



**FÁBRICA**  
CENTRO CIÊNCIA VIVA  
aveiro

**REDE DE**  
BIBLIOTECAS  
ESCOLARES

**sintra**  
centro ciência viva  
CÂMARA MUNICIPAL



# NEWTON gostava de ler!

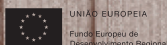
**nanomundo**  
documento do professor bibliotecário  
1ª série  
módulo IV



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



co-financiamento



apoio



MINISTRO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA



## livro

### **“O Pássaro da Cabeça e mais versos para crianças”**

Manuel António Pina e imagens de Ilda David',  
Assírio & Alvim, 2012

### **“O Senhor Henri”**

Gonçalo M. Tavares, Caminho, 2003

## público-alvo

Professores Bibliotecários

## duração

3 Horas

## 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 retirado do texto, envolvendo uma atividade prática.

Esta atividade envolve várias pequenas experiências com recurso a materiais com propriedades surpreendentes, nomeadamente materiais super hidrofóbicos e materiais super hidrofílicos.

## parte I

Leitura de alguns excertos do livro de acordo com o nível de ensino a que se destina:

### **“O Pássaro da Cabeça e mais versos para crianças” – 1º**

Ciclo e 2º Ciclo do Ensino Básico.

Realce para as páginas 38 a 42:

“Nada do que existe

nos cai do céu na cabeça.

Nem a chuva, embora pareça

(...) Mais ou menos perfeito ou imperfeito,

tudo o que existe foi feito

e, antes de ser feito, desfeito.”

### **“O Senhor Henri” – 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário.**

Realce para a página 67 “O Senhor Henri disse: o que me desagrada nos bolsos de umas calças ou de uma camisa é estes não se encontrarem preparados para transportar líquidos (...) sou cerebral em todas as direções – disse o senhor Henri”.



## parte II

Atividade experimental

### kit

#### Material:

- › 2 Frascos com areia “mágica”
- › 1 Recipiente transparente
- › 1 Espátula
- › 1 Caixa de Petri
- › 2 Pipetas de Pasteur
- › Tecido super hidrofóbico
- › 1 Tabuleiro
- › Papel absorvente
- › 1 Frasco com poliacrilato de sódio
- › 3 Copos de plástico opacos iguais
- › 1 Copo de plástico transparente
- › 2 Lâminas de vidro
- › 1 Frasco com spray anti-embaciante
- › 1 Par de luvas

### como fazer?

#### Atividade 1: Muita água pouca areia!

1. Colocar água no recipiente transparente;
2. Colocar areia no interior do recipiente;
3. Com o auxílio de uma espátula, retirar a areia do recipiente;
4. Remover a água da areia “mágica” com papel absorvente.

#### Atividade 2: Muita areia pouca água!

- 1 – Colocar areia numa placa de Petri;
- 2 – Com o auxílio de uma pipeta de Pasteur deixar cair algumas gotas de água sobre a areia;
- 3 – Remover a água da areia “mágica” com papel absorvente.

#### Atividade 3: Tecido à prova de água!

1. Com o auxílio de uma pipeta de Pasteur deixar cair algumas gotas de água sobre o tecido;
2. Verificar a interação desta com o tecido.



# nanomundo

1ª série | módulo IV

## como fazer?

### Atividade 4: Vidro que não embacia!

1. Borrifar uma lâmina de vidro com spray anti-embaciante e deixar secar (deve ser feito pelo professor antes da atividade e com o uso de luvas);
2. Bafejar as duas lâminas de vidro;
3. Verificar se as lâminas de vidro embaciam.

### Atividade 5: Onde está a água?

1. Colocar uma pequena quantidade de poliacrilato de sódio num copo de plástico opaco;
2. Deitar um pouco de água no copo;
3. Baralhar o copo com os outros dois;
4. Pedir para adivinharem em que copo se encontra a água;
5. Ilustrar a explicação colocando uma pequena quantidade de poliacrilato de sódio num copo de plástico transparente e adicionar água enquanto esta for absorvida.

## o que acontece?

Partículas nanométricas são partículas com tamanho da ordem de grandeza do nanómetro. Um **nanómetro** é uma subunidade do metro correspondente a  $1,0 \times 10^{-9}$  metros, ou seja, um milionésimo do milímetro. É uma unidade de comprimento utilizada para exprimir dimensões muito pequenas, como por exemplo a medição do comprimento de onda da luz visível ou o tamanho dos átomos. Podemos fazer uma analogia: se uma nanopartícula fosse do tamanho de uma bola de futebol então um vírus seria do tamanho de uma pessoa e uma galinha do tamanho do planeta Terra.

### Atividades 1 a 3:

**Materiais super hidrofóbicos** são materiais que repelem a água, ou seja, não possuem afinidade com a água. Estes materiais apresentam o efeito lótus quando em contacto com a água. As flores de lótus são bonitas e as suas folhas estão sempre limpas. Isso acontece graças à sua superfície naturalmente repelente à água: as gotas escorrem pelas folhas levando consigo qualquer grão de poeira que esteja pelo caminho.



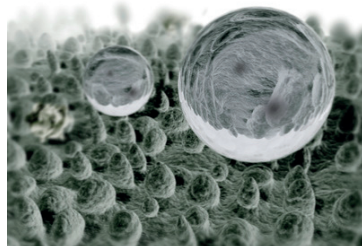
# nanomundo

1ª série | módulo IV

## o que acontece?



[www.externalwallservices.co.uk](http://www.externalwallservices.co.uk)



© W. Thielicke

O segredo por trás do efeito lótus está na existência de nanonódulos sobre as folhas da famosa planta. Estes não oferecem superfície suficiente para que a água se apoie – então esta contrai-se em gotas e rola sobre a superfície. Existem outros materiais na Natureza com propriedades super hidrofóbicas, as folhas de couve e do milho, penas de aves, etc.

A areia “mágica” utilizada é composta por grãos de areia comum revestidos por uma superfície super hidrofóbica e, por isso, quando a água é colocada sobre a areia observamos o efeito lótus, embora a origem deste efeito seja distinta da planta. Quando a areia é colocada sobre a água “flutua” na sua superfície, até que, a partir de uma certa quantidade a sua massa vence a tensão superficial e a areia afunda-se, permanecendo seca.

Em superfícies comuns, a água cobre a superfície e as gotas assumem uma estrutura curva, deixando o material molhado. O tecido usado nesta experiência não se molha pois as fibras que o compõem, anteriormente com afinidade com a água, foram modificadas pela incorporação de partículas nanométricas que as tornam hidrofóbicas.

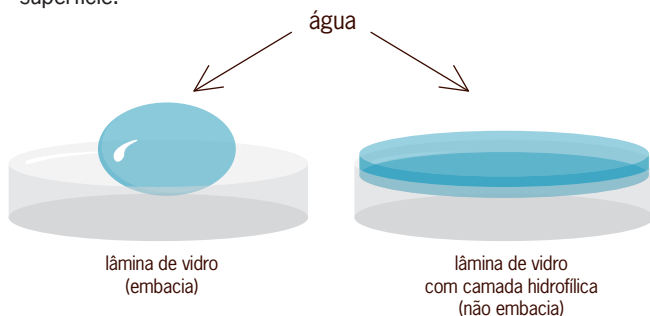


## o que acontece?

### Atividades 4 e 5:

Contrariamente aos materiais hidrofóbicos, os materiais hidrofílicos são materiais que possuem afinidade com a água.

O líquido anti-embaciante é composto por nanopartículas numa solução alcoólica. Quando a solução seca, apenas as nanopartículas permanecem na superfície, enquanto que o álcool evapora. Devido à sua afinidade/atração com a água (podem-se ligar às moléculas de água através de ligações químicas designadas de pontes de hidrogénio), as nanopartículas evitam a formação de gotículas de água isoladas na superfície do vidro, levando à formação de uma fina camada contínua de água e nanopartículas. As gotículas de água isoladas, que se formam quando bafejamos o vidro não tratado, dispersam fortemente a luz, resultando no aspeto embaciado. Por outro lado, o filme fino, que se forma quando bafejamos o vidro tratado com o anti-embaciante, não dispersa a luz, logo não há embaciamento da superfície.



O poliácido de sódio é um exemplo de uma substância superhidrofílica devido às características da sua estrutura. Quando em contacto com a água são libertados iões sódio e deixados livres grupos negativos. Estes repelem-se mutuamente, o que leva o polímero a “desenrolar” e a absorver uma grande quantidade de água, que permanece fortemente ligada aos locais negativos no interior e exterior da molécula, formando um gel. Esta substância consegue “aprisionar” cerca de 800 vezes a sua massa em água e pode ser encontrada no interior das fraldas descartáveis.



## **dinâmica de grupo**

Divisão da turma em 4 grupos para a realização das experiências. A cada grupo será atribuída uma das atividades, que serão efetuadas rotativamente até completarem as quatro primeiras. Por fim, o professor deverá explorar a atividade 5 em tom de desafio e com toda a turma. A exploração dos conteúdos científicos envolvidos deverá ocorrer num ambiente de diálogo informal, quando o professor bibliotecário achar mais conveniente.

## **mais informações**

[www.nanoyou.eu](http://www.nanoyou.eu)

[www.timefornano.eu](http://www.timefornano.eu)

[http://www.discovernano.northwestern.edu/index\\_html](http://www.discovernano.northwestern.edu/index_html)

<http://www.understandingnano.com/nanotech-applications.html>

<http://www.generation-nano.org/>

(Consulta em Janeiro de 2013)