

## FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS:



A  
b  
a  
t  
e  
d  
o  
u  
r  
o



C  
o  
n  
s  
u  
m  
i  
d  
o  
r



C  
o  
n  
s  
u  
m  
o



### Alterações da Microbiota

#### Como Identificar estas Alterações?

- Análise Sensorial;
- Análise Físico-Química;
- Análise Microbiológica;

Alteração da Qualidade Microbiológica

Deterioração Microbiana

Doenças Transmitidas por Alimentos

## MICROORGANISMOS INDICADORES:

### Utilização:

→ Avaliação da **Qualidade Microbiológica** de Alimentos;

→ Avaliação de **Risco de Ocorrências** DTAs;

→ Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias;

### Visão Ampliada:

→ Avaliação da Eficácia de Procedimentos que Influenciam a Qualidade Microbiológica de Alimentos;

Congelamento

Refrigeração

Manipulação

Anti-Sepsia

Cocção

Descongelamento

Cadeia de Frio

Sanitização

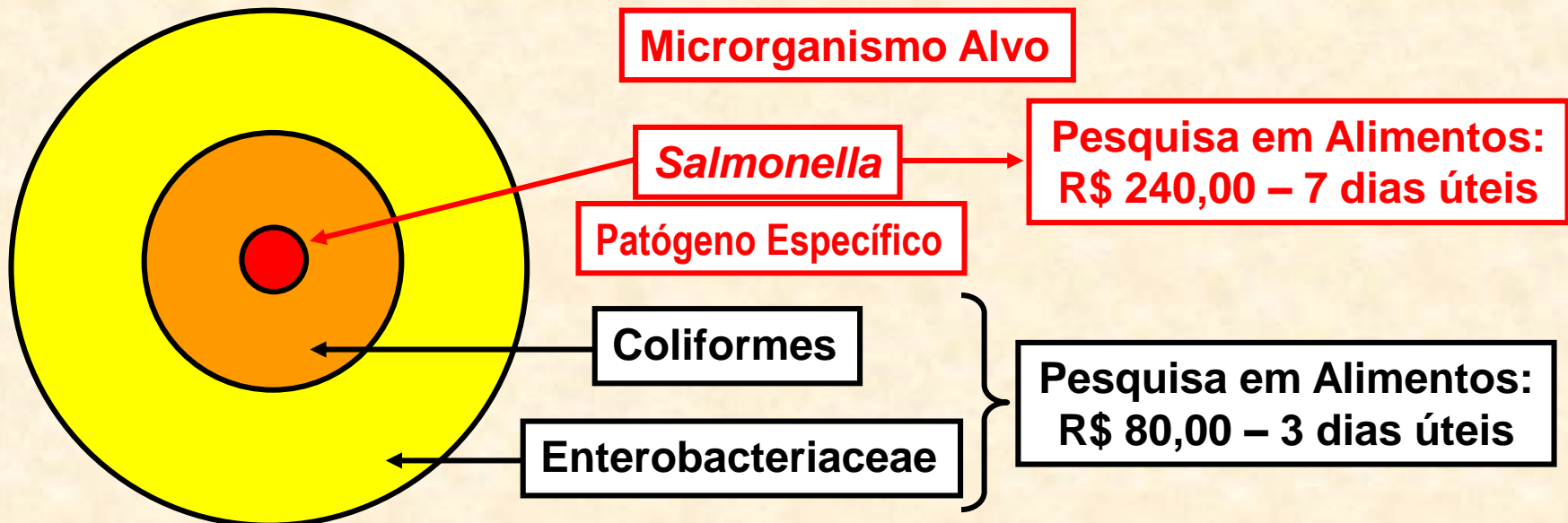
Pasteurização

APPCC

## MICROORGANISMOS INDICADORES:

### Premissas para Seleção de Microrganismos Indicadores:

- Podem ser: Grupos; Famílias; Gêneros ou Espécies;
- Devem ser encontrados na amostra com uma frequência igual ou superior ao microrganismo alvo;
- Devem ser de fácil detecção laboratorial (métodos rápidos e de baixo custo);



## PRINCIPAIS MICRORGANISMOS INDICADORES:

### Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

→ Grupo dos Coliformes;

→ Espécie *Escherichia coli*;

→ Família Enterobacteriaceae;

→ Gênero *Enterococcus*;

→ Clostrídios Sulfito Redutores (CSR);

**Porque são tão importantes?**

A maioria das DTAs esta relacionada a contaminação fecal dos alimentos

## PRINCIPAIS MICRORGANISMOS INDICADORES:

### Grupo dos Coliformes

#### Conceito Epidemiológico

É o principal grupo de bactérias indicadoras de **contaminação fecal** de águas e alimentos.

#### Conceito Laboratorial

Pertencem a família **Enterobacteriaceae** e fermentam a lactose com produção de gás a temperatura de 35°C.

#### **Enterobacteriaceae:**

- são **bastonetes Gram negativos** não esporulados;
- são **catalase positivo** e **oxidase negativo**;
- em geral, **fermentam a GLICOSE com produção de gás**;

## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

**COLIFORMES**



**Representação Epidemiológica**

**Características Laboratoriais**



**COLIFORMES  
TOTAIS**

**Classificados  
no passado em**

**COLIFORMES  
FECAIS**



**Atualmente:**  
• COLIFORMES A 35°C.

**Atualmente:**  
• COLIFORMES TERMOTOLERANTES  
ou COLIFORMES A 45°C.

## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

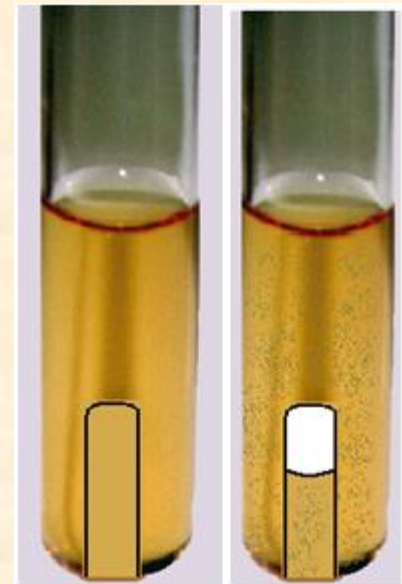
Coliformes a 35°C

Conceito Epidemiológico

São coliformes que apresentam uma **LONGA** sobrevida ambiental indicando contaminação fecal sem contudo ter uma relação direta com a possível presença de enteropatógenos.

Conceito Laboratorial

São coliformes que fermentam a **LACTOSE** com produção de gás a temperatura de **35°C**, não o fazendo a 45°C.



Caldo LST - Caldo Lauril Triptose



Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

Coliformes Termotolerantes

Conceito Epidemiológico

São coliformes que apresentam uma **CURTA** sobrevida ambiental indicando uma contaminação fecal “recente”, e portanto tendo uma relação direta com a possível presença de enteropatógenos.

Conceito Laboratorial

São coliformes que fermentam a **LACTOSE** com produção de gás a temperatura de **35°C** e a **45°C**.



Caldo Brila – Verde Brilhante + Bile de Boi + Lactose



## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

### REPRESENTAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS COLIFORMES

COLIFORMES a 35°C	REPRESENTANTES	
	<i>Escherichia</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i> , <i>Citrobacter</i> ,...	

COLIFORMES a 45°C	PRINCIPAL REPRESENTANTE	OUTROS REPRESENTANTES
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i> , <i>Citrobacter</i> , ...

Semelhante a maioria dos enteropatógenos

Curta Sobrevida Ambiental

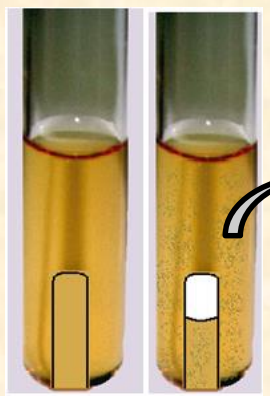
Longa Sobrevida Ambiental

## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

→ Espécie *Escherichia coli*;

Atualmente o indicador de maior representatividade

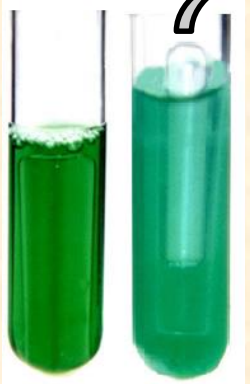
Métodos Presuntivos Rápidos



Caldo LST

Coliformes a 35°C

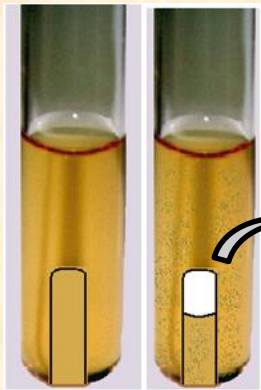
24 h



Caldo Brila

Coliformes Termotolerantes

48 h

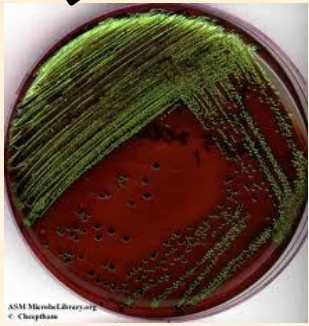


Caldo EC

72 h



MUG - Reagente Fluorogênico

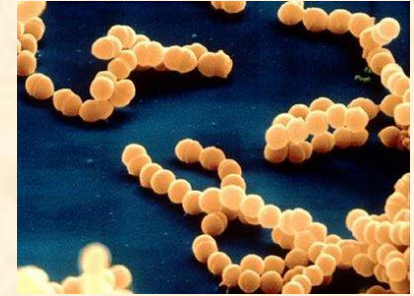
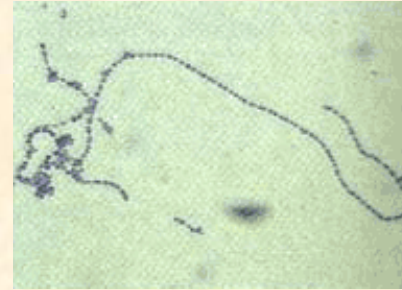


Agar EMB + Provas Bioquímicas

5 a 7º dia

## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

→ Gênero *Enterococcus*;



- são cocos Gram positivos agrupados em cadeia, encontrados no trato intestinal do homem e de outros animais.
- **são mais resistentes que os coliformes em ambientes aquáticos com adversidades como salinidade, cloração, ...**

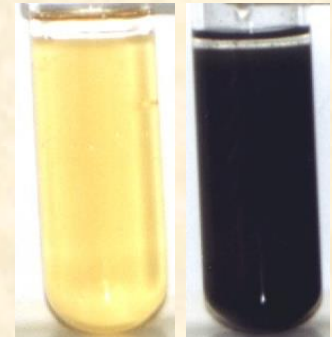
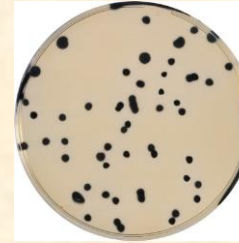
➤ Exigência das especificações de qualidade de Água do Mar;

➤ Exigência das especificações de qualidade de Águas Minerais;

➤ Exigência das especificações de qualidade de Água de Piscina;

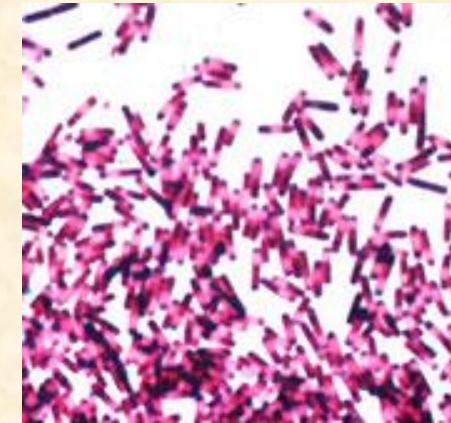
## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

### → Clostrídios Sulfito Redutores (CSR);



- é um grupo de bactérias pertencentes ao gênero *Clostridium* que se caracteriza por reduzir o sulfito a sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ) a  $46^\circ C$ .

- gênero *Clostridium*: bastonetes esporulados Gram positivo, encontrado na microbiota do intestino grosso do homem e animais.



➤ Exigência das especificações de qualidade de Águas Minerais;

→ Indicadores de Contaminação Fecal

➤ Exigência das especificações de qualidade de Alimentos;

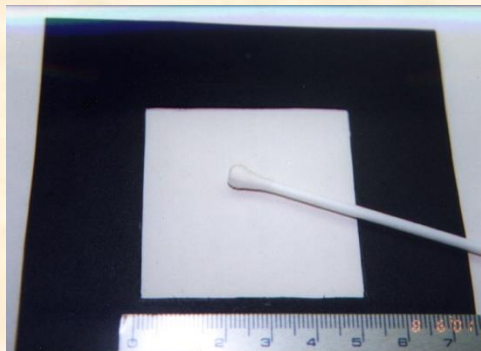
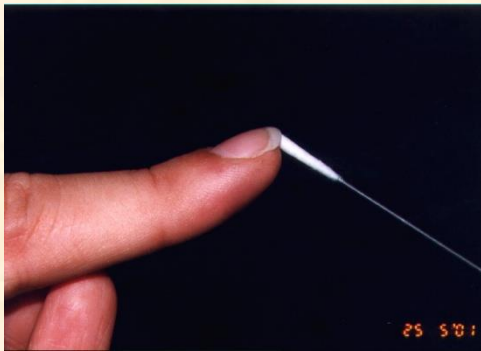
→ *Clostridium perfringens* – Patógeno Específico de DTAs



## Microrganismos Indicadores de Contaminação Fecal:

### → Família Enterobacteriaceae

- Praticamente **não é** mais utilizado na análise de alimentos;
- **Útil** na avaliação do leito sub-ungueal de manipuladores de alimentos;
- **Útil** na avaliação de superfícies que entram em contato com alimentos;
- **Útil** na avaliação da eficácia da sanitização de superfícies;



### Útil Porque?

Enterobacteriaceae	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	<i>E. coli</i>

**Microrganismos Indicadores Gerais de Contaminação:**

→ **Contagem Total de Bactérias Aeróbias/Facultativas Mesófilas;**

→ **“Contagem Padrão em Placa” (CPP)**



• **Avaliar a qualidade microbiológica de um alimento;**

• **Avaliar a eficácia do processamento de alimentos;**



**Leite Crú**



**Pasteurização**

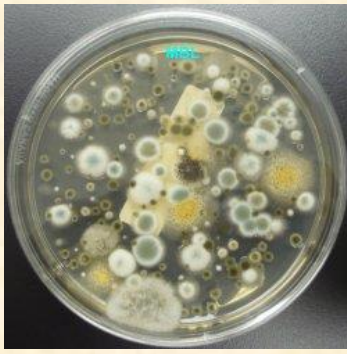


**Leite Pasteurizado**

## Microorganismos Indicadores Gerais de Contaminação:

→ Contagem Total de Fungos Filamentosos e Leveduras;

↳ “Contagem de Bolores e Levedura” (CBL)



• Avaliar a qualidade microbiológica de um alimento;



• Avaliar a eficácia do processamento de alimentos;



Pasteurização

Refrigeração



**Microrganismos Indicadores Menos Habituais (mas muito úteis):**

- **Relacionados em Geral às Características Intrínsecas do Alimento:**

- Contagem de Bactérias Halófilicas;

- Contagem de Bactérias Osmofílicas;

- Contagem de Bactérias Produtoras de Ácido;

- **Relacionados em Geral ao Processamento do Alimento:**

- Contagem de Bactérias Psicrotróficas;

- Contagem de Bactérias Termoturicas;

- Contagem de Bactérias Esporuladas (mesófilas, termófilos, aeróbicas, anaeróbicas);

- **Relacionados em Geral a Deterioração do Alimento:**

- Contagem de Bactérias Proteolíticas;

- Contagem de Bactérias Lipolíticas;

- Contagem de Bactérias Esporuladas (“flat sour”, ...);

## Microrganismos de Importância Sanitária:

→ Pesquisa de *Salmonella*;

→ Pesquisa de *Listeria monocytogenes*;

→ Contagem de *Staphylococcus aureus*;

→ Contagem de *Bacillus cereus*;

→ Contagem de *Clostridium perfringens*;

Microrganismos  
Relacionados a DTAs

Patógenos  
Específicos

## Observação Importante:

→ Dosagem de Enterotoxinas Estafilocócicas;

→ Pesquisa da Enteroxina do *Clostridium perfringens*;

→ Pesquisa da Neurotoxina Botulínica;

Deteção Exige  
Análises Específicas