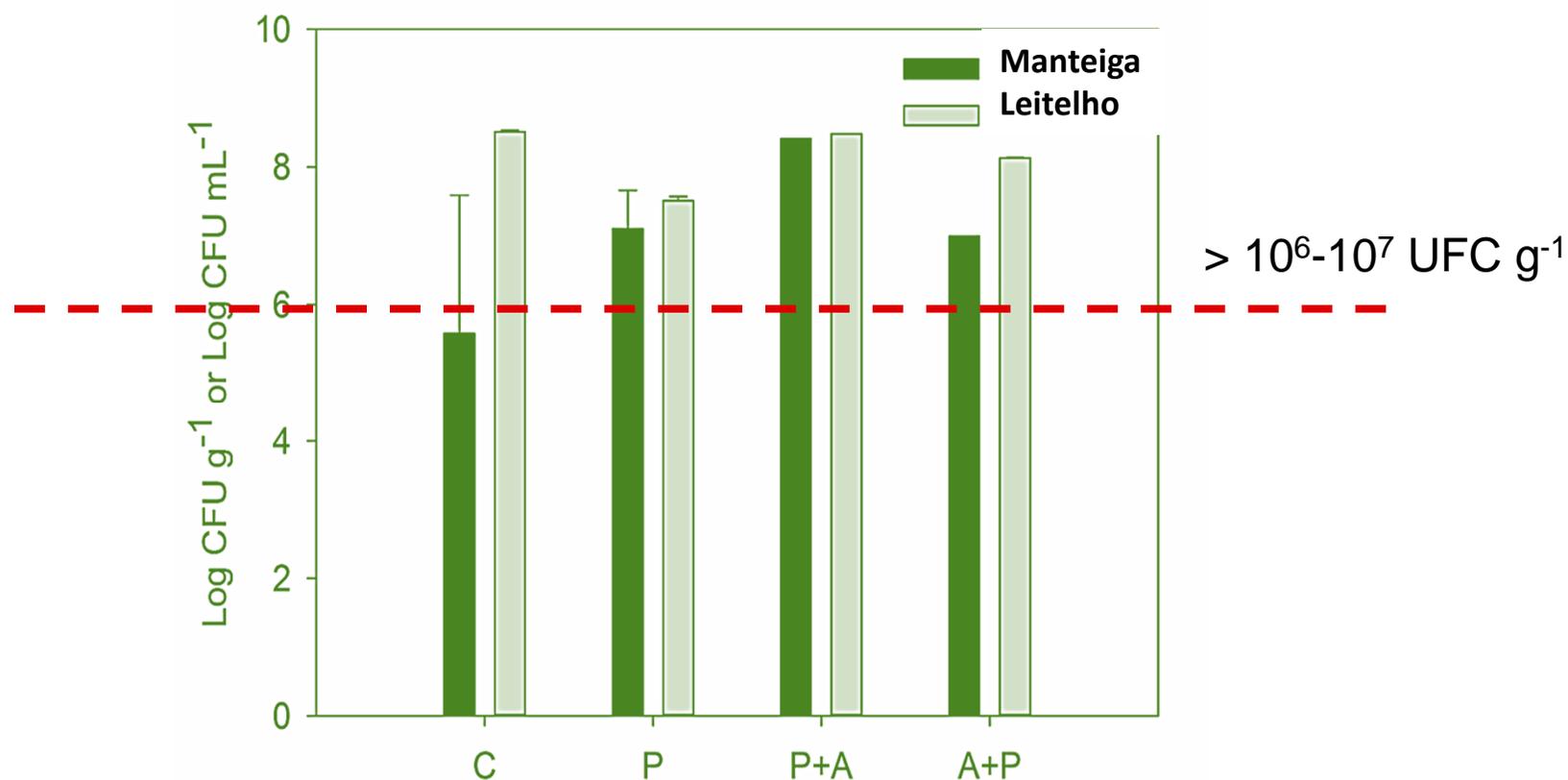
- ✓ No final da maturação a nata fermentada com ambos os fermentos apresenta elevada quantidade de BAL;
- ✓ O valor mais elevado foi atingido após 26h;
- ✓ A maior diferença foi observada no início da fase de maturação;
- ✓ Pode dever-se à concentração celular do fermento; apenas os fermentos probióticos foram pré-activados;

### 3.3. pH e acidez durante a maturação da nata



- ✓ P ou P+A: pH diminui e a acidez aumenta quase imediatamente após inoculação;
- ✓ A+P : as alterações apenas foram observadas às 12 h como resultado da adição de fermentos probióticos;
- ✓ No final da maturação os valores mais baixos de pH e mais elevados de acidez foram observados nas situações em que se adicionaram ambos os fermentos.

### 3.4. Contagem de BAL- manteiga e leiteiro



✓ Independentemente da adição de fermentos aromáticos e da ordem de adição, os produtos com microrganismos probióticos apresentam valores de BAL que permitem considerar estes produtos com características probióticas.

### 3.5. Características físico-químicas da manteiga

Parâmetro	Manteiga			
	C	P	P+A	A+P
Humidade (%)	12,3 ± 1,2 a	14,1 ± 0,3 b	13,4 ± 0,2 ab	13,4 ± 0,3 ab
Sólidos Totais (%)	<b>87,7 ± 1,2<sup>b</sup></b>	85,9 ± 0,3 a	86,6 ± 0,2 ab	86,7 ± 0,3 ab
Gordura (%)	83,7 ± 1,3 a	83,5 ± 0,1 a	<b>85,7 ± 0,9<sup>b</sup></b>	<b>85,0 ± 0,1<sup>ab</sup></b>
Cor L*	86,9 ± 0,9 a	<b>88,3 ± 0,6<sup>bc</sup></b>	<b>89,7 ± 0,4<sup>c</sup></b>	<b>87,1 ± 0,2<sup>ab</sup></b>
a*	-8,0 ± 0,3 a	-7,8 ± 0,2 ab	-8,0 ± 0,1 ab	-8,4 ± 0,1 b
b*	25,5 ± 3,2 a	25,1 ± 0,2 a	25,9 ± 0,2 a	27,3 ± 0,3 a
TA(%ácido lactico)	0,02 ± 0,001 a	0,02 ± 0,001 a	0,03 ± 0,001 b	0,03 ± 0,004 b
Dureza (N)	1600 ± 188 c	1096 ± 236 b	<b>637 ± 51<sup>a</sup></b>	<b>704 ± 161<sup>ab</sup></b>

Letras diferentes representam diferenças significativas dentro das características dos produtos P<0.05.

- ✓ manteiga C apresenta uma quantidade significativamente mais alta de sólidos totais;
- ✓ manteiga P+A e A+P apresentam uma maior quantidade de gordura;
- ✓ manteiga P é ligeiramente mais clara quando comparada com a C;
- ✓ manteiga com probióticos apresenta uma menor dureza;

### 3.6. Características físico-químicas do leiteiro

Parâmetro	Leiteiro			
	C	P	P+A	A+P
Humidade (%)	92,7 ± 0,1 d	90,4 ± 0,2 a	91,3 ± 0,0 b	91,8 ± 0,0 c
Sólidos Totais(%)	<b>7,3 ± 0,1 a</b>	9,6 ± 0,2 d	8,7 ± 0,0 c	8,2 ± 0,0 b
Gordura (%)	0,4 ± 0,0 c	0,6 ± 0,0 d	<b>0,3 ± 0,0 b</b>	<b>0,1 ± 0,0 a</b>
Cinza (%)	0,6 ± 0,0 a	0,9 ± 0,0 c	0,5 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 b
Proteína (%)	3,6 ± 0,2 a	4,6 ± 0,1 ab	4,4 ± 0,1 a	5,5 ± 0,1 b
Lactose (%)	2,9 ± 0,2 ab	3,6 ± 0,3 b	3,7 ± 0,1 b	1,8 ± 0,1 a
pH	4,5 ± 0,0 a	4,9 ± 0,0 d	4,7 ± 0,0 c	4,6 ± 0,0 b
AT(%ácido láctico)	0,6 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 a	<b>0,7 ± 0,0 b</b>	<b>0,7 ± 0,0 c</b>

Letras diferentes representam diferenças significativas dentro das características dos produtos P<0.05.

- ✓ **leiteiro C apresenta uma quantidade de sólidos significativamente mais elevada;**
- ✓ **leiteiros P+A e A+P apresentam menor teor de gordura explicado pela retenção na manteiga;**
- ✓ **A acidez foi a mais elevada traduzindo a intensa produção de ácido láctico.**

## 4. CONCLUSÕES

---

---

---

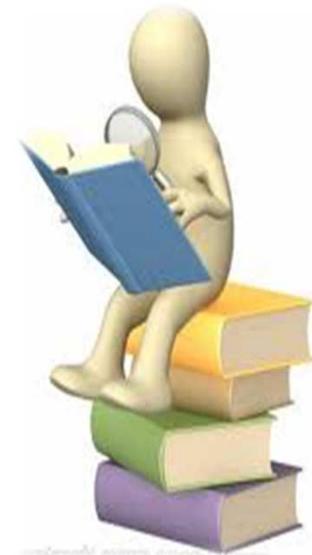
- **Os resultados revelam que pode ser obtida uma manteiga mais saudável com pequenas modificações do processo de fabrico, particularmente pela aplicação de fermentos probióticos na maturação da nata;**
- **Considerando a composição química e o elevado número de microrganismos probióticos nas amostras de leite, parece possível explorar o produto como uma bebida probiótica;**
- **Esta estratégia pode constituir uma simples e eficiente forma de aumentar a variedade de produtos oferecidos pelas PME's do sector láctico e contribuir para a valorização de subprodutos.**

## 5. PERSPECTIVAS FUTURAS

---

---

- **Identificação das estirpes microbianas presentes na manteiga e no leite probióticos, para confirmar que correspondem aos probióticos usados;**
- **Utilizar outras estirpes probióticas na maturação da nata;**
- **Misturar o leite com plantas aromáticas com propriedades relevantes para a saúde humana;**
- **Realizar análise sensorial;**
- **Ficam muitos desafios para o futuro!**



A decorative graphic consisting of four horizontal lines of varying colors: a thin black line at the top, followed by a thin yellow line, a thin green line, and a thin blue line at the bottom.

Sorelho

# O PROBLEMA

---

---

---

- ✓ **O soro é a fração líquida que resulta do fabrico do requeijão.**
- ✓ Do fabrico de requeijão resulta o soro que ainda tem cerca de 60% do extrato seco do soro e com a seguinte composição (valores aproximados):
  - ✓ 3,5-4,5 % de lactose;
  - ✓ 0,5-1,3% de matéria azotada;
  - ✓ 0,5-2,0% de minerais;
  - ✓ 0,05 a 0,5% de gordura.
- ✓ Este produto é normalmente utilizado para alimentação animal não sendo conhecidas quaisquer aplicações na alimentação humana. Note-se que o soro possui ainda uma elevada carência bioquímica de oxigénio ( $CBO_5 = 25-40 \text{ g/L}$ ) não podendo ser eliminado sem tratamento adequado.

# A SOLUÇÃO

---

---

---

- O soro será fracionado em duas componentes, obtendo-se uma fracção rica em matéria azotada (concentrado de UF ou CLS) e outra rica em lactose e sais (permeado de UF ou PUF).
- A fracção rica em componentes azotados (CLS) permite a obtenção de novos produtos a introduzir no mercado, e representa também uma solução eficaz e sustentável para o aproveitamento desse resíduo da indústria do queijo/requeijão.
- A fracção rica em lactose e sais poderá ser usada, após concentração, como matéria-prima para a produção de etanol ou outros componentes de valor acrescentado.

# VARIANTES

---

---

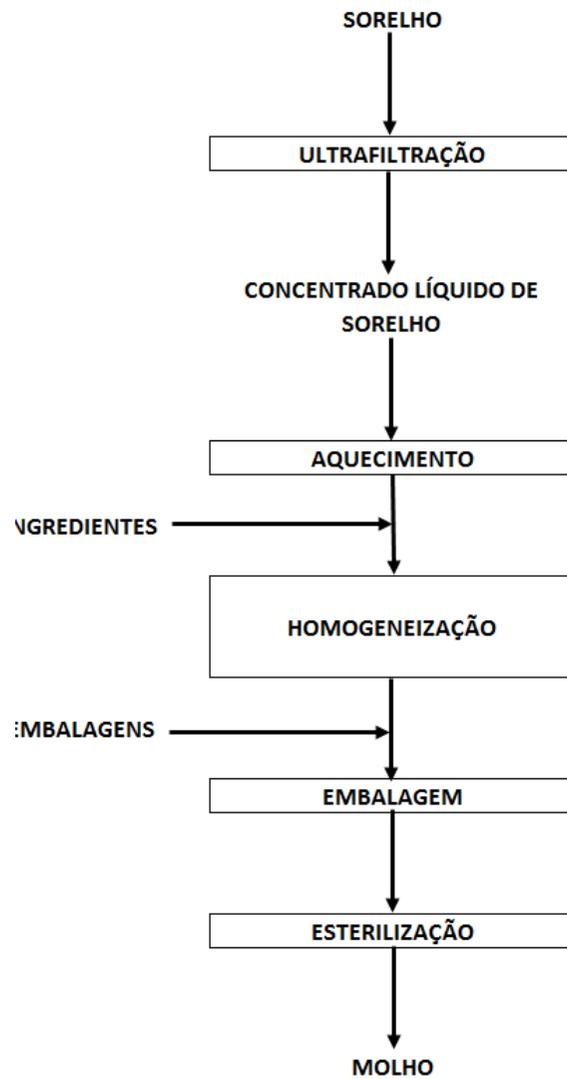
---

A solução diz respeito ao processo de obtenção de concentrados líquidos de soro e ao seu tratamento com o objectivo de permitir a sua utilização como ingrediente principal no fabrico de diversos produtos alimentares, a saber:

- **Molhos para saladas;**
- **Bebidas lácteas fermentadas com microrganismos probióticos e/ou ingredientes prebióticos.**



# EXEMPLOS



---

---

Em nome de toda a Equipa  
Obrigada pela atenção!



This work is co-financed by:of the grant UID/AMB/00681/2013 from the Portuguese Science and Technology Foundation and Portugal2020-PDR, under the project PDR2020-101-030768: LACTIES: *Inovação, Eco-eficiência e Segurança em PME's do sector dos Lacticínios.*



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu Agrícola  
de Desenvolvimento Rural  
*A Europa Investe nas Zonas Rurais*