

# *Aprender Ciência de forma divertida e saborosa*



*Sugestões de experiências para fazer em família*





AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



**requimte**

rede de química e tecnologia



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA



EUROPEAN  
COMMISSION



SIXTH FRAMEWORK  
PROGRAMME

*O projecto Pollen foi desenvolvido em escolas do concelho de Loures entre 2006 e 2009.*

*Pollen é um projecto europeu de investigação e desenvolvimento apoiado pela DG INVESTIGAÇÃO (FP6) da Comissão Europeia. Foi seleccionado como um projecto de referência para a promoção da educação científica e cultural na Europa.*



p.pollen

The title 'p.pollen' is written in a lowercase, sans-serif font. The first 'p' is significantly larger than the other letters. A thin, black, curved line starts from the top left, loops around the 'p', and then continues to loop around the 'o', 'l', 'l', and 'e'. To the right of the 'n', there is a stylized illustration of a bee flying towards a flower with multiple petals in shades of yellow, orange, and red.

Autoria: Equipa Pollen – Portugal

Textos: Paulina Mata

Ilustrações: Leonor Pinela

Tradução: modriscoll@clix.pt

Layout: Ciência Viva

ISBN: 978-989-96208-1-0

# › Índice

## O papel da família na educação científica da criança

Introdução .....	7
O que é estudar ciência? .....	9
Como aprender ciência em família? .....	11
A Cozinha é um Laboratório .....	15

## A água nos alimentos

Porque é que um cubo de gelo flutua? .....	17
Porque regamos as plantas? .....	21
Os vegetais têm água na sua constituição? .....	23
Porque é necessário furar as batatas que se cozem no micro-ondas? ....	25
Porque “explode” o milho quando se faz pipocas? .....	28
O que faz crescer os suspiros? .....	31

## Experiências com ovos

Os ovos são frágeis? .....	34
Consegues retirar a casca de um ovo sem o partir? .....	37
Ovo fresco? Flutua ou não? .....	39
Ovo cru e ovo cozido... Como são diferentes! - Porque será? .....	42
Como distinguir um ovo cru de um ovo cozido? .....	44
Vamos mudar a cor dos ovos? .....	46
És capaz de meter um ovo dentro de uma garrafa sem o empurrar? .....	49

## Outras Experiências

Bolo na caneca .....	52
Como actua o fermento? .....	55
És capaz de descobrir quais os alimentos com amido? .....	57
Que pó é este? .....	59
Prova as maçãs... Descobre as diferenças .....	61

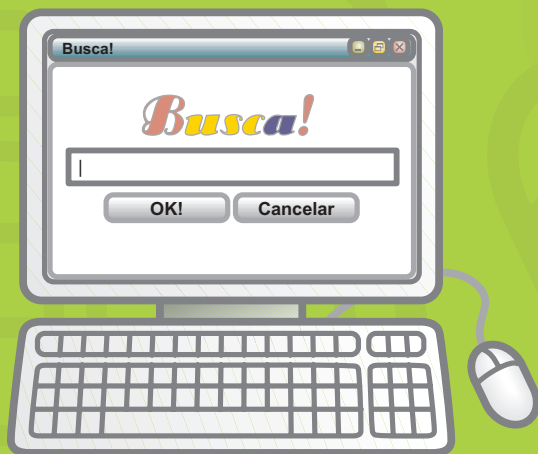


# O papel da família na educação científica da criança

## Introdução

Os desenvolvimentos alcançados pela ciência têm um papel fundamental na nossa forma de vida actual e esta influência tende a aumentar de dia para dia. Assuntos relacionados com a ciência e as suas consequências no quotidiano são diariamente referidos nos jornais, TV ou rádio. Qualquer um de nós já discutiu assuntos que envolvem ciência e tem frequentemente que tomar decisões que podem ser mais fundamentadas se baseadas em conhecimento científico.

Como exemplo podemos citar um dos aspectos que mais marcou os últimos anos: o desenvolvimento dos meios de comunicação e acesso à informação. A facilidade com que estamos contactáveis 24 horas por dia e em qualquer parte do mundo, a facilidade de acesso à informação através da Internet que nos permite, em qualquer local, recolher informação sobre qualquer assunto em poucos minutos, mudaram de facto a nossa forma de viver.



Existem muitos outros aspectos com idêntico impacto na nossa forma de vida, como sejam o desenvolvimento de materiais sintéticos, referidos em linguagem comum por plásticos, com as mais diversas aplicações; o desenvolvimento dos meios de transporte; a prática da agricultura e o desenvolvimento da indústria alimentar que, embora frequentemente controversos, permitem alimentar uma população em crescimento, maioritariamente localizada nas grandes cidades.

Este desenvolvimento, apesar dos incontestáveis benefícios, também traz grandes angústias. Frequentemente dá-se mais realce a aspectos negativos do desenvolvimento científico e tecnológico, devido à sua dimensão e impacto, o que faz com que a ciência tenha uma imagem pouco positiva para um grande número de pessoas. Questões como as relativas a alimentos geneticamente modificados, "vacas loucas", incineração de resíduos tóxicos, problemas ambientais, medicamentos que são retirados do mercado por se verificar que têm efeitos secundários graves, para só citar alguns exemplos, são situações que causam enorme perturbação no comum dos cidadãos. Esta situação pode ser particularmente grave se tivermos em conta que a cultura científica de uma grande parte de população não lhe permite valorizar os efeitos benéficos do desenvolvimento científico no seu quotidiano, ou compreender as explicações de cientistas e técnicos, e tomar decisões conscientes. E estas decisões podem ser coisas simples e básicas, mas com consequências decisivas, como: "o que comer?", "a que tipo de medicina recorrer? ", "reciclar ou não?".



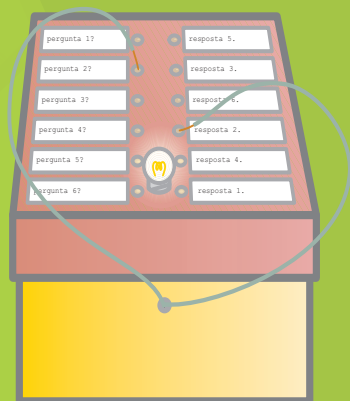
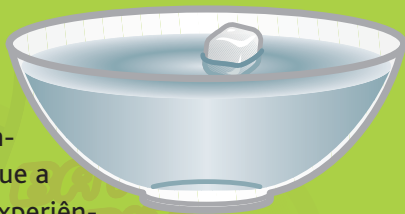


No caso das crianças, uma boa educação em ciência é fundamental para as preparar para viver e trabalhar no século XXI. Começar cedo é muito importante em tudo, mas é-o sobretudo em ciência. Isto, porque situações como as que acabámos de referir só podem ser ultrapassadas com uma boa cultura científica para a generalidade dos cidadãos. Esta é uma função da escola, mas não só. A família também pode desempenhar aqui um papel importante.

## O que é estudar ciência?

A primeira questão que se põe, quando se fala de investigar ciência e tecnologia com crianças, relaciona-se com aquilo em que consiste. Para muitas pessoas o significado destas palavras não é claro, inclusivamente inspiram um certo medo, por estarem associadas a teorias abstractas, conceitos difíceis, máquinas complexas. Mas acredite que não há razão para receios.

Estudar ciência neste nível etário significa analisar e compreender um conjunto de situações que ocorrem no quotidiano e no meio que rodeia as crianças. Ao estudar ciência, está-se a ajudar a criança a conhecer o que a rodeia. Por exemplo, quando a criança faz experiências para se aperceber das características da água e das suas propriedades, está a estudar ciência.



A palavra tecnologia está relacionada com aplicações da ciência para encontrar soluções práticas para problemas, especialmente criar algo que vá de encontro às necessidades humanas. Exemplos de tecnologia abundam no nosso quotidiano, desde a construção de pontes até à produção de sistemas de gravação em vídeo e áudio. Para as crianças equivale, por exemplo, a aplicar conhecimentos sobre electricidade na construção de um jogo ou para iluminar uma maquete.

Apesar de haver uma diferença entre ciência e tecnologia, não é difícil compreender que são áreas que se inter-penetraram. Assim, tem sentido falar em estudar e investigar ciência e tecnologia.

A ciência não é só uma colecção de factos. Alguns factos são parte da ciência e há informação básica que é preciso adquirir. Por exemplo, é importante saber que a água passa ao estado sólido a 0°C e ao estado gasoso a 100°C. Porém, ciência é muito mais do que isso. Aprender ciência e compreender como se trabalha em ciência envolve observar, pôr hipóteses, testar correctamente e com o máximo rigor, interpretar a evidência experimental e tirar conclusões. Envolve igualmente tentativa e erro: tentar, falhar, compreender porquê e tentar de novo. Envolve reformular ideias à medida que sabemos mais. É importante que as crianças compreendam este processo e que falhar é natural. É importante perceber o "porquê" e assim ir melhorando e aprendendo, porque é assim que se faz ciência.

A ciência não é uma coisa misteriosa! A ciência que pode fazer com as suas crianças consiste basicamente em ser curioso, observar, questionar-se sobre como as coisas funcionam, procurar respostas, experimentar e aprender, aprender a interpretar a evidência experimental, a concluir e relacionar. Sobretudo é importante que tomem consciência que a ciência nos diz respeito a todos e que está presente no nosso quotidiano.

## Como aprender ciência em família?

Como pais, temos que preparar as nossas crianças para um mundo completamente diferente daquele em que crescemos. E isso não é fácil.



Falar de ciência, investigar e experimentar são actividades muito importantes no desenvolvimento de uma criança. Se calhar até concorda, mas tem dúvidas sobre se pode ajudar o seu filho a aprender ciência, pois até nem estudou assim tanta ciência, e a que estudou já foi há muito tempo. Mas fique descansado, para obter bons resultados não é necessário uma licenciatura em ciência, o mais importante é a curiosidade e a vontade de aprender mais. Em particular é importante:

- Estimular a curiosidade das crianças;
- Encorajá-las a fazer perguntas;
- Incentivá-las e ajudá-las a experimentar;
- Conversar. Conversar muito porque isso ajuda a arrumar ideias, a aprender a respeitar as ideias dos outros e, sobretudo, a aprender a pensar criticamente e a ganhar confiança na capacidade para resolver problemas.

## Perguntas difíceis

Estimule a curiosidade e não se preocupe se não sabe responder a todas as questões. Não tenha receio de dizer "não sei", "nunca tinha pensado nisso". Há coisas que estamos tão habituados a ver que não pensamos no que as leva a ser assim.



No estado de desenvolvimento que a ciência atingiu, ninguém sabe tudo e o conhecimento evolui diariamente. É mais importante saber como procurar a informação do que conhecê-la sempre. Perguntas difíceis podem ser importantes para transmitir esta noção às crianças e ensiná-las como procurar informação. Após uma pergunta destas poderá recorrer-se, por exemplo, a livros ou programas de computador para encontrar informação, ou até organizar uma visita a um museu. Note, no entanto, que para procurar informação é importante que esteja bem claro que tipo de informação se quer procurar. O fundamental é que as crianças compreendam que a informação está disponível, e comecem, tão cedo quanto possível, a aprender a usar todas as fontes de informação ao seu alcance.

Aprender a procurar informação, a seleccioná-la e interpretá-la, aprender a interpretar a evidência experimental e sobretudo estimular a curiosidade, é o mais importante! E isso podem fazê-lo juntos e em família.

## Fazer experiências

Quanto às experiências, deixe que sejam as crianças a experimentar – a tocar, a manipular, a medir. Ajude-as, acompanhe-as sempre, tendo em mente que se trata de um projecto conjunto, mas deixe-as fazer.

Não complique as coisas e não tente fazer muito das primeiras vezes. Uma experiência de cada vez, bem feita, repetida para melhorar e bem interpretada é mais importante do que muitas experiências que não foram devidamente exploradas.

Não tenha pressa, é melhor fazer menos e dar oportunidade às crianças de explorarem completamente as situações. Mais vale fazer pouco e aprofundar cada tema, do que andar a saltitar de assunto em assunto sem nunca aproveitar o que cada um pode dar. Lembre-se também de que aprender factos é importante, mas mais do que isso é importante explorar, questionar, experimentar e passar bons momentos em família.



Em resumo, comece por coisas simples e não espere conseguir fazer muito e sentir-se à vontade das primeiras vezes. É preciso tempo e experiência para isso. Não desanime. continue!

## O caderno das experiências

Mais uma sugestão! Mantenham registos do que fizerem, registar é uma parte importante do trabalho em ciência. São esses registos que permitem repetir, melhorar, lembrar mais tarde o que foi feito.



Antes de começar, arranjam um caderno – o “Caderno das Experiências”, onde vão anotando e desenhando o que fazem, as conclusões que tiram, ideias para novas investigações. Este caderno tem que estar sempre presente na hora de experimentar.

## Para acabar, mais uns conselhos

Não se esqueça que cada pessoa tem a sua forma própria de aprender. Quando uma criança trabalha de acordo com as suas características, e ao seu ritmo, tudo parece mais fácil. Dê-lhe o tempo necessário, procure compreender como resulta melhor. Sobretudo conversem muito e divirtam-se, porque isso também é muito importante.

Nunca se esqueça que qualquer questão começa com “Porque é que...”. Esta é uma boa maneira de começar a actividade experimental, porque uma questão encoraja o cérebro a procurar uma resposta, a pensar, a descobrir, a relacionar.

Lembre-se que a ciência está no nosso quotidiano e que aí encontramos inúmeras oportunidades de nos questionarmos e de experimentar. O que é bom é que muitas destas experiências não requerem nenhum equipamento especial e praticamente não implicam gastos.

O seu entusiasmo e encorajamento podem ser decisivos e sobretudo vai ver que, ao aprender mais, passa a ter uma atitude mais positiva relativamente à ciência e vai transmiti-la às suas crianças.



## A Cozinha é um Laboratório



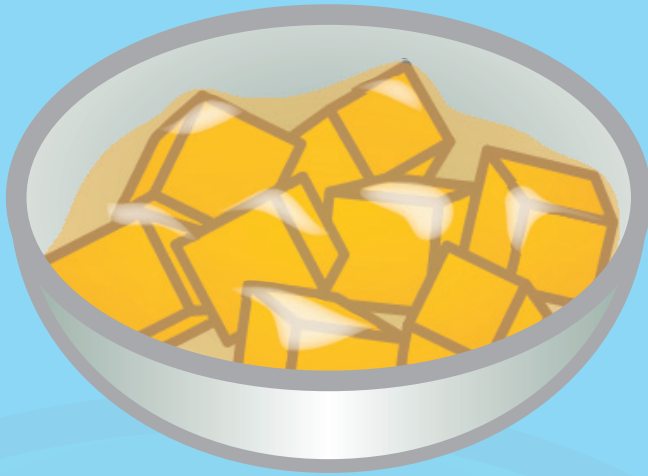
A ciência faz mesmo parte do quotidiano! Já reparou que a sua cozinha é um pequeno laboratório? Todos os dias realizamos saborosas reacções químicas, fenómenos físicos apetitosos e processos biológicos deliciosos!

Pois é verdade! E nas actividades que lhe propomos, vamos essencialmente centrar-nos nos nossos alimentos e nas actividades que fazemos na cozinha.

Este livro sugere algumas actividades simples que pode fazer com as suas crianças. Mas não deverá limitar-se às sugestões que constam deste livro. Deve continuar sempre, com este tema, mas também com outros, recorrendo à variedade de livros disponíveis em bibliotecas e livrarias, que o podem ajudar.



# Água nos alimentos



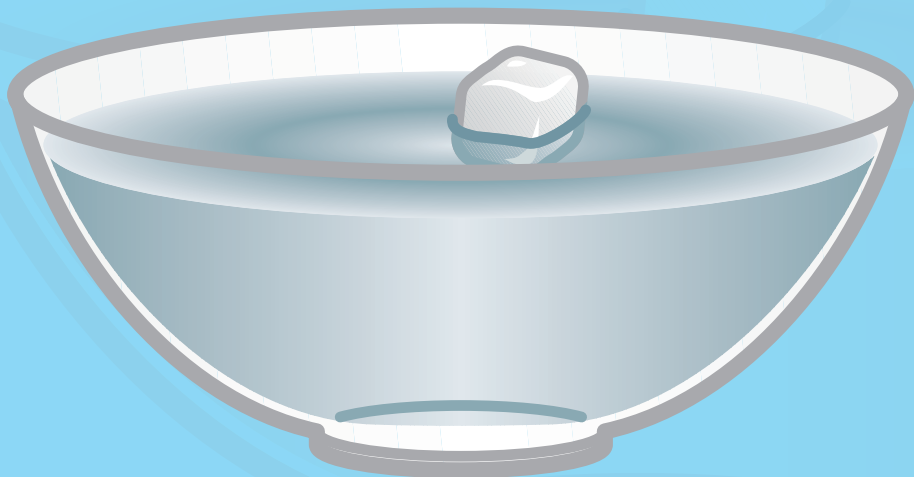
No próximo conjunto de experiências, o tema central vai ser a água e, em particular, a água nos alimentos. De facto, embora por vezes não pareça, a água é uma componente importante de todos os seres vivos, animais e plantas, e a sua presença nalguns alimentos tem que ser tida em conta nos processos culinários.

- Porque é que um cubo de gelo flutua?
- Porque regamos as plantas?
- Os vegetais têm água na sua constituição?
- Porque é necessário furar as batatas que assamos no micro-ondas?
- Porque "explode" o milho quando fazemos pipocas?
- O que faz crescer os suspiros?



# Porque é que um cubo de gelo flutua?

Já reparaste que quando deitas um cubo de gelo num recipiente com água ele fica a flutuar?



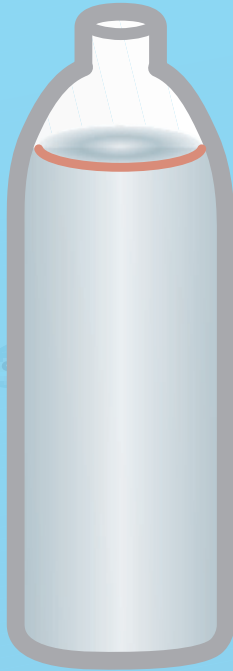
Isso acontece porque a água quando congela aumenta de volume. Faz uma experiência para o comprovar.

## PRECISAS DE:

- 1 garrafa de água de 2,5 dl
- 1 marcador
- congelador

## PROCEDIMENTO:

1. Com um marcador, faz um risco na garrafa que te indique o nível da água.



2. Coloca a garrafa no congelador, destapada e bem direita, e espera até que congele completamente.
3. Observa o que aconteceu.

## RESULTADO:

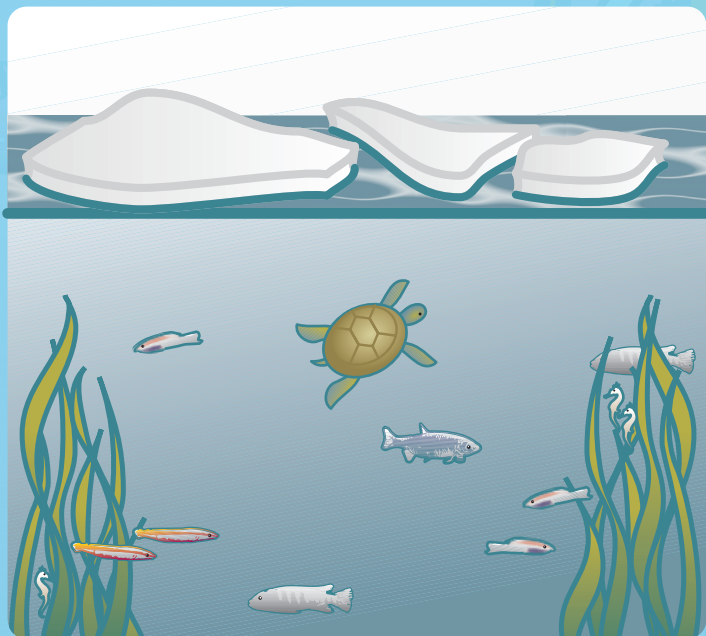
O gelo está acima da linha que marcaste, não está?

## EXPLICAÇÃO:

Tal como todas as substâncias, a água contrai-se quando começa a arrefecer. No entanto, ao contrário do que acontece com outras substâncias, a contracção da água pára quando esta atinge a temperatura de 4°C e, se o arrefecimento prosseguir, ela começa a expandir-se. Assim, um dado volume de água no estado sólido é mais leve do que o mesmo volume de água no estado líquido. Ou seja, a água é menos densa no estado sólido do que no estado líquido.

## A Água e a Vida

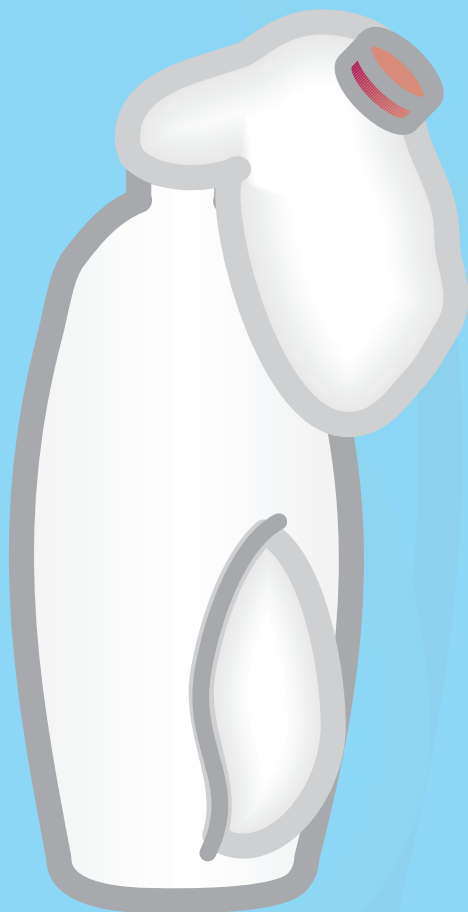
Esta propriedade tão especial da água tem consequências muito importantes para a vida aquática nas regiões frias do globo. Se a água se contraísse quando congela, os pesados blocos de gelo que se formam sobre os oceanos e lagos afundar-se-iam. Os oceanos e lagos acabariam por congelar completamente, o que causaria a morte dos organismos que neles vivem, como é o caso dos animais e mesmo das algas.



Como o gelo é menos denso do que a água líquida, as grandes massas de gelo nos oceanos flutuam e isolam do ar frio a água que se encontra por baixo delas, evitando assim que congele.

### SUGESTÃO:

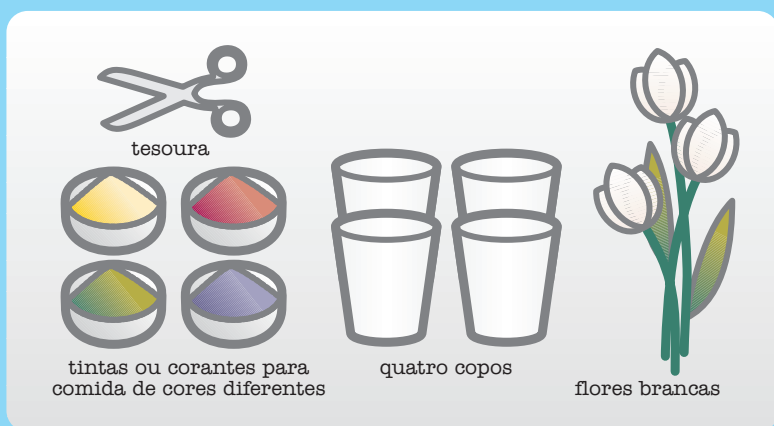
Se quiseres que a água numa garrafa fique fresquinha, coloca-a no frigorífico. Nunca a ponhas no congelador, porque corres o risco de a água congelar e a garrafa rebentar.



# Porque regamos as plantas?

Tal como tu, as plantas precisam de água para viver. Se colocares algumas flores num recipiente com água corada, podes observar o que vai acontecendo ao longo do tempo e tirar as tuas próprias conclusões.

## PRECISAS DE:



## PROCEDIMENTO:

1. Deita um pouco de corante ou de tinta dentro de cada copo. Depois junta água.
2. Apara os caules das flores e coloca uma flor em cada copo de água colorida.



3. Abre ao meio uma parte do caule de uma das flores e coloca cada metade num copo diferente. Estes copos devem ter líquidos de cores diferentes.



4. Deixa as flores numa sala quente. Vais verificar que muito lentamente elas vão mudando de cor.



### EXPLICAÇÃO:

Quando se coloca uma flor numa jarra com água, ela vai “bebendo” a água, ou seja, a água chega, através do caule, até às folhas e flores. Da mesma forma, as plantas, quando estão na terra, vão-se “alimentando”, através da raiz, da água que existe no solo e que leva consigo nutrientes indispensáveis para a planta crescer.

# Os vegetais têm água na sua constituição?

Para as plantas viverem têm que ser regadas, porque se alimentam de água e dos nutrientes que vão dissolvidos na água. Já pensaste que, se as plantas se alimentam de água, devem ter água na sua constituição. Aqui está uma boa forma de o verificar.

## PRECISAS DE:

- 1 tigela
- abóbora em cubinhos (ou morangos, ou cenoura, ou batata)
- açúcar

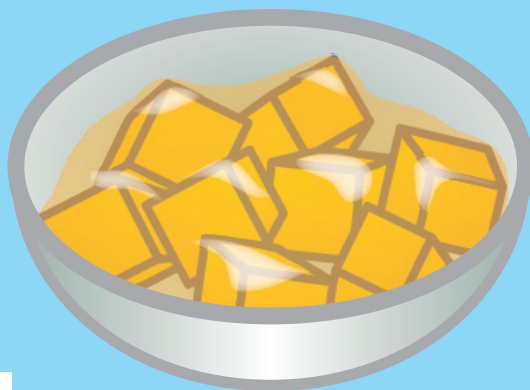
## PROCEDIMENTO:

1. Coloca a abóbora cortada em cubinhos numa tigela.
2. Junta açúcar e mexe, até todos os cubinhos estarem bem envolvidos em açúcar.
3. Observa o que acontece.



## RESULTADO:

Começa a aparecer água e, algumas horas depois, os cubinhos de abóbora estão imersos numa grande quantidade de água.



## EXPLICAÇÃO:

O açúcar ajuda a retirar a água dos vegetais. O que se observa é um processo a que as cientistas chamam osmose.

Nos vegetais, neste caso a abóbora, existe água com algumas substâncias dissolvidas. Em redor dos cubinhos há açúcar que, com a água que vai saindo da abóbora, se vai dissolvendo e originando uma mistura de água com açúcar. Isto faz com que a água que está dentro da abóbora vá saindo, para que os líquidos de dentro e de fora fiquem tão iguais quanto possível. Como cá fora há muito açúcar, tem mesmo que sair muita água.

## A Água e a Vida

Tal como nas plantas, o corpo humano é composto de água. A percentagem varia consoante a idade, mas em média é de 65%. Com uma actividade normal perdemos por dia mais ou menos 2,5 litros de água, pelo que há que repô-la para manter o equilíbrio orgânico. Deve beber-se cerca de 1,5 litros de água diariamente. O restante será repostado com a água que ingerimos com os alimentos.

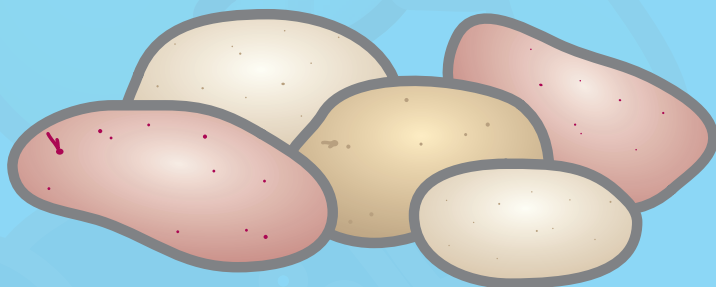




## Porque é necessário furar as batatas que assamos no micro-ondas?

2008 foi declarado o Ano Internacional da Batata, pela ONU (Resolução 60/191 da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, de 22 de Dezembro de 2005).

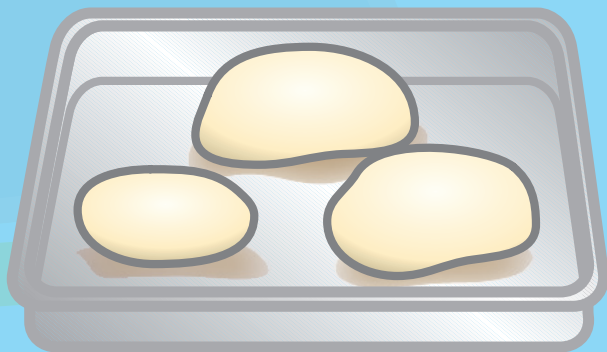
<http://www.potato2008.org>



A celebração do Ano Internacional da Batata pretendeu chamar a atenção para a importância da batata, um alimento consumido um pouco por todo o mundo, para a resolução de alguns problemas mundiais como a fome, a pobreza e as ameaças ao ambiente.

Assar batatas no micro-ondas é uma forma rápida e simples de preparar um prato agradável.

Como a segurança é sempre importante, e porque queremos ter umas batatas inteiri-nhas, convém espetá-las várias vezes com um garfo ou a ponta de uma faca antes de as colocar no micro-ondas.

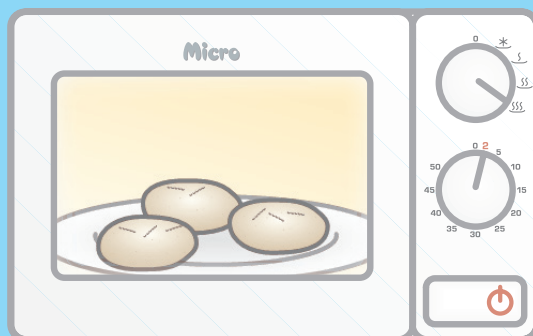
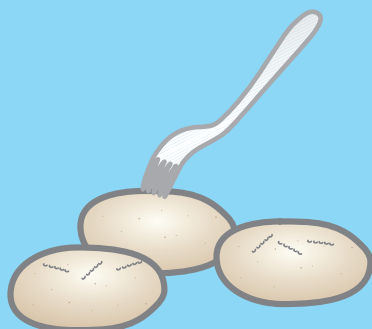


## PRECISAS DE:

- batatas
- 1 garfo
- 1 prato
- papel absorvente
- micro-ondas

## PROCEDIMENTO:

1. Lava bem as batatas, que devem ser de tamanho médio e mais ou menos do mesmo tamanho. Seca-as com papel absorvente e espeta-as várias vezes com um garfo.



2. Põe as batatas bem separadas umas das outras num prato e leva-as ao micro-ondas, na potência máxima, durante 2 minutos. Volta-as e leva-as mais 2 minutos ao micro-ondas. Verifica se estão cozidas. Caso não estejam, leva a cozer mais um pouco.
3. Abre-as ao meio e tempera-as a gosto.

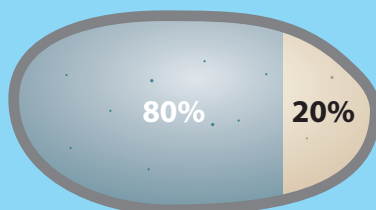
Já pensaste por que motivo é necessário espetar as batatas com o garfo antes de as colocar no micro-ondas?

## EXPLICAÇÃO:

Vê a composição média da batata:

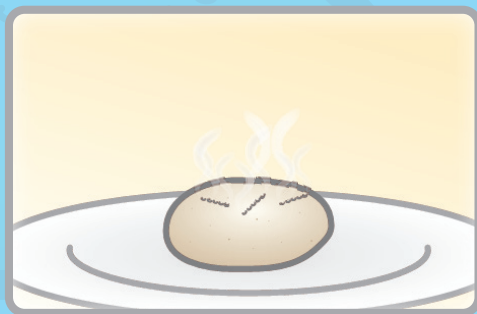
COMPOSIÇÃO	
Água	80%
Proteínas	2%
Lípidos	0,1%
Hidratos de Carbono (dos quais Amido - 15%)	17%
Outros	0,9%

Repara que 80% da batata é água, ou seja, se dividires o peso da batata por cinco partes, quatro dessas partes correspondem a água.



Já reparaste o que acontece quando se ferve água? Liberta-se vapor de água, certo?

Quando pomos uma tampa num tacho com água a ferver, o vapor vai fazer pressão na tampa e fá-la levantar um pouco. Acontece uma coisa parecida com as batatas. Quando as aquecemos no micro-ondas, a água destas aquece e parte dessa água passa ao estado de vapor. Assim, a água no interior das batatas aumenta de volume e vai fazer pressão sobre a casca, "empurrando-a". Se o vapor não tiver por onde sair (os furos feitos pelo garfo), a casca rebenta, fica tudo sujo e é pouco seguro. Assim, se furarmos a casca obtemos melhores resultados. Assa mais umas batatas e repara bem no vapor de água a sair pelos buracos que fizeste na casca.



# Porque “explode” o milho quando fazemos pipocas?

Gostas de pipocas? Sabes como fazer pipocas? Usando milho e aquecendo-o, certo? Cada grão de milho vai como que “explodir” e dar origem a uma pipoca. Vamos experimentar?

## PRECISAS DE:

- 1 saco de milho para pipocas



- 1 recipiente para fazer pipocas no micro-ondas
- micro-ondas

## PROCEDIMENTO:

1. Põe 3 colheres de sopa de milho para pipocas no recipiente próprio para fazer pipocas e coloca-o no micro-ondas, durante cerca de 3 minutos.

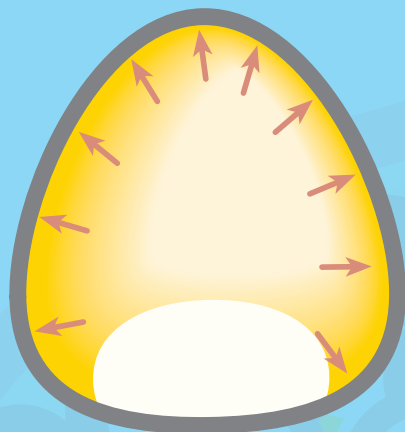


2. Observa e escuta com muita atenção. Regista todas as tuas observações.
3. Retira o recipiente, abre-o cuidadosamente e retira as pipocas que se formaram para uma taça e os milhos que não "explodiram" para outra tacinha.

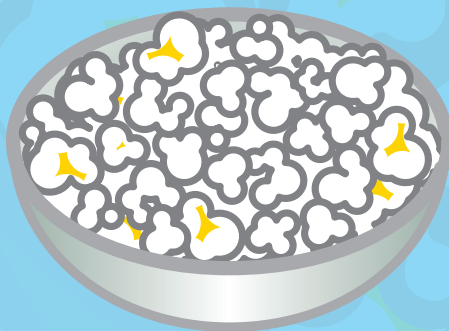
Vamos perceber o que se passa quando fazemos pipocas?

## EXPLICAÇÃO:

O milho para pipocas é composto principalmente por amido e água. Quando o milho é aquecido no micro-ondas, a água dentro do bago de milho passa a vapor de água. O vapor ocupa mais espaço, a pressão aumenta e o vapor "empurra" a camada exterior do bago de milho, o pericarpo.



Esta consegue manter-se intacta até a pressão no interior atingir um valor de cerca de 9 vezes a pressão atmosférica, depois rebenta e o milho como que explode. Neste processo, o amido, também por acção do vapor de água, expande-se formando a parte branca da pipoca.



O vapor de água liberta-se. Podemos vê-lo quando abrimos o recipiente no qual fizemos as pipocas, se este for fechado (por exemplo quando usamos sacos de pipocas para micro-ondas). Por causa do vapor é necessário ter cuidado para não nos queimarmos quando abrimos um recipiente em que fizemos pipocas.

Alguns bago de milho não "explodem". Isto acontece quando a camada exterior do bago de milho está rachada, deixando passar o vapor, ou quando o bago de milho está muito seco. Neste caso, a água existente no seu interior não permite atingir valores de pressão suficientemente altos para fazer rebentar o pericarpo.

# O que faz crescer os suspiros?

É comum pensar-se que o aumento de volume de uma dada preparação, por exemplo, um suflê, é provocado pela dilatação do ar ao ser aquecido. No entanto, não é bem assim.

Isso pode ser demonstrado através da preparação de suspiros no micro-ondas. Neste caso as claras não são batidas e não se introduz ar. É uma massa compacta e moldável que vai dar origem a suspiros muito leves e volumosos.

Queres fazer uns suspiros muito rápidos e bem docinhos?

## 1 - 2 - 3 e já cá temos um suspiro

### PRECISAS DE:

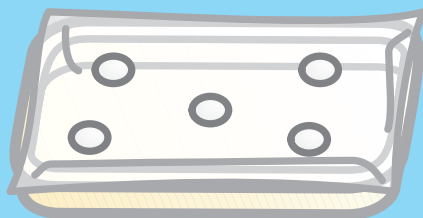
- 1 clara de ovo
- 300 g de açúcar em pó (icing sugar)
- 1 tigela
- 1 garfo
- 1 colher
- 1 peneira
- 1 prato ou travessa
- papel de cozinha
- micro-ondas

### PROCEDIMENTO:

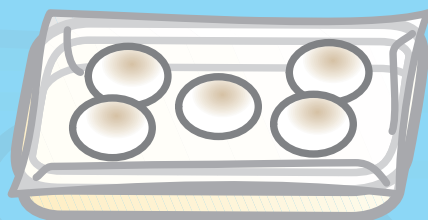
1. Com um passador peneira o açúcar para que não fique com torrões duros.
2. Coloca a clara de ovo numa tigela e bate-a muito ligeiramente com um garfo.
3. Mistura as duas coisas e mexe até ficar tudo ligado e com a consistência de uma massa moldável (quase plasticina).



4. Faz bolinhas com um tamanho um pouco mais pequeno do que uma noz.



5. Cobre um prato ou uma travessa que possa ir ao micro-ondas com uma folha de papel de cozinha. Põe as bolinhas bem espaçadas sobre o papel. Nota que num prato raso normal não podes pôr mais do que 3 bolinhas.
6. Leva ao micro-ondas cerca de 1 minuto. (Depende da potência do micro-ondas, tens que experimentar, com demasiado tempo ficam queimados).
7. Vê como as bolinhas cresceram.



Sabes porquê?

### EXPLICAÇÃO:

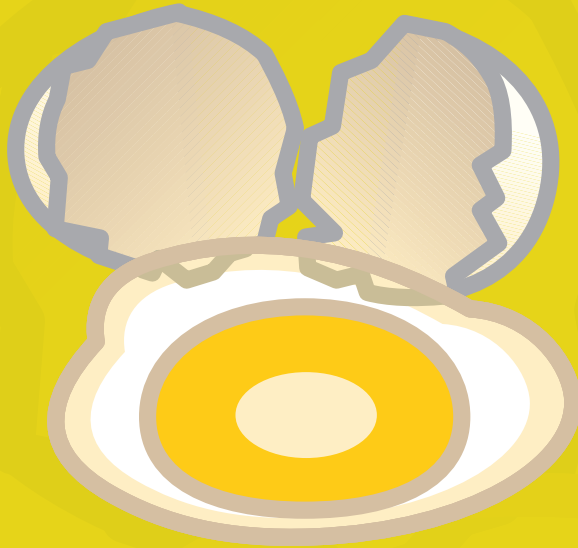
A "culpa" é mais uma vez da água. Estás a pensar que não juntaste água, não estás? Mas juntaste clara de ovo, e ela tem muita água. Foi a água da clara de ovo que, quando se evaporou, fez com que os suspiros crescessem tanto.

### NOTA:

Podes reduzir as quantidades de açúcar e de clara de ovo, juntando o açúcar até obter a consistência desejada.



# Experiências com ovos

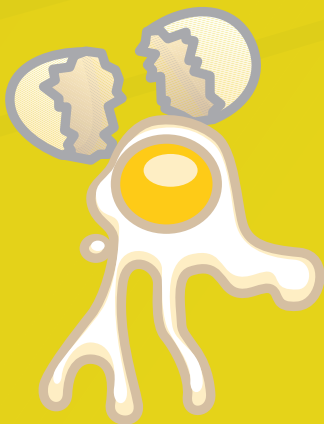


Com o próximo conjunto de experiências vais aprender um pouco mais sobre ovos. Os ovos parecem tão simples, mas de facto têm muito que se lhe diga.

- Os ovos são frágeis?
- Consegues retirar a casca de um ovo sem o partir?
- Ovo fresco? Flutua ou não?
- Ovo cru e ovo cozido... Como são diferentes!  
Porque será?
- Como distinguir um ovo cru de um ovo cozido?
- Vamos mudar a cor dos ovos?
- És capaz de meter um ovo dentro de uma garrafa sem o empurrar?

## Os ovos são frágeis?

Já reparaste como os ovos são fáceis de partir? Tem que se mexer neles sempre com muito cuidado, não é verdade?



Já reparaste que, nas mercearias e supermercados, os ovos estão numas caixas especiais que os protegem?



Pois nem tudo é como parece. A galinha tem que chocar os ovos para os pintinhos nascerem. Se os ovos fossem mesmo fraquinhos, há muito que já não havia galinhas e outros animais que nascem de ovos.

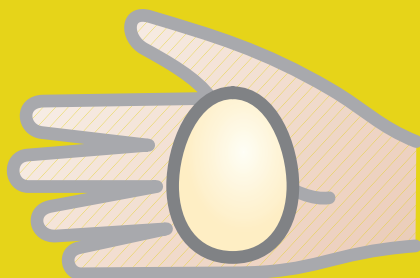
Vamos testar a força de um ovo.

## PRECISAS DE:

- 1 ovo

## PROCEDIMENTO:

1. Põe um ovo na palma da tua mão (mas antes tira os anéis, se os tiveres).



Se quiseres põe o ovo dentro de um saquinho de plástico pequeno. Às vezes os ovos têm pequenas rachas que não se vêem a olho nu e que levam a que o ovo se possa partir. Se o ovo estiver dentro de um saquinho não se corre o risco de sujar a mesa ou as mãos.

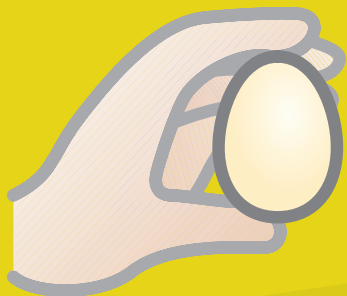
2. Fecha a mão e aperta o ovo com toda a força que tiveres.



Conseguiste parti-lo? Estás a ver como o ovo é forte?

3.

Podes também experimentar apertar em cima e em baixo ao mesmo tempo.



### EXPLICAÇÃO:

A força de um ovo deve-se à sua forma. Se o apertares à volta (ou em baixo e em cima), a força que fazes distribui-se pela casca toda, o que torna o ovo muito resistente. No entanto, se bateres com o ovo, ou o apertares aplicando a força de forma desigual, ele quebra-se facilmente.

Percebes agora por que é que nas instruções em cima te dizem para tirares o anel? Se o anel estivesse em contacto com o ovo, a força nesse local era maior e o ovo partir-se-ia.

Ao longo dos séculos, arquitectos e engenheiros têm usado estruturas com a forma semelhante à dos ovos para suportar pesos grandes. São os arcos que tu vês em igrejas, palácios, pontes e outras construções. A forma em arco permite distribuir a força e, desta forma, os materiais resistem muito e suportam grandes pesos.



# Consegues retirar a casca de um ovo sem o partir?

Parece uma tarefa impossível. Mas neste caso, como em muitos outros, a ciência pode ajudar. Experimenta este processo.

## PRECISAS DE:



## PROCEDIMENTO:

1. Coloca o ovo dentro do frasco com cuidado.
2. Deita vinagre no frasco até cobrir bem o ovo.
3. Aguarda 2 dias.  
Durante este tempo observa frequentemente o ovo e regista todas as tuas observações.  
Abre o frasco de vez em quando para deixar sair o gás que se forma.
4. Tira o ovo do frasco com muito cuidado e lava-o bem.  
Se a casca não tiver saído na totalidade, volta a pôr o ovo no frasco e adiciona vinagre.
5. Quando toda a casca tiver saído, lava bem o ovo.



6. Observa o ovo perto de uma janela ou de uma luz. Conseguirás ver a gema no interior. Vira o ovo e vai vendo como a gema se move.
9. Põe o ovo num frasco com água e guarda no frigorífico e poderás observá-lo durante mais uns dias.



## EXPLICAÇÃO:

Quando mergulhas o ovo no vinagre começam a formar-se bolhinhas de gás à volta do ovo. A casca do ovo vai ficando mais fininha e, passados uns dias, desaparece completamente.

A casca do ovo tem uma substância que se chama carbonato de cálcio, que a torna dura. Quando juntamos vinagre (um ácido) ao ovo, dá-se uma reacção química entre o vinagre e o carbonato de cálcio. Nesta reacção forma-se um gás (dióxido de carbono) e outras substâncias. A casca do ovo desaparece porque o carbonato de cálcio se vai gastando na reacção.



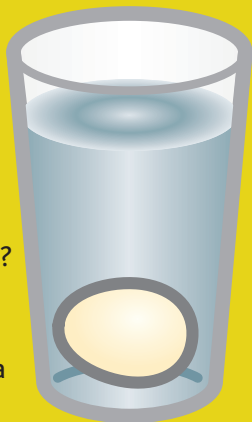
Sabias que o giz também é formado por carbonato de cálcio e que, se o puseres em vinagre, também desaparece?

Se reparaste bem, se calhar até notaste que o ovo aumentou de volume, ou seja ficou maior do que era antes de o pões no vinagre. A membrana à volta do ovo tem buraquinhos muito pequenos, tão pequenos que nem com uma lupa os consegues ver, mas que deixam passar a água. Enquanto o ovo esteve no vinagre e na água, algum do vinagre e água entraram para dentro do ovo e ele ficou mais inchado do que estava antes.

## Ovo fresco? Flutua ou não?

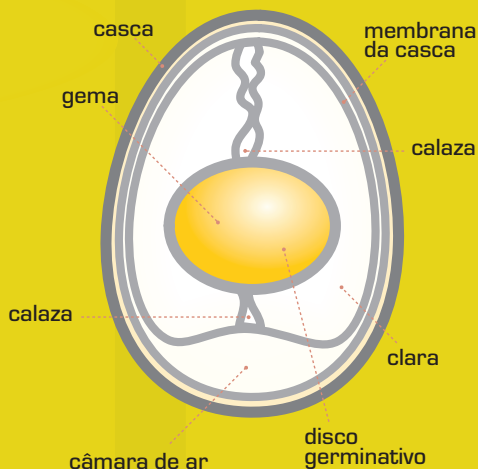
Queres aprender um truque para surpreenderes um familiar ou um amigo e lhe ensinares ciência?

Sabias que, se tiveres ovos em casa e quiseres saber se são frescos, basta metê-los num copo alto com água? Se o ovo for ao fundo é fresco; se ficar a boiar, é melhor deitá-lo fora pois deve ser muito velho; se ficar pelo meio do copo já tem alguns dias mas ainda o podes comer.



ovo fresco

Sabes porque é que isto acontece? Começa por olhar para esta figura que representa o interior de um ovo:



Repara que os ovos têm uma bolsa com ar (câmara de ar na figura). As cascas têm poros, buraquinhos muito pequenos, que deixam entrar e sair o ar e deixam também sair a água do interior do ovo que, ao longo do tempo, vai evaporando.

Quando a água evapora, entra mais ar para ocupar o espaço em que ela estava. Como o ar pesa menos do que a água, o ovo vai ficando mais leve. Assim, se o ovo for fresco, a

bolsa de ar é pequena, o ovo é pesado e vai ao fundo. Quanto mais velho for, maior é a bolsa de ar, mais leve é o ovo e finalmente acaba por ficar mais leve do que igual volume de água, ou seja menos denso do que a água, e vem acima.

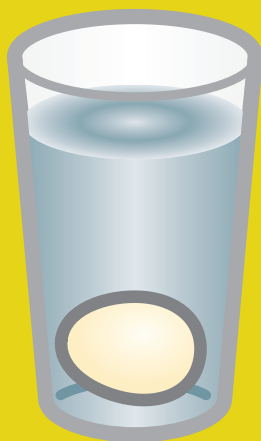
Queres pregar uma partida aos teus amigos e família?

## PRECISAS DE:

- 2 ovos
- sal
- 2 copos altos
- 1 colher de chá

## PROCEDIMENTO:

1. Põe a mesma quantidade de água nos dois copos.
2. Num dos copos deita 8 colheres de chá de sal fino e mexe bem. Deve ficar esbranquiçado, mas se esperares um bocadinho vai notar-se que tem sal. Explica ao teu amigo o que acabaste de aprender e pede-lhe para fazer contigo uma experiência para ver se os ovos são frescos.
3. Dá-lhe o copo que só tem água e um ovo, e pede-lhe que o ponha dentro do copo. Faz o mesmo no teu. Vais ver que no dele o ovo vai ao fundo e no teu fica a boiar.



água



água com sal



4.

Com a ajuda de uma colher tira os ovos e troca-os. Ponham de novo os ovos nos copos. Por esta altura o teu amigo deve estar intrigado. Com ele todos os ovos são frescos, quando passam para ti estão velhos. Que coisa esquisita! Nessa altura tu explicas o que se está a passar.

### EXPLICAÇÃO:

Quando misturas o sal com a água ele dissolve-se, deixando de se ver. Esta mistura de água com sal fica a pesar mais do que o mesmo volume de água sem sal.

Como o ovo pesa menos do que um volume de água com sal igual ao seu próprio volume (ou seja, é menos denso do que a água com sal), ele vai flutuar quando é mergulhado na mistura.

# Ovo cru e ovo cozido... Como são diferentes! Porque será?

Se fizeste as experiências anteriores, já sabes bastante sobre ovos e já viste como são os ovos crus. Mas já comeste certamente ovos cozidos e viste como são diferentes.

Vamos então cozer ovos!

## PRECISAS DE:

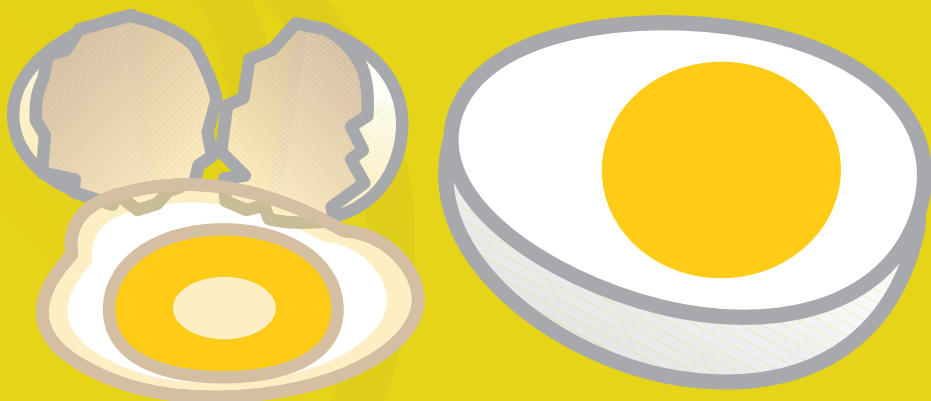
- ovos
- 1 tacho

## PROCEDIMENTO:

1. Põe os ovos que queres cozer dentro de um tacho numa só camada para evitar que se partam.
2. Junta água fria até 2 dedos acima dos ovos e pede a um adulto que os ponha ao lume.
3. Quando começar a ferver, ponham o lume muito baixinho e esperem 10 minutos.
4. Retirem os ovos do lume e ponham-nos em água fria.
5. Quando estiverem frios descasca um ovo, corta-o ao meio e observa as diferenças entre um ovo cru e um ovo cozido e regista-as.

## RESULTADO:

O ovo que era líquido ficou sólido e a cor mudou.



## EXPLICAÇÃO:

Os ovos cozidos são diferentes dos ovos crus porque devido ao calor as substâncias que formam o ovo, principalmente as proteínas, vão sofrer alterações e vão ligar-se umas às outras, formando como que uma rede. Assim, a gema e a clara, que eram líquidas, ficaram sólidas.

A cor também muda. A clara era quase transparente e agora é bem branquinha. Antes a luz passava através dela e agora com a rede que se forma já não pode passar.

# Como distinguir um ovo cru de um ovo cozido?

Imagina que te dão uma caixa de ovos em que metade estão cozidos e metade estão crus e te perguntam:

Quais estão cozidos e quais estão crus?



É uma boa pergunta, mas difícil de responder. Ainda pior se te disserem que apenas os podes tirar da caixa e pô-los em cima da mesa e que tens que descobrir sem os levantar da mesa e, claro, sem partir a casca.

Mas a ciência pode ajudar-te a resolver este problema.

## PRECISAS DE:

- 1 ovo cru
- 1 ovo cozido

## PROCEDIMENTO:

1. Põe cada ovo a rodar sobre a mesa.



2. Quando o ovo estiver a rodar, toca-lhe com um dedo de modo a que pare, mas levanta o dedo de imediato.



3. Se o ovo ficar parado, está cozido, se continuar a rodar um pouco, está cru.

## EXPLICAÇÃO:

O ovo cozido é sólido, enquanto que o ovo cru é líquido por dentro. Assim, quando os paras e largas, o ovo cru continua a rodar pois o líquido no seu interior continua a mover-se e faz com que o ovo se mova também. No caso do ovo cozido isso não acontece e, quando lhe tocas com o dedo, ele fica parado.

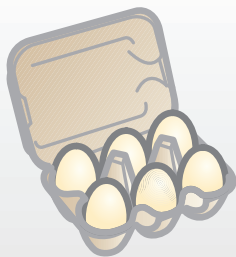
Se experimentares várias vezes, vais verificar que nem precisas de os parar para saber quais estão crus e quais estão cozidos. Os ovos cozidos vão rodar muito mais facilmente e melhor do que os ovos crus. Isto também acontece porque o interior dos ovos crus é líquido e se move quando pomos os ovos a rodar.

## Vamos mudar a cor dos ovos?

Corar ovos e decorá-los é uma tradição de Páscoa muito antiga. Vais aprender uma forma muito simples de o fazer usando cascas de cebola para dar a cor.

Se desejares os ovos mais escuros, escolhe cebolas com a casca mais escura. Se os quiseres mais douradinhos, escolhe cebolas mais claras. A cor final também vai depender da quantidade de casca que usares.

### PRECISAS DE:



6 ovos



3 cebolas



tacho

### PROCEDIMENTO:

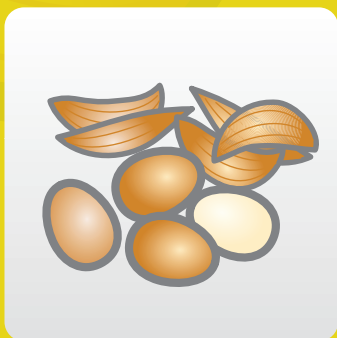
1. Retira a casca das cebolas (só a parte escura e seca, que parece papel) e põe-na num tacho com cerca de meio litro de água.
2. Pede a um adulto que te ajude. Levem ao lume e deixem ferver durante aproximadamente 20 minutos. A água no tacho deve ficar com cor.
3. Deixa arrefecer a água com as cascas dentro.

4. Retira as cascas das cebolas.



5. Pede de novo ajuda a um adulto. Com muito cuidado, ponham os ovos dentro do tacho. Eles devem ficar cobertos de água. Se necessário, acrescentem mais água. Levem ao lume. Quando a água começar a ferver, ponham o lume baixinho e deixem cozer 10 minutos.

6. Retirem os ovos da água e deixem arrefecer.



Sabes porque é que os ovos mudam de cor?

### EXPLICAÇÃO:

Na natureza há seres vivos e materiais com as mais variadas cores. Isto acontece devido a terem certas substâncias que lhes dão cor.

Até há cerca de 150 anos, as pessoas dependiam de substâncias coradas que obtinham de animais, plantas e minerais para pintar e dar cor a tecidos e

outros objectos. Algumas cores, por exemplo o púrpura e o azul, eram muito difíceis de obter, pelo que só eram usadas pela realeza.

Agora o conhecimento científico já permite fabricar substâncias com cor que vão tornar tudo o que nos rodeia mais colorido e agradável.

Na casca da cebola também há uma substância que lhe dá a cor, e que se chama quercetina. Quando se ferve as cascas de cebola em água, parte desta substância vai passar para a água. Depois, quando os ovos são cozidos na água corada, ela vai dar cor às cascas dos ovos.

A quercetina também tem propriedades medicinais. Algumas pessoas até usam chá de cascas de cebola (a que juntam limão e açúcar ou mel) para ajudar a curar problemas de garganta como a rouquidão e as inflamações.



# És capaz de meter um ovo dentro de uma garrafa sem o empurrar?

A ciência pode ajudar-te.

## PRECISAS DE:

- 1 ovo cozido e descascado
- 1 garrafa com o gargalo ligeiramente mais pequeno do que o ovo (não pode ser uma garrafa de água ou vinho pois essas têm o gargalo muito estreito)
- água a ferver

## PROCEDIMENTO:

1. Com a ajuda de um adulto põe a água quente dentro da garrafa e deixa-a lá estar 5 minutos (vê no relógio).



2. Pede ao teu ajudante adulto que despeje a água. E tu, muito rapidamente põe o ovo a tapar a garrafa. Olha com muita atenção. Olhos bem abertos!



## RESULTADO:

Passado um bocadinho, o ovo vai para dentro da garrafa sem que o empurres.

## EXPLICAÇÃO:

O ar quente ocupa mais espaço do que o ar frio. Quando se retirou a água da garrafa, entrou ar que ficou quente. À medida que arrefeceu, passou a ocupar menos espaço. Como o ovo não deixava entrar ar de fora para compensar, pois estava a tapar a garrafa, foi aspirado para dentro da garrafa.

# Outras Experiências



Aqui fica um conjunto de outras experiências que te permitirão aprender um pouco mais sobre os alimentos e os processos que ocorrem na cozinha.

- Bolo na caneca
- Como actua o fermento?
- Consegues descobrir quais os alimentos com amido?
- Que pó é este?
- Prova as maçãs... Descobre as diferenças.

# Bolo na Caneca

E se, de repente, te apetecer um bolo, a solução é fácil e rápida e o resultado muito saboroso! Faz o bolo na caneca!

Já alguma vez tinhas pensado quanta ciência está envolvida na confecção um bolo? É que está mesmo muita!

Mãos à obra!

## PRECISAS DE:



4 col. sopa rasas  
de farinha para bolos



4 col. sopa rasas  
de açúcar



2 col. sopa rasas  
de cacau (ou chocolate em pó)



1 ovo



2 col. sopa de óleo



2 col. sopa de leite

## PROCEDIMENTO:

1. Numa caneca ou tigela (que possa ir ao micro-ondas), mistura bem a farinha com o açúcar e o cacau.
2. Junta o ovo, o óleo e o leite. Mistura bem com um garfo. Leva ao micro-ondas cerca de 2 minutos (potência máxima). Se verificares que não está ainda cozido, deixa mais um bocadinho.



3. Improvisa. Junta coco, chocolate em pedacinhos, frutos secos.

## RESULTADO:

Se observaste bem, reparaste que depois de misturares todos estes ingredientes ficaste com uma massa castanha, espessa, mas líquida. Ainda não parecia um bolo, pois não?

Depois de cozer já tem o aspecto de um bolo! Cresceu. Agora o bolo ocupa mais espaço do que a massa ocupava! E cheira bem! Mas cuidado que está quente. Pede ajuda para desenformar o teu bolo e espera um bocadinho enquanto arrefece.

Parece que sai fumo do bolo. Sabes o que é? É vapor de água. A água dos ovos e do leite, quando foi aquecida, passou em parte a vapor de água, que se começa a libertar.

Mas voltemos ao bolo e vamos tentar perceber o que aconteceu.



## EXPLICAÇÃO:

### Como é que o bolo cresceu?

Um dos responsáveis por isso é o fermento. O fermento é formado por substâncias que se vão transformar quando são aquecidas e dar origem outras diferentes, diz-se que se dá uma reacção química. Uma das substâncias que se forma é um gás (Vê a experiência "Como actua o fermento?"). São as bolhas de gás que se formam na massa que estava na caneca que permitem que se forme um bolo com a textura de uma espuma fofa.

### Como é que o bolo ficou sólido?

Começaste com uma massa espessa, mas líquida, que se transformou, depois do bolo cozido, numa espuma fofa e sólida. Isso aconteceu porque, com o calor as substâncias que formam o ovo (principalmente as proteínas) vão sofrer alterações e vão ligar-se umas às outras, formando como que uma rede. Assim, o ovo, que era líquido, fica sólido (vê a experiência "Ovo cru e ovo cozido. Como são diferentes! - Porque será?"). O amido da farinha também sofre alterações e também vai contribuir para a estrutura sólida do bolo.

Em resumo, quando o bolo foi ao micro-ondas, a massa do bolo aqueceu e o fermento produziu um gás que transformou a massa numa espuma. Por outro lado, esse calor provocou também alterações no amido e nas proteínas, e fez com que a espuma se tornasse sólida.

### Enquanto comes...

Podes ir pensando para que servem os outros ingredientes: o leite e o óleo servem para o bolo ficar mais macio e menos seco. O cacau dá o sabor a chocolate. E o açúcar, já sabes, é para ficar bem docinho. Mas, mais do que isso, também ajuda o bolo a ficar mais macio e menos seco.

Estava bom, não estava?

## Como actua o fermento?

Sabes porque se adiciona fermento a um bolo? É para o fazer crescer e ficar bem fofinho. Mas o que é o fermento? O fermento para bolos é um fermento químico. É composto por uma base (bicarbonato de sódio) e por um ácido que, na presença de água, vão interagir (reagir, diz-se em linguagem química) e dar origem a novos produtos, sendo o mais importante o dióxido de carbono (um gás). O fermento contém ainda amido que absorve a humidade do ar, mantendo aqueles dois componentes separados e secos e impedindo que reajam.

Para teres uma ideia da quantidade de dióxido de carbono produzido quando se faz um bolo, faz uma experiência.

### PRECISAS DE:

- fermento para bolos
- água quente
- uma luva
- 1 copo
- 1 colher de chá

### PROCEDIMENTO:

1. Põe água bem quente num copo;
2. Deita 2 ou 3 colheres de chá de fermento para bolos dentro de uma luva de plástico.
3. Coloca a luva no copo e, segurando bem, deixa o fermento cair na água quente. Verás que se produz imediatamente gás suficiente para encher a luva.



4.

Repete com água fria e verás que se liberta muito pouco gás. É que a reacção é mais rápida a temperaturas mais elevadas.

### EXPLICAÇÃO:

Quando se mistura o fermento com um líquido contendo água dá-se uma reacção química entre o bicarbonato e o ácido, formando-se novos produtos. Esta reacção dá-se mais rapidamente a quente. O aspecto mais importante desta reacção é a formação de dióxido de carbono, um gás que produz milhões de bolhinhas que vão contribuir para tornar os bolos mais leves e esponjosos e permitir que cresçam.

Vês agora porque é que os bolos não devem esperar muito antes de ir para o forno? É que, embora lentamente, o gás forma-se e vai escapando. No forno, o gás forma-se rapidamente e, simultaneamente, a massa coagula e o bolo cresce e fica fofo.



# És capaz de descobrir quais os alimentos com amido?

Identificação de amido em diversos alimentos através do teste do iodo.

## PRECISAS DE:

- batata
- maçã
- cenoura
- pão
- tintura de iodo
- 1 prato



## PROCEDIMENTO:

1. Coloca pedaços dos alimentos escolhidos no prato.
2. Deita sobre cada um dos alimentos algumas gotas de tintura de iodo.
3. Observa o resultado. Se a tintura de iodo mantiver a cor castanha original, o alimento não tem amido, se a tintura de iodo mudar para azul escuro, o alimento tem amido.

4. Regista as observações e tira as tuas conclusões.
5. Repete com outros alimentos.

### EXPLICAÇÃO:

O iodo, na presença de amido, liga-se a ele. Quando isso acontece a cor muda de castanho para um azul quase preto.

Se um alimento tiver amido e deitares sobre ele umas gotas de tintura de iodo, que contém iodo, este liga-se ao amido do alimento e a cor muda. A tintura de iodo é castanha e a mancha que vês no alimento vai ficar azul. Se o alimento não tiver amido, mantém-se a cor castanha da tintura de iodo.

### SUGESTÃO:

O amido é uma reserva de nutrientes da planta, ou seja, é a forma como a planta armazena nutrientes que poderá necessitar se tiver falta de alimentos. Esses nutrientes também podem ser úteis para o Homem. Os alimentos com amido são muito nutritivos e uma boa fonte de energia, devendo fazer parte da nossa alimentação.

## Que pó é este?

Em casa, estive a colocar farinha maizena, açúcar, bicarbonato de sódio para bolos e gesso em frascos. Com a pressa esqueci-me de pôr os rótulos. Como os frascos eram todos iguais, fiquei sem saber o que estava em cada um.

Fui investigar e descobri que cada um destes pós tem um comportamento diferente se misturados com água, vinagre ou tintura de iodo. Fazendo umas análises, consegui descobrir o que estava em cada frasco.

Queres também fazer umas análises para identificares estes pós?

Vamos a isso!

### PRECISAS DE:

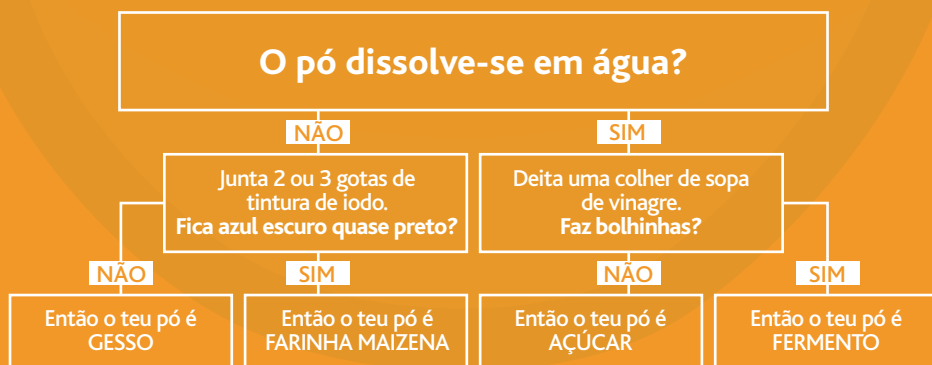
- 4 frascos com pós brancos e sem rótulo, farinha maizena, gesso, açúcar, bicarbonato de sódio.  
Pede a um adulto que encha os frascos e não te diga o que tem cada um, mas que ponha uma letra no frasco para ele saber o que lá está.



- água
- vinagre
- tintura de iodo
- 4 copinhos
- 2 colheres de sopa
- 4 colheres de café
- canetas de acetato ou etiquetas

## PROCEDIMENTO:

1. Tira meia colher de chá do pó que queres identificar e coloca-o num copo.
2. Escreve no copo a letra que está no frasco de onde tiraste o pó.
3. Mistura ao pó 5 colheres de sopa de água e mexe muito bem.
4. Segue os procedimentos indicados no esquema seguinte e tenta identificar cada um dos póis brancos.



PÓ	Dissolve em água?	Fica azul com a tintura de iodo? (preenche só se não dissolver em água)	Faz bolinhas com o vinagre? (preenche só se dissolver em água)	Descobri que o pó é:
A				
B				
C				
D				

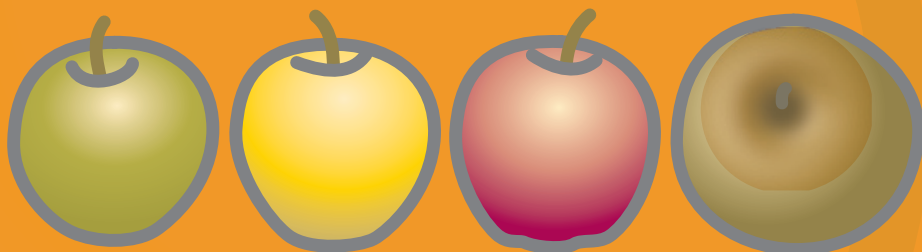
## EXPLICAÇÃO:

Os materiais têm comportamentos característicos, quando são misturados com outros, o que permite identificá-los. Tal e qual como acabaste de fazer.

Já ouviste dizer que, por vezes, são feitas análises para descobrir o que é uma dada substância ou para descobrir que substâncias tem uma mistura? Sabes como é que se descobre?





# Prova as Maçãs...

## Descobre as Diferenças



Existe uma grande variedade de maçãs. Utilizando os cinco sentidos (tacto, olfacto, visão, gosto e audição), descobre as diferenças entre estas maçãs.

Para isso faz testes com quatro maçãs do tipo das indicadas no quadro e preenche-o com o que descobres sobre as características de cada uma.

Variedade	Tacto		Olfacto		Visão (cor)	Sabor		Audição	
	Lisa	Rugosa	Cheira Muito	Cheira Pouco		Doce	Ácida	Ouve-se Muito	Ouve-se Pouco
 Golden									
 Starking									
 Reineta									
 Granny Smith									