

Fatores intrínsecos e extrínsecos que afetam o desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos

Profa. Ana Maria Vidal

FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

1. FATORES RESPONSÁVEIS PELA DETERIORAÇÃO OU ALTERAÇÃO DOS ALIMENTOS

- Ar - O₂ (oxidação das gorduras, pigmentos e vitaminas)
- LUZ – visível ou não visível (UV): formação de radicais livres que aceleram a reação de decomposição
- Temperatura - reações químicas e enzimáticas



- Microrganismos - deteriorantes, patogênicos e fermentativos



Tá quentinho!

Tá gostoso!

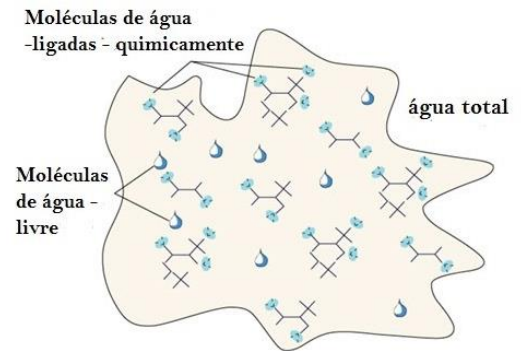
ALIMENTOS COM BOM ASPECTO PODEM ESTAR CONTAMINADOS!

FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

2. FATORES INTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

a) Atividade de água : A_a ou A_w

$$a_a = \frac{UR}{100}$$



- O valor absoluto de atividade de água fornece uma indicação segura do teor de água livre do alimento, sendo esta a única forma de água passível de utilização por parte dos microrganismos.

Valores de A_w em alguns tipos de alimentos

A_w	Tipos de alimentos
$>0,98$	Carnes e pescados frescos, leite, frutas e hortaliças
$0,93$ a $<0,98$	Leite evaporado, concentrados de tomate, carnes e pescados curados, sucos de frutas, queijos, pão e embutidos
$0,85$ a $<0,93$	Leite condensado, salame, queijos duros, marmeladas
$0,60$ a $<0,85$	Geléias, farinhas, frutas secas, pescado salgado.
$<0,60$	Doces, chocolate, mel, batatas fritas, ovos e leite em pó

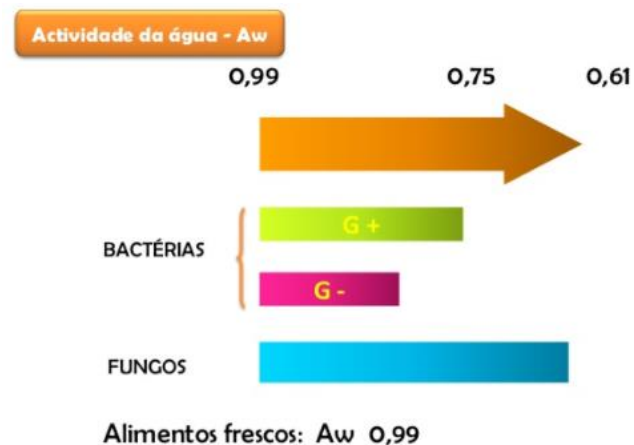
Grupos de microrganismos que são particularmente resistentes a baixas Aa:

- **Microrganismos osmofílicos** – necessitam de ambiente com baixa Aa, como produtos açucarados, para se desenvolver.
- **Microrganismos osmodúricos** – suportam, mas não necessitam de ambientes com elevada concentração de açúcar.
- **Microrganismos halofílicos** – necessitam de ambientes com elevada concentração salina para se desenvolver.
- **Microrganismos halodúricos** – suportam ambientes com alta concentração de sal.
- **Microrganismos xerofílicos** – afinidade a ambientes secos.

Valores mínimos de A_w permitindo desenvolvimento microbiano a 25°C

Grupo microbiano	A_w mínima
Maioria das bactérias	0,88-0,91
Maioria das leveduras	0,88
Maioria dos bolores	0,80
Bactérias halófilas	0,75
Bolores xerotolerantes	0,71
Bol. xerófilos e leveduras osmófilas	0,60-0,62

Fonte: Farkas, 1997



FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

2. FATORES INTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

b) pH

bactérias: 4,5-7,5 (6,5-7,0) bactérias lácticas e acéticas : pH<4,5

fungos: 2,0-9,0 (5,0-6,0) leveduras fermentativas: 4,0-4,5

- **alimentos muito ácidos = < 4,0**
- **alimentos ácidos = 4,0 a 4,5**
- **alimentos pouco ácidos ou de baixa acidez = > 4,5**

Valor de pH aproximado de alguns alimentos

Carnes	PH
Frangos	6,3-6,4
Presunto	5,9-6,1
"Corned beef"	5,5-6,0
Salsichas Frankfurt	6,2
Bovina (moída)	5,1-6,2
Pescados	PH
Atum	5,2-6,1
Camarão	6,8-7,0
Peixe fresco (maioria)	6,6-6,8
Salmão	6,1-6,3
Laticínios	PH
Creme de Leite	6,5
Manteiga	6,1-6,4
Queijo	4,9-5,9
Leite	6,3-6,5

Fonte: Jay, 1992 e ICMSF, 1980

FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

2. FATORES INTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

c) pOx (potencial de oxirredução) Eh

- ✓ Ganha elétrons : reduz-se
 - ✓ Perde elétrons: oxida-se
- ocorrem simultaneamente
fenômenos de oxirredução
(redox)

O potencial redox de um ambiente é medido em milivolts (mV).

Pode ser afetado por uma série de compostos. A presença do oxigênio é o fator que mais contribui para o aumento do potencial redox de um alimento.

Aeróbios – requerem Eh positivo (presença de O₂) são oxidantes (+350 a +500mV). Bolores bactérias como a *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Micrococcus*, algumas espécies de *Bacillus*, e leveduras oxidativas.

Anaeróbios – requerem Eh negativo (ausência de O₂) são redutores (+30 a -550mV). O oxigênio é tóxico para a célula, porque gera peróxidos letais ao microrganismo. Os gêneros *Clostridium* e *Desulfotomaculum* compreendem espécies anaeróbias.

Facultativos – multiplicam-se em Eh positivo e negativo (+100 a 350mV) são oxidantes e redutores . Leveduras (fermentativas), Enterobactérias e *Bacillus*.

Microaerófilos – multiplicam-se melhor em Eh baixo. As bactérias lácticas encontram-se neste grupo.

FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

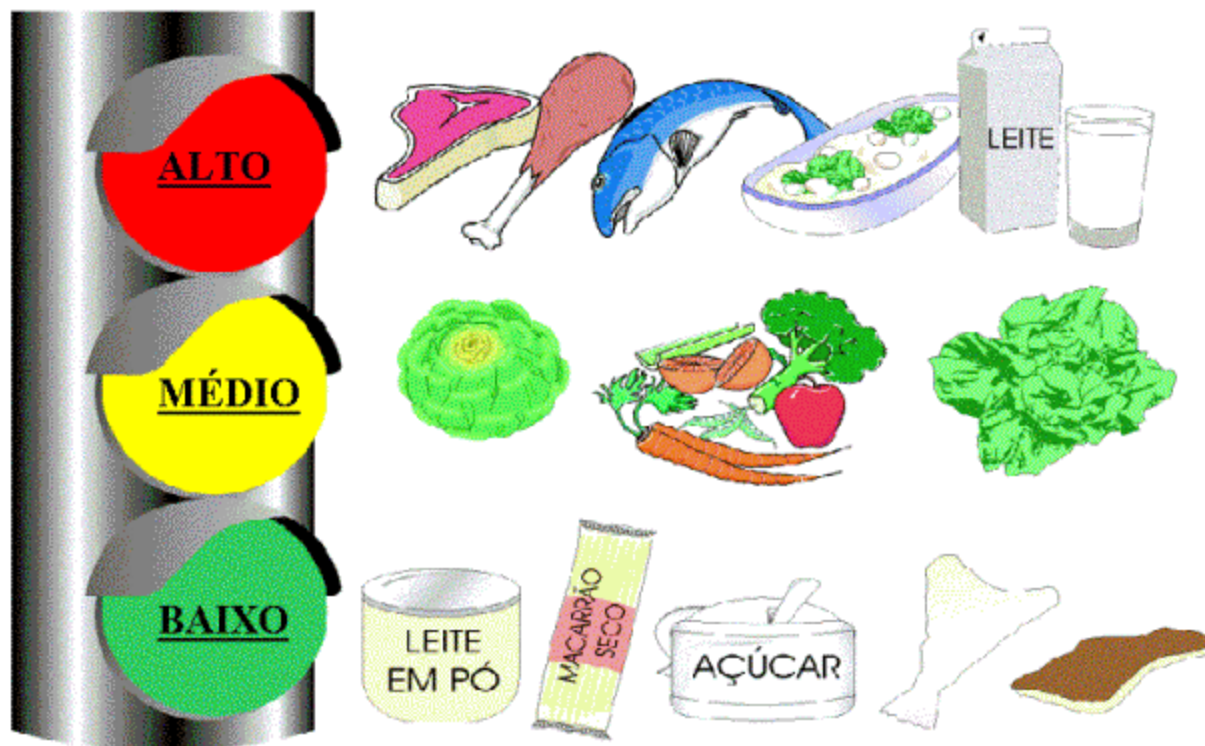
2. FATORES INTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

d) Constituintes dos alimentos

Os microrganismos variam quanto às suas exigências aos fatores de multiplicação e à capacidade de utilizar os diferentes substratos que compõem os alimentos.

Ex: manteiga – bactérias que possuem enzimas lipolíticas

POTENCIAL DE RISCO DOS ALIMENTOS



FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

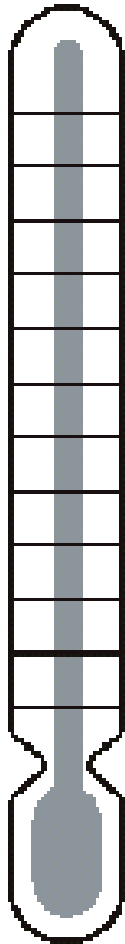
3. FATORES EXTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

a) Temperatura do ambiente

A temperatura é um dos fatores ambientais que mais afetam a viabilidade dos alimentos

- **Taxa de reação enzimática**
- **Microrganismos**





100° C
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-10

Morte bacteriana

Zona de perigo

Inatividade bacteriana



Classificação dos microrganismos em relação à temperatura:

Temperatura (° C)			
Grupo	Mínima	Ótima	Máxima
Termófilos	40-45	55-75	60-90
Mesófilos	5 - 15	30-45	35-47
Psicrófilos	-5 -+5	12-15	15-20
Psicrotróficos	-5 -+5	25-30	30-35

Fonte: ICMSF, 1980.

FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

3. FATORES EXTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

b) Umidade Relativa do ambiente

- Contribui para o aumento da Aa
- Multiplicação de microrganismos
- Facilita a ocorrência de reações químicas

FATORES QUE CONDICIONAM A ESTABILIDADE DOS ALIMENTOS

3. FATORES EXTRÍNSECOS DOS ALIMENTOS

c) Luz –

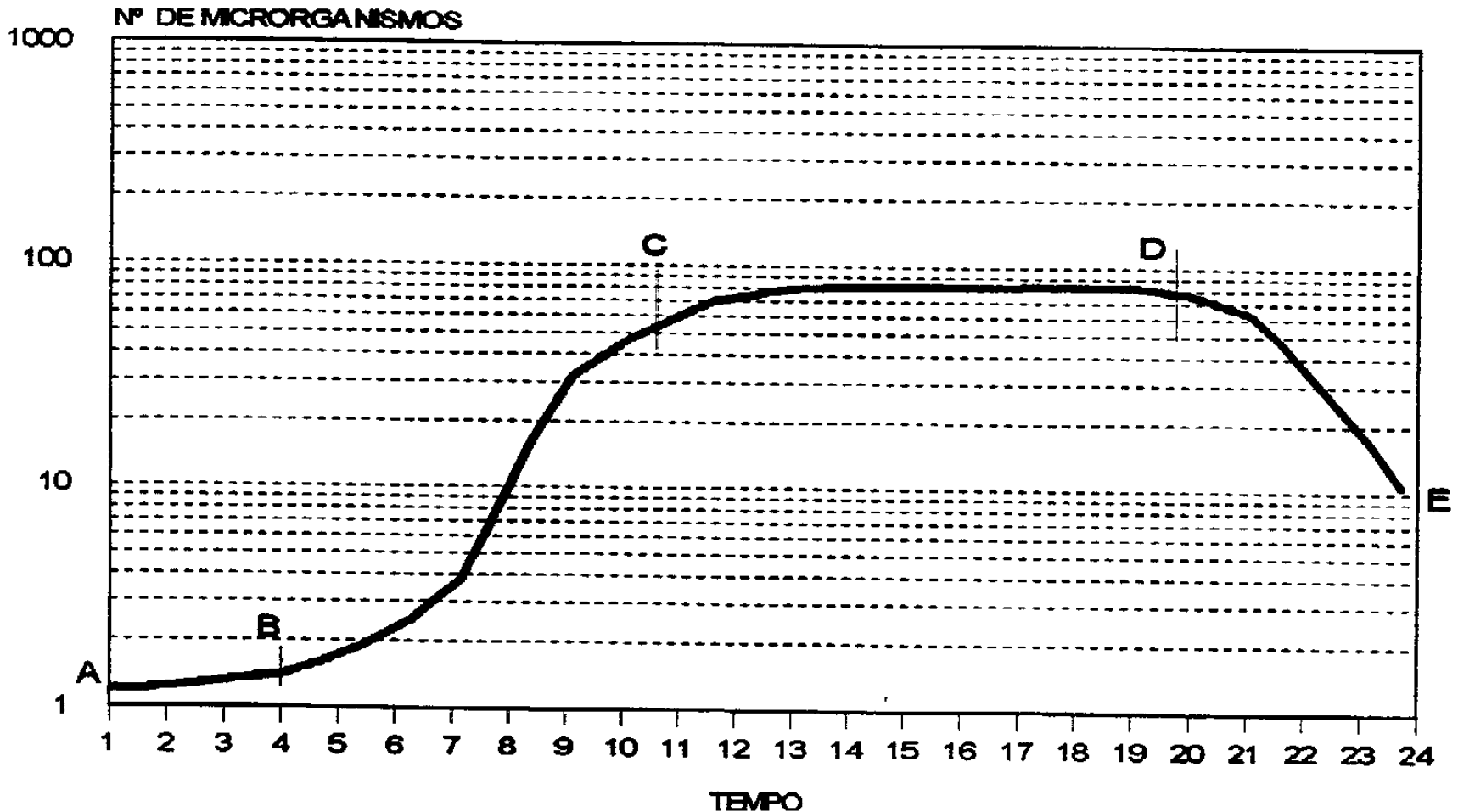
- interfere principalmente sob vitaminas, gorduras e pigmentos

Ex: Oxidação lipídica de óleos e gorduras, do leite e alterações em pigmentos

d) Atmosfera

- Natural
- Controlada

Curva do Crescimento Microbiano



AB = fase de latência ou "lag-phase" ou fase de adaptação BC = fase logarítmica ou fase log
CD = fase estacionária ou platô DE = fase de destruição ou morte

IMPORTANTE

- ✓ PROLONGAR AO MÁXIMO A FASE DE LATÊNCIA
- ✓ DESTRUIR OS MICRORGANISMOS VIÁVEIS

❑ Redução do grau de contaminação dos alimentos - menor número de organismos alcancem o alimento, criando condições ambientais desfavoráveis - modificações de umidade, temperatura, pH e aplicando certos tratamentos como o calor, o frio, as radiações, etc.

Agora, vamos pensar !!!!!

Para que devo conhecer fatores intrínsecos e extrínsecos???

Evolução da Tecnologia de processamento??

