

# Uma receita de iogurte

O iogurte, um alimento comum em vários países do mundo, é produzido a partir do leite. Na industrialização desse produto empregam-se técnicas diversas para dar a consistência, o sabor e a coloração ideais para o consumo. Mas existem muitas receitas caseiras bastante simples. Você já preparou ou comeu iogurte (ou coalhada) caseiro? Ele tem a cor do leite, mas seu cheiro é diferente e seu aspecto também. O iogurte é mais consistente que o leite e seu sabor também é bem diferente.

**O que será que provoca todas essas mudanças?**

**O que se usa na preparação do iogurte que é capaz de alterar tanto o leite, seu principal ingrediente?**

Para responder a essas perguntas, vamos aprender a fazer iogurte. Talvez você já conheça a receita, mas vamos tentar entender o que acontece nesse processo.

## Iogurte caseiro

### Ingredientes

1 litro de leite  
1 copo de iogurte natural já pronto (pode ser reservado do próprio iogurte caseiro ou, então, comprado)

### Modo de preparo

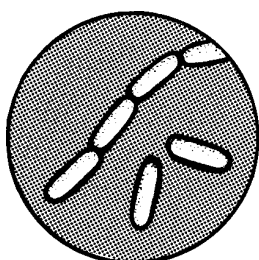
Ferva o leite. Espere alguns minutos até que ele esfrie um pouco. Antes que esfrie totalmente, acrescente o copo de iogurte. Mexa bem. Passe para uma tigela e deixe-o em repouso por, no mínimo, seis horas (é mais prático preparar à noite e deixá-lo em repouso até o dia seguinte). Quando estiver coalhado passe para a geladeira e mantenha sempre resfriado. Na hora de servir, misture açúcar, mel, melado, frutas frescas ou geléia, conforme sua preferência. Reserve um copo do iogurte natural (sem misturas) para preparar nova receita.

## O segredinho da receita

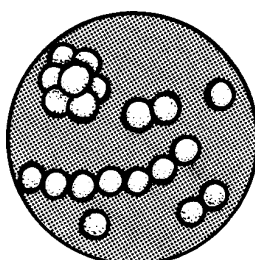
Para que o iogurte fique com o gosto desejado e a consistência certa, precisamos prestar atenção a um detalhe muito importante: o iogurte que misturamos ao leite. É necessário que seja iogurte do tipo **natural** e que, além disso, tenha dentro dele os responsáveis por todas as transformações que fazem o leite virar iogurte: as **bactérias**. Isso mesmo, o segredo dessa receita são os **microrganismos**.

Quando misturamos um pouco de iogurte ao leite estamos acrescentando a ele alguns tipos de bactérias. O leite servirá de alimento para esses microrganismos, que irão se reproduzir, aumentando seu número. As bactérias vivas produzem substâncias que alteram as propriedades do leite, transformando-o em iogurte.

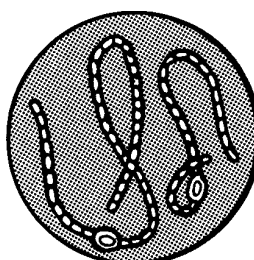
Observe as figuras abaixo. Elas representam algumas das bactérias que participam da preparação do iogurte: *Streptococcus*, *Leuconostoc* e *Lactobacillus*.



Lactobacillus



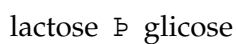
Streptococcus



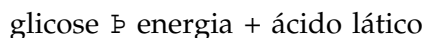
Leuconostoc

Mesmo que você enxergue muito bem, não conseguirá identificar nenhuma delas no seu iogurte. Isso porque esses organismos são microscópicos, isto é, só podem ser observados através de instrumentos adequados, como o microscópio. Daí o nome **microrganismos**.

Como todos os seres vivos, esses organismos precisam se alimentar. Eles também usam a glicose como fonte de energia para suas atividades (veja Aula 1). A glicose é obtida a partir de outro açúcar contido no leite, chamado lactose.



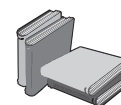
Dentro de suas células, as bactérias utilizam a glicose num processo metabólico. O resultado desse processo é o fornecimento de energia e a formação de uma substância ácida.



Com o tempo, a quantidade de ácido láctico que as bactérias produzem vai aumentando e torna a mistura cada vez mais ácida. Essa acidez altera as propriedades das proteínas que compõem o leite, ocasionando a formação de grumos, ou seja, fazendo o leite coalhar.

### Você sabia?

Que o gosto azedo do iogurte está relacionado com a produção do ácido láctico? Outras substâncias ácidas também têm gosto azedo, como o vinagre, o limão e a laranja.

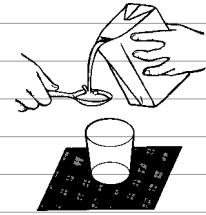


Microrganismo é um termo genérico para indicar os organismos que não podem ser vistos a olho nu, como bactérias, determinados fungos e algas, ácaros etc.

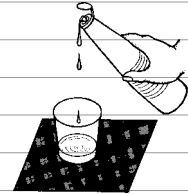
## Atividade prática

Você pode fazer uma atividade prática para verificar de que modo substâncias ácidas, como limão ou vinagre, alteram as propriedades do leite.

- a)** Ponha uma pequena quantidade de leite num copo (aproximadamente 5 colheres de sopa). Observe e descreva sua aparência.



- b)** Misture 5 gotas de vinagre ou limão ao leite e observe a aparência dessa mistura. Compare-a com o aspecto inicial do leite.



- c)** Passe essa mistura por um filtro de papel para café ou um pano fino. Compare a aparência da porção que atravessou o filtro com a do material que ficou retido.

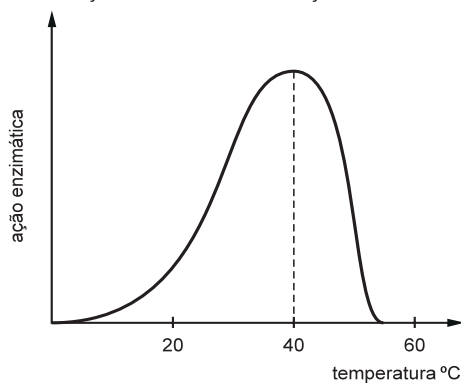


O material que ficou retido é resultado de transformações ocorridas em proteínas do leite. Essas transformações são causadas pela acidez do vinagre (ou do limão). O processo que ocorre na preparação do iogurte é semelhante: o ácido lático fabricado pelas bactérias altera as proteínas do leite, dando a consistência característica do iogurte.

## Há algum truque?

Como o iogurte contém seres vivos, nossa receita depende de outras condições para dar o resultado esperado. Você deve ter reparado que as instruções para a preparação do iogurte recomendam que se espere até o leite esfriar um pouco. Por que não podemos misturar a porção de iogurte no leite fervendo?

GRÁFICO DA AÇÃO ENZIMÁTICA EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA



Temperaturas muito altas destroem células vivas. Se misturarmos as bactérias do iogurte com o leite muito quente, elas morrerão. Mesmo que a temperatura não seja tão alta a ponto de matar os microrganismos, há uma outra razão a considerar.

Como você já estudou na Aula 5, as reações químicas que ocorrem nos seres vivos são realizadas por enzimas. A ação das enzimas depende da temperatura. Temperaturas muito altas ou muito baixas dificultam sua ação e as reações não ocorrem. Observe o gráfico ao lado.

**Exercício 1**

A que temperatura as enzimas estão mais ativas?

.....

**Exercício 2**

O que acontece com a ação enzimática quando a temperatura é inferior a 20°C?

.....

.....

**Exercício 3**

Ocorre alguma reação química realizada por enzimas acima de 60°C?

.....

**Exercício 4**

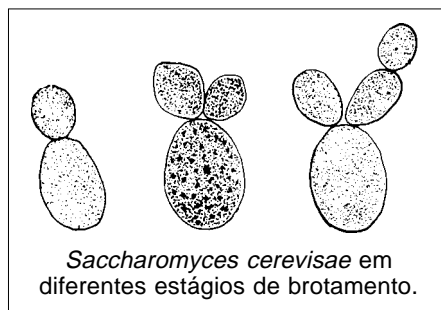
As reações que fazem a bactéria produzir ácido lático também são realizadas por enzimas. Agora você já sabe por que devemos esperar o leite esfriar um pouco antes de acrescentar o iogurte.

Mas a receita recomenda que não se deixe o leite esfriar demais. Por quê?

.....

Você já aprendeu na Aula 2 que há seres vivos que não controlam sua temperatura. Nesses organismos, as atividades e as reações metabólicas variam de acordo com a temperatura ambiente. As bactérias são organismos desse tipo. Em temperaturas muito baixas elas não realizam as reações que transformam a glicose em ácido lático. Dependendo da temperatura do ambiente, essas reações ocorrerão de forma muito lenta, atrapalhando a preparação do nosso iogurte. Se colocarmos as bactérias no leite quando ele estiver numa temperatura entre 40 e 50°C, as reações serão mais rápidas e o iogurte será produzido em menos tempo.

Algumas pessoas se surpreendem ao saber que podemos utilizar seres vivos - por exemplo, as bactérias - na preparação de alimentos. Geralmente conhecemos os efeitos negativos dos microrganismos. Eles podem estragar os alimentos, causar cáries e provocar doenças. Mas a utilização de microrganismos na produção de alimentos, e também de bebidas, é muito antiga na história da civilização. Usamos microrganismos (certos tipos de fungos) para a produção de bebidas fermentadas, como a cerveja e o vinho, ou destiladas, como a cachaça e o uísque. Os seres vivos que constituem o fermento biológico, utilizado na preparação de pães, também são fungos microscópicos.



Agora que você já sabe como alguns fatores interferem na atividade das bactérias do iogurte, talvez seja capaz de explicar alguns dos procedimentos utilizados na preparação de pães.

## Receita de pão caseiro

### Ingredientes

2 tabletes de fermento biológico  
 1/2 copo de água morna  
 1 colher (sopa) de açúcar  
 1 pitada de sal  
 2 colheres (sopa) de óleo  
 um ovo (opcional)  
 farinha de trigo (suficiente para dar consistência macia à massa)

### Modo de preparo

Dissolva os tabletes de fermento na água morna e misture o açúcar. Deixe esse preparado numa tigela larga em repouso por alguns minutos, até que apareçam bolhas na superfície. Acrescente o sal, o óleo e, se quiser, um ovo. Junte a farinha e amasse até que a massa desgrude das mãos. Amasse bem durante alguns minutos. Deixe a massa crescer até que dobre de volume. Amasse novamente e enrole no formato de pão. Coloque o pão numa assadeira e deixe crescer mais uma vez. Leve ao forno moderado pré-aquecido.

## Exercícios

### Exercício 5

Você é capaz de sugerir uma razão para utilizar água morna e não água fria para dissolver o fermento biológico?

.....  
 .....

### Exercício 6

Por que acrescentar açúcar, mesmo quando a receita não é de pão doce?

.....  
 .....

Os microrganismos do fermento biológico realizam reações químicas para obter a energia de que necessitam. Nesse processo, que se chama **respiração**, eles transformam glicose em gás carbônico e água. Para conseguir glicose, eles digerem o açúcar que colocamos no preparado.

### Respiração

glicose + oxigênio  $\rightarrow$  energia + água + gás carbônico

Na Aula 1, você aprendeu que também realizamos esse mesmo processo. O gás carbônico que produzimos é eliminado com o ar que sai de nossos pulmões. No caso dos microrganismos do fermento, o gás carbônico forma as bolhas que aparecem na mistura com água e açúcar e nas bolhas que fazem a massa do pão crescer e ficar fofo. Se os microrganismos não produzirem gás carbônico, a massa não cresce e o pão fica duro.

**Exercício 7**

Você saberia explicar por que devemos esperar um tempo entre a preparação da massa e a hora de colocarmos o pão no forno para assar?

.....  
.....

As células dos microrganismos, assim como as nossas, utilizam substâncias para obter energia. Nesse processo, tais substâncias são alteradas dando origem a produtos eliminados para o meio. Alguns desses produtos podem ser utilizados na preparação de alimentos, como é o caso do ácido lático (do iogurte) e do gás carbônico (do pão).

**Quadro-síntese**

a) Que tipo de microrganismo está presente no iogurte?

.....

b) Que substância do leite esses organismos usam como alimento?

.....

c) Faça um esquema para representar o processo metabólico que esses microrganismos realizam para obter energia.

.....

d) O que os ácidos produzidos provocam no leite?

.....

e) Qual a influência da temperatura na atividade das enzimas?

.....

f) Que tipo de microrganismo está presente no fermento biológico?

.....

g) Esquematize o processo metabólico que o microrganismo realiza para obter energia.

.....

h) Que substância provoca o crescimento da massa do pão?

.....

**Exercício 8**

Imagine que você está num ambiente muito frio, com temperatura ao redor dos 15°C. Se você preparar iogurte nesse ambiente, ele vai ficar pronto mais depressa do que num ambiente mais quente (ao redor dos 30°C) ou vai demorar mais? Por quê?

**Exercício 9**

O que podemos fazer para apressar a preparação do pão?