PAVILHÃO DO
CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

BACTÉRIAS PRODUTORAS DE IOGURTE

Protocolo Experimental

60 min (resultados após 12 horas)

2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

Ciências Naturais | Físico-Química

Biologia | Química | Alimentação

O iogurte é feito a partir do leite através de um processo de fermentação realizado por bactérias. O iogurte poderá ter surgido pela primeira vez no Oriente, por acaso, quando se guardava o leite de cabra, búfalo ou ovelha em potes de barro sujeitos às altas temperaturas do deserto. Ou então, foi na Turquia, onde o leite era guardado em bolsas de couro penduradas no dorso de camelos, cujo calor corporal contribuiria para o processo de fermentação. O iogurte produzido era retirado dos alforges (ou dos potes), que eram novamente enchidos com leite sem serem lavados, o que garantia a continuidade do processo.

Conhecimentos pré-requeridos	• Conhecer os diferentes tipos de relação existente entre microrganismos e o ser humano, reconhecendo que as bactérias não estão exclusivamente associadas a doenças
Resultados da aprendizagem	• O iogurte é produzido a partir do leite, juntando um pouco de iogurte • O processo fermentativo ocorre num ambiente quente (é possível estabelecer a relação entre os tradicionais potes de barro e as atuais iogurteiras) • A composição dos iogurtes comerciais é variada e difere da do leite
Enquadramento curricular	• Interpretar informação contida em rótulos de alimentos familiares aos alunos • Identificar riscos e benefícios dos aditivos alimentares • Discutir a importância da ciência e da tecnologia na evolução dos produtos alimentares, articulando com saberes de outras disciplinas

Materiais	• Gobelé • Copos de vidro • Colher de café • Termómetro • Marcador • Iogurteira ou incubadora

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Até ao início do século XX era considerado um medicamento, sendo vendido em farmácias pelos efeitos benéficos que produzia no organismo, sobretudo ao nível do aparelho digestivo.

Atualmente, com todo o conhecimento científico desenvolvido à volta do iogurte, sabe-se que este pode ser utilizado como substituto do leite por ser mais fácil de digerir, mantendo as principais características nutritivas. O iogurte facilita o processo digestivo para as pessoas intolerantes à lactose e aumenta a disponibilidade de cálcio. O seu consumo regular ajuda ainda no equilíbrio da microbiota intestinal, já que as bactérias responsáveis pela produção do iogurte criam um meio ácido no intestino que impede o desenvolvimento de bactérias patogénicas, que podem causar, por exemplo, dores de cabeça, inflamação das mucosas ou diarreia.

Quem transforma o leite em iogurte são dois tipos de bactérias, as *Lactobacillus bulgaricus* ou as *Lactobacillus acidophilus* e as *Streptococcus thermophillus*, através de um processo chamado fermentação. A sua atividade é maior se a temperatura dentro da estufa estiver entre 30ºC e os 45ºC, sendo os 37ºC a sua temperatura ótima. Acima deste intervalo as bactérias não sobrevivem, e abaixo dele a velocidade do processo é bastante reduzida.

O processo de fermentação do leite para a produção do iogurte é feito por bactérias que consomem lactose (um açúcar) e libertam ácido láctico. Este ácido vai provocar a coagulação de algumas proteínas – as caseínas – ou seja, vai formar-se uma massa que envolve os restantes componentes do leite. Além disso, as próprias bactérias libertam uma goma – um polissacárido – que também contribui para a consistência final do iogurte.

No final da experiência, os alunos deverão concluir, através da observação dos resultados, que para produzir iogurte é necessário leite, iogurte e uma temperatura estável (superior à temperatura ambiente), de aproximadamente 37ºC.

QUESTIONAR

• Como funciona o processo de fabrico do iogurte?

• Qual a influência da temperatura?

• A luz tem influência no processo?

• É possível fazer iogurte a partir de outros tipos de leite?

• É possível fazer iogurte a partir de outros tipos de iogurte?

• É possível acrescentar sabores (morango, banana, etc.) ao leite e fazer iogurte?

EXPLORAR

Após fornecer os dados básicos relativos à produção do iogurte, os alunos deverão formular hipóteses que expliquem o processo, nomeadamente referindo o papel do iogurte e da estufa na transformação do leite.

Após a apresentação das hipóteses, que podem ser variadas e deverão ser todas analisadas, sendo as improváveis descartadas com base no raciocínio lógico, será necessário desenhar uma atividade que permita testar a influência da temperatura (estufa) e do iogurte na transformação do leite.

A atividade experimental deve ser orientada de forma a que os alunos possam testar diferentes hipóteses, formuladas por eles. Tanto o problema como as hipóteses devem de ser definidas pelos alunos, com maior ou menor orientação do professor, consoante os casos.

Assim, os alunos deverão conseguir propor, com maior ou menor orientação do professor, as seguintes hipóteses (exemplos):

- O leite transforma-se sozinho em iogurte se o deixarmos num sítio quente;
- Para fazer iogurte, basta juntar leite e um bocadinho de iogurte;
- Temos de pôr leite com iogurte dentro da estufa para fazer mais.

1. Dividir a turma em diferentes grupos de teste:

   Teste 1 - Copo com leite na estufa

   Teste 2 - Copo com leite fora da estufa

   Teste 3 - Copo com leite e iogurte na estufa

   Teste 4 - Copo com leite e iogurte fora da estufa

2. Solicitar aos alunos que identifiquem os copos com o seu nome;
3. Encher os copos com leite e acrescentar uma colher de café de iogurte, mexendo bem;
4. Guardar os copos dentro da iogurteira ou estufa, juntar o termómetro (se necessário) e fechar a tampa;
5. Ligar à corrente elétrica;
6. Após 12 horas, ou no dia seguinte, analisar e registar os resultados.

Nota: os alunos deverão perceber que a iogurteira, normalmente usada, não é mais que uma estufa adaptada para fazer iogurte. Para improvisar uma estufa na sala de aula, siga as indicações da secção 2.1. do recurso "Sabores com muita sabedoria", disponível na Academia Ciência Viva para Professores.

EXPLICAR

A transformação, do leite em iogurte, deve-se a um processo de fermentação, mediado principalmente por dois tipos de bactérias: *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus.* Idealmente os iogurtes devem conter quantidades aproximadamente iguais destas bactérias.

Estes microrganismos bacterianos utilizam a lactose, açúcar do leite, como fonte de carbono e de energia através de um processo de fermentação láctica. Esta transformação resulta na produção de ácido láctico, responsável pelo caráter ácido deste alimento. Este processo ocorre quando o valor de temperatura do leite ronda os 40ºC.

Estas bactérias lácticas, assim designadas, estimulam-se mutuamente, complementando o crescimento uma da outra. No início da fermentação, o valor de pH do leite favorece o desenvolvimento de *Streptococcus thermophilus* e, com o aumento do teor de ácido láctico *Lactobacillus bulgaricus*. O equilíbrio das bactérias é necessário para que, o produto permaneça suficientemente ácido e aromático. A acidez e armazenamento a valores de temperatura que rondam os 4-5ºC, torna os iogurtes alimentos relativamente estáveis, porque inibe o crescimento de outras bactérias prejudiciais para a saúde.

O tempo de prateleira, tempo durante o qual o iogurte é comercializado, é de cerca de um mês. Após este período deixa de haver “alimento” disponível para manter as bactérias vivas, ocorre produção de ácido em excesso e o iogurte azeda.

Durante a fermentação, a proteína, a gordura e a lactose do leite sofrem hidrólise parcial, tornando o produto facilmente digerível, sendo considerado um agente regulador das funções digestivas. A acidez estimula as enzimas intervenientes no processo digestivo, pelas glândulas salivares.

Torna-se um alimento de extrema importância para pessoas que manifestam sintomas de intolerância à lactose, ou seja, têm dificuldades em digerir este açúcar em formas mais simples que o organismo possa assimilar.

Para além das suas propriedades nutricionais benéficas, o seu consumo promove o fortalecimento do sistema imunitário, sendo também uma importante fonte de cálcio.

Natural, com aromas ou pedaços, é um alimento completo e “vivo”.

SABER MAIS

A realização desta atividade experimental implica alguns cuidados:

> A limpeza do material é importante para o bom funcionamento da experiência. Se se pretender consumir o iogurte produzido, é aconselhada a esterilização do material;

> Uma vez que o iogurte produzido não contém conservantes, o seu consumo deverá ser feito o mais rapidamente possível, devido ao seu reduzido período de validade;

> Deve-se utilizar leite do dia ou desnatado;

> O iogurte a utilizar deverá ser natural, uma vez que, devido à ausência de aditivos, as probabilidades de sucesso são maiores do que nos outros tipos de iogurte. Basta uma colher de café rasa por cada 125 ml de leite;

> O processo de fermentação demora cerca de 12 horas, dependendo das condições;

> Dentro da estufa os copos não deverão ser empilhados, uma vez que isso poderá alterar a temperatura a que estão sujeitos, alterando assim os resultados. Se necessário, construir várias estufas;

> Deve-se ter cuidado no manuseamento do termómetro, uma vez que o Mercúrio altamente tóxico.

Para obter mais informações sobre fermentação láctica e produção de iogurte e de queijo, aconselhamos a consulta dos seguintes recursos educativos:

Sabores com muita sabedoria

https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=376

Há petiscos que são obra de bactérias

https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=208

Procedimento experimental adaptado da ação de formação "Sabores com muita sabedoria - Investigar o iogurte e o queijo para conhecer as bactérias" realizada no âmbito do projeto europeu Pollen: seed cities for science (Pólen: sementes de ciência nas cidades), de 2006 a 2009.