



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição



Introdução à microbiologia dos alimentos



Dra. Juliana Galvão
✉ jugalvao@usp.br

2024

Microbiologia

Microbiologia: ramo da biologia que estuda os micro-organismos e suas atividades.

Áreas de estudo

- Microbiologia ambiental
- Microbiologia clínica
- Microbiologia veterinária
- Microbiologia industrial
- Microbiologia dos alimentos

Microbiologia dos alimentos

Relação micro-organismos x alimentos

Alimentos são fonte de **nutrientes** essenciais para o **desenvolvimento/multiplicação** de diversos micro-organismos. Estes podem estar naturalmente presentes, ser adicionais ou indicar contaminação.



Microbiologia dos alimentos

Classificação

- Alterações benéficas / desejáveis
- Alterações prejudiciais / indesejáveis
- Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

Micro-organismos que causam alterações benéficas/desejáveis

Micro-organismos **naturalmente presentes** em determinados alimentos ou **intencionalmente adicionados**.

Principais objetivos

- Melhorar as características organolépticas do produto
- Melhorar a saúde humana (probióticos)

Ex: fabricação de alimentos fermentados.

Micro-organismos que causam alterações prejudiciais/indesejáveis

São aqueles que causam a **deterioração do alimento** = perdas econômicas significativas.

Consequência da atividade metabólica natural dos micro-organismos – utilizam o alimento como fonte de energia para perpetuar a espécie.

Alteração de cor, odor, sabor, textura e aspecto do alimento.

Micro-organismos que causam Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

São aqueles que representam **riscos à saúde dos consumidores**.

- ✓ Mais de 200 doenças conhecidas: bactérias, parasitas, vírus, toxinas, metais pesados e príons.
- ✓ As características das DTA variam com: o alimento, o agente causador e o indivíduo afetado.
- ✓ DTA de origem bacteriana: infecção, intoxicação ou toxinfecção alimentar

Importância dos micro-organismos nos alimentos

Definir a qual categoria pertence um micro-organismo é **difícil!**



Um mesmo micro-organismo pode ter atividades diferentes em alimentos distintos: **Deterioração** em um produto alimentício e essas mesmas **reações bioquímicas** podem ser **desejáveis** em um outro alimento

Fontes de contaminação

Quais as principais fontes de contaminação dos alimentos?

As fontes de contaminação dos alimentos são variadas, sendo as principais:

- Solo, água, ar e pó;
- Trato intestinal do homem e animais – enteropatógenos;
- Manipuladores de alimentos: microbiota das mãos, fossas nasais, boca e pele, condições precárias de higiene – trato gastrointestinal;
- Utensílios (contaminação cruzada).

Nomenclatura científica

Nomenclatura é a atribuição de nomes (nome científico) a organismos e às categorias nas quais são classificados.

- Os nomes científicos são latinizados e aceitos em todas as línguas.
- A nomenclatura científica designa para cada organismo dois nomes – o **gênero** é o primeiro nome, sendo sempre iniciado com **letra maiúscula**; o segundo nome é o **epíteto específico** (espécie), escrito sempre em **letra minúscula**.
- Portanto, o micro-organismo é designado pelos dois nomes: gênero e espécie, ambos escritos em **itálico** ou **sublinhados**.

Ex. Staphylococcus aureus, Escherichia coli

Staphylococcus aureus, Escherichia coli

S. aureus, E. coli

Nomenclatura científica

Sorovar/Sorotipo

Nomes dos sorovares não devem estar em itálico e a primeira letra deve ser maiúscula.

Família: *Enterobacteriaceae*

Gênero: *Salmonella*

Espécie: *S. enterica*

Subespécie: *S. e. enterica*

Sorovar: Typhimurium

Ex. Salmonella enterica subespécie *enterica* sorovar Typhimurium

Salmonella Typhimurium; *S. Typhimurium*

Microrganismos de interesse em alimentos

BACTÉRIAS: deterioração e/ou patogenicidade

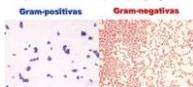
Diferença entre gram-positivas e gram-negativas

As bactérias gram-positivas têm a sua parede celular composta por uma camada espessa de peptidoglicano, ácidos teicoicos e fosfato;

As bactérias gram-negativas, possuem uma fina camada de peptidoglicano no espaço periplasmático e uma membrana externa – bicamada lipídica que contém lipopolissacarídeos/endotoxina (LPS), lipoproteínas e porinas.

Gram positivas

- ✓ *Bacillus cereus*
- ✓ *Clostridium botulinum*
- ✓ *Clostridium perfringens*
- ✓ *Listeria monocytogenes*
- ✓ *Staphylococcus aureus*



Gram negativas

- ✓ *Campylobacter*
- ✓ *Escherichia coli*
- ✓ *Salmonella*
- ✓ *Shigella*
- ✓ *Vibrio*
- ✓ *Yersinia enterocolitica*

Micro-organismos de interesse em alimentos

FUNGOS

- Bolores



Aspergillus

- Deterioração
- Micotoxinas

- Leveduras



Candida

- Deterioração
- Fermentação

* Menos exigentes que as leveduras e as bactérias em relação à umidade, pH, temperatura e nutrientes.
* Maioria absoluta: **aeróbios** – crescimento nos alimentos se limita à superfície.

* Forma predominante: unicelular.
* Requerem menos umidade que as bactérias e mais umidade do que os bolores.
* Temperatura ideal de multiplicação: 25 °C a 30 °C.
* Multiplicação favorecida pelo pH ácido.

Micro-organismos de interesse em alimentos

VÍRUS

- ✓ Gastroenterite de origem não bacteriana – alta incidência;
- ✓ Podem ser excretados em grandes quantidades por indivíduos infectados;
- ✓ Água e alimentos (veículos para transmissão).

Os principais patógenos virais de origem alimentar:

- Vírus que causam gastroenterites: Rotavírus, Norovírus (Norwalk), Adenovírus, Astrovírus.
- Vírus da hepatite transmitido por via fecal-oral: vírus da hepatite A (HAV) e hepatite E (HEV).

Micro-organismos de interesse em alimentos

PARASITAS

Protozoários

Entamoeba histolytica (amebíase)

Giardia lamblia (giardíase)

Cyclospora caytanensis (ciclosporose)

Cryptosporidium parvum (criptosporidiose)

Outras importantes: Doença de Chagas (*Trypanosoma cruzi*), Toxoplasmose (*Toxoplasma gondii*)

Helmintos

Ascaris lumbricoides (ascarídiase) e *Trichuris trichiura* (tricuríase)

Taenia sp. (cisticercose/teníases) e *Diphyllobothrium latum* (difilobotríase)

Padrões microbiológicos para alimentos

Resolução – RDC nº 724 de 01 de julho de 2022

Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação.

Instrução Normativa nº 161 de 01 de julho de 2022

Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.

PARÂMETROS PARA INTERPRETAR

- n° número de amostras analisadas
- n° número máximo aceitável para dado microorganismo
- M= número máximo tolerável para q amostras
- q° número de amostras que podem apresentar-se entre m e M

2. HORTALIÇAS, RAÍZES, TUBERCULOS, FUNGOS COMESTÍVEIS E DERIVADOS					
Categories Específicas	Micro-organismo/Toxina/Metabólito	n	c	m	M
a) "In natura", inteiros, selecionados ou não	<i>Salmonella</i> /25g	5	0	Aus	-
	<i>Escherichia coli</i> /g	5	2	10 ²	10 ³
b) Preparados (inteiros, descascados ou fracionados), sanificados, branqueados, refrigerados ou congelados, que não necessitam de tratamento térmico efetivo, previamente ao consumo	<i>Salmonella</i> /25g	10	0	Aus	-
	<i>Escherichia coli</i> /g	5	2	10	10 ²
c) Preparados (inteiros, descascados ou fracionados), sanificados, branqueados, pré-fritos,	<i>Salmonella</i> /25g	5	0	Aus	-
	<i>Escherichia coli</i> /g	5	3	5x10	5x10 ²

Referências

Sugestões para estudo

