

MICROBIOLOGIA DA CARNE E SEUS DERIVADOS

Prof^a LEADIR L. M. FRIES, PhD

**Departamento de Tecnologia e Ciência dos
Alimentos**

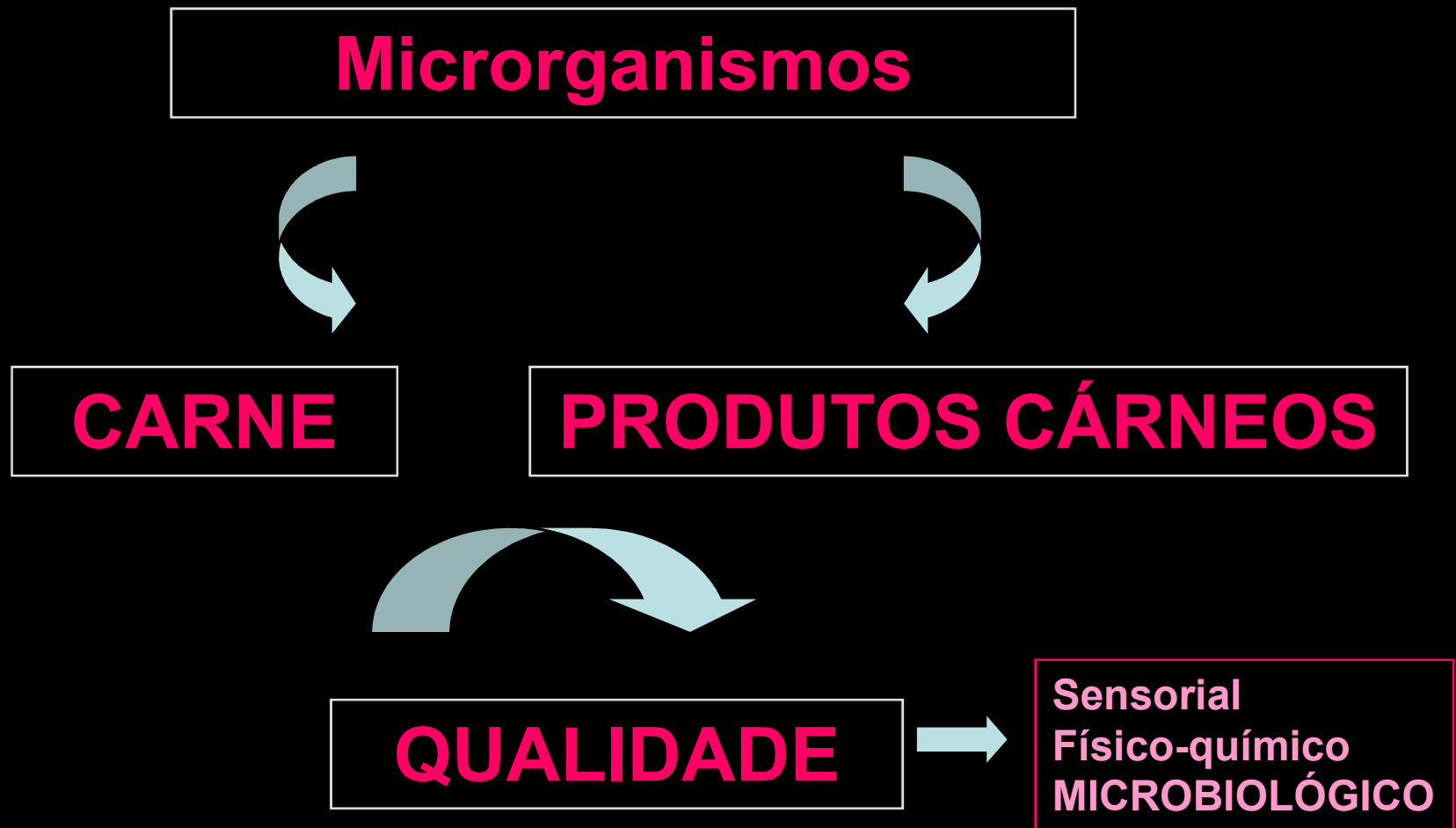
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

**ISEMINÁRIO NORMATIVO-TECNOLÓGICO DO
SETOR CARNES**

LAJEADO

2008

IMPORTÂNCIA DA MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS



TIPOS DE MICRORGANISMOS DA CARNE E DERIVADOS

**MICRORGANISMOS
DESEJÁVEIS**



STARTERS

TIPOS DE MICRORGANISMOS DA CARNE E DERIVADOS

MICRORGANISMOS INDESEJÁVEIS

DETERIORANTES

Bactérias lácticas
Mofos e leveduras
Enterobactérias
Pseudomonas
✿*Brochothrix*
thermosphacta

PATÓGENOS

✿*Salmonella*
Escherichia coli
Staphylococcus aureus
Listeria
monocytogenes
Clostridium botulinum
Bacillus cereus

TIPOS DE MICRORGANISMOS DA CARNE E DERIVADOS

MICRORGANISMOS INDESEJÁVEIS

DETERIORANTES

- Presente em todas as carcaças;
- Presente em grandes números;
- Multiplicam-se com facilidade;
- Alteram a carne;
- Não causam doenças.

PATÓGENOS

- Presentes em algumas carcaças;
- Presente em pequenos números;
- Multiplicam-se com dificuldade;
- Não alteram a carne;
- Causam doenças.

TIPOS DE MICRORGANISMOS DA CARNE E DERIVADOS

MICRORGANISMOS INDESEJÁVEIS



PATOGÊNICOS:

- CAUSAM INFECÇÃO, INTOXICAÇÃO OU TOXI-INFECÇÃO
- PODEM LEVAR À MORTE

DETERIORADORES:

- ALTERAM O SABOR, ODOR E ASPECTO



TIPOS DE MICRORGANISMOS DA CARNE E DERIVADOS



TIPOS DE MICRORGANISMOS DA CARNE E DERIVADOS





➤ **Definição, segundo a OMS:**

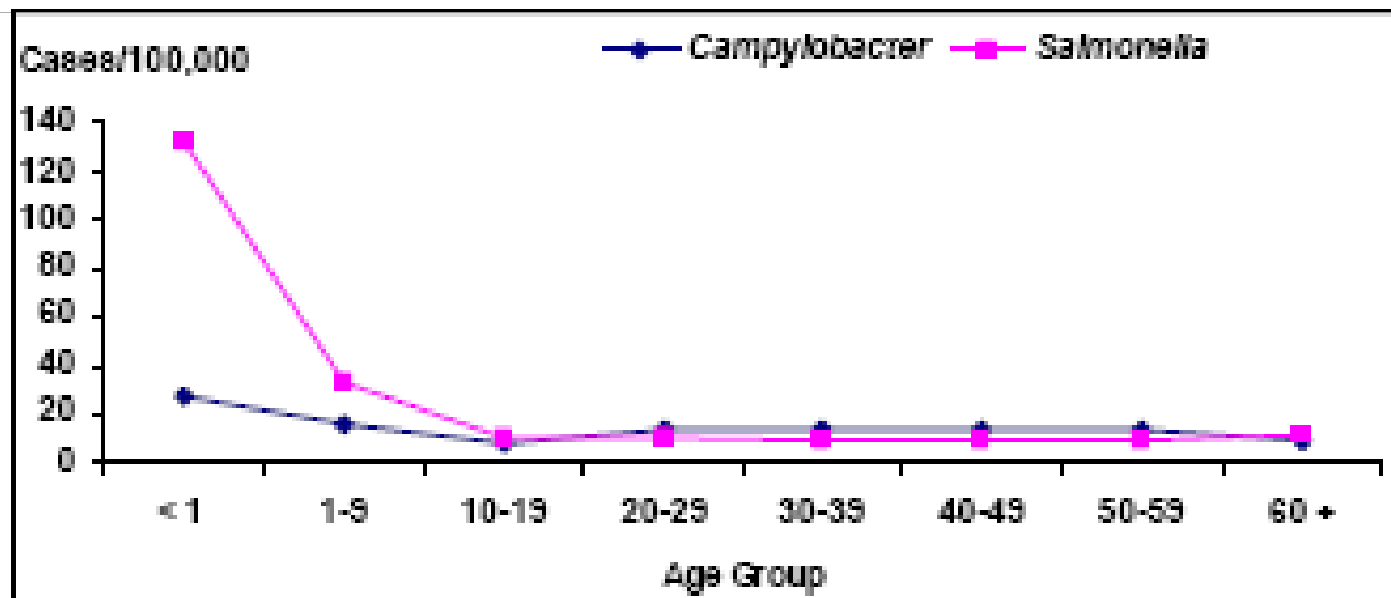
“Uma doença de natureza infecciosa ou tóxica causada por, ou através do, consumo de alimento ou água.”

(GERMANO *et al*, 2000)

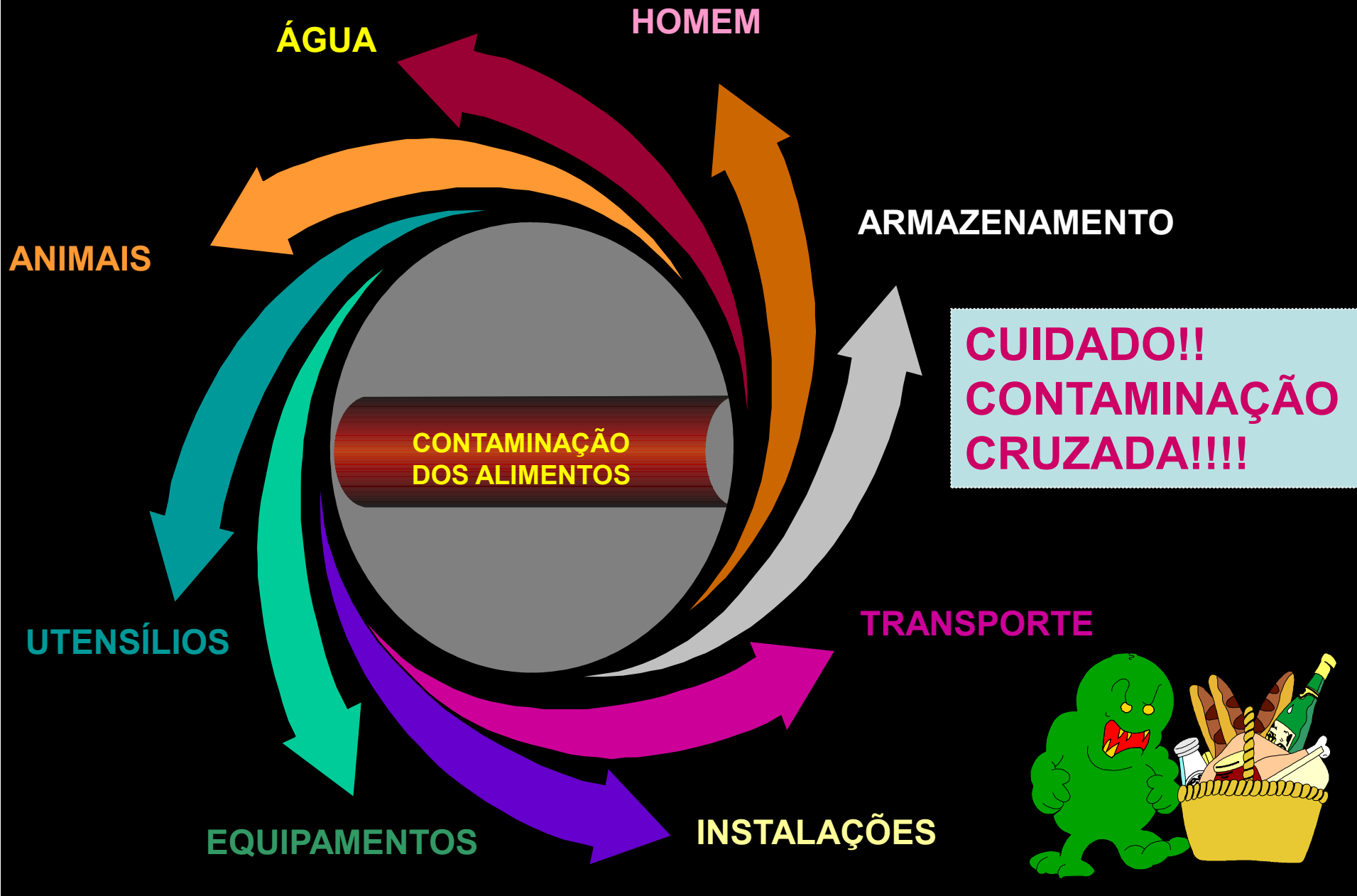


IMPORTÂNCIA DA MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

Figure 3. Incidence of *Campylobacter* and *Salmonella* infections by age group, FoodNet sites, 2003



QUALIDADE DA MATÉRIA PRIMA E DERIVADOS



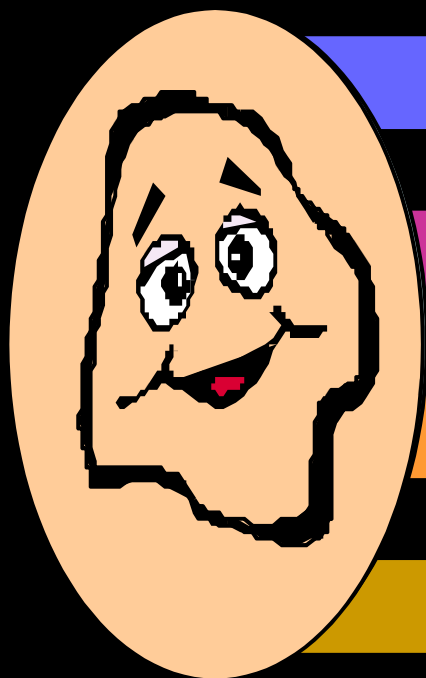
Causas dos Surtos de doenças de origem alimentar

Fatores contribuintes

	%
Manutenção em refrigeração inadequada	6,9
Manutenção em calor inadequado	1,5
Cocção inadequada	2,0
Manutenção em T ambiente por mais de 2h	20,3
Higiene deficiente de equipamentos e utensílios	8,4
Manipulação inadequada	10,5
Reaquecimento inadequado	2,5
Contaminação cruzada	5,4
Matéria-prima de má procedência	25,1

Fonte: Divisão de Vigilância Sanitária- SES/RS, 2003. Programa de Vigilância Epidemiológica de Doenças Transmitidas por Alimentos

CONDIÇÕES QUE FAVORECEM A MULTIPLICAÇÃO DOS MICROORGANISMOS



OXIGÊNIO

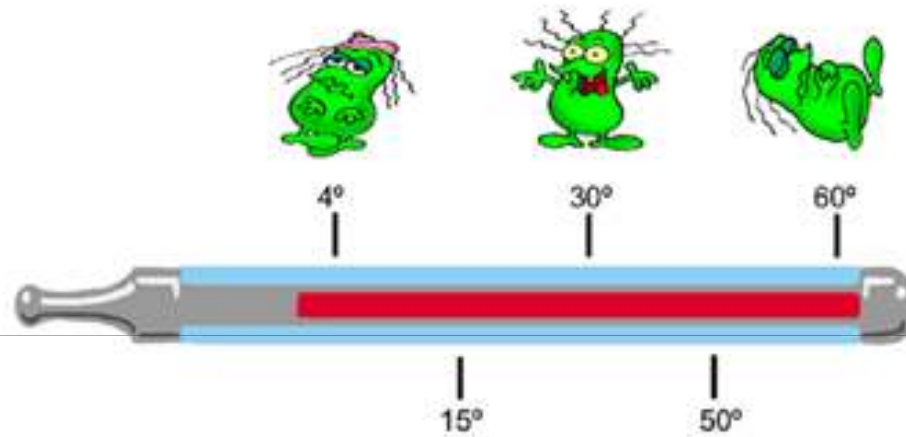
UMIDADE

NUTRIENTES

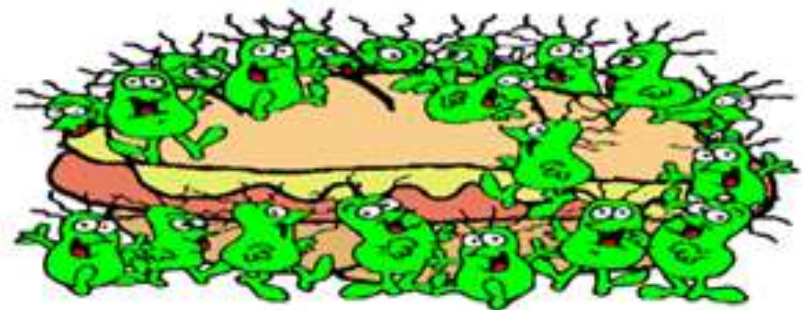
**TEMPO/TEMPERATURA
(DE 5 A 65° C)**

**DIMINUIR VIDA ÚTIL E/OU
TOXIINFECÇÕES ALIMENTARES**

Quando a temperatura está entre quinze e cinquenta graus, os micróbios perigosos se multiplicam rapidamente, podendo causar doenças e estragar os alimentos.



após 1h = 10



após 6h = 1.000.000

É IMPORTANTE LEMBRAR QUE...

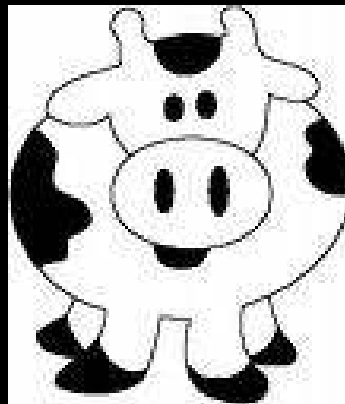
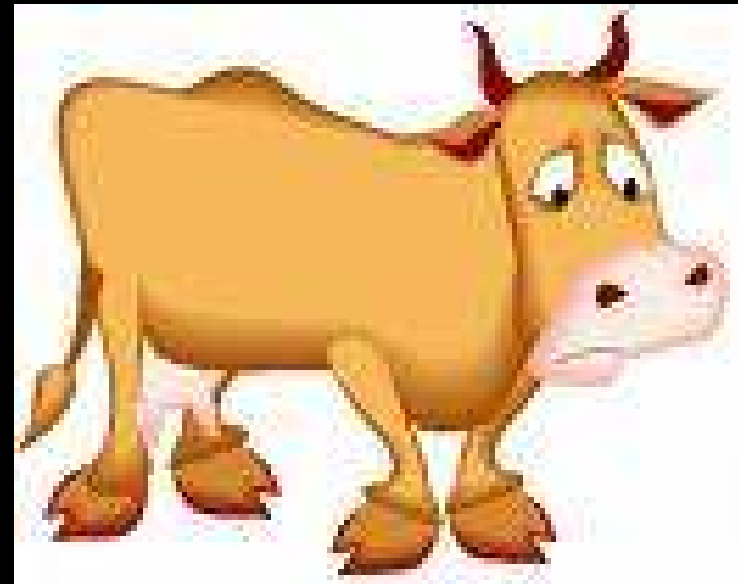


ALGUMAS BACTÉRIAS PRODUZEM
ESPOROS, QUE SOB CONDIÇÕES
FAVORÁVEIS, PODEM ORIGINAR OUTRAS
BACTÉRIAS.

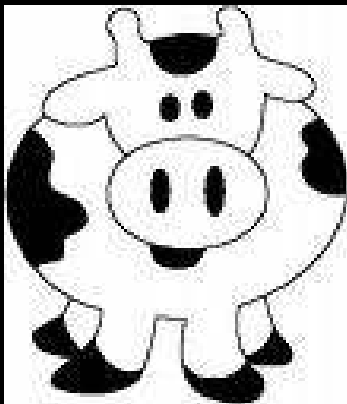


ALGUMAS BACTÉRIAS PRODUZEM
TOXINAS E ENZIMAS TERMO-
RESISTENTES

MICROBIOTA DA CARNE DURANTE O ABATE



ANIMAL SADIO – PARTES ESTÉREIS



TECIDOS

SANGUE

MEDULA ÓSSEA

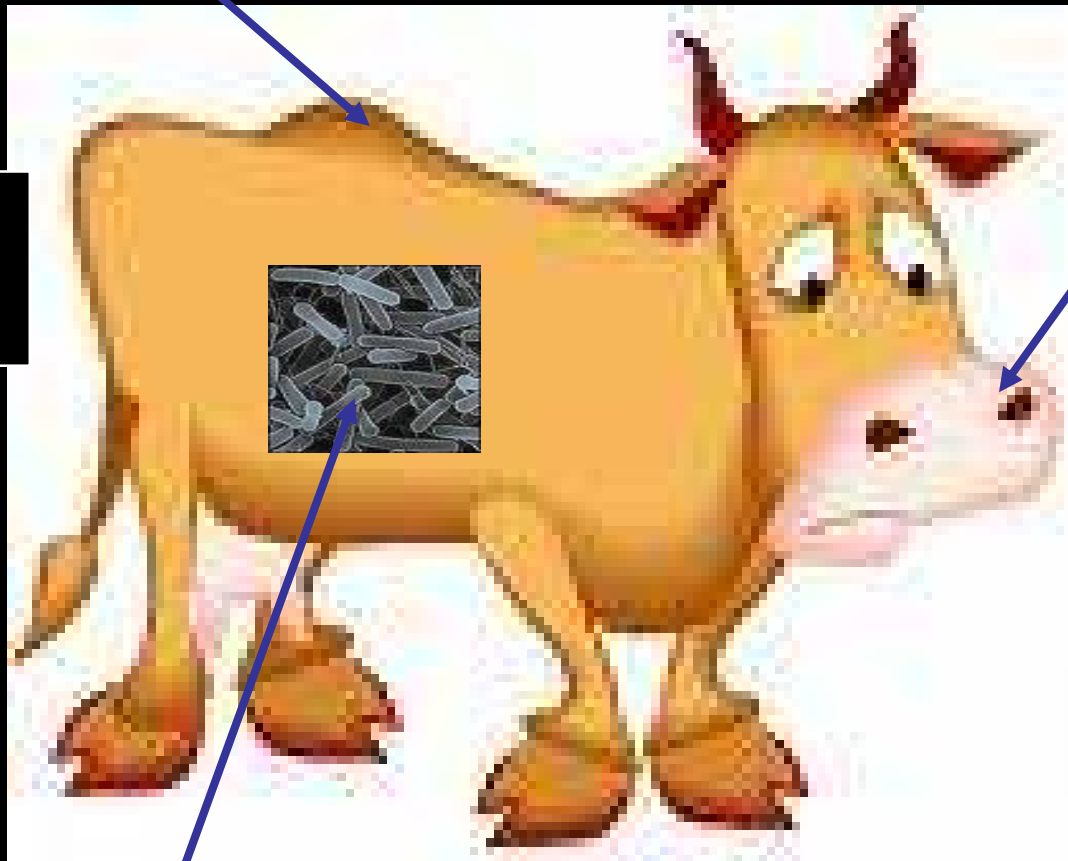
**ÓRGÃOS CAVIDADE
ABDOMINAL TORÁCICA**

ANIMAL SADIO / PARTES CONTAMINADAS

SUPERFÍCIE EXTERNA

**CAVIDADE
NASOFARÍNGEAS**

**PORÇÃO
FINAL TRATO
UROGENITAL**



TRATO INTESTINAL



MICRORGANISMOS DA CARNE

- Predominância de bactérias Gram-negativas
- Gram-positivas como *Enterococcus* e *Lactobacillus*
- Bolores (*Penicillium*, *Mucor* e *Cladosporium*) e leveduras (*Candida* e *Rhodotorula*)
- Bactérias da superfície da carne

FONTES DE CONTAMINAÇÃO DURANTE O ABATE

**CONTATO DA
CARNE**

ANIMAL

PELE

PÊLOS

PATAS

**CONTEÚDO
GASTROINTESTINAL**

OPERAÇÕES

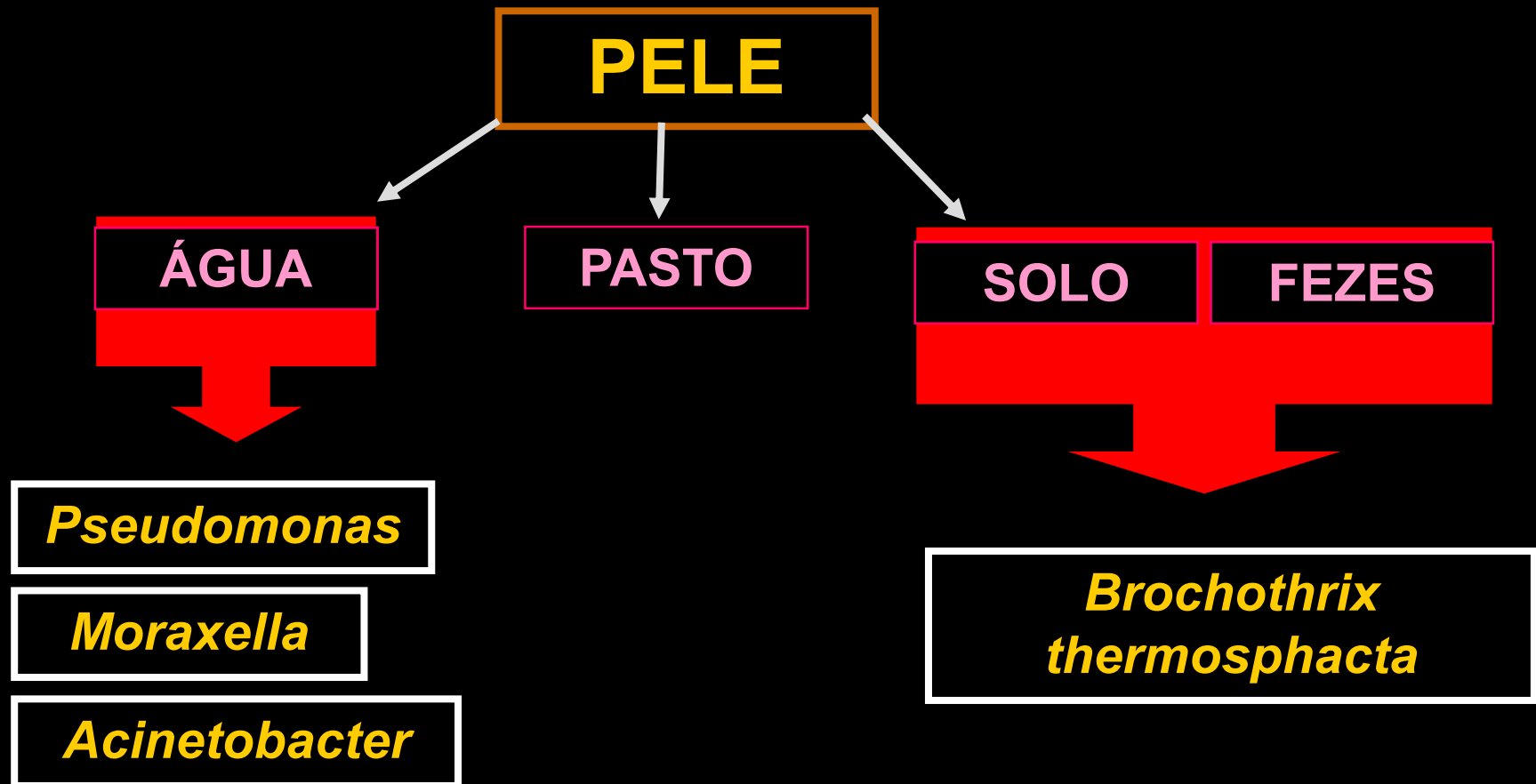
AR AMBIENTAL

**EQUIPAMENTOS
UTENSÍLIOS**

**ÁGUA LAVAGEM
CARCAÇAS**

MANIPULAÇÃO

FONTES DE CONTAMINAÇÃO



FONTES DE CONTAMINAÇÃO

TRATO GASTROINTESTINAL



MICROORGANISMOS	RUMEN	FEZES
	$\text{Log}_{10} \text{ UFC} \cdot \text{g}^{-1}$	
Aeróbios mesófilos	6 a 8	7 a 9
Aeróbios Psicotróficos	2 a 5	2 a 5
<i>E. Coli</i> e <i>Enterobacteriaceae</i>	3 a 7	6 a 9
<i>Salmonella</i>	3	4 a 5
<i>C. perfringens</i>	----	6

FONTES DE CONTAMINAÇÃO

**MICROORGANISMOS
PRESENTES NO AR**



**Micrococos
Coliformes
Bacilos
Estafilococos**

E. coli



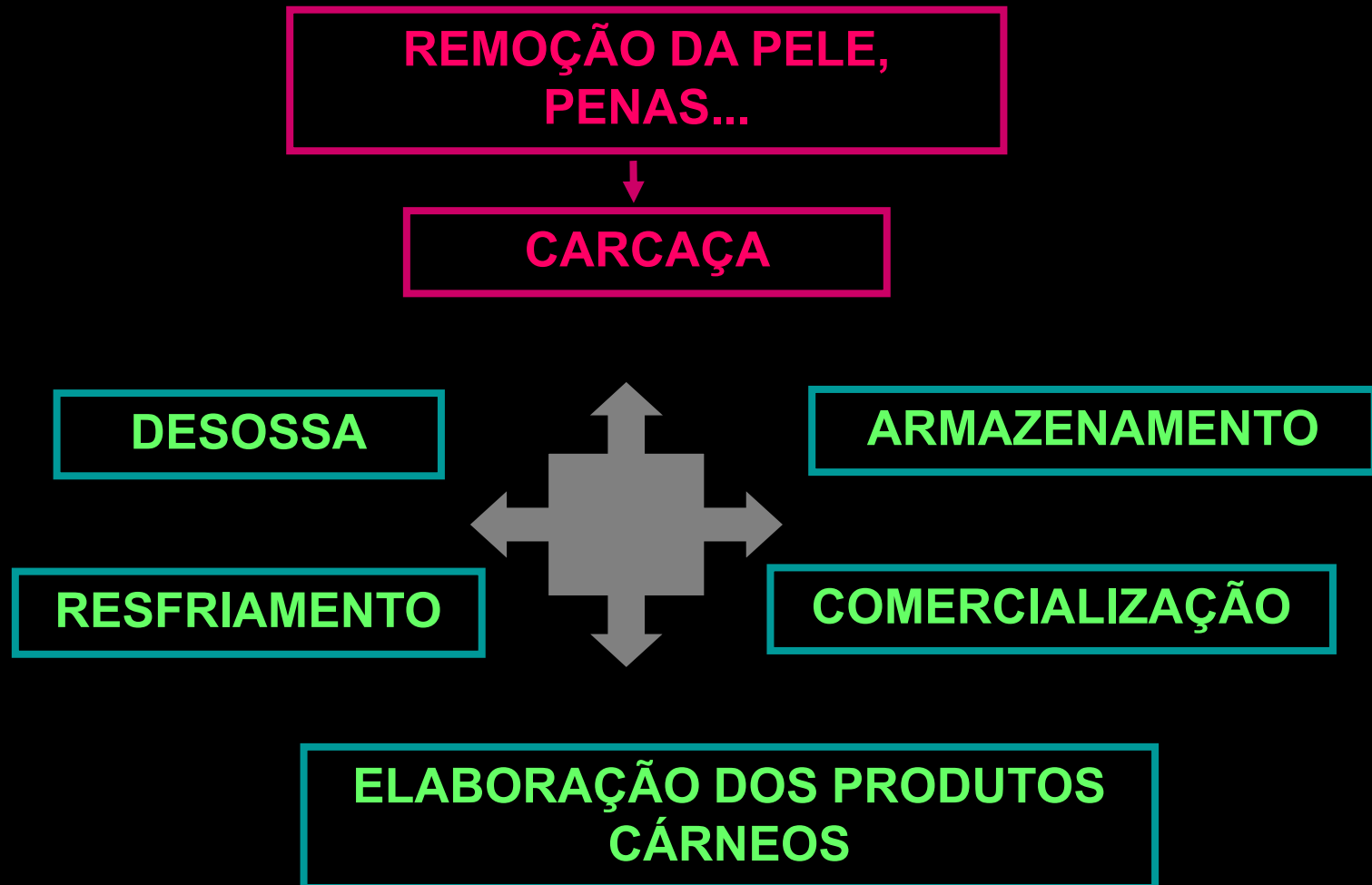
**Currais
Sala de abate**

Pseudomonas



**Câmaras de
resfriamento**

FONTES DE CONTAMINAÇÃO DURANTE O ABATE: AR AMBIENTAL



CONTAMINAÇÃO DA CARCAÇA APÓS O ABATE

PADRÃO : $\text{Log}_{10} \text{UFC}^{-1}$

Aeróbios mesófilos \Rightarrow 3 a 5

Aeróbios psicotróficos \Rightarrow 2

Enterobacteriaceae \Rightarrow < 1



CLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS QUANTO A QUALIDADE HIGIÊNICA APÓS O ABATE

$\text{Log}_{10}\text{UFC}\cdot\text{cm}^{-2}$

AVALIAÇÃO

PROVÁVEL TEMPO ESTOCAGEM À 2°C

2,7

Excelente

18 – 20

2,9 – 2,9

Boa

15 – 17

3,0 – 3,9

Satisfatória

12 – 14

4,0 – 4,9

Adequada

9 – 11

5,0

Insatisfatória

9



ESPECIFICAÇÕES PARA MATÉRIAS PRIMAS CÁRNEAS

	MICROORGANISMOS	CARNE	CARNE
		REFRIGERADA	CONGELADA
UFC:g ⁻¹			
SUÍNAS	Aeróbios mesófilos	< 10 ⁶	< 10 ⁶
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100	< 10
BOVINAS	<i>E. coli</i>	< 10	< 10
	<i>Salmonella</i>	Ausente em 25 g	
AVÍCOLA	<i>Enterobacteriaceae</i>	< 10 ²	< 10 ²
	<i>Clostridium perfringens</i>	< 10 ²	< 10 ²
	pH	< 6,2	

Fonte: Gil e Dominguez, 1992

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS



CARNE FRESCA



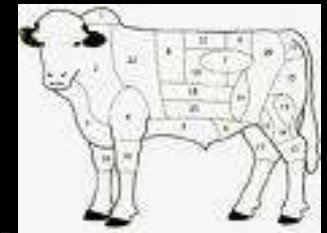
**MATÉRIA PRIMA
CONDIMENTOS
ESPECIARIAS**



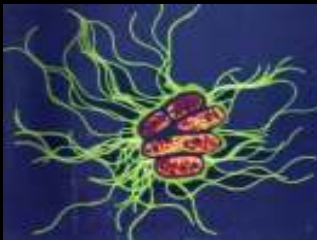
MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS



CORTES DE CARNE



- HIGIENE DE SUPERFÍCIE DA MESA, FACAS, MANIPULADOR;
- TEMPERATURA DA SALA DE CORTES ($<10^{\circ}\text{C}$)
- CARCAÇAS COM TEMPERATURA ENTRE $30-35^{\circ}\text{C}$



Salmonella

E. coli



MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNE MOÍDA

- DEPENDE DA MICROBIOTA INICIAL DA CARNE E LOCAL DE MOAGEM (AÇOUGUE/FRIGORÍFICO);

MOAGEM:

- AUMENTA A MANIPULAÇÃO;
- VÁRIOS CORTES DE CARNE;
- AUMENTA SUPERFÍCIE DE CONTATO: MO'S AERÓBIOS
- AUMENTA A TEMPERATURA DA CARNE (*Salmonella*, *E. coli*);



MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNE MOÍDA

★ CUIDADOS: ★

- TEMPERATURA DA CARNE ANTES DE MOER;
- HIGIENE RIGOROSA E FREQUENTE: EQUIPAMENTO, FACAS, BANDEJAS E MANIPULADOR.
- TEMPERATURA DE CONSERVAÇÃO



MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES RESFRIADAS

- DOMÍNIO DE UM GRUPO DE MICRORGANISMOS;
- $\geq 10^7$ UFC·cm⁻² → PRIMEIROS SINAIS DE DETERIORAÇÃO

Pseudomonas spp e Enterobacteriaceae



compostos sulfidrílicos



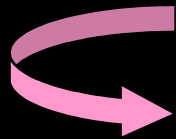
ODOR DESAGRADÁVEL

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

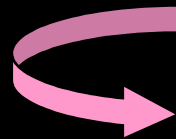
CARNES RESFRIADAS

• 10^8 UFC·cm⁻² → LIMO SUPERFICIAL

• DESIDRATAÇÃO SUPERFICIAL DA CARÇAÇA (4 hs)



• DIMINUI A ATIVIDADE DE ÁGUA



~~*Pseudomonas e Moraxella*~~

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES CONGELADAS

- DIMINUI MICRORGANISMOS GRAM NEGATIVOS;
- BACTÉRIAS PATOGÊNICAS / DETERIORANTES =
ANTES DO CONGELAMENTO SOBREVIVEM:

Salmonella

E. coli

Listeria

Esporos de *C. perfringens*



MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNE CRUAS CURADAS

- PRODUTO ESTÁVEL: BAIXA Aa + BAIXO pH;
- ALTERAÇÃO PODE OCORRER DURANTE ELABORAÇÃO:
pH e Aa NÃO SÃO BAIXOS;

★ CONTROLE DA TEMPERATURA ENQUANTO A [SAL] NO INTERIOR
DO PRODUTO É BAIXA (< 4,5% E Aa < 0,96)

C. botulinum B,

Staphylococcus aureus,

E. coli enterohemorrágica,

Listeria



Ex.: Presunto cru, salames, coppa

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES SECAS

- PRODUTO ESTÁVEL: BAIXA Aa

PATÓGENOS QUE PODEM SOBREVIVER:

- *Clostridium*
- *Staphylococcus*
- *Salmonella*

BACTÉRIAS DETERIORANTES:

- *Halobacterium*: [NaCl] de 16 a 32%
- *Micrococcus*: [NaCl] de 5 a 15%

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES COZIDAS NÃO CURADAS

- Produtos cozidos e pré-fritos
- FORMAS VEGETATIVAS E ALTERANTES: DESTRUÍDAS
- BACTÉRIAS PATOGÊNICAS:

Salmonella



E. coli



Campylobacter



CONTROLAR A TEMPERATURA!!!

Risco contaminação cruzada por manipulação!!!



MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

PRODUTOS CÁRNEOS COZIDOS CURADOS

- VIDA ÚTIL: < 6 meses conservados em $T^{\circ} < 5^{\circ} \text{ C}$;
- ★★• Final da maturação (10^4 a 10^6 UFC·cm⁻²) e no armazenamento a 10° C :
 - *Micrococcus, Acinetobacter, Vibrio*

•Ex.: presunto cozido, apresuntado, mortadela, salsicha, fiambre...

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

PRODUTOS CÁRNEOS COZIDOS CURADOS

• DETERIORAÇÃO:

- ★ • *Micrococcus*, mofos e leveduras ;
- Embalagens a vácuo: bactérias lácticas;
- ★ • *Listeria monocytogenes*: resiste NaCl, NO₂ e ↓T°;
- *Vibrio*: odor sulfuroso
- *Staphylococcus aureus*: produz ↑toxina em 6 a 8 hs.

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES ESTERILIZADAS

- **ESTERILIZAÇÃO COMERCIAL** = tratamento térmico para destruir *C. botulinum*

- **CÉLULAS VEGETATIVAS SÃO INATIVADAS!!**



- **CONTROLAR USO DE ESPECIARIAS**



(ESPOROS), EMBALAGENS, RESFRIAMENTO!!!

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES EMBALADAS A VÁCUO

- ✦ FLORA GRAM - É INIBIDA; GRAM + crescimento lento
- ✦ FLORA PREDOMINANTE: *Lactobacilos* e *Leuconostoc*;
- ✦ ALTERAÇÃO POR *Clostridium* psicrófilos (prod. gás);

pH > 5,7

T° = 5° C

Listeria (patógenos psicrófilos)

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES EMBALADAS A VÁCUO

BACTÉRIAS LÁCTICAS:

Metabolizam

ácido láctico

ácido butanóico

ácido isopentanóico

ácido acético

Suportam

→ ↑ [CO₂]; ↓ T°

Alteração

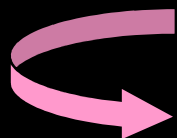
→ Odor e sabor azedo

MICROBIOTA DA CARNE E DERIVADOS

CARNES IRRADIADAS

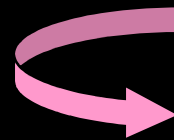
- INATIVA CÉLULAS NÃO ESPORULADAS;
- AUMENTA A VIDA DE PRATELEIRA PRODUTOS REFRIGERADOS
- GRAM NEGATIVAS <<<< GRAM POSITIVAS

Pseudomonas
Enterobacteriaceae



DESTRUÍDAS

Acinetobacter
Moraxella



RESISTENTES

MICROORGANISMOS ISOLADOS DE CARNE FRESCAS E PROCESSADAS

Produto	Microrganismos isolados
Carnes frescas e refrigeradas	Bactérias <i>Acinetobacter, Moraxella, Pseudomonas, Aeromonas, Alcaligenes e Micrococcus</i>
	Mofos <i>Cladosporium, Geotrichum, Sporotrichum, Mucor e Thamnidium</i>
	Leveduras <i>Cândida, Torulopsis, Debaryomyces e Rhodotorula</i>
Carnes processadas e curadas	Bactérias <i>Lactobacillus</i> e outras bactérias lácticas, <i>Acinetobacter, Bacillus, Micrococcus, Serratia e Staphylococcus</i>
	Mofos <i>Aspergillus, Penicillium, Rhizopus e Thaminidium</i>
	Leveduras <i>Debaromyces, Torula, Torulopsis, Trichisporon e Candida</i>

ALTERAÇÕES DECORRENTES DA CONTAMINAÇÃO

- Descoloração da superfície: 10^6 UFC/g
- Odores estranhos: 10^7 a 10^8 UFC/g
- Alterações de sabor: 10^8 a 10^9 UFC/g (limo superficial)
- *Pseudomonas*: psicrotróficas, deteriorantes.

DEFEITOS MICROBIANOS DE CARNES E DERIVADOS

PRODUTO	DEFEITO	MICROORGANISMO
CARNES CURADAS		
SALMOURAS	TURBIDEZ	<i>Debaromyces, Kloeckera</i>
BACON	ACIDIFICAÇÃO, RANCIDEZ	<i>Micrococcus</i>
	PIGMENTOS	Fungos
	PUTREFAÇÃO	<i>Clostridium sporogens</i>
PRESUNTO	LIMOSIDADE SUPERFICIAL	<i>Micrococcus, Microbacterium, Leveduras</i>
	GÁS	<i>Clostridium</i>
	COLORAÇÃO ESVERDEADA	<i>Lactobacillus, Leuconostoc, Streptococcus</i>
	CRESCIMENTO SUPERFICIAL	Fungos
SALSICHAS	LIMOSIDADE SUPERFICIAL	Micrococcus, leveduras
	PRODUÇÃO DE GÁS (EMBALAGEM À VÁCUO)	<i>Lactobacillus</i>
	COLORAÇÃO ESVERDEADA	<i>Lactobacillus viridescens, Leuconostoc</i>

DEFEITOS MICROBIANOS DE CARNES E DERIVADOS

PRODUTO	DEFEITO	MICROORGANISMO
CARNES FRESCAS, REFRIGERADAS (0 - 5°C)	ODOR DESAGRADÁVEL	<i>Pseudomonas, Aeromonas, Alcaligenes</i>
	LIMOSIDADE, COLORAÇÃO	<i>Acinetobacter, Microbacter, Moraxella, Proteus, Flavobacterium, Alteromonas</i>
	PONTOS PRETOS E BRANCOS	<i>Cladosporium, Sporotrichum</i>
	BOLORES	<i>Penicillium, Thamnidium</i>
CARNES FRESCAS (15 - 40 °C)	PODRIDÃO ÓSSEA, ODOR PÚTRIDO, GASOSA	<i>Clostridium perfringens, C. bifermentans, C. histoliticum, C. sporogenes</i>

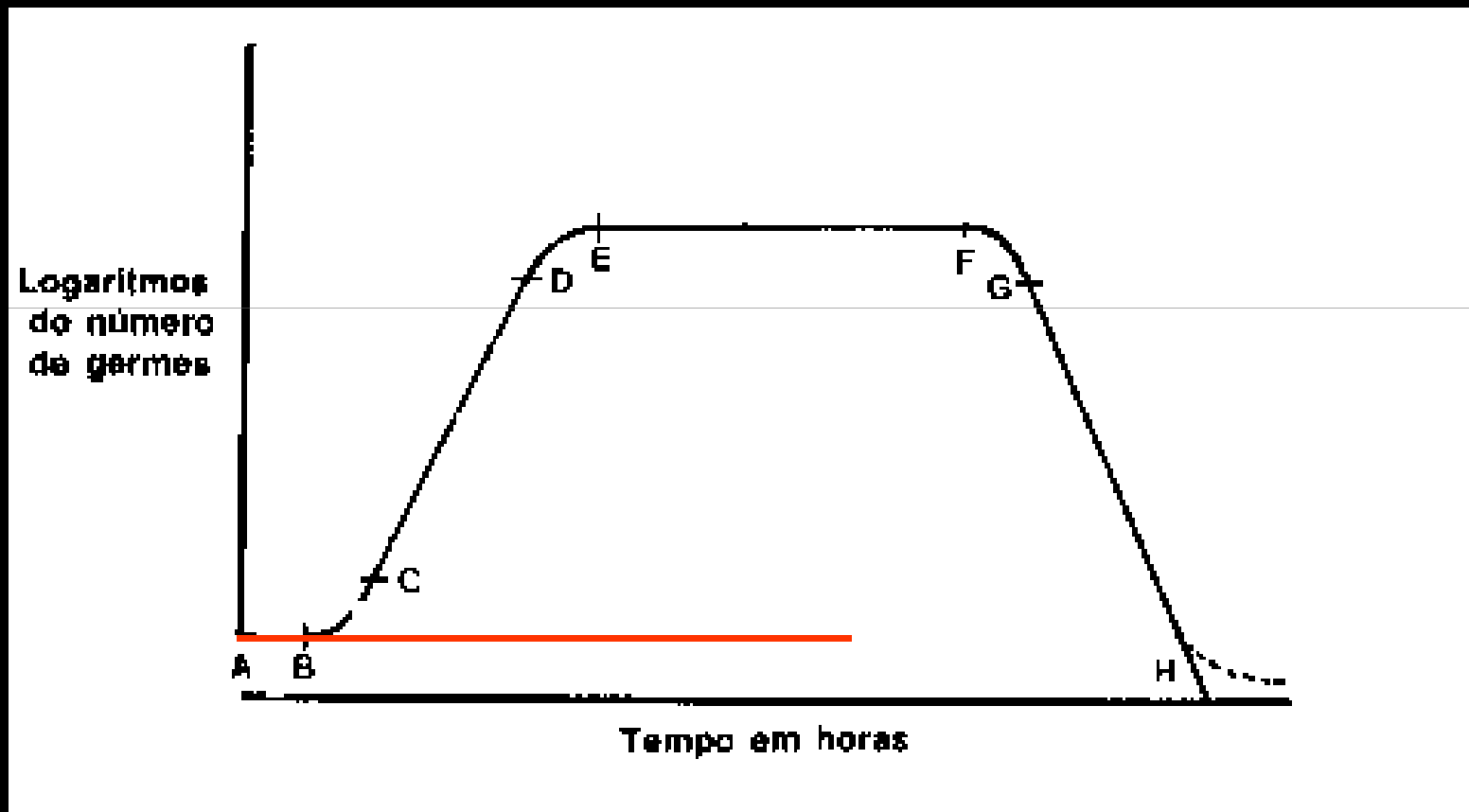
DEFEITOS MICROBIANOS DE AVES E PRODUTOS

PRODUTO	DEFEITO	MICROORGANISMO
CARNES ENLATADAS ESTERILIDADE COMERCIAL	GÁS, PUTREFAÇÃO	Esporulados: <i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i>
SEMI-PRESERVADOS	ACIDIFICAÇÃO, GÁS PIGMENTOS, PUTREFAÇÃO	<i>Streptococcus</i> , <i>Clostridium</i> <i>Bacillus</i>
CARNES DE AVES	ODOR DESAGRADÁVEL, LIMOSIDADE	<i>Pseudomonas</i> , <i>Acinetobacter</i> <i>Moraxella</i> , <i>Alcaligenes</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Alteromonas</i>

DEFEITOS MICROBIANOS EM PRODUTOS DO MAR

PRODUTO	DEFEITO	MICROORGANISMO
PEIXES		
FRESCOS	ODOR DESAGRADÁVEL, LIMOSIDADE	<i>Pseudomonas, Alteromonas, Acinetobacter, Vibrio, Aeromonas, Moraxella, Proteus</i>
	ODOR AMONIACAL	<i>Pseudomonas, Alteromonas</i>
	ODOR H₂S	<i>Pseudomonas, Alteromonas</i>
SALGADOS	COLORAÇÃO RÓSEA	<i>Halobacterium, Halococcus</i>
	COLORAÇÃO VERMELHA	<i>Hemispora stellata, Sporendonema epizoum</i>
OSTRAS	COLORAÇÃO RÓSEA	Leveduras : <i>Rhodotorula</i>
CAMARÕES	ODOR DE DESAGRADÁVEL	<i>Pseudomonas</i>

AUMENTO DA VIDA ÚTIL/SEGURANÇA



CURVA DE CRESCIMENTO DOS MICRORGANISMOS

SAÚDE + HIGIENE =
QUALIDADE



PRODUÇÃO



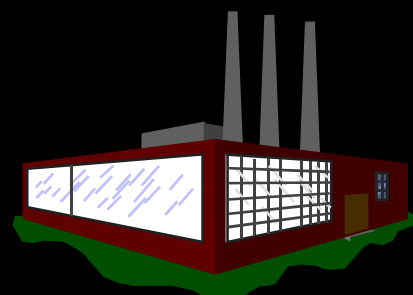
ABATEDOURO
SÃO JOÃO

ABATE

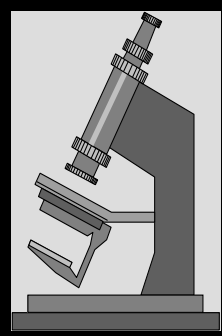


TRANSPORTE

ELOS DA CADEIA DE PRODUÇÃO DE CARNE



INDUSTRIALIZAÇÃO

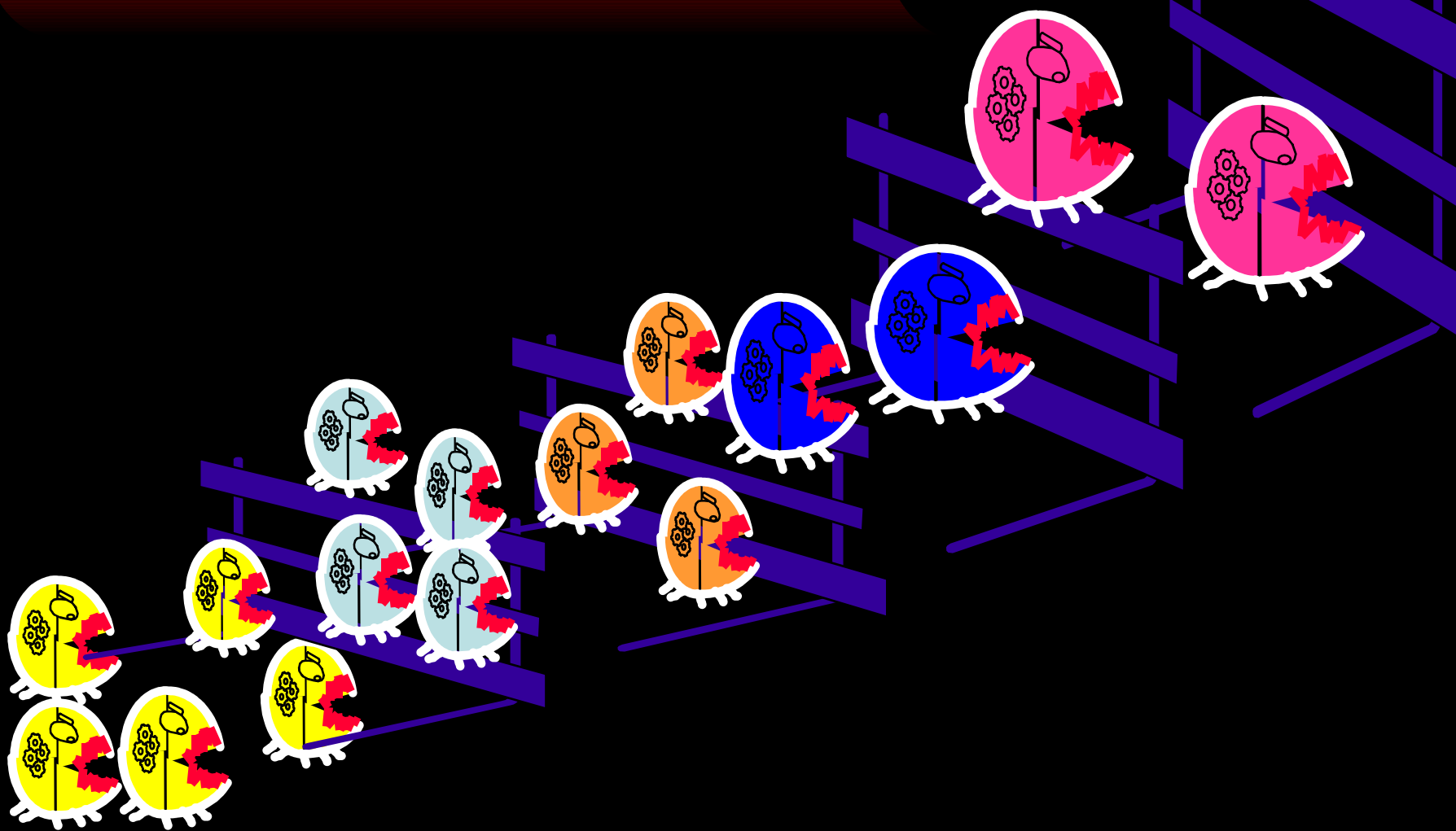


COMERCIALIZAÇÃO

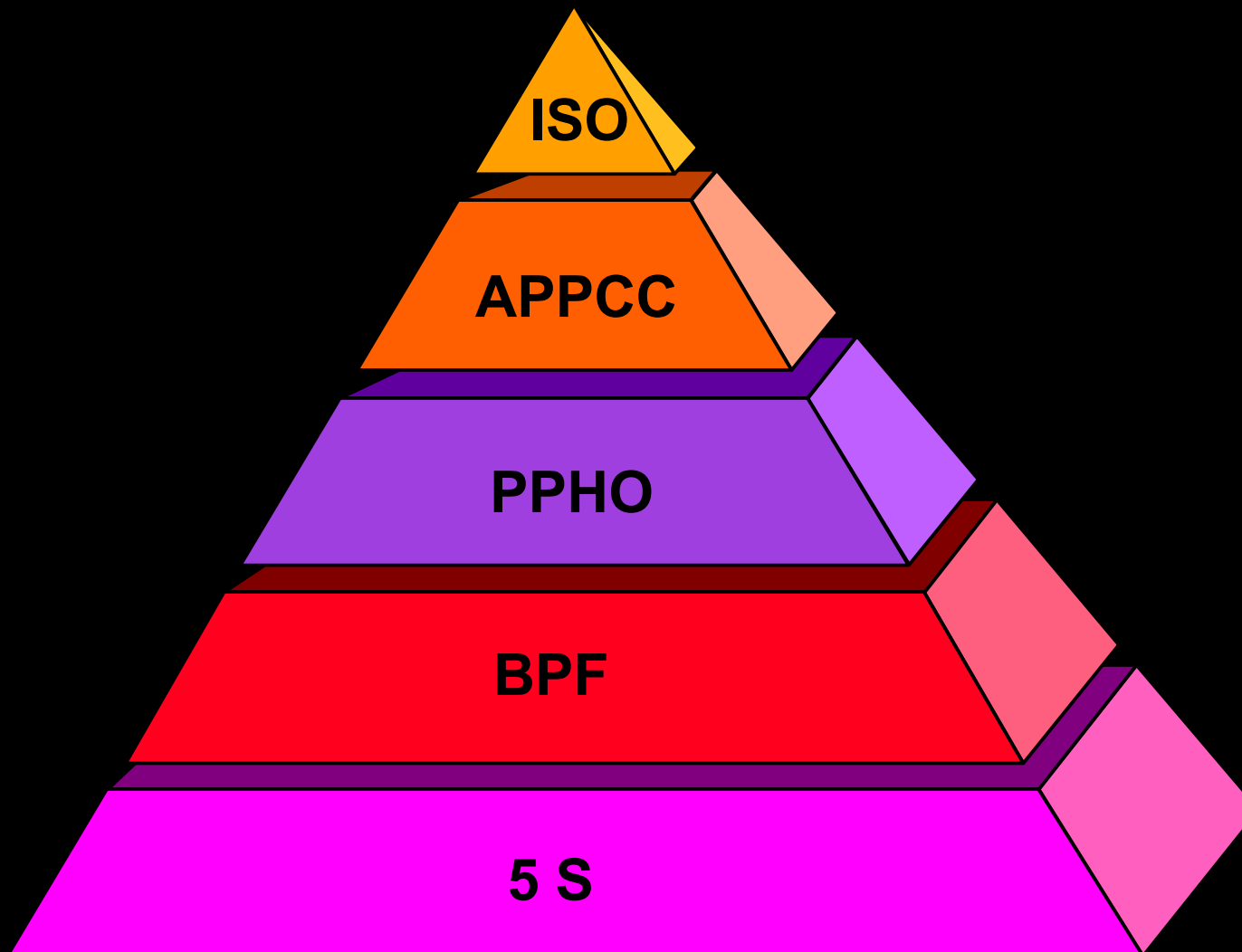


CONSUMO DE ALIMENTOS SEGUROS

NOVAS TECNOLOGIAS OBSTÁCULOS DE LEISTNER

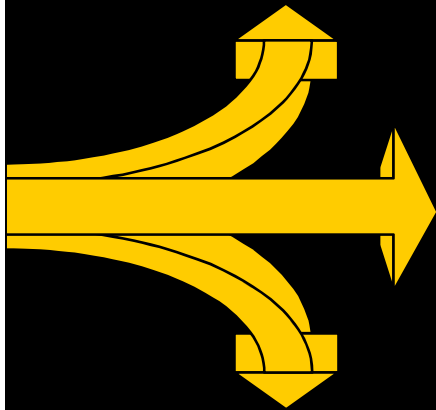


PROGRAMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE



ATRAVÉS DE BPF/APPCC

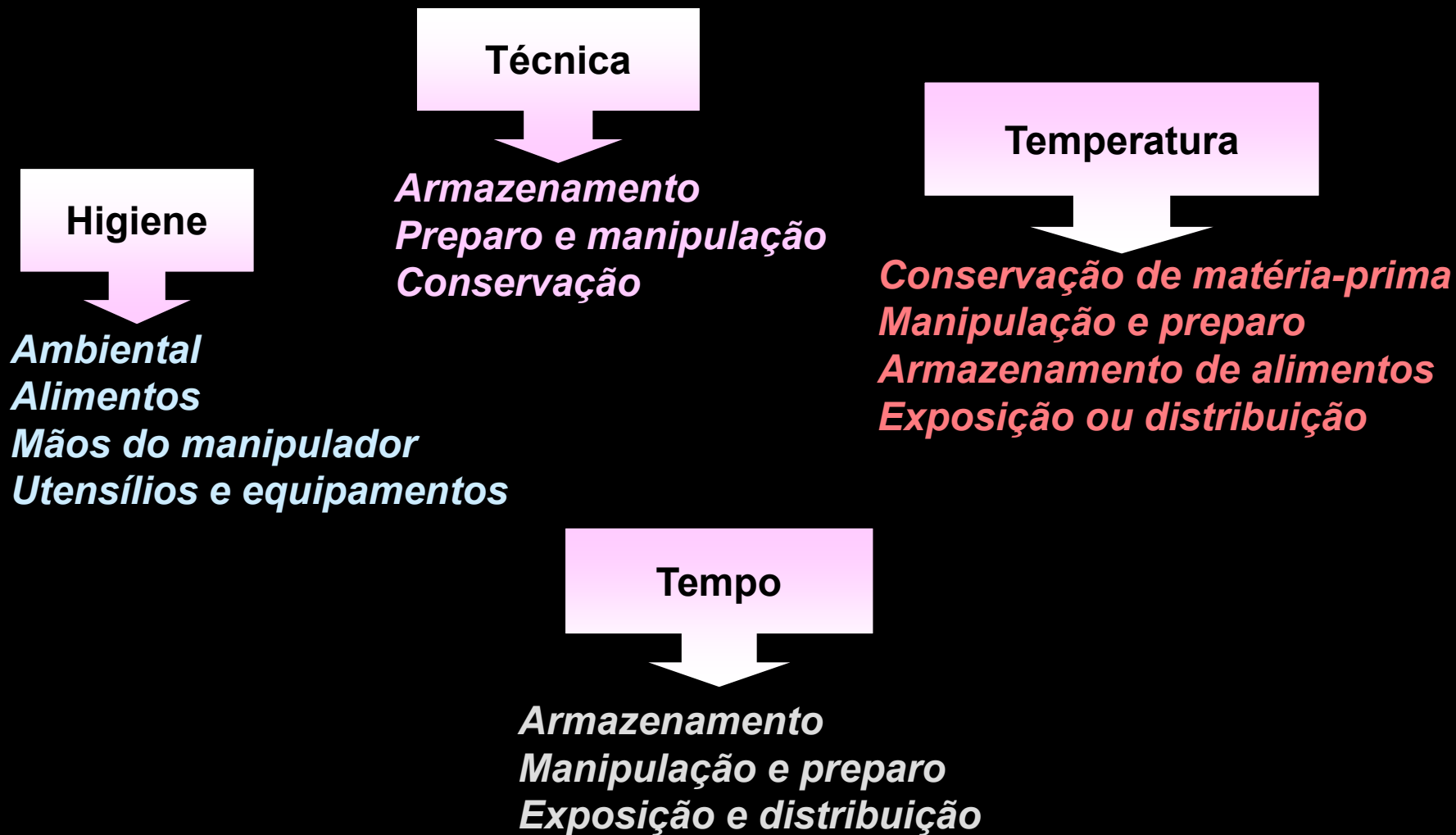
PROTEGER OS ALIMENTOS DA CONTAMINAÇÃO:
HIGIENE



PREVENIR A MULTIPLICAÇÃO DOS
MICROORGANISMOS:
ARMAZENAMENTO

DESTRUIR OS MICROORGANISMOS PRESENTES
NO ALIMENTO:
TEMPO/TEMPERATURA

FATORES FUNDAMENTAIS AUMENTO DA VIDA ÚTIL E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS



**FUNÇÕES
DO
CONTROLE
MICROBIANO
NOS
ALIMENTOS**

AVALIAR PROCESSOS

DETECTAR RISCOS

**IMPLANTAR SOLUÇÕES
VIÁVEIS**

**ZELAR PARA QUE ESTAS
SEJAM PERMANENTES**

Critério de escolha de alimentos pelos consumidores

Fatores	% que considerou “muito importante”
Gosto/Sabor	87
Valor nutritivo	76
Segurança do alimento	74
Preço	64
Durabilidade	40
Tempo de preparo	37

Cadeia Alimentar: responsabilidade de todos



Empresas y profesionales

Ciudadanos

Organismos de control

Organismos internacionales

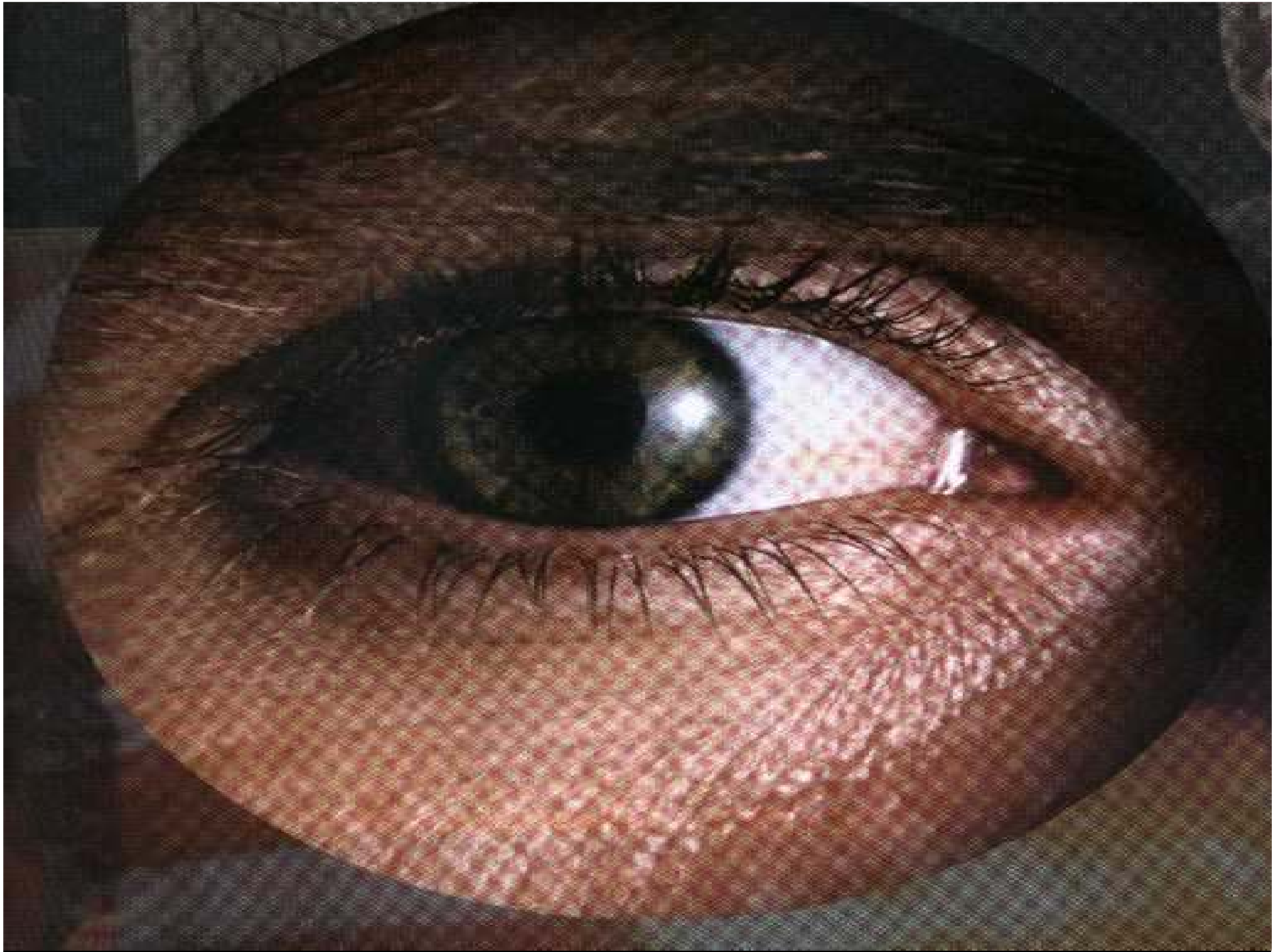
Comunidad científica

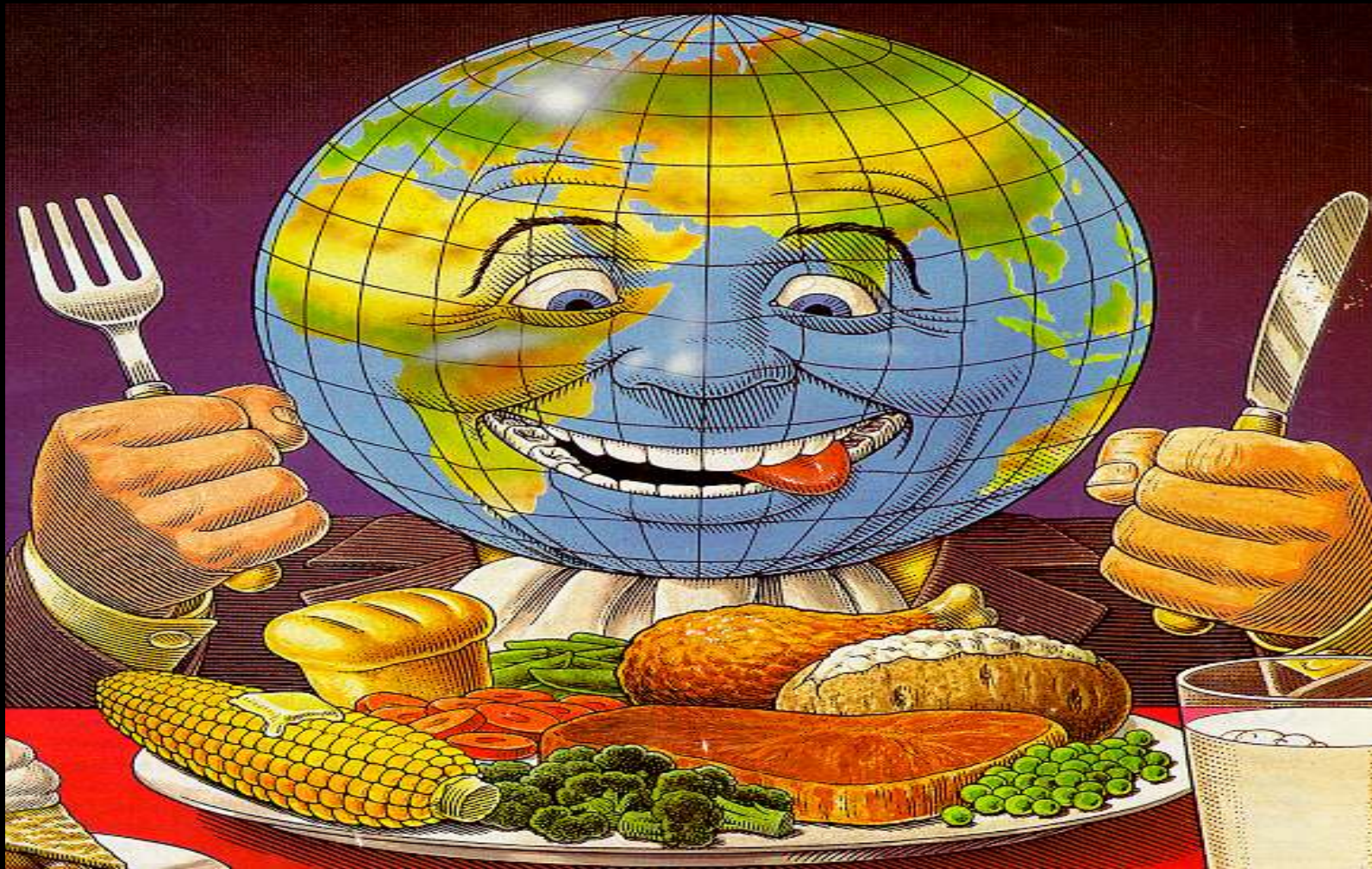
QUALIDADE DOS ALIMENTOS

Controle de Microrganismos



“O importante não é o que ocorre, e sim o que a gente crê que pode chegar a ocorrer”





ALIMENTOS SEGUROS

MUITO OBRIGADA!!