

# Instituto Politécnico de Viseu

## Escola Superior Agrária

Qualidade e Segurança Alimentar



Docente: Paula Correia

**Aula 3**



# Refrigeração

- Consiste em submeter o alimento a temperaturas baixas, mas acima do ponto de congelação.
- Cada tipo de alimento tem uma temperatura adequada de conservação, que o mantém em bom estado por mais tempo.
- A refrigeração retarda a multiplicação bacteriana sem matar as bactérias.
- A refrigeração ideal varia entre os 0°C e 5°C.
- As reações químicas que afetam a vida de prateleira dos alimentos refrigerados (reduzidas pelas baixas temperaturas):
  - Oxidação dos lípidos
  - Reação de Maillard
  - Escurecimento enzimático
  - Glicólise
  - Proteólise
  - Lipólise



# Congelação

- Arrefecimento dos produtos de modo a que a temperatura atingida seja menor que o ponto de congelação. O alimento adquire consistência de gelo, e a baixa temperatura impede a multiplicação bacteriana. Temperatura Ideal  $-18^{\circ}\text{C}$ .
- Cinco fatores para manutenção da qualidade nutricional dos produtos armazenados em congelação:
  - efeitos da concentração dos solutos,
  - efeitos do tamanho das partículas dos cristais de gelo,
  - taxa de congelação,
  - temperatura final atingida,
  - efeitos de ciclos de congelação-descongelação intermitentes.



## Ver Tabela 2 Manual

- Temperaturas de distribuição, de conservação e de exposição das carnes e dos seus produtos
- As temperaturas de distribuição, conservação e venda de géneros alimentícios pré-embalados nos locais de venda de carnes, devem ter -se em conta as disposições dos Regulamentos (CE) n.ºs 852/2004 e 853/2004.

# Tipos de equipamentos de frio

Conservação em fresco	-6°C *	(uma estrela)
Conservação de semifrios	-12°C **	(duas estrelas)
Conservação de congelados	-18°C ***	(três estrelas)
Congelação (Ultracongelção)	-24°C ****	(quatro estrelas)

- Esta placa pode estar inserida na etiqueta de aparelhos frigoríficos, de acordo com a norma EN 150:1990.
- Também de acordo com a Diretiva Europeia n.º 94/2/CE, todos os fabricantes de equipamentos de frio doméstico são obrigados a dotar os mesmos daquela etiqueta, que representa a eficiência do equipamento de frio.

## Equipamento de frio

- Todo o equipamento adquirido, seja doméstico, comercial, ou industrial, deve ter um manual com todas as indicações dos aparelhos, fichas técnicas que contenham as informações mais importantes e de acordo com a legislação, a ficha de eficiência energética, etc..
- Ver Tabela 4 Manual



# Classificação dos sistemas de frio:

- Frio doméstico

- Vários tipos



- Frio comercial

- Armário frigorífico com porta de vidro
- Vitrina de refrigeração
- Armário de refrigeração



# Frio comercial

- O princípio de funcionamento e a constituição de um circuito de refrigeração comercial são muito idênticos ao da refrigeração doméstica.
- A diferença principal reside nas potências mecânicas frigoríficas, portanto, no caso de equipamentos domésticos recorre-se à transmissão de calor de convecção natural, nos sistemas de frio comerciais, os processos de transmissão de calor assentam mais na convecção forçada.
- A refrigeração comercial tem vantagem, pois o equipamento pode ser construído à medida dos espaços onde vão ser instalados, enquanto, que a refrigeração doméstica encontra-se mais limitada.



## Designação comercial dos equipamentos de frio comercial

Designação Comercial	Característica Principal
Armários frigoríficos	Conservação (-2°C/+10°C) Conservação de semifrios (-2°C/-10°C) Conservação de congelados (-15°C/-20°C) Mistos (0°C) e (-18°C) Temperatura dupla (+6°C/-20°C)
Bancadas refrigeradas	Conservação (-2°C/+10°C) Conservação de congelados (-15°C/-20°C)
Câmaras frigoríficas	Conservação (-2°C/+10°C) Conservação de congelados (-15°C/-20°C)
Abatedores de temperatura	Arrefecimento rápido (90°C para 3°C) em 4,5 h Arrefecimento rápido (90°C para -18°C) em 4,5
Máquinas produtoras de gelo	Produção de gelo em forma de cubos ou simila Produção de gelo em forma de escama

# Frio industrial

- Existe uma variedade de câmaras, túneis de frio, espaços equipados com frio industrial, etc.,
- Soluções que tem em conta as necessidades de controlo ambiental as necessidades de manutenção, higiene e ergonomia das Empresas da área alimentar.
- Exemplos:
  - Câmaras frigoríficas para conservação de todo o tipo de produtos, congelada ou refrigerada;
  - Túneis de arrefecimento rápido;
  - Câmaras de estabilização;
  - Túneis de congelação rápida;
  - Salas de trabalho climatizadas com baixa ventilação;
  - Câmaras de maturação;
  - Câmaras de secagem artificial.
- A escolha e conceção assenta na forma adequada de utilizações: por exemplo:
  - entrepostos, armazéns de produtos alimentares com controlo climatérico de temperatura e humidade.



# Armazenamento por frio comercial (1)

- Os frigoríficos ou câmaras frigoríficas deverão apresentar um bom estado de conservação e de limpeza.
- Relativamente, ao acondicionamento dos alimentos nos equipamentos de frio comercial, estes devem encontrar-se em recipientes próprios para alimentos (Figura 6), e devem manter a rotulagem.



## Armazenamento por frio comercial (2)

- No equipamento de frio deverão existir termómetros calibrados, para se verificar periodicamente a temperatura dos mesmos e assegurando o seu bom funcionamento.



## Objetivos do controlo metrológico:

- Assegurar o Controlo Metrológico, para defesa do consumidor;
- Garantir o rigor dos registos de temperatura dentro dos limites regulamentados e estipulados
  - pela monitorização do Sistema HACCP,
  - pelo Controlo Metrológico, efetuado pelo Estado e pelos Organismos de Verificação Metrológica (OVM).
- Instrumentos de medição para controlar a temperatura nos meios de transporte e instalações de depósito e armazenagem de alimentos ultracongelados, assumindo um papel da defesa do consumidor e do cidadão na área da saúde.

A temperatura é um dos fatores mais importantes para a conservação dos alimentos, pois como já referimos anteriormente, os micro-organismos só se desenvolvem a determinadas temperaturas.

Atenção à zona de perigo entre os 5°C e os 65°C



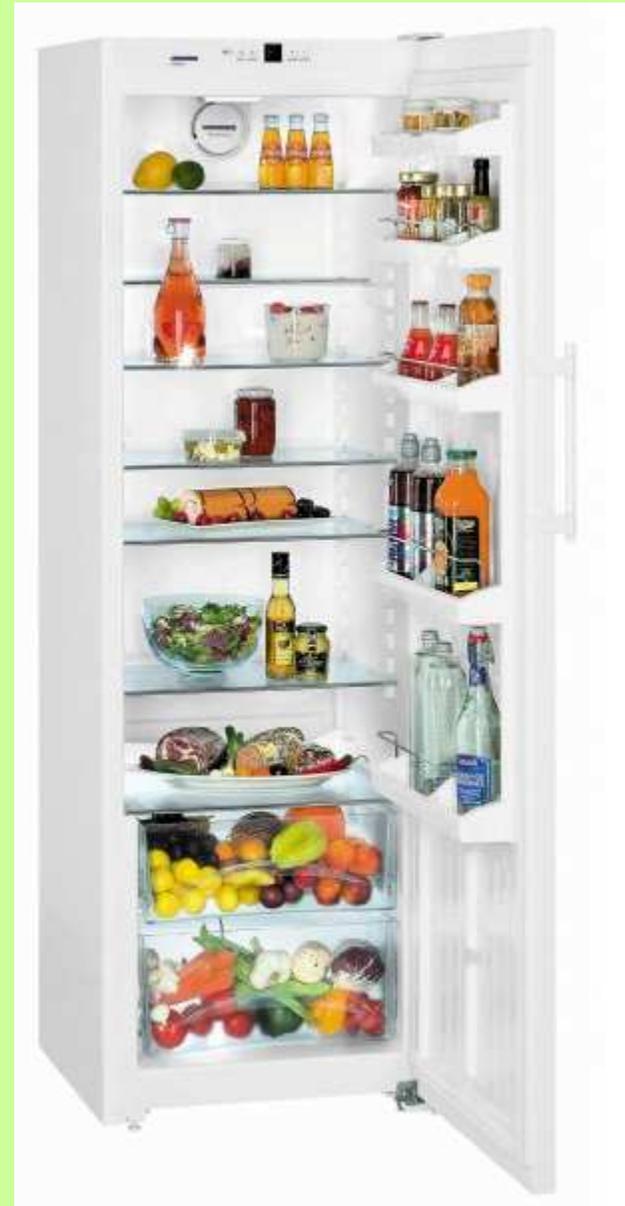
## **No armazenamento por frio devem-se respeitar as medidas preventivas para evitar que as temperaturas das câmaras tenham valores superiores aos desejáveis:**

- Os alimentos devem ser arrumados nas câmaras frigoríficas, permitindo que o ar frio circule entre os alimentos;
- Nunca introduzir alimentos quentes nos equipamentos de frio, pois esta prática para além de elevar a temperatura interna do equipamento de frio, pode também estimular o crescimento microbiano → Formação de condensação que favorece a contaminação e o equipamento faz um esforço suplementar;
- Os alimentos devem estar devidamente acondicionados, tapados e identificados de forma a reduzir o risco de contaminação cruzada, e facilitar que se consumam os alimentos de mais baixa validade;
- De preferência, devem existir câmaras diferentes para os variados tipos de produtos. O peixe e a carne crua devem ser armazenados em câmaras distintas daquela onde se colocam os produtos já cozinhados ou semi-preparados.

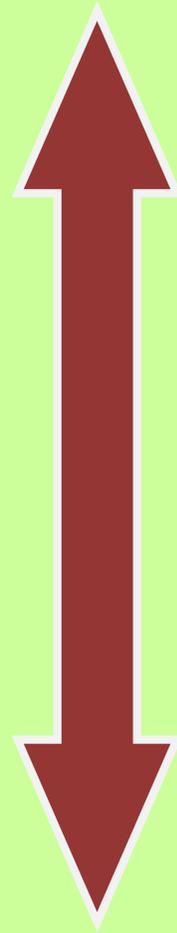
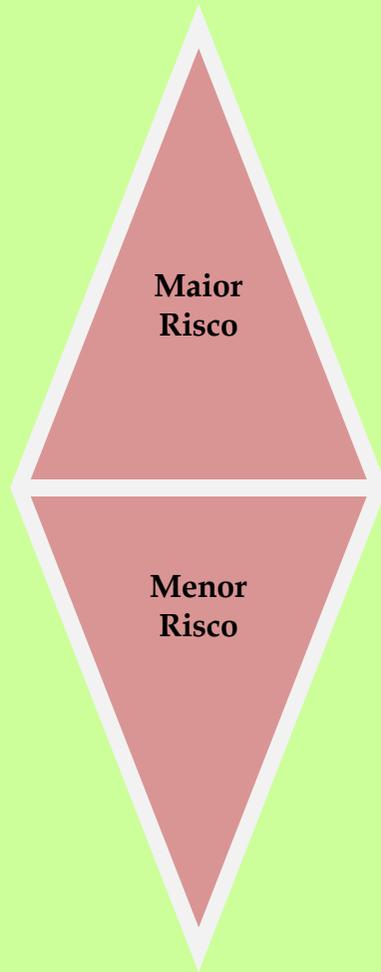
## Se existir apenas um frigorífico colocar os alimentos da seguinte forma:

- Os alimentos cozinhados devem ser armazenados na parte superior.
- As carnes, peixes e legumes crus na parte inferior.

Desta forma, evita-se que o sangue e os líquidos de descongelação, e partículas de terra, caiam sobre a comida pronta a ser servida, come as consequências que daí poderiam surgir.



# Risco de contaminação dos alimentos



Alimentos cozinhados



Alimentos crus

# Ocorrência de odores e cheiros

- Durante o armazenamento de produtos alimentares podem ocorrer cheiros e odores.
- Para que esta transmissão não ocorra, devem acondicionar-se os mesmos separadamente, para que os cheiros e odores não se misturem.
- Alguns dos alimentos que transmitem odores são, nomeadamente, o bacalhau, o peixe, os produtos de charcutaria, as laranjas, os limões, e as cebolas, entre muitos outros.
- Entre os que captam odores temos, são, por exemplo, os ovos, e os lacticínios (leite e queijos).



# Armazenamento de produtos congelados (1)

- Os alimentos congelados necessitam de uma atenção especial.
- Muitas pessoas pensam que pelo fato de estarem congelados, já estão totalmente seguros e podem ser tratados sem cuidado. Na realidade, ocorre o contrário: por estarem congelados devem ser manejados com um cuidado especial.
- A área de armazenamento em congelação deve encontrar-se bem ventilada e limpa.



## Armazenamento de produtos congelados (2)

- Calibrar os termómetros das câmaras para garantir que a temperatura se encontra correta, e que os alimentos estão congelados.
- Dentro das câmaras de conservação dos produtos congelados tem de se assegurar uma boa rotação de stocks.
- Regra FIFO
- Todos os alimentos congelados têm um prazo de validade (o tempo no qual se mantêm próprios para o consumo humano). Deve-se verificar este facto para não se utilizarem nem armazenarem alimentos impróprios para consumo.



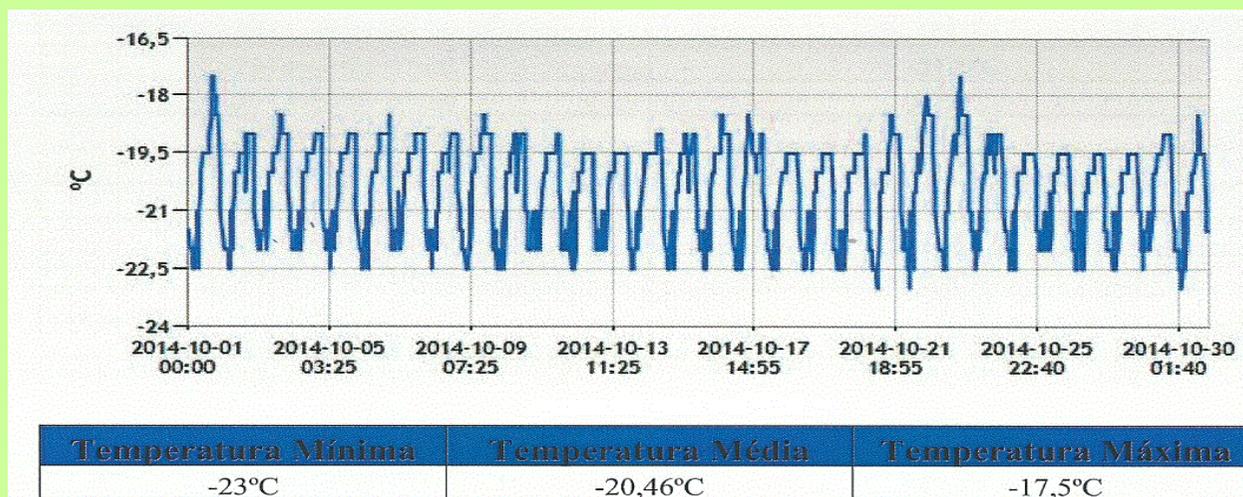
## Cuidados a ter:



- Todos os produtos alimentares conservados nos equipamentos de congelação devem estar embalados adequadamente para que os produtos não sofram alterações físicas, químicas ou biológicas.
- Especial atenção aos seguintes aspetos:
  - Alimentos armazenados incorretamente não podem voltar a ser “alimentos seguros”, independentemente da forma como poderão ser cozinhados.
  - É importante esclarecer-se que os produtos frescos só podem ser congelados em equipamentos apropriados para esse fim, (tais como túneis de congelação ou congeladores com células de congelação, abatedores de frio, etc.).
  - Os equipamentos domésticos são incapazes de realizar uma boa congelação, pois não têm capacidade para provocar uma diminuição rápida da temperatura do produto a congelar.

## Registo de temperaturas

- É de realçar que é obrigatório efetuar o registo das temperaturas do equipamento de frio no início e no final do dia.
- Para isso deverá existir um termómetro para cada frigorífico, arca ou câmara, e impressos de registo em número suficiente, ou então em sistema informatizado.
- Sempre que no controlo diário se verificarem oscilações das temperaturas indesejáveis ou avarias, deverá ser alertado de imediato os serviços de manutenção.



## Temperaturas aconselhadas para a manutenção dos diferentes géneros no frio

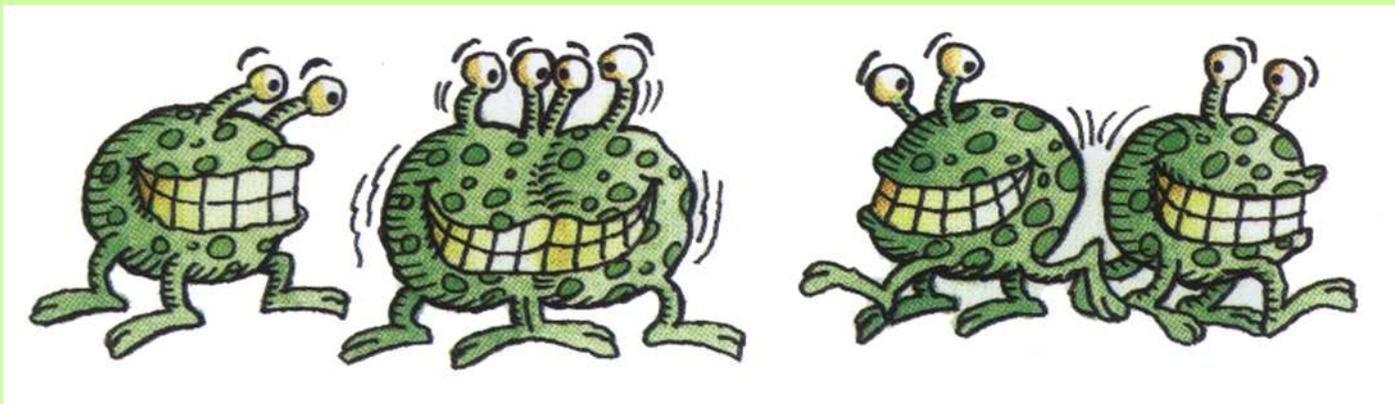
- Produtos congelados e ultracongelados: entre - 12°C e - 18°C;
- Produtos congelados e ultracongelados: entre - 18°C e temperaturas acima;
- Carne e peixe refrigerados: entre 0°C e 5°C dependendo do produto;
- Produtos em descongelação, lacticínios, charcutaria: entre 0°C e +5°C;
- Frutas e legumes: entre +4°C e 8°C.

Sempre que se verificarem desvios nestas temperaturas, deverão avaliar-se detalhadamente as características dos géneros alimentares.

# Cadeia de frio controlada



# Noções de Microbiologia Alimentar



# Bactérias e Microrganismos!!!

## O que são?

- Microrganismo = Micro + Organismo

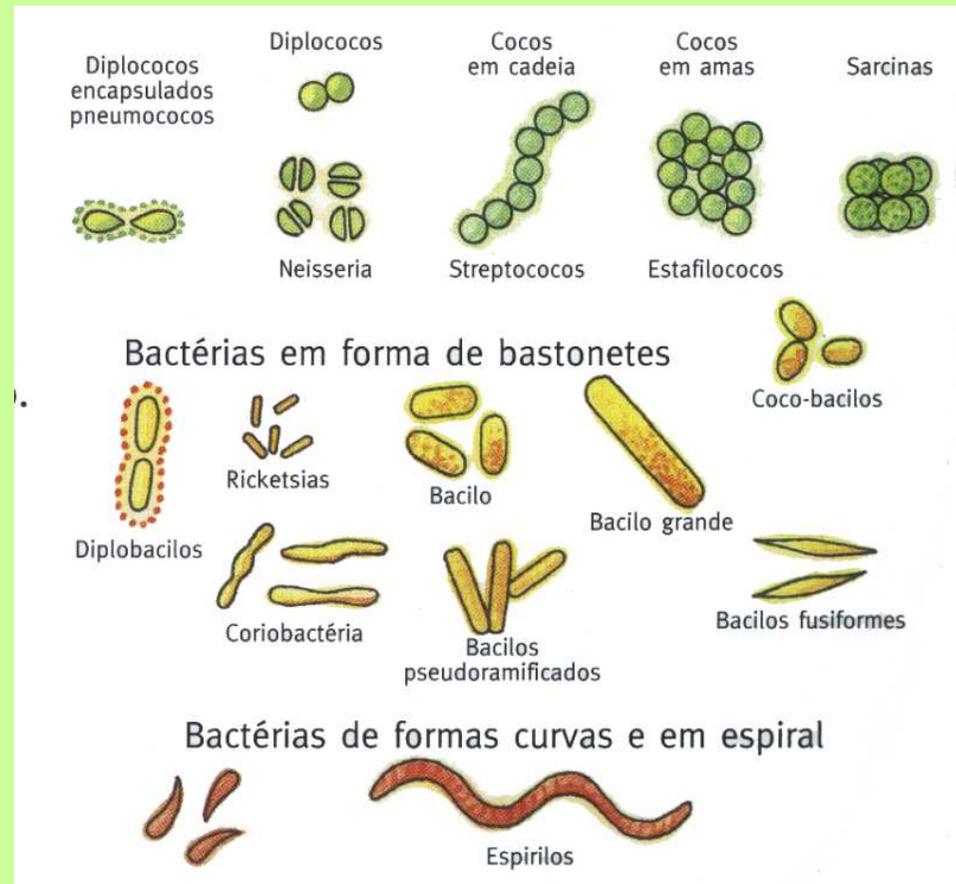
Micro = muito pequeno + Organismo = vida

### logo

- **Microrganismo** = vida muito pequena
- São seres vivos microscópicos que não conseguimos ver à vista desarmada. Mas existem em toda a parte incluindo na pele, no corpo humano, na comida, etc...

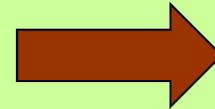
# Bactérias e Microrganismos!!!

- Há diferentes tipos de microrganismos entre os quais temos:
  - bactérias, vírus, fungos (bolos e leveduras), parasitas...

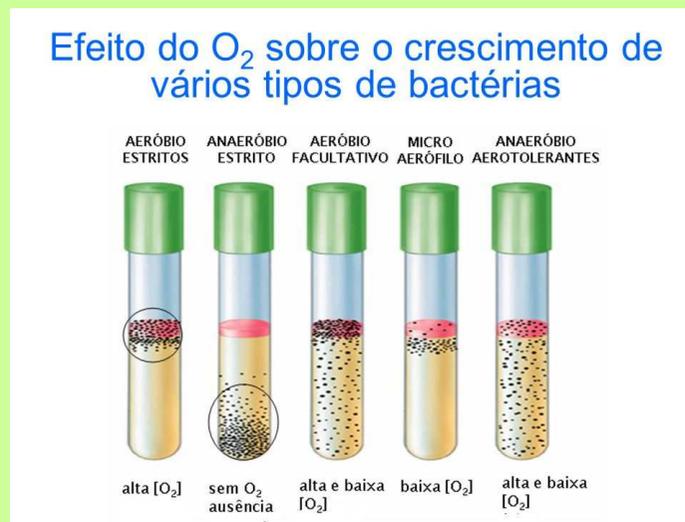


# Condições para o crescimento de bactérias

As bactérias, como o resto das formas de vida, têm algumas necessidades para crescerem e multiplicar-se:



- Alimento
- Humidade;
- Acidez
- Tempo;
- Temperatura;
- Oxigénio;



# Condições para o crescimento de bactérias

- **Factores intrínsecos**

- atividade de água ( $A_w$ )
- acidez (pH)
- potencial de óxido - redução (Eh) ex: alimentos dependentes de oxigénio.
- composição química do alimento, ex: ricos em proteínas;
- presença de substâncias antimicrobianas naturais

- **Factores extrínsecos**

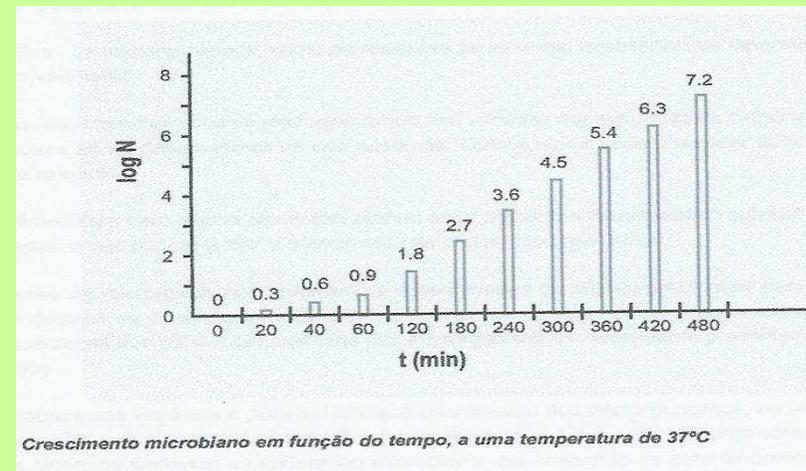
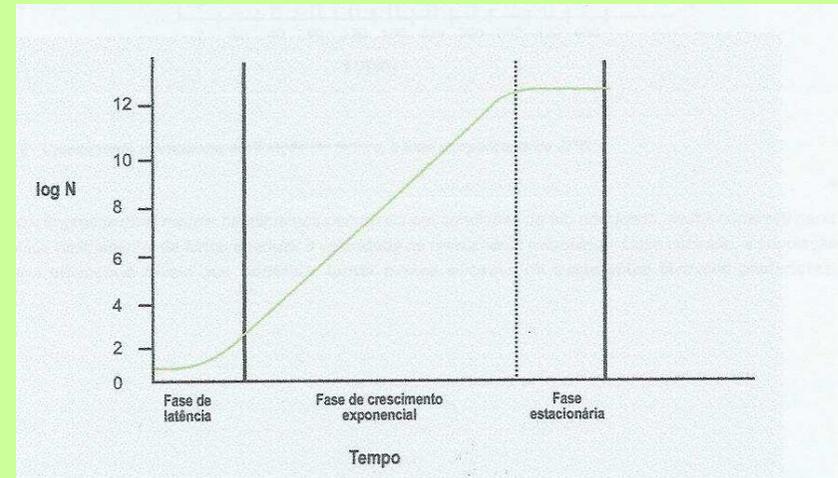
- temperatura
- humidade relativa
- composição da atmosfera

# Crescimento dos Microrganismos

**Fase de latência:** Adaptação dos microrganismos ao meio;

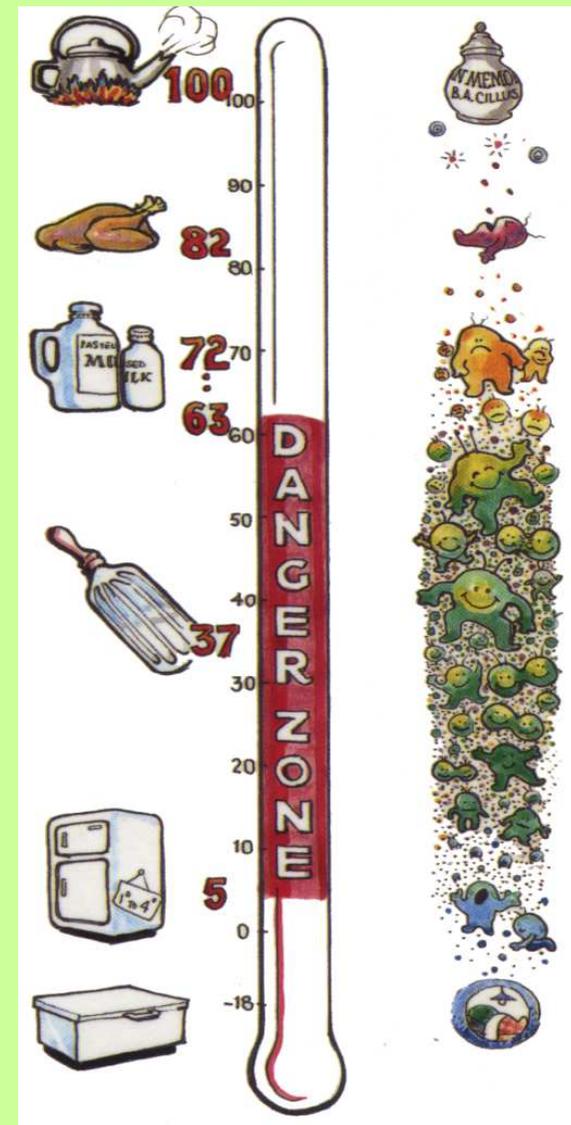
**Fase exponencial:** crescimento muito rápido facilitado pela disponibilidade de nutrientes e dos factores favoráveis ao seu crescimento;

**Fase estacionária:** esgotam-se os nutrientes, os microrganismos que nascem são proporcionais aos que morrem



# Bactérias e Microrganismos!!!

- Os microrganismos desenvolvem-se muito lentamente a temperaturas baixas e não morrem a temperaturas de congelação, apenas deixam de se multiplicar;
- O frio não mata as bactérias, estas desenvolvem-se a temperaturas entre 5º e 65ºC, a chamada **Zona de Perigo**.



# Multiplicação das bactérias...

- A multiplicação das bactérias faz-se por divisão binária;
- As bactérias dividem-se em duas de 20 em 20 minutos;
- Se as condições forem as adequadas uma só bactéria pode produzir 16 milhões de bactérias em apenas 8 horas.



## 2. Contagem em placa: "pour plate" e espalhamento

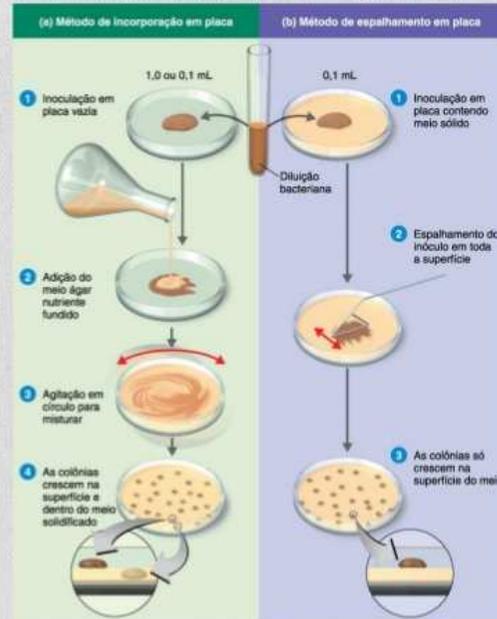


Figura 6.17 Métodos de preparação das placas para contagem. (a) Método de incorporação em placa. (b) Método de espalhamento em placa.

P Quais são as vantagens de cada método?

# Microrganismos

- Nem sempre os microrganismos que existem são prejudiciais ao Homem.

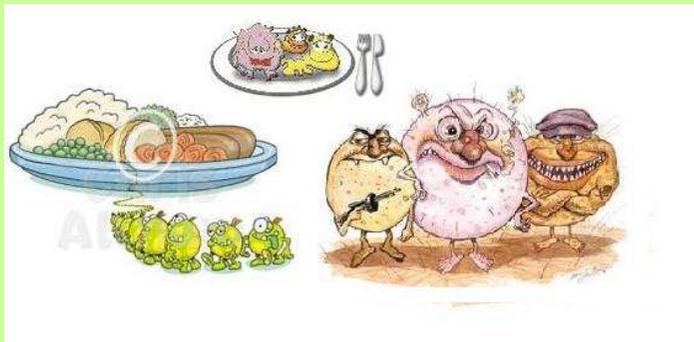
## Temos dois tipos de microrganismos:

- **Patogénicos** – são capazes de provocar doenças e até por vezes causar a morte;
- **Não Patogénicos:**
  - Benéficos – que produzem modificações benéficas nos alimentos, como é o caso dos queijos;
  - Banais – que produzem modificações não benéficas nos alimentos, mas no entanto não causam perigos para a saúde do consumidor.



# Doenças transmitidas por alimentos (DTA)

- **DTA:** são doenças que acontecem quando existe um incidente em que duas ou mais pessoas apresentam os mesmos sintomas de doença após a ingestão de um mesmo alimento, e as análises epidemiológicas apontem o alimento como a origem da doença.
- Os alimentos normalmente associados a estas doenças são na maioria (48%) de **origem animal**;
- Os produtos normalmente envolvidos são a carne **bovina**, **suína**, **frango**, **peru**, **ovos**, **pescado**, **moluscos** e **produtos lácteos**.



## Condições para a ocorrência de DTA

- As doenças transmitidas por alimentos, incluindo a água potável, são uma das causas mais comuns que estão na origem dos problemas de saúde.
- Um alimento pode causar doença por diferentes motivos:
  - Existirem nele microrganismos patogênicos que pelo seu desenvolvimento e produção de toxinas podem originar quadros clínicos de doença;
  - Possuírem substâncias químicas na sua composição;
  - Terem sido contaminados, acidentalmente com alguma substância tóxica;
  - Terem sido adicionadas substâncias para modificar alguma das suas características, que possam tornar-se tóxicas para o ser humano;
  - Terem sido inadvertidamente introduzidos objectos estranhos que possam causar lesões ao consumidor.

## Atenção especial com grupos de risco...



- A **susceptibilidade** pode variar de individuo para individuo.
- Pessoas com o seu sistema imunitária imaturo, como é o caso das **crianças diminuídas pela idade, assim como os idosos, ou perturbado por doenças e desnutrição**, etc.. serão afectados por uma dose infectante menor que a necessária para outras pessoas;
- Episódios repetidos levam à perda de nutrientes devido a uma má absorção que em casos extremos deriva em desnutrição, febre e uma deterioração da sua resistência a outras infecções (geralmente respiratórias).
- Os **idosos e as pessoas imunodeficientes** em geral são altamente susceptíveis aos efeitos das DTA como demonstram as estatísticas, uma infecção por **Salmonella** é significativamente maior (até 10 vezes) neste grupo populacional.

# Classificação das DTA

- **Infecções:** Trata-se de uma doença que resulta da ingestão de alimentos contendo MO vivos prejudiciais, como a *Salmonella*, *Shigella*, *Bacillus cereus*, *virús da hepatite A* e a *Trichinella spiralis*.
- **Intoxicações:** podem ser causadas por alimentos quando as toxinas estão presentes no alimento ingerido, mesmo que o microrganismo que lhes deu origem já tenha sido eliminado. Essas toxinas geralmente não têm odor nem sabor, pelo que não são detectadas organolépticamente. Exemplos: a toxina do *Clostridium botulinum*, enterotoxina do *Staphylococcus* e as micotoxinas.
- **Toxinfecções:** a produção da toxina dá-se após a ingestão do alimento, exemplo: *Vibrio cholerae* e o *Clostridium perfringens*;



# Causas de Intoxicação Alimentar na Restauração

- Preparar a comida com muito tempo de antecedência;
- Arrefecer a comida muito devagar;
- Re-aquecer a comida incorretamente;
- Não cozinhar corretamente.
- Não descongelar os alimentos na totalidade;
- Contaminação cruzada;
- Manter a comida na zona de perigo;
- Pessoal doente;
- Comer comida crua.



# Alimentos a considerar...

## Alimentos de Alto Risco:

- Carne de Bovino;
- Carne cozinhada;
- Galinha e outros avícolas;
- Leite e derivados;
- patés;
- Estufados, empadas;
- maionese, ovos;
- Mariscos



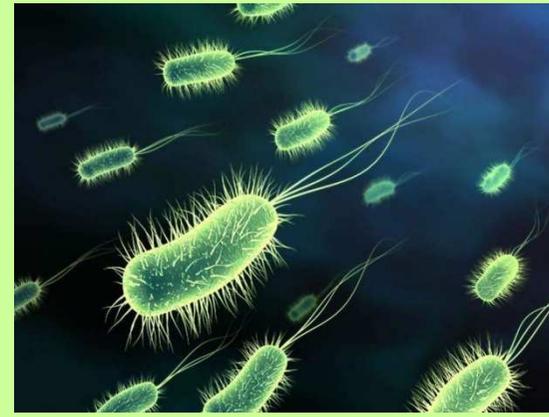
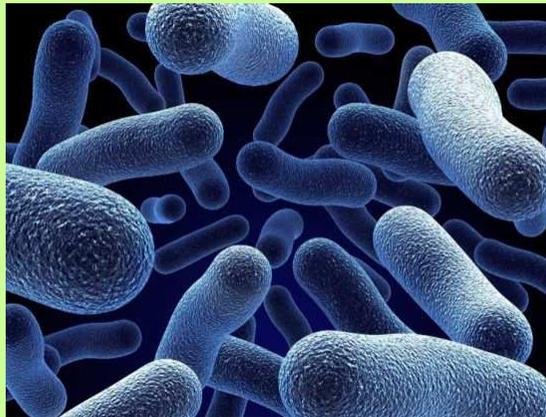
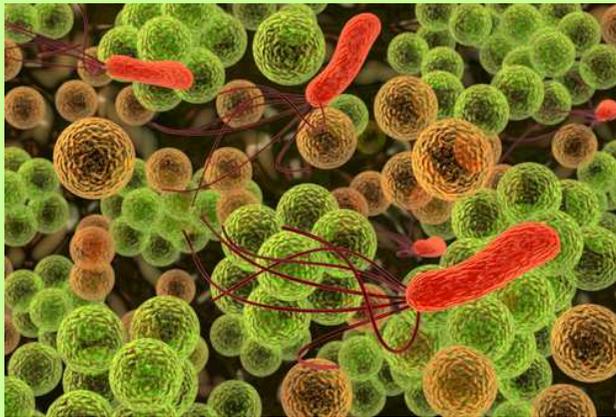
## Alimentos de Baixo Risco:

- Fruta;
- Pão, cereais;
- Massa
- Tubérculos e leguminosas;



# Bactérias:

- Encontram-se em todos os locais
- São a causa mais comum de DTA
- Muitas delas são benéficas ao ambiente e à saúde humana
- Poucas são patogénicas
- São células vivas que crescem, reproduzem-se e produzem “lixo”
- Algumas bactérias podem desenvolver cápsulas protetoras e permanecer inativas (formando esporos)



Microorganismo	Fonte de contaminação	Alimentos mais frequentes
<i>Salmonella spp.</i>	Animais Homem Insectos Roedores Água	Alimentos crus ou mal cozinhados (ovos, aves, carnes, produtos lácteos, marisco...)
<i>Staphylococcus aureus</i>	Homem	Alimentos muito ou inadequadamente manuseados (molhos, cremes, saladas, aves, carnes, peixe,...)
<i>Shigela spp.</i>	Água Homem	Alimentos muito ou inadequadamente manuseados (hortaliças, legumes, aves, carnes, marisco...)
<i>Escherichia coli</i>	Água Homem Animais	Alimentos crus ou mal cozinhados (leite e produtos lácteos, carnes, frutos e produtos hortícolas, produtos de pastelaria,...)
<i>Clostridium botulinum</i>	Solo Água Plantas Animais	Produtos enlatados, fumados ou curados de forma inadequada (muitas vezes de produção caseira)