



e-Bug

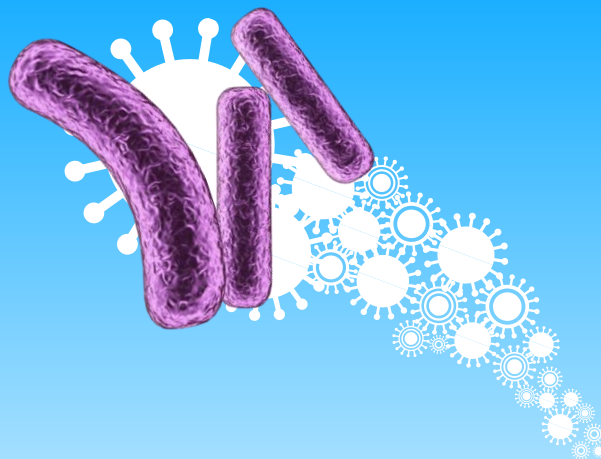
12

Micróbios Inofensivos

O Capítulo 1.2, **Micróbios Inofensivos**, destaca os benefícios de alguns micróbios examinando diversos meios e métodos para podermos utilizá-los em nosso benefício.

Através da actividade “fabricar iogurte”, os alunos observam em primeira mão como os micróbios podem ser utilizados em nosso proveito na indústria alimentar.

A actividade suplementar estimula os alunos a questionarem as suas experiências, examinando uma cultura de iogurte ao microscópio e observando a presença de bactérias úteis.



ENSINO OBJECTIVOS

Todos os alunos:

- Compreendem que existem micróbios inofensivos que ajudam a manter-nos saudáveis
- Aprendem que a maioria dos micróbios são inofensivos
- Aprendem que os micróbios podem ser utilizados em nosso benefício
- Compreendem que precisamos das colónias bacterianas para uma vida sã
- Aprendem que temos de proteger a nossa flora microbiana normal

CURRICULUM NACIONAL LIGAÇÕES

CURRICULUM DE CIÊNCIAS

3º Ciclo / 9º Ano

ou

Projecto de Educação para a Saúde a implementar nas **Áreas Curriculares Não Disciplinares**



e-Bug

1.2 Microrganismos Micróbios Inofensivos

Palavras-Chave

Cultura
Colónia
Contaminação
Fermentação
Incubação
Flora Natural
Pasteurização
Probiótico

Materiais Necessários

Por aluno

- Recipientes de vidro
- Película aderente/alumínio
- Uma cópia de [SH 1](#) e [SW 1](#)
- Leite em pó
- Iogurte natural “vivo”
- Uma colher de chá esterilizada

Por grupo

- Placa quente
- Banho de água a 20°C
- Banho de água a 40°C

Actividade Suplementar

- Uma cópia de [SW 2](#)
- Bico de Bunsen
- Lamelas
- Azul-de-metileno
- Microscópio (resolução – 40X)
- Lâminas
- Conta-gotas esterilizados

Saúde e Segurança

- Durante o aquecimento das preparações os alunos devem usar bata ou avental e óculos de protecção
- As lamelas devem ser manuseadas sobre o lavatório

USE
TS 1

Enquadramento

As bactérias são organismos unicelulares e embora algumas causem doenças, outras são úteis e benéficas. Um dos principais benefícios das bactérias está na sua utilização na indústria alimentar. Os subprodutos naturais criados durante o crescimento microbiano normal são utilizados hoje em dia para fazer muitos dos produtos alimentares que consumimos.

A **fermentação** provoca uma transformação química nos alimentos. É o processo pelo qual as bactérias decompõem os açúcares complexos em compostos mais simples como o dióxido de carbono e o álcool. A fermentação transforma um alimento noutra.

A **fermentação do ácido acético** pelos micróbios produz o vinagre. A **fermentação do ácido láctico** produz iogurte e queijo. Alguns fungos também são usados para fazer o queijo ficar azul! A levedura, *Saccharomyces cerevisiae*, é usada para fazer pão e massa através da fermentação. O vinho e a cerveja também são produzidos da mesma maneira embora o álcool seja produzido depois da fermentação, quando o crescimento microbiano se processa sem oxigénio. A indústria do chocolate também conta com a ajuda de bactérias e fungos. Estes organismos produzem ácido durante a fermentação que corrói a vagem dura e facilita o acesso aos grãos de cacau.

Quando as bactérias *Streptococcus thermophilus* ou *Lactobacillus bulgaricus* são adicionadas ao leite, consomem o açúcar durante a fermentação convertendo-o em iogurte. Os produtos de leite fermentado contêm tanto ácido que poucos micróbios potencialmente perigosos conseguem sobreviver.

Os *Lactobacillus* são geralmente apelidados de bactérias úteis ou “amigáveis”. As bactérias úteis que nos ajudam a digerir a comida foram denominadas bactérias probióticas, o que literalmente significa “pela da vida”. São estas bactérias que podemos encontrar nos iogurtes e bebidas probióticas.

Preparação Prévia

1. Fotocopie [SH 1](#), [SW 1](#) e [SW 2](#) para cada aluno.
2. Compre uma embalagem de iogurte simples e leite em pó.
3. Ferva pelo menos 1 colher de chá de iogurte por grupo, para esterilizar.

Recursos Disponíveis na Net

- Um filme que demonstra a actividade
- Fotografias ampliadas de micróbios úteis
- [SH 1](#) em formato MS PowerPoint
- Imagens ampliadas de esfregaço de iogurte



1.2 Microrganismos Micróbios Inofensivos

Plano da Sessão

Introdução

1. Comece a sessão explicando que há milhões de espécies diferentes de micróbios e que a maioria é completamente inofensiva para o ser humano; algumas são até muito úteis para nós. Pergunte se conhecem alguns métodos para utilizarmos os micróbios em nosso benefício. Os exemplos podem incluir o *Penicillium* (fungo) para fazer antibióticos; alguns micróbios decompõem animais mortos e plantas para produzir adubo; alguns micróbios ajudam-nos a digerir a comida e alguns são até usados para converter o leite em iogurte, queijo e manteiga.
2. Lembre a classe que os micróbios, como nós, estão vivos – precisam de alimento para crescer e multiplicar-se. As suas exigências alimentares variam mas geralmente tudo o que consideramos comida pode ser utilizado por muitos micróbios. Os micróbios também produzem resíduos e são estes produtos inúteis que podem ser benéficos ou perigosos para o ser humano. Pergunte aos alunos se já alguma vez viram o leite azedar. Embora isto possa ser visto por nós como um problema, a indústria utiliza este processo (fermentação) na produção de iogurte.
3. Explique que a fermentação é um processo químico através do qual as bactérias “comem” o açúcar e produzem ácidos e gás como resíduos. Usamos este processo na indústria alimentar para fabricar vinho, cerveja, pão, iogurte e muitos mais géneros alimentícios. Na produção de iogurte, as bactérias adicionadas ao leite consomem os açúcares presentes, e através da fermentação convertem esse açúcar em ácido láctico que provoca o espessamento do leite transformando-o em iogurte. Explique aos alunos que irão fazer o seu próprio iogurte e observar o processo de fermentação.

Actividade Principal

1. Esta actividade consiste em 3 testes diferentes e pode ser feita pela turma inteira ou em grupos.
2. Forneça à turma ou aos grupos uma receita de iogurte ([SH 1](#)). É importante analisar cada passo da receita com a turma, discutindo em grupo porque é que cada um dos passos é executado.
 - a. O leite em pó ajuda a espessar a mistura.
 - b. A fervura do leite ajuda a eliminar qualquer micróbio não desejado. Posteriormente iremos incubar a mistura a uma temperatura favorável ao crescimento microbiano. Outros organismos não desejados podem interferir com a fermentação ou causar intoxicações alimentares.

NOTA 1 se a fervura do leite não for uma opção na sala de aula é possível usar leite ultrapasteurizado ou (UHT).
 - c. O não arrefecimento da mistura antes da adição do iogurte no passo 4 resultaria na morte dos micróbios “fazedores de iogurte”.
 - d. O iogurte contém os micróbios necessários ao seu fabrico (*Lactobacillus* ou *Streptococcus*). Acrescentamos o iogurte à mistura de leite para que esses micróbios convertam a mistura em iogurte através da fermentação.
 - e. Mexer a mistura ajuda a distribuir uniformemente o *Lactobacillus*. É importante usar uma colher esterilizada para evitar contaminar a mistura com micróbios não desejados como os bolores.
 - f. Os recipientes esterilizados com a ajuda de tampas previnem a contaminação com micróbios não desejados que podem interromper o processo de fermentação.
 - g. A temperatura de crescimento ideal do *Lactobacillus* ou *Streptococcus* é 23 - 40°C. A mistura pode ser deixada à temperatura ambiente mas levará até 5 dias mais para que os micróbios se multipliquem e produzam o ácido láctico necessário.

NOTA 2 se necessário, esta actividade pode ser executada utilizando menores quantidades de leite.





e-Bug

1.2 Microrganismos Micróbios Inofensivos

Plano da Sessão

Actividade Principal

3. Explique cada um dos testes à turma
 - a. Teste 1 - execute a experiência segundo a receita utilizando o iogurte no passo 4.
 - b. Teste 2 - execute a experiência segundo a receita utilizando iogurte esterilizado (fervido) no passo 4.
 - c. Teste 3 - execute a experiência segundo a receita, contudo no passo 7 mantenha (incubação) metade das amostras à temperatura recomendada e a outra metade a 20°C ou no frigorífico.
4. Realce que os *Lactobacillus* presentes no iogurte são bactérias úteis ou “amigáveis” conhecidas como probióticas. Estas bactérias:
 - a. Defendem-nos contra as bactérias nocivas que podem causar doenças;
 - b. Ajudam-nos a digerir alguns alimentos.
5. Os alunos devem registar as suas observações na ficha de trabalho (**SW 1**).

Plenário

Avalie a aprendizagem perguntando aos alunos:

- a. Qual é o processo que causou a alteração do leite?
A fermentação é o processo pelo qual o leite se transformou em iogurte. Durante a fermentação os micróbios consomem os açúcares e convertem-nos em ácidos, gás e álcool.
- b. Por que foi importante acrescentar um pouco de iogurte à mistura de leite?
O iogurte contém as bactérias que executam a fermentação.
- c. O que acontece quando o iogurte esterilizado é acrescentado ao leite, e porquê?
Nenhuma alteração ocorre porque o iogurte foi fervido para eliminar todos os micróbios. A fermentação não pode ocorrer quando se adiciona este iogurte esterilizado ao leite.
- d. Que modificações ocorreram quando a mistura se transformou em iogurte e porquê?
O ácido láctico produzido pelas bactérias fez com que o leite azedasse, resultando num espessamento e numa ligeira alteração da cor.
- e. Por que foi importante manter a mistura aquecida durante a noite?
As bactérias preferem crescer a aproximadamente 37°C, as temperaturas fora desta gama eliminarão os micróbios ou reduzirão a sua velocidade de multiplicação. É importante que as bactérias cresçam e que se multipliquem rapidamente, para produzir ácido láctico suficiente para provocar a transformação do leite em iogurte.
- f. O que acontece quando a experiência falha?
O leite esterilizado transforma-se em iogurte – o leite pode não ter sido fervido adequadamente ou as amostras podem ter sido contaminadas.

Actividade Suplementar

Forneça aos alunos uma cópia de **SW 2**. Siga as instruções delineadas e examine os micróbios ao microscópio. Os alunos podem ter de diluir o iogurte com água se este for especialmente espesso. Pode testar utilizando apenas iogurte e iogurte diluído com água.

Lembre-se de que quanto mais diluído estiver o iogurte mais afastadas estarão as bactérias tornando-se mais difíceis de observar.





1.2 Microrganismos Micróbios Inofensivos

Folha de Respostas para o Professor

Teste 1 – Iogurte

	Antes da incubação	Depois da incubação
Qual era a consistência da mistura?	Líquida	Espessa e cremosa
A que cheirava a mistura?	A leite	A comida em podre
Qual era a cor da mistura?	Branca	Creme / branca

Teste 2 – Iogurte esterilizado

	Antes da incubação	Depois da incubação
Qual era a consistência da mistura?	Líquida	Líquida (sem alteração)
A que cheirava a mistura?	A leite	A leite (sem alteração)
Qual era a cor da mistura?	Branca	Branca (sem alteração)

Como se alterou a mistura durante a fermentação?

Durante o teste 1 a mistura passou para uma textura mais espessa e cremosa compatível com o iogurte, isto devido à fermentação realizada pelos micróbios presentes. Nenhuma alteração foi observada no segundo teste devido à inexistência de micróbios.

Teste 3

Quanto tempo levou a fazer o iogurte quando a mistura foi mantida (incubação) a:

20°C aprox. 3 – 5 dias

40°C durante a noite

Conclusões

- O que provocou a transformação do leite em iogurte?
Os micróbios adicionados ao leite converteram o açúcar em ácido láctico que causou espessamento do leite e consequente transformação em iogurte.
- Como se chama este processo?
Fermentação láctica.
- Como se explica a diferença de resultados no teste 1 e no teste 2?
Tudo no teste 2 estava esterilizado; por isso, não existiam micróbios para realizar a fermentação láctica.
- Qual é o tipo e o nome dos micróbios que podem ser utilizados para fazer iogurte?
Bactérias do género Lactobacillus e Streptococcus.
- Por que é que demorou mais tempo para fazer iogurte a 20°C do que a 40°C?
As bactérias preferem crescer à temperatura corporal, isto é a aproximadamente 37°C. A 20°C, as bactérias demoram mais tempo a multiplicar-se e consequentemente a produzir o ácido láctico.
- Uma colher esterilizada é utilizada para mexer a mistura (passo 5) antes da incubação, o que pensa que poderia acontecer se fosse utilizada uma colher suja?
O iogurte resultante poderia estar contaminado com micróbios nocivos.

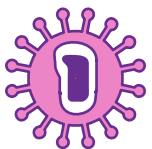




Micróbios Inofensivos



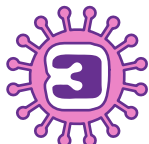
Como Fazer Iogurte



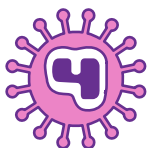
Adicione duas colheres de sopa de leite em pó, a 500 ml de leite gordo.



Ferva a mistura durante 30 segundos em lume médio, mexendo constantemente para eliminar quaisquer bactérias não desejadas presentes. Cuidado para que a mistura não transborde!



Arrefeça até 46-60°C.



Divida a mistura arrefecida por 2 recipientes de vidro esterilizados e rotule-os de teste 1 e teste 2.
Teste 1 : adicione 1 - 2 colheres de chá de iogurte
Teste 2 : adicione 1 - 2 colheres de chá de iogurte esterilizado



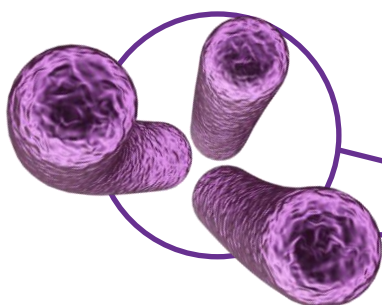
Mexa bem ambas as misturas utilizando uma colher anteriormente colocada em água a ferver (esterilizada).



Cubra cada recipiente com uma folha de alumínio.



Mantenha a mistura a 32-43°C, em banho-maria, durante 9-15 horas até conseguir a firmeza desejada.





Micróbios Inofensivos



Observações

Teste 1 – Iogurte

	Antes da incubação	Depois da incubação
Qual era a consistência da mistura?		
A que cheirava a mistura?		
Qual era a cor da mistura?		

Teste 2 – Iogurte esterilizado

	Antes da incubação	Depois da incubação
Qual era a consistência da mistura?		
A que cheirava a mistura?		
Qual era a cor da mistura?		

Como se alterou a mistura durante a fermentação?

Teste 3

Quanto tempo levou a fazer o iogurte quando a mistura foi mantida (incubação) a:

20°C _____

40°C _____

Conclusões

1. O que provocou a transformação do leite em iogurte?

2. Como se chama este processo?

3. Como se explica a diferença de resultados no teste 1 e no teste 2?

4. Qual é o tipo e o nome dos micróbios que podem ser utilizados para fazer iogurte?

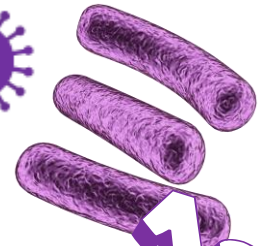
5. Por que é que demorou mais tempo para fazer iogurte a 20°C do que a 40°C?

6. Uma colher esterilizada é utilizada para mexer a mistura (passo 5) antes da incubação. O que pensa que poderia acontecer se fosse utilizada uma colher suja?





Micróbios Inofensivos



Como Fazer

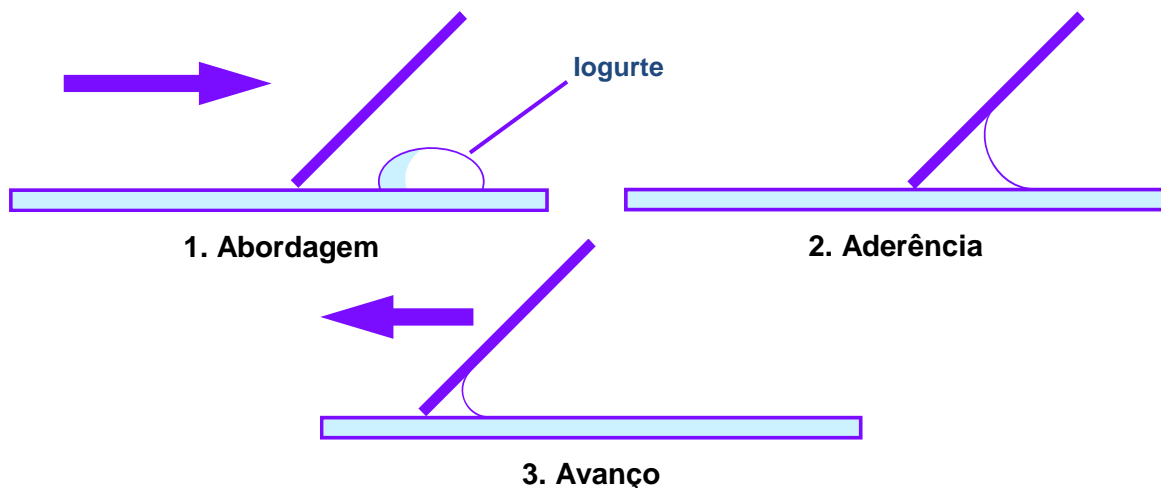
Teste 1

1. Coloque uma pequena gota de iogurte num dos lados de uma lâmina de vidro.
2. Com uma segunda lâmina limpa, espalhe o iogurte pelo comprimento da lâmina criando um fino esfregaço.
3. Deixe a lâmina secar ao ar e depois passe uma vez pelo bico de bunsen para que o calor fixe o esfregaço.
4. Cubra o esfregaço com algumas gotas de Azul-de-metileno e deixe actuar durante 2 minutos.
5. Retire o excesso lavando sob água corrente com fluxo lento.
6. Cubra o esfregaço com uma lamela e examine ao microscópio de alta resolução.
7. Registe as suas observações em baixo.

Teste 2

1. Repita passos 1-7 acima utilizando iogurte esterilizado em vez da cultura viva de iogurte.

Como preparar um esfregaço:



Observações

1. O que observou no esfregaço de iogurte?

2. O que observou no esfregaço de leite esterilizado?

3. Na sua opinião, o que é que causou a diferença?

