



**FÁBRICA**  
CENTRO CIÊNCIA VIVA  
aveiro

**REDE DE**  
BIBLIOTECAS  
ESCOLARES

**sintra**  
centro ciência viva



# NEWTON gostava de ler!

**experiência emulsionante!**  
documento do professor bibliotecário

3ª série

módulo I



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



co-financiamento



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional

apoio



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA



# experiência emulsionante!

3ª série | módulo I

## CD

História **“Na tacinha das natas”**, Fábrika Centro Ciência Viva de Aveiro, 2014

## livros

**Notas de cozinha de Leonardo da Vinci**, Jonathan Routh, Shelagh Routh, Editora Althum.com, 2013

## público-alvo

Professores Bibliotecários

## objetivo

Dinamização, no espaço da biblioteca escolar, de uma sessão de leitura, a partir de uma passagem de um livro, com posterior exploração de um tópico relacionado, envolvendo uma atividade prática.

## parte I

### 1º e 2º CEB

Reprodução da história “Na tacinha das natas”, a partir do CD, ou narração oral com base na mesma.

### 3º CEB e Ensino Secundário

Leitura de excertos do livro “Notas de cozinha de Leonardo da Vinci”, com destaque para as páginas 33 e 231:

**“carta de recomendação (...) escrita pela sua própria mão (...): A minha excelência a construir pontes, fortificações e catapultas não admite comparação (...). A minha pintura e a minha escultura são superiores às de qualquer outro artista. Sou superlativo a contar anedotas e a meter-me em sarilhos. E faço bolos verdadeiramente inigualáveis.”**

**“Cordeiro de Manteiga: Utilizando manteiga endurecida por ter sido mergulhada em água gelada, modelar a forma de um cordeiro, com uma pata erguida sobre uma prancha. Voltar a colocá-lo dentro do recipiente com água e gelo.”**



# experiência emulsionante!

3ª série | módulo I

## parte II

Atividade experimental

### kit

#### Material:

- 5 Frascos com tampa
- 5 Pequenas pedras lavadas
- Natas frescas
- Tostas
- 5 Garfos
- 5 Facas
- 5 Pratos pequenos
- 6 Taças (5 para as tostas e 1 para o soro)

**Nota: as natas devem estar bastante frias (acabadas de sair do frigorífico)**

### como fazer?

1. Encher, com natas, o frasco até metade da altura
2. Colocar uma pedra lavada dentro do referido recipiente
3. Fechar o frasco com a tampa
4. Agitar vigorosamente até se obter uma massa amarela separada do soro
5. Abrir o frasco e verter o soro para uma taça com ajuda do garfo (para que a manteiga não caia juntamente com o soro)
6. Colocar a manteiga num prato e esmagar com o garfo de modo a retirar todo o soro nela contido
7. Provar o resultado da experiência com tostas

### o que acontece?

#### O leite

É uma mistura complexa de proteínas, lípidos ou gorduras (em média 4% no caso do leite bovino), hidratos de carbono e sais, com água. Os lípidos apresentam-se na forma de **glóbulos** microscópicos que, no caso do produto não homogeneizado, podem ser recolhidos, sob a forma de natas, através da centrifugação ou deixando-o em repouso e recolhendo a camada que fica à superfície (por ser menos densa).



### o que acontece?

#### A manteiga

É um produto de origem animal, provém do leite, e é constituída maioritariamente por gordura (cerca de 80%), sendo por isso um alimento que deve ser consumido, pois contém significativa concentração de substâncias benéficas ao organismo humano, mas com moderação. Além da alta quantidade de lípidos, a manteiga também é uma importante fonte de vitamina A e, em menor escala, de vitamina D. Os principais ácidos gordos (constituintes básicos da gordura) presentes na manteiga são o ácido oleico (ómega 9), o ácido palmítico e o ácido esteárico. Na sua constituição apresenta também água, minerais, proteínas e açúcares.

O processo de produção de manteiga, a partir das natas, consiste numa inversão de fases: uma emulsão de gordura em água é convertida numa emulsão de água em gordura.

#### A batadura

No leite e nas natas, as gorduras organizam-se em **glóbulos**, sendo cada um deles constituído por um **núcleo**, composto principalmente por triglicéridos, protegido por uma **membrana** complexa formada essencialmente por proteínas e lípidos.

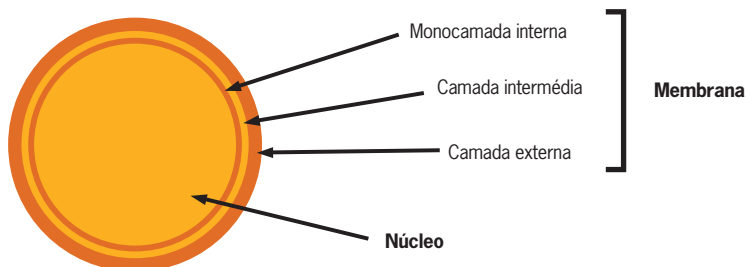


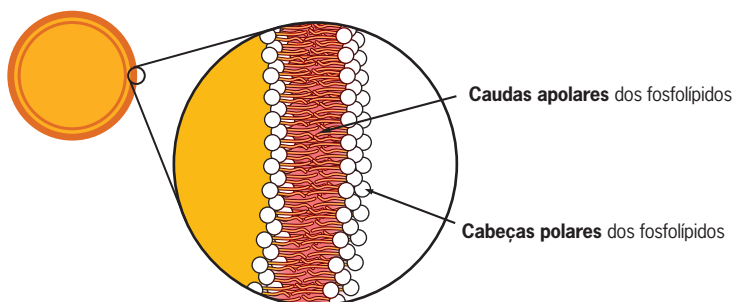
Figura 1 – Representação esquemática da estrutura de um glóbulo de gordura

# experiência emulsionante!

3ª série | módulo I

## o que acontece?

A parte mais externa da membrana é uma bicamada de fosfolípidos, moléculas que possuem uma parte hidrofílica (tem afinidade com a água – cabeças polares) e uma parte hidrofóbica (não tem afinidade com a água – caudas apolares); em contacto com o meio externo (aquoso) estão as cabeças dos fosfolípidos da camada externa.



**Figura 2** – Representação esquemática da bicamada fosfolipídica (camada externa da membrana do glóbulo de gordura)

Quando se agitam as natas incorpora-se ar na mistura e, numa primeira fase, as natas aumentam de volume e ocorre a formação de **chantili**. Se a batidura continuar, a gordura cristalina (mais rígida) rompe a membrana dos glóbulos de gordura expondo o seu conteúdo, e os triglicéridos são misturados com a fase líquida.

### Nota:

O rompimento das membranas só é possível com:

1. ácidos e bases fortes, aos quais não é aconselhável recorrer caso se queira manter o resultado da experiência comestível
2. ação mecânica, recorrendo à batidura ou agitação vigorosa

Esta experiência deve ser feita com natas frias (acabadas de tirar do frigorífico) pois, nestas condições, as membranas dos glóbulos de gordura contêm um maior número de componentes sólidos, sendo assim mais fáceis de romper.



# experiência emulsionante!

## 3ª série | módulo I

### o que acontece?

Depois de rompidas as membranas, a gordura começa a acumular-se até que se forma uma matriz contínua – a **manteiga**! Nesta fase a gordura está reunida e separada do soro que se extrai facilmente. No entanto, no meio da manteiga ficam aprisionadas gotículas de água onde estão dissolvidas proteínas hidrossolúveis e alguns açúcares, o soro. É por isso necessário esmagar a manteiga com o garfo e escorrer novamente o líquido.

Enquanto que as natas são brancas, a manteiga tem a cor amarela que se deve principalmente ao conteúdo de  $\beta$ -caroteno, cuja quantidade depende da raça do animal e é significativamente maior quando as vacas ficam em pastagens verdes durante o verão. Para conseguir uma cor consistente, no processo industrial, adiciona-se à manteiga  $\beta$ -caroteno, principalmente durante os meses de inverno.

### dinâmica de grupo

Divisão da turma em 5 grupos para a realização das experiências. A exploração dos conteúdos científicos envolvidos deverá ocorrer num ambiente de diálogo informal, quando o professor bibliotecário achar mais conveniente.