

CONSTANÇA PROVIDÊNCIA

# Experiências no 1º ciclo

Departamento de Física  
Universidade de Coimbra  
2005



# Conteúdo

<b>1</b>	<b>A água e o ar</b>	<b>3</b>
1.1	Afunda ou flutua? . . . . .	5
1.2	Porque é mais fácil boiar no mar? . . . . .	7
1.3	Porque que é que a tinta se mistura? . . . . .	8
1.4	Como bebem as flores? . . . . .	9
1.5	Onde está o ar? . . . . .	11
1.6	Como bebem as flores? . . . . .	15
1.7	Quanto choveu? . . . . .	17
1.8	O que é uma nuvem? . . . . .	19
1.9	Vai chover? . . . . .	20
1.10	Aonde há água? . . . . .	21
1.11	O que é um termómetro? . . . . .	25
1.12	A água e o ar: comentários . . . . .	28
1.13	Ainda a água . . . . .	31
1.13.1	Porque flutuam alguns objectos e outros afundam? . . . . .	31
1.13.2	Propriedades das água . . . . .	32
1.13.3	O Tempo . . . . .	34
<b>2</b>	<b>A luz</b>	<b>37</b>
2.1	Quantas cores tem a luz? . . . . .	39
2.2	Quantas cores tem a tua caneta preferida? . . . . .	40
2.3	Consegues acertar no alvo? . . . . .	41
2.4	Quantas imagens vêes? . . . . .	42
2.5	Consegues espreitar sem ser visto? . . . . .	44
2.6	Quando é a sombra mais curta? . . . . .	46
2.7	Constrói um relógio de Sol horizontal! . . . . .	48
2.7.1	Relógio de Sol: objectivos . . . . .	51
2.8	A luz: comentários . . . . .	52
<b>3</b>	<b>Os materiais</b>	<b>55</b>
3.1	Para que serve o fermento? . . . . .	57

3.2	Qual absorve mais? . . . . .	59
3.3	É ácido? . . . . .	62
3.4	Porque têm os fios de electricidade metal dentro? . . . . .	64
3.5	O que é atraído por um magnete? . . . . .	66
3.6	Sabes construir uma bússola? . . . . .	67
3.7	Para onde vai o açúcar? . . . . .	68
3.8	Qual é o mais duro? . . . . .	70
3.9	Os materiais: comentários . . . . .	72
<b>4</b>	<b>A Terra</b>	<b>75</b>
4.1	Porque está quente numa estufa? . . . . .	77
4.2	O que é um vulcão? . . . . .	78
4.3	Sabes fazer um vulcão submarino? . . . . .	80
4.4	Porque vibra? . . . . .	81
4.5	O que é um sismógrafo? . . . . .	83
4.6	Será que as plantas precisam de luz? . . . . .	85
4.7	O que faz mal às plantas? . . . . .	87
4.8	O que acontece à planta numa estufa? . . . . .	89
4.9	A Terra: comentários . . . . .	90
<b>5</b>	<b>O espaço</b>	<b>93</b>
5.1	Porque é que a Lua não cai? . . . . .	95
5.2	Porque é que é mais quente no Verão? . . . . .	96
5.3	Quanto é que eu peso em Marte? . . . . .	98
5.4	Porque é que a forma da Lua varia? . . . . .	100
5.5	Qual é a forma da Lua? . . . . .	103
5.6	Constrói um foguetão! . . . . .	105
5.7	O espaço: comentários . . . . .	106

# Capítulo 1

## A água e o ar



## 1.1 Afunda ou flutua?

**Material:** taça com água, vários objectos: clipe, pedra, rolha, maçã, batata, plasticina, madeira.

Quais são os objectos que flutuam? Quais são os objectos que afundam?  
Como podes descobrir? .....

Completa a tabela seguinte (para responderes terás de experimentar mergulhando os objectos na água).

Objecto	afunda	flutua
maçã		
batata		
prego		
clipe		
borracha		
madeira		
plasticina		
moeda		
rolha		
pedra		

Será que os objectos pesados sempre afundam?.....

Será que os objectos leves sempre flutuam?.....

Será que o tamanho faz diferença?

Experimenta a deitar na taça bocados de maçã e batata de diferentes tamanhos

Objecto	afunda	flutua
1 maçã		
1/2 maçã		
1/4 maçã		
um bocadinho maçã		
1 batata		
1/2 batata		
1/4 batata		
um bocadinho batata		

O que concluíste? Será que o tamanho faz diferença?.....  
.....

Sem querer misturas bocados de batata descascada com bocados de maçã descascada. Como poderias separar os bocados sem teres de provar todos?

.....  
.....

Será que a forma faz diferença? Consegues pôr um bocado de plasticina a flutuar? Como? .....

.....

Faz o desenho do que fizeste.



## 1.2 Porque é mais fácil boiar no mar?

**Material:** sal, água, copo, ovo, pedra e batata

Onde é mais fácil boiar: no mar ou na piscina? .....

Sabes porquê?

.....

Completa o seguinte quadro indicando se afunda ou flutua

	água	água com sal
ovo		
batata		
maçã		
pedra		

Como poderíamos voltar a separar o sal da água?

.....  
.....

Deita num prato a água com sal e noutro prato deita água do mar. Cola uma etiqueta em cada prato indicando água com sal ou água do mar. Deixa à janela durante uns dias.

O que aconteceu à água? .....

.....

O que observas em cada prato? .....

.....

Observa os cristais com uma lupa binocular e faz um desenho

Porque é mais fácil boiar no mar? .....

.....

Faz um esquema das diferentes etapas desta experiência.

### 1.3 Porque que é que a tinta se mistura?

**Material:** 2 frascos iguais, corante, água quente e fria, gota-gotas.

Enche um dos frascos com água fria da torneira e o outro com água quente. Deita uma gota de corante em cada frasco e observa.

O que aconteceu à tinta no frasco com água fria? .....

.....

O que aconteceu à tinta no frasco com água quente? .....

.....

Em qual dos frascos se misturou mais depressa a tinta com a água?. .....

.....

Porque será? .....

.....

Faz um desenho do que observaste.

## 1.4 Como bebem as flores?

**Material:** 2 copos, corante e uma fita de algodão

Sabes como chega a água a todas as partes duma flor? .....

Faz o seguinte:

Enche um copo com água e adiciona-lhe um pouco de corante. Pega numa tira de algodão e põe uma das pontas dentro do copo com água de modo que a ponta toque no fundo do copo. Põe a outra ponta do algodão num copo vazio. Deixa ficar.

Observa o que se passa passado duas horas. O que vês? .....

Volta a observar no dia seguinte. O que vês? .....

Qual é a altura da água em ambos os copos? .....

Repete a experiência pondo o copo com água mais alto que o copo vazio. Por exemplo põe o copo com água em cima de um livro. O que observas passado um dia? .....

Repete a experiência pondo o copo com água mais baixo que o copo vazio. Por exemplo põe o copo vazio em cima de um livro. O que observas passado um dia? .....

Faz um esquema de cada uma das observações.

O que concluíste com esta experiência? .....

## 1.5 Onde está o ar?

Há ar em toda a parte mas não o vemos, não tem cheiro e geralmente não o sentimos. No entanto, sem ar não haveria vida no planeta Terra. Como podemos mostrar que o ar nos rodeia? Indica situações em que sentes a presença do ar. ....

.....  
.....

Faz as seguintes experiências e tenta explicar o que se passa

1. Enche bem um copo com água e tapa-o com um pedaço de papel. Segurando com a mão o papel, vira o copo ao contrário e retira a mão. O que se passa? .....

.....  
.....

Como explicas o que observaste? .....

.....  
.....

Faz um esquema da experiência:

2. Calca um lenço no fundo de um copo de vidro. Vira o copo e verifica que o lenço não cai. Nessa posição enfia o copo dentro de uma taça grande com água. Mantém sempre a boca do copo virada para baixo. Consegues ver se a água entrou no copo? .....

Retira o copo da água sempre com a boca virada para baixo. Como está o lenço, seco ou molhado? .....

Sabes explicar o que se passou? .....

Volta a pôr o copo na água com a boca para baixo. Vira-o lentamente. O que observas? .....

O que se passou? .....

Faz um esquema da experiência:

3. Corta uma espiral de um pedaço de papel com a forma de um círculo. Prende o centro a uma linha com a ajuda de uma agulha. Acende uma vela e pendura a espiral por cima da vela, mas bem afastada para não tocar na chama!. O que observas? .....

Sabes explicar o que se observaste? .....

Faz um esquema da experiência:

4. Enche com água uma garrafa de plástico com um pequeno furo no fundo. Verifica se a água cai pelo buraco ou não.. ..

Agora, fecha bem a garrafa com a tampa. A água continua a cair? ... ..

Como poderemos explicar o que se passou? .. ..

Quando abrimos um pacote de leite, o leite sai com dificuldade se o buraco não for muito grande. Sugere o que poderemos fazer para o leite sair sem dificuldade. ....

Faz um esquema da experiência:



## 1.6 Como bebem as flores?

**Material:** 2 copos, corante e uma fita de algodão

Sabes como chega a água a todas as partes duma flor? .....

Faz o seguinte:

Enche um copo com água e adiciona-lhe um pouco de corante. Pega numa tira de algodão e põe uma das pontas dentro do copo com água de modo que a ponta toque no fundo do copo. Põe a outra ponta do algodão num copo vazio. Deixa ficar.

Observa o que se passa passado duas horas. O que vês? .....

Volta a observar no dia seguinte. O que vês? .....

Qual é a altura da água em ambos os copos? .....

Repete a experiência pondo o copo com água mais alto que o copo vazio. Por exemplo põe o copo com água em cima de um livro. O que observas passado um dia? .....

Repete a experiência pondo o copo com água mais baixo que o copo vazio. Por exemplo põe o copo vazio em cima de um livro. O que observas passado um dia? .....

Faz um esquema de cada uma das observações.

O que concluíste com esta experiência? .....

## 1.7 Quanto choveu?

**Material:** copos, corante e uma fita de vários materiais

No início de Janeiro choveu muito. Terá chovido sempre o mesmo? Como poderemos saber em que dia choveu mais e em que choveu menos? .....

.....

Num dia de chuva põe várias vasilhas a apanhar chuva. Tem o cuidado de não pões nenhuma debaixo de uma árvore ou do telhado da escola (porquê?).

Escolher vasilhas com o fundo do mesmo tamanho da abertura.

Deixa passar umas horas, ou mesmo um dia. Quando as vasilhas já tiverem uma quantidade razoável de água compara a altura da água nas diferentes vasilhas. O que conclus? .....

.....

Faz um desenho das vasilhas com a água da chuva.

## Constrói um pluviómetro!

Precisas de uma garrafa de plástico. Corta-lhe o topo e vira-o para baixo sobre a garrafa. Cola com dois pedaços de fita-cola. De lado cola uma tira de fita adesiva e com a ajuda de uma régua marca uma escala. Deita água na garrafa até à primeira marca (0). Deste modo a garrafa não tomba tão facilmente. Não te esqueças de medir a água da chuva a partir do 0 e não do fundo da garrafa. Coloca a garrafa num vaso de barro e prende-o com pedras para que não se vire com a chuva e o vento.

Tens o teu higrómetro preparado!

Quando o quiseres usar coloca o vaso num local aberto longe de árvores e telhados. Faz a leitura da água na garrafa todos os dias. Para o preparares para o próximo dia, deita a água fora e deixa água apenas até à marca 0.

Toma nota das leituras durante uma semana e depois faz um gráfico de barras com os resultados.

data	altura da água

Em que dia choveu mais? .....

E para saberes se o teu higrómetro está a funcionar bem compara as tuas medições com os valores indicados no jornal!

## 1.8 O que é uma nuvem?

Sabes o que é uma nuvem? Antes de responderes cria uma nuvem num frasco e observa.

Deita num frasco de vidro água quente e junta sal. Podemos pensar que é a água do mar aquecida pelo Sol. Vira a tampa do frasco ao contrário, enche-a de gelos e tapa o frasco com a tampa virada ao contrário. O gelo representa a atmosfera fria que cobre o planeta Terra.

Fecha a luz e as janelas da sala. Aponta uma lanterna acesa para o frasco. O que observas? .....

.....

Estás a ver uma pequena nuvem num frasco. As nuvens são formadas por pequenas gotinhas de água. Quando as gotas ficam grandes começa a chover. Será que no teu frasco já começou a chover? Levanta a tampa e escreve o que observas? .....

.....

Prova a água que se formou na tampa do frasco. É salgada? .....

Sabes porquê? .....

Que material precisaste para fazer esta experiência? .....

.....

## 1.9 Vai chover?

Certas substâncias mudam de cor com a água. Um exemplo é o cloreto de cobalto que os químicos usam nos laboratórios. O cloreto de cobalto é um pó azul forte quando está bem seco e cor de rosa quando está húmido. Vamos usar esta substância para construir um higrómetro, isto é, um aparelho que nos diz se o ar está húmido ou seco. Quando chove o ar fica muito húmido. Pelo contrário, nos dias de sol o ar está seco.

Numa cartolina desenha o boneco que tu quiseres. Recorta o boneco e pinta-o todo excepto duas partes, por exemplo a crista e a asa da galinha, as orelhas e a barriga do urso, o cabelo e o laço do palhaço, a chaminé e as janelas do barco. Pede ajuda para cortares em papel de filtro com cloreto de cobalto precisamente as partes do teu desenho que ficaram em branco. Esta substância é tóxica e por isso não lhe debes tocar e no final da experiência debes lavar bem as mãos. Usa luvas para colar o papel de filtro com cloreto de cobalto no lugar ou pede à tua professora que o faça. Nas costas do desenho cola com fita adesiva uma argola de fio para o pendurares. O teu higrómetro está pronto! Pendura-o num local bem visível.

Nos dias secos a crista e a asa da galinha terão uma linda cor .....  
nos dias de chuva terão uma linda cor .....  
e nos dias húmidos mas sem chuva a cor será .....

Agora podes passar a registar todos os dias a temperatura indicada pelo termómetro, a cor do higrómetro e se está chuva, sol, enevoadado, vento trovada ou neve.

## 1.10 Aonde há água?

Escreve palavras relacionadas com água. ....  
.....  
.....

O que acontece se puseres um copo com água no congelador? .....  
.....  
Qual é a temperatura do congelador? .....

Onde podes encontrar água em forma de gelo? .....  
.....  
A que temperatura a água se transforma em gelo?.....  
Como podes descobrir? .....  
Quando a água se transforma em gelo, dizemos que a água **solidificou**.

Põe um copo com água no congelador e mede a temperatura da água de 30 em 30 minutos. Regista os teus dados na tabela:

hora	temperatura	gelo?

A que temperatura a água se transforma em gelo?.....  
Aonde se forma o gelo primeiro? No fundo ou à superfície? .....  
.....

Sabes o que é geada? .....

.....  
Tira do congelador um acumulador bem frio dos que são utilizados nas caixas frigoríficas. Deixa-o ficar durante algum tempo ao ar e observa o que se passa. Consegues explicar o que se passou? .....

O que acontece a um cubo de gelo na sala, fora do frigorífico? .....  
Dizemos que o gelo **fundiu**. Qual é a temperatura da sala? .....

O que acontece se deixares um prato com água ao sol? .....  
Dizemos que a água se **evaporou**. Dá outros exemplos: .....

O que acontece às paredes de fora de um copo com gelo? .....  
Dizemos que o vapor de água **condensou**. Dá outros exemplos: .....

Como sabemos que o ar tem vapor de água? .....

A que temperatura ferve a água?.....  
Quando a água ferve dizemos que ela entrou em **ebulição**.

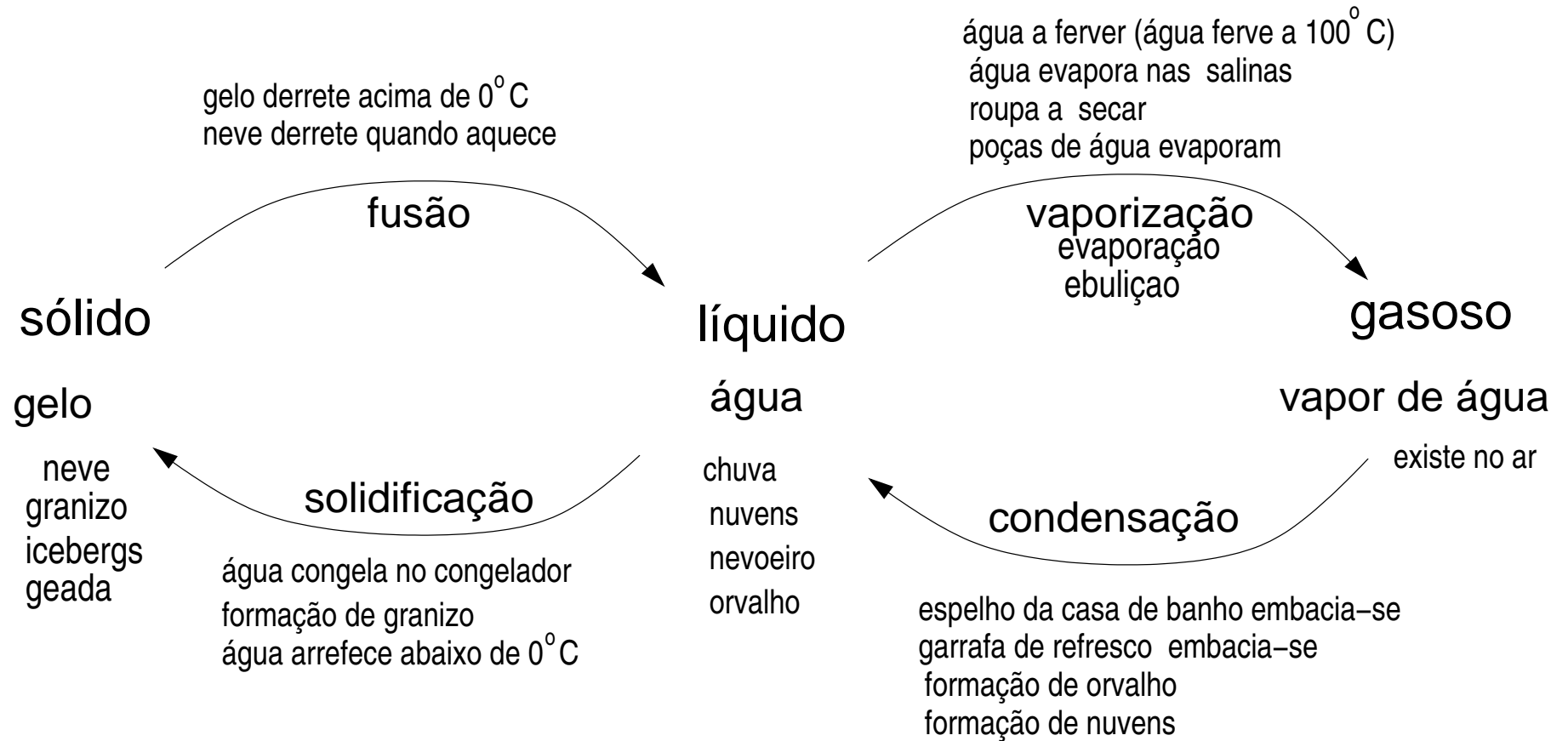
A temperatura do Titã, uma lua do planeta Saturno, é de cerca de  $-180^{\circ}\text{C}$ . Se existir água neste planeta em que forma é que ela se encontra? .....

A temperatura da superfície de Vénus varia entre  $130^{\circ}\text{C}$  e  $500^{\circ}\text{C}$ . Se existir água neste planeta em que forma ela se encontra? .....



# Estados da água

temperatura aumenta

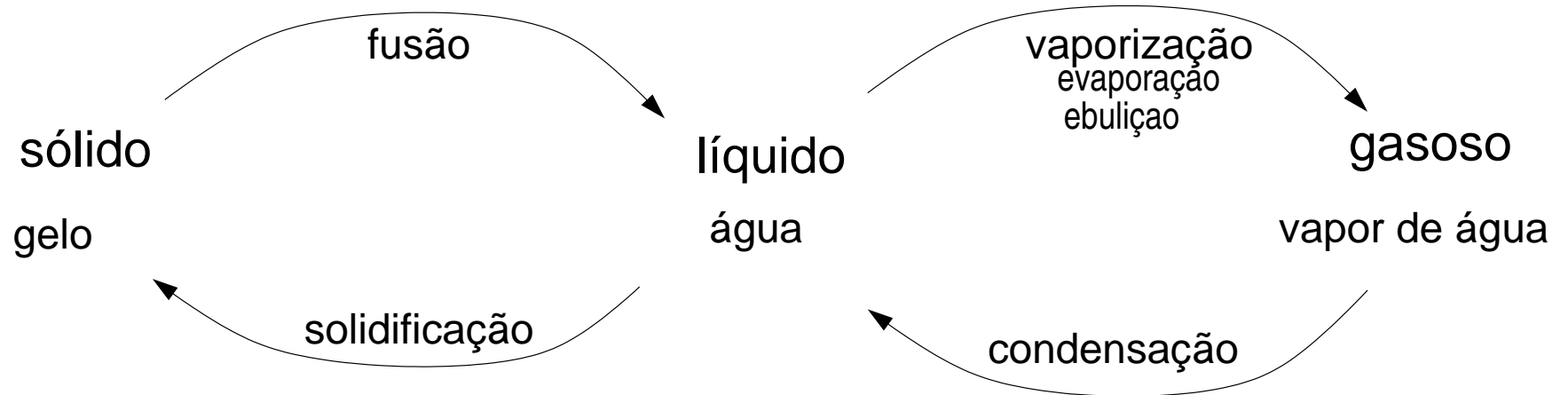


temperatura diminui

# Estados da água

temperatura aumenta

---



---

temperatura diminui

## 1.11 O que é um termómetro?

Observa bem um termómetro.

Indica como é que é formado o termómetro:.....  
.....  
.....  
.....

De que cor é o líquido dentro dele? .....

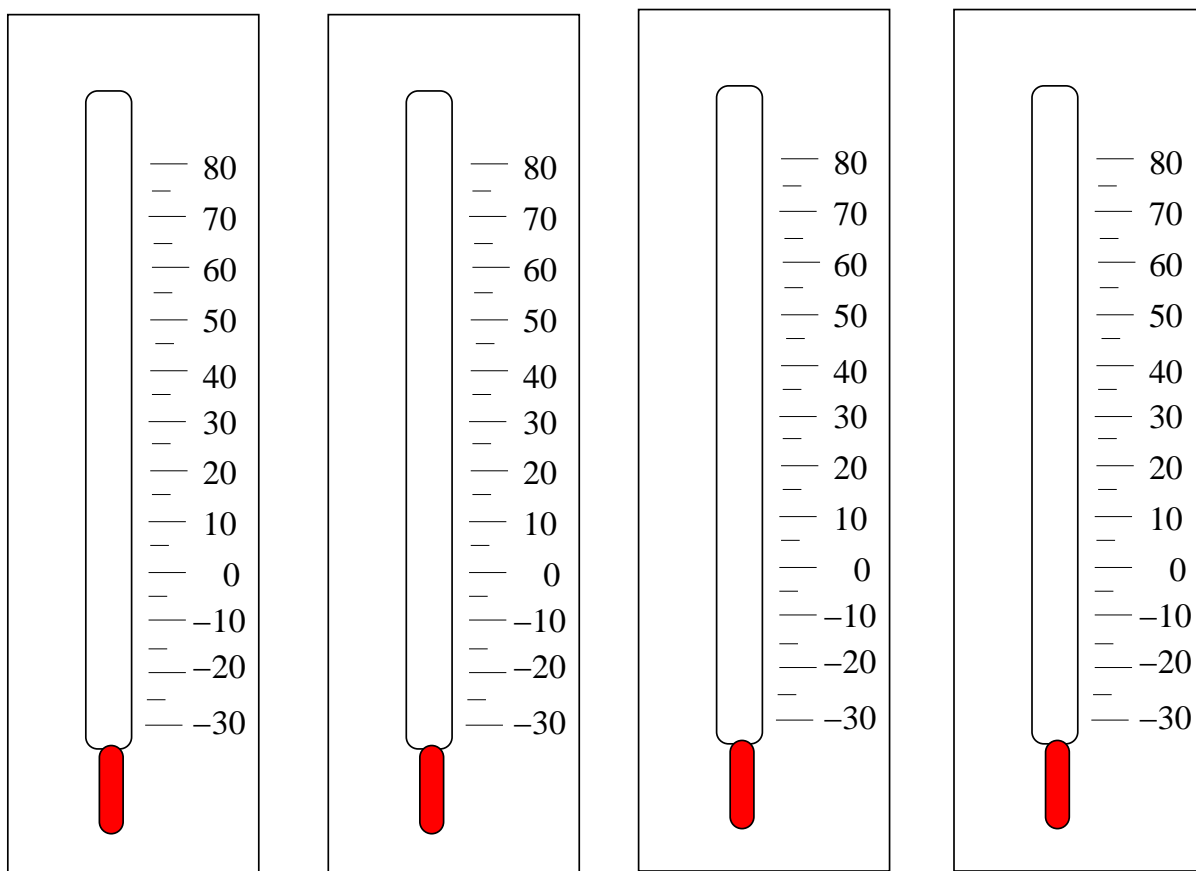
Consegues fazer variar a altura do líquido?.....  
Como?.....  
.....

Faz um desenho do termómetro

Qual é a temperatura da água gelada?  
E da água fria da torneira?  
E da água de um banho quente?  
Qual é a temperatura do teu congelador?

Põe o termómetro dentro do congelador, e dentro de uma vasilha com água gelada, água da torneira e água quente. Regista a temperatura nos esquemas e por baixo de cada termómetro completa com:

congelador, água gelada, água fria, água quente

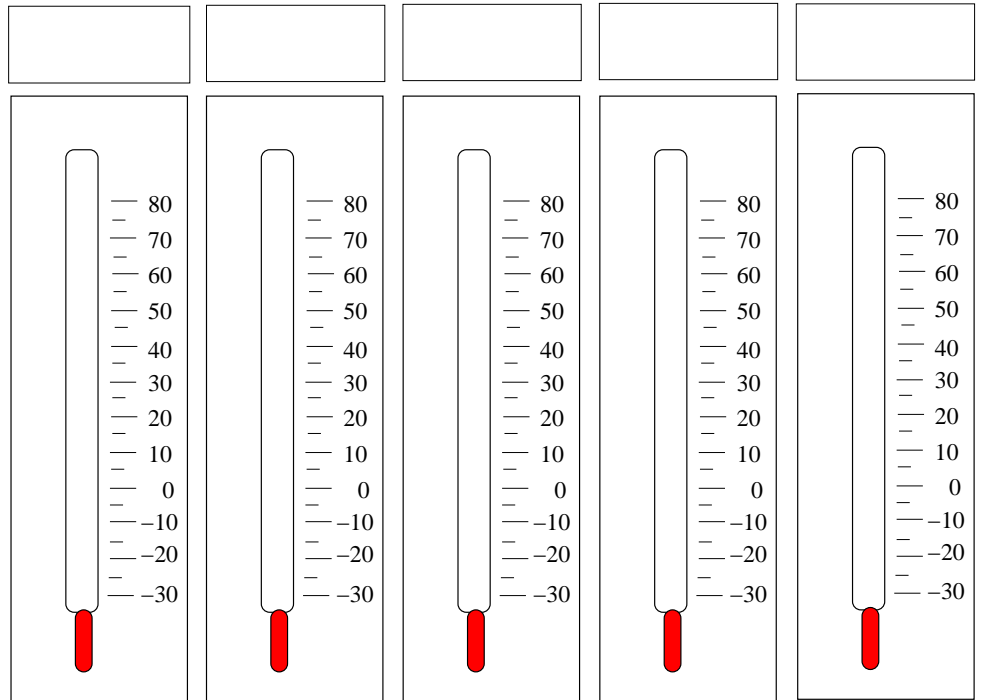


\_\_\_\_\_

Regista a temperatura da tua sala de aula e a do recreio. Indica também o tempo que faz: sol, nuvens, chuva, vento, trovoadas, granizo, nevoeiro.

SALA:

data:

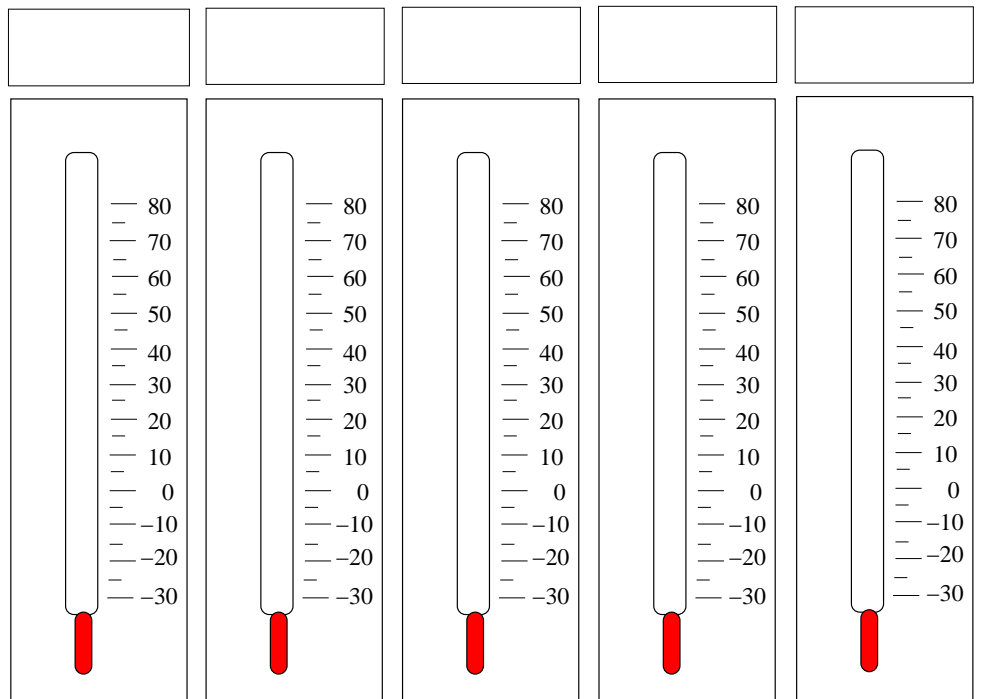


temperatura:

Five empty rectangular boxes for temperature entry, arranged horizontally.

RECREIO:

data:



temperatura:

Five empty rectangular boxes for temperature entry, arranged horizontally.

tempo:

Five empty rectangular boxes for time entry, arranged horizontally.

## 1.12 A água e o ar: comentários

### 1.1 Afunda ou flutua?

Com esta experiência as crianças poderão ter um primeiro contacto com a noção de densidade (razão entre a massa e o volume da substância). Espera-se que elas descubram que não é por ser pesado ou leve que um objecto afunda ou flutua. Um pedaço maciço de madeira flutua mesmo que seja tão grande como uma árvore. Um pedaço maciço de ferro afunda mesmo que seja tão pequeno como um alfinete. Dizemos que a madeira é menos densa que a água e que o ferro é mais denso que a água. Se tivéssemos três objectos, um de madeira, outro de ferro e terceiro de água, todos com o mesmo volume, o mais leve seria o de madeira e o mais pesado o de ferro.

A técnica de separação de uma mistura de substâncias com densidades diferentes é utilizada nos laboratórios.

Com alunos mais velhos poderá iniciar-se a actividade perguntando que materiais são usados para construir barcos e porquê. Alguns materiais, como a madeira e o plástico poderão ser sugeridos com o argumento de que flutuam. Mas os navios são feitos de aço por ser mais resistente. Por que é que será que os navios não afundam? Esta pergunta pode ser explorada com plasticina e água. Uma bola de plasticina afunda mas se lhe dermos a forma de um barco, de modo a ficar ar dentro da plasticina, ela flutua.

A presente actividade por ser realizada com crianças de todas as idades, desde os quatro até aos dez anos, com diferentes graus de aprofundamento.

### 1.2 Porque é mais fácil boiar no mar?

Como continuação da actividade anterior poderá ser explorada a diferença entre água doce e a água salgada. A água salgada é mais densa que a água doce (se deitássemos um corante na água salgada e com cuidado despejássemos um pouco de água salgada em água doce veríamos que ela ia ao fundo). Como consequência materiais que afundam em água doce poderão flutuar em água salgada (desde que suficientemente salgada). Um exemplo é a batata, outro é um ovo fresco.

No final da actividade poderá perguntar-se às crianças como poderiam elas separar o sal da água. Possivelmente elas dirão filtrando. Deixe-as experimentar. O método de separação é a evaporação, o método utilizado nas salinas.

### **1.3 Porque que é que a tinta se mistura?**

Com esta experiência simples poderá introduzir-se a noção que as substâncias são formadas por partículas pequeníssimas. As partículas do corante vão-se distribuir no espaço livre entre as partículas de água. Será fácil observar que o corante se mistura muito mais depressa na água quente. Poderá ser explicado que as pequenas partículas que formam a água (moléculas de água) movem-se tanto mais depressa quanto maior for a temperatura da água e essa agitação facilita e acelera a mistura das duas substâncias, água e corante.

### **1.4 Como bebem as flores?**

A água é formada por moléculas polares, i.e. numa parte da molécula concentra-se carga positiva e noutra carga negativa. Devido a esta distribuição de carga não uniforme as moléculas agarram-se umas às outras e aderem à superfície do algodão, ocupando os espaços livres existentes entre as fibras do algodão. Deste modo elas sobem pela tira de algodão e depois descem para o copo vazio. O mesmo acontece às plantas. A água sobe por pequeníssimos tubos existentes dentro delas. Este fenómeno denomina-se capilaridade.

Este método pode ser usado para filtrar água suja. Experimente a colocar água com terra numa vasilha. Coloque um pedaço de algodão entre esta vasilha e uma outra colocada num plano mais baixo. Observe o aspecto da água que passou para a segunda vasilha e compare-o com a água da primeira vasilha.

### **1.5 Onde está o ar?**

O ar não se vê por ser invisível mas pode ser sentido ou a sua presença pode ser observada pelos efeitos que observamos noutros objectos. A primeira e quarta experiência baseiam-se no fenómeno da pressão exercida pelo ar. A segunda parte do princípio que o ar ocupa espaço e, se o não deixarmos sair do copo, a água não conseguirá entrar. A terceira experiência tira partido das correntes de convecção que se geram quando aquecemos o ar. Ar quente (aquecido pela vela) é menos denso que o ar frio e por isso sobe. No seu movimento de ascensão põe em movimento a espiral de papel.

### **1.6 Como despejar um aquário?**

Esta é, em parte, uma aplicação da experiência anterior. Quando enchemos o tubo com água e colocamos uma ponta no aquário e a outra num balde a um

nível mais baixo, a água que está no tubo cai devido à força da gravidade. No seu lugar fica o vazio e automaticamente a pressão do ar à superfície do aquário empurra mais água para dentro do tubo. A água continuará a despejar

### **1.7 Quanto choveu?**

Esta e as experiências seguintes estão relacionadas com o tempo e poderão ser exploradas quando se aborda o tema das estações do ano. Esta, em particular, envolve a construção de um pluviómetro, o registo de medições, o tratamento e análise dos dados recolhidos. Uma actividade interessante é a comparação da pluviosidade durante um certo período num local de Portugal e comparação com outros locais. Os dados são facilmente obtidos a partir de um jornal diário.

### **1.8 O que é uma nuvem?**

Quantas vezes os livros escolares dão, erradamente, o exemplo de uma nuvem para representar água no estado gasoso. Com esta experiência as crianças observarão que na verdade uma nuvem é formada por pequeníssimas gotinhas de água que são levadas para o cimo pelo o ar quente/vapor de água no seu movimento de ascensão.

### **1.9 Vai chover?**

O cloreto de cobalto II é uma substância tóxica e recentemente foi indicada como sendo possivelmente cancerígena. As crianças não deverão manipular o papel embebido em cloreto de cobalto II. A/o professor(a) deverá falar sobre os cuidados a ter quando se lida com substâncias tóxicas. Em particular deverá usar luvas na preparação do papel embebido. Se levar um secador de cabelo para a aula as crianças poderão ver a passagem da cor do papel de rosa (molhado) para azulão (seco). As luvas finas de borracha compram-se numa farmácia ou poderão comprar-se em caixas de 100 a empresas de material didático. Por precaução no final da aula todas as crianças deveriam lavar as mãos.

### **1.10 Aonde há água?**

Esta actividade é óptima quando os estados da água são estudados. Se quiser ver a formação de geada num acumulador de frio deverá utilizar um conge-



lador com temperaturas bem baixas. Se a temperatura do congelador for próxima de zero graus não conseguirá.

### **1.11 O que é um termómetro?**

Com esta actividade são abordados vários temas: a propriedade que a maior parte das substâncias têm de dilatar quando a temperatura aumenta, o modo como essa propriedade pode ser utilizada associada a uma escala, a noção de temperatura, a necessidade de fornecer calor para aumentar a temperatura. Após o registo da temperatura durante vários dias e de preferência em várias estações do ano poderão ser construídos gráficos de barras e comparadas as temperaturas. Alguns termómetros têm números negativos o que não é problema. As crianças frequentemente já têm de lidar com números negativos nos elevadores. Poderá explicar-se que são números menores que o zero, e em particular no termómetro, representam temperaturas mais frias que 0 C.

### **1.13 Ainda a água**

#### **1.13.1 Porque flutuam alguns objectos e outros afundam?**

Se largarmos um objecto ele cai porque a força da gravidade o puxa para o centro da Terra. O objecto só pára quando tiver um suporte que o segure. Se largarmos um objecto sobre a água ele poderá afundar ou flutuar. Ele só flutua se alguma força actuar sobre ele que se oponha à força da gravidade. Deve ser uma força vertical e que aponte para cima. Esta força é exercida pela água e chama-se impulsão. Arquimedes foi quem percebeu primeiro como funcionava.

Mas então e os corpos que afundam não sentem a impulsão? Estes corpos também sentem a impulsão da água mas neste caso ela é menor que o peso do objecto e este afunda. Se o objecto afundar na água podemos medir a impulsão que a água exerce sobre o corpo medindo o peso do objecto no ar e dentro da água: a impulsão é igual à diferença destas duas quantidades. Se o objecto flutuar sabemos que a impulsão exercida sobre o objecto é igual ao seu peso.

Quando o objecto entra na água ele desloca um volume de água igual ao volume mergulhado: o volume total se o objecto afundar ou uma parte do seu volume se o objecto flutuar. A força exercida pela água é precisamente igual ao peso da água deslocada.

Um prego afunda, um clipe afunda, porque não afunda um navio? Num navio o casco é feito de aço mas o seu interior contém muitos outros materiais

incluindo ar. A parte do navio que fica dentro da água ocupa um volume de água que pesa o mesmo que o barco. Se o navio receber mais carga ele entra mais dentro da água mas desde que não tenha um excesso de carga a água não passa a borda e não inunda o barco.

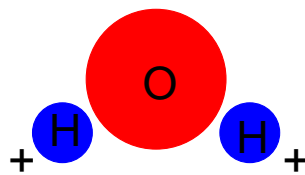
Podemos concluir afirmando que um objecto com volume  $V$  e peso  $P_{objecto}$  afunda na água se um volume  $V$  de água tiver um peso  $P_{agua}$  menor que o peso do objecto  $P_{objecto}$ , i.e.  $P_{objecto} > P_{agua}$ . Dizemos que o objecto tem uma densidade superior à da água.

No entanto, se  $P_{objecto}$  for menor que  $P_{agua}$ , i.e.  $P_{objecto} < P_{agua}$ , o objecto flutua. Neste caso o objecto tem uma densidade menor que a da água.

Atenção que só podemos comparar os pesos se considerarmos iguais volumes dos diferentes materiais/objectos.

### 1.13.2 Propriedades das água

A água tem propriedades muito especiais porque as suas moléculas são polares, i.e. a carga eléctrica não está distribuída uniformemente. Uma molécula de água é formada por um átomo de oxigénio e dois de hidrogénio.



Há uma predominância de carga positiva nos átomos de hidrogénio e carga negativa no átomo de oxigénio. Este facto permite estabelecer ligações intermoleculares bastante fortes, os átomos de hidrogénio de uma molécula é atraído pelo átomo de oxigénio de outras moléculas. Na verdade, cada molécula de água pode estabelecer quatro ligações de hidrogénio com as moléculas vizinhas, sendo, portanto, muito intensas as forças que as mantêm unidas. É ainda por ser formada por uma molécula polar que a água é um bom solvente, dissolvendo uma grande variedade de compostos iónicos ou moleculares.

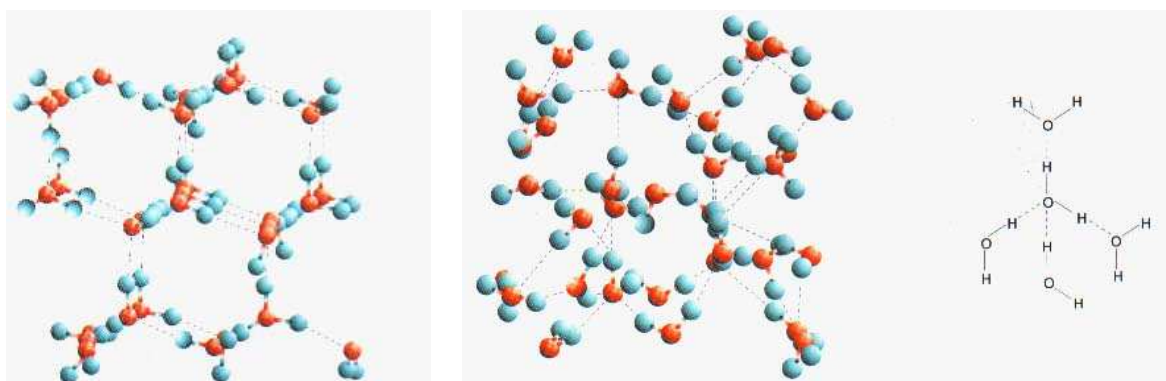
Esta propriedade permite, por exemplo, que a água transporte nutrientes dissolvidos através de organismos vivos e retire os desperdícios dos mesmos tecidos, servindo como agente de limpeza.

A água é a única substância que existe na natureza, simultaneamente, nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. À pressão normal (uma atmosfera) ela existe no estado sólido abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$ , no estado de vapor acima  $100^{\circ}\text{C}$ , e no estado líquido entre essas temperaturas. Estes valores são diferentes se a pressão for maior ou menor do que 1 atm.

Uma das propriedades especiais da água é o facto de o gelo (água sólida) flutuar na água: o gelo é menos denso que a água. Na verdade as ligações estabelecidas pelos átomos de hidrogénio formam anéis hexagonais com “buracos”. Na água líquida não existem estes buracos e é por isso que é mais densa que o gelo. Quando o gelo funde vão-se rompendo as ligações de hidrogénio diminuindo gradualmente o espaço entre as moléculas e aumentando a densidade. Esta tem o valor máximo a 4°C: subindo mais a temperatura as moléculas começam a afastar-se devido à agitação térmica.

Esta propriedade é muito importante para a manutenção da vida aquática em climas muito frios, uma vez que as grandes extensões de água congelam de cima para baixo e não ao contrário.

A expansão (aumento de volume) da água ao congelar pode ser a razão da fractura de rochas e de pavimentos de ruas, do rebentamento dos canos da água e da quebra do bloco do motor dos automóveis (daí a utilização de anticongelantes).



Uma outra propriedade particular é a tensão superficial: um efeito que ocorre na camada superficial de um líquido que leva a sua superfície a se comportar como uma membrana elástica.

Quando um líquido está em repouso e em contacto com o ar, as forças de atracção que se exercem entre as moléculas do líquido são diferentes para as que estão à superfície e para as que estão no interior do líquido. No interior do líquido, cada molécula liga-se às restantes por forças iguais em todas as direcções. Na superfície, as moléculas são apenas puxadas para o interior líquido, pois não existem moléculas na parte exterior do líquido para exercerem qualquer força, formando-se assim uma espécie de película elástica.

A água líquida tem uma tensão superficial extremamente elevada, explicada pelas ligações de hidrogénio que mantêm as moléculas fortemente ligadas.

A tensão superficial explica vários fenómenos:



A forma das gotas de água do orvalho ilustram bem a tensão superficial: as mais pequenas formam esferas perfeitas, um pouco maiores são ovais, achatadas e as maiores de todas, demasiado pesadas para serem sustentadas pela tensão superficial, espalham-se. Alguns insectos como o alfaiate passeiam sobre a água devido à sua tensão superficial.

O fenómeno da capilaridade também está relacionado com a tensão superficial: quando se introduz um tubo capilar em água, esta sobe espontaneamente pela parede do tubo, formando um filme fino e aderente.

A explicação da capilaridade baseia-se na existência de dois tipos de forças que competem entre si: as forças intermoleculares de coesão entre moléculas do líquido e forças intermoleculares de adesão entre moléculas do líquido e a superfície de contacto. esta propriedade que explica a absorção da água pelas plantas: a água sobe por pequeníssimos tubos existentes dentro delas.

### 1.13.3 O Tempo

**Orvalho** é água em forma de gotas que aparece em superfícies expostas de manhã cedo ou ao anoitecer. A formação das gotas é devido à condensação do vapor de água existente no ar em contacto com superfícies frias. Se a temperatura da superfície estiver abaixo do ponto solidificação da água então forma-se **geada** em vez de orvalho.

**Geada**, é tal como a neve, resultante da sublimação do vapor de água em ar saturado. Se as superfícies sólidas em contacto com o ar estão abaixo do ponto solidificação da água crescem cristais de gelo nessas superfícies. O tamanho e quantidade de cristais depende da quantidade de vapor de água existente no ar.



De um modo semelhante forma-se a **neve** nas nuvens: na atmosfera, a temperaturas abaixo da temperatura de solidificação da água, o vapor de água sublima passando directamente à forma sólida formando bonitos cristais e depois cai.

**Granizo** é um tipo de precipitação em forma de pedaços irregulares de gelo. O granizo forma-se quando a água super-arrefecida das nuvens entra em contacto com um centro de condensação como pó ou cristais de gelo e congela muito depressa.

As **nuvens** que existem na Terra são massas visíveis de pequenas gotas de água ou cristais de gelo suspensas na atmosfera. Formam-se quando o vapor de água invisível do ar se condensa em pequenas gotas de água ou cristais de gelo. As nuvens refletem igualmente bem todos os comprimentos de onda da luz e por isso são geralmente brancas. No entanto, se forem muito densas e espessas a luz do Sol não consegue atravessá-las tornando-se cinzentas.

A **chuva** é uma forma de precipitação tal como a neve e o granizo e forma-se quando gotas de água caem das nuvens sobre a superfície da Terra.

O **vento** é um movimento aproximadamente horizontal do ar devido ao aquecimento desigual da superfície da Terra. Podem ocorrer tanto ventos locais (como as brisas à beira mar devido ao aquecimento desigual da água e do solo) como a nível global devido ao aquecimento da Terra pelo Sol.



# Capítulo 2

## A luz





## 2.1 Quantas cores tem a luz?

**Material:** vasilha com água, espelho e luz do Sol.

Já viste um arco-íris? Descreve as condições em que o viste. ....  
.....  
.....

Que cores tem o arco-íris?.....  
.....  
.....

Como conseguiste obter um arco-íris na sala de aula?.....  
.....  
.....

Desenha o arco-íris que observaste.

## 2.2 Quantas cores tem a tua caneta preferida?

Faz uma pinta com uma caneta de feltro preta num lenço de papel e deita uma gota de água por cima da pinta. O que observas? .....

.....

O que poderás fazer para descobrir quantas cores tem a tua caneta preferida?

.....

.....

Que material precisas? .....

.....

cor da caneta	que cores tem?

## 2.3 Consegues acertar no alvo?

**Material:** espelho, alvo, lanterna

Escolhe um alvo. Consegues acertar no alvo com a luz da lanterna? Representa num desenho o que se passa.

Consegues acertar no alvo sem apontares a lanterna directamente? O que fizeste?

Consegues fazer a luz ir onde queres movendo o espelho?

Consegues fazer a luz ir onde queres mantendo o espelho fixo e movendo a lanterna?

Regista o que descobriste em desenho ou por palavras.

## 2.4 Quantas imagens vês?

**Material:** espelhos, suportes, folha com marcas, boneco, transferidor

Quantas imagens da figura obtens com um espelho?

Quantas imagens da figura obtens com dois espelhos?

O que acontece ao número de imagens quando diminuís o ângulo entre os espelhos?

Para responderes às duas últimas perguntas coloca os espelhos de modo a formarem os diferentes ângulos indicados na folha que te é fornecida. Para cada posição conta o número de reflexões e completa a tabela:

Esquema	ângulo	número de imagens

Qual deveria ser o ângulo para veres 8 imagens?

## 2.5 Consegues espreitar sem ser visto?

### Material

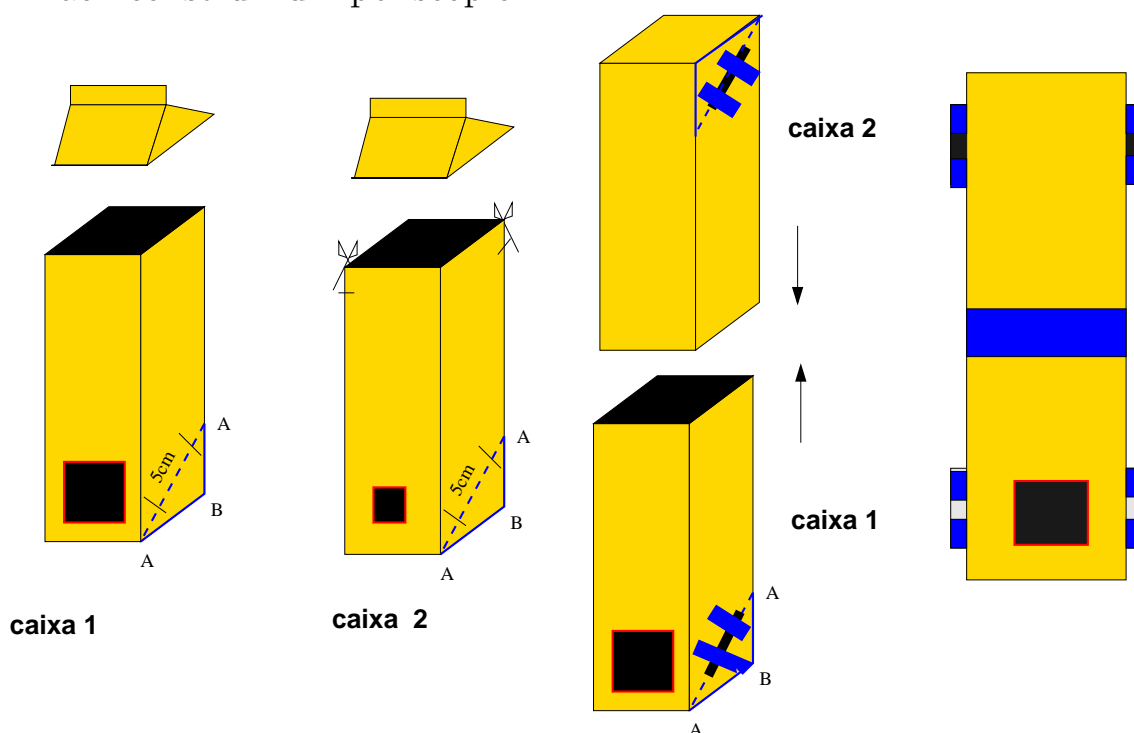
- duas caixas de leite de secção quadrada (ou cartão)
- tesoura, cola, fita adesiva e uma régua
- 2 espelhos de 5 x 8 cm, 3 mm de espessura com arestas limadas

### Constrói um periscópio!

Imagina que estás no submarino dentro do mar e queres saber o que se passa à superfície sem que ninguém te veja.

Precisas de um periscópio! Um periscópio também te permite espreitar por detrás de uma esquina sem que os teus amigos ou amigas te vejam.

É fácil construir um periscópio.



1. Precisas de duas caixas de leite vazias, das que têm secção quadrada. Corta o topo das caixas. Começa por uma das caixas.
2. Marca na aresta da caixa um risco AB igual ao comprimento do fundo da caixa, e une os dois pontos A conforme o desenho. Repete o mesmo do lado oposto.

3. Pede a um adulto que te corte com uma tesoura ou um canivete, pelas marcas feitas, duas fendas de 5 cm de comprimento a 2 cm de distância do vértice.
4. Enfia nas fendas um espelho virado para cima e com fita adesiva fixa-o bem à caixa.
5. Corta um buraco na face para a qual está virado o espelho, como mostra o desenho.
6. Faz o mesmo na segunda caixa mas desta vez faz um buraco mais pequeno.
7. Enfia a primeira caixa na segunda caixa de modo a obteres uma caixa longa com os dois buracos em faces opostas, um em cima e outro em baixo. Cola uma caixa à outra com fita adesiva. Será mais fácil enfiar as caixas uma na outra se deres uns pequenos golpes na caixa que fica de fora.

O teu periscópio está pronto!

Agora já te podes esconder do lado de fora da tua sala, espreitar para dentro e ver o que os teus colegas fazem, sem seres visto! Espreita pelo buraco menor, mantendo-te escondido, e vira o buraco maior para o local que queres observar. O que vês?

## 2.6 Quando é a sombra mais curta?

Quando andas na rua e o sol brilha, a tua sombra nunca se separa de ti. Lembras-te se ela é sempre do mesmo tamanho? .....

Em que altura do dia é mais curta? .....

E em que altura do dia é mais longa? .....

De que lado aparece a sombra? .....

Se não te lembras o que se passa experimenta fazer esta experiência. Numa cartolina prendes meia palhinha com fita cola de modo a ficar perpendicular à cartolina. Incide com a lanterna na palhinha e

a) descobre quando é a sombra mais curta.....

b) descobre quando é a sombra sai da folha.....

Desenha as duas situações no espaço a seguir.

a)

b)

De que lado aparece a sombra, do lado da lanterna ou do lado oposto? ....

Agora já sabes dizer em que altura do dia a tua sombra é mais longa? E em que altura é mais curta? .....

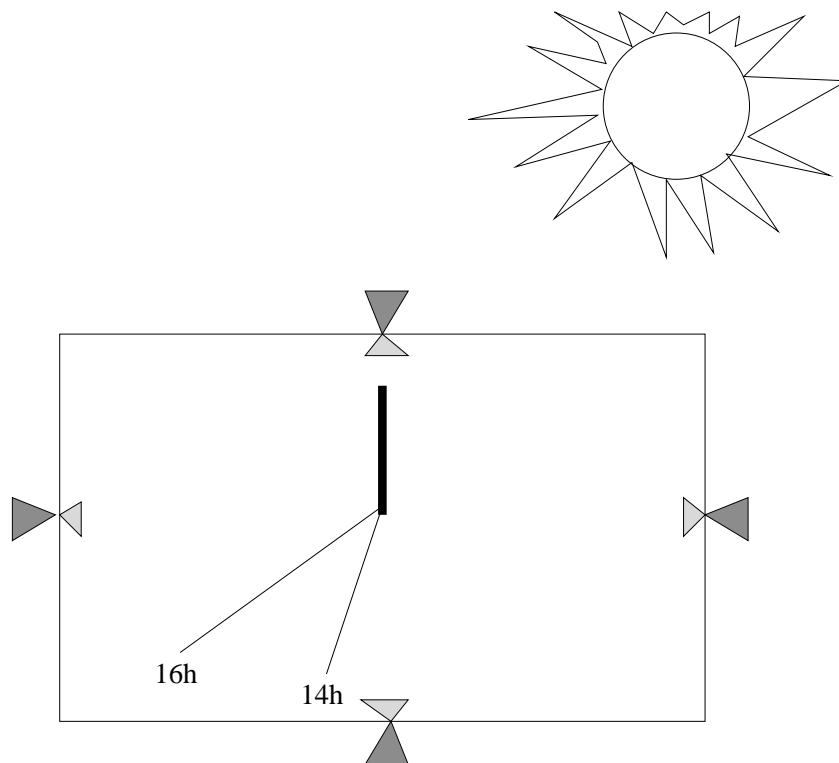


Até à descoberta do relógio as pessoas usavam as sombras para saberem as horas. Um relógio de sol bem construído pode dar as horas com muita precisão.

Durante as férias informa-te se há algum relógio de sol na zona onde vives e tenta obter informação sobre relógios de sol.

O relógio de sol mais simples é formado por uma placa horizontal e uma estaca vertical. Pode dar as horas correctas apenas durante alguns dias seguidos. Experimenta construir um!

Utiliza a cartolina com a palhinha que preparaste na aula. Faz quatro marcas na cartolina uma em cada lado da cartolina. Coloca a cartolina numa varanda, no quintal ou no parapeito da janela, num local onde apanhe sol de manhã e de tarde. Nesse local faz 4 marcas coincidentes com as marcas da cartolina para poderes orientar o relógio se eles se deslocar. Num dia de sol, marca regularmente ( de hora a hora) o comprimento da sombra e a hora. Indica ainda num canto da cartolina a data do dia em que registastes as sombras.



No dia seguinte verifica se o teu relógio está certo. Continua a ler as horas no teu relógio e toma nota do dia em que deixou de dar as horas correctas.

## 2.7 Constrói um relógio de Sol horizontal!

Coimbra é uma cidade com latitude  $40^{\circ} 12'$  Norte e longitude  $8^{\circ} 25'$  O. Precisamos de conhecer estes números se queremos construir o relógio de Sol.

Um quadrado de cartão servirá para construirmos a base. Marcamos a linha que divide o quadrado ao meio. Essa linha irá indicar o meio-dia solar.

Para marcarmos os traços que indicam as outras horas vamos utilizar os resultados de cálculos que matemáticos fizeram. A folha que te deram tem essas linhas traçadas para um relógio de Sol que seja utilizado num local à latitude de Coimbra.

Completa o relógio de Sol marcando as horas que faltam.

Mede os ângulos a partir da linha do meio dia e completa a tabela.

hora	ângulo

Poderás usar estes ângulos sempre que queiras construir um relógio de Sol.

Decora a base do teu relógio como mais gostares.

Para teres as horas ainda te falta o gnómon que fará a sombra sobre a base indicando a hora e saber orientar o relógio. Para o relógio de Sol que estamos a construir precisamos de uma haste ou gnómon que nos indique a direcção do eixo da Terra.

Se estivéssemos sobre o Pólo Norte bastava pormos a haste perpendicular à base. Como estamos num ponto com latitude  $40^{\circ} 12'$  Norte teremos de pôr a haste com uma inclinação igual à latitude.

E como orientamos o relógio? A linha do meio dia ter a direcção Norte-Sul, com o 12 virado para o Norte. Esta direcção pode ser obtida com um bússola se corrigirmos o Norte magnético indicado pela bússola de uma quantidade chamada declinação magnética. Em Coimbra a declinação magnética é  $4^{\circ} 2'$  Oeste. Isto quer dizer que o Norte magnético fica  $4^{\circ} 2'$  Oeste do Norte geográfico.

Agora ainda falta saber ler as horas usando um relógio de Sol! É que o relógio de Sol dá-nos a hora solar e não a hora indicada pelos relógios que usamos no pulso, chamada hora legal.

Portugal, no Inverno, usa a hora dos locais que ficam no meridiano de Greenwich. Ora Portugal fica  $8^{\circ}$  a Oeste, por isso a nossa hora legal está adiantada relativamente à hora solar. De quanto? É só preciso fazer um cálculo simples. Uma hora ou sessenta minutos corresponde a  $15^{\circ}$ .

$1^{\circ}$  a quantos minutos corresponde?.....

E  $8^{\circ}$  a quantos minutos corresponde?.....

No Inverno a hora legal é determinada por:

hora legal=hora solar+ 33,67 min + correcção da equação do tempo

No Verão a hora legal é determinada por:

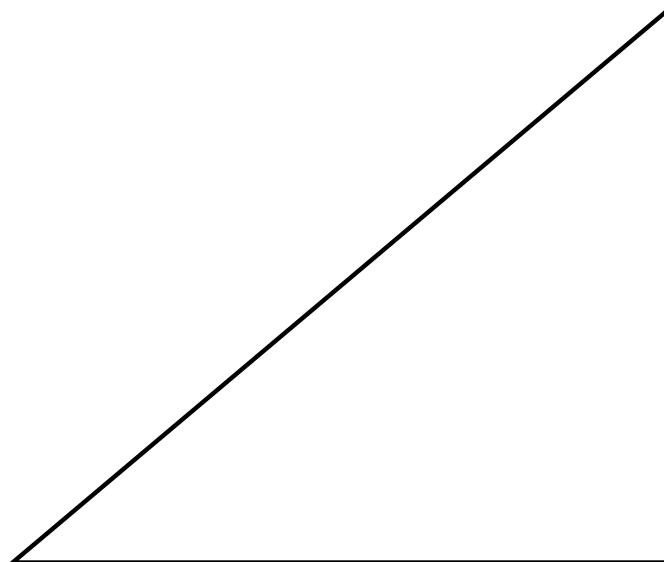
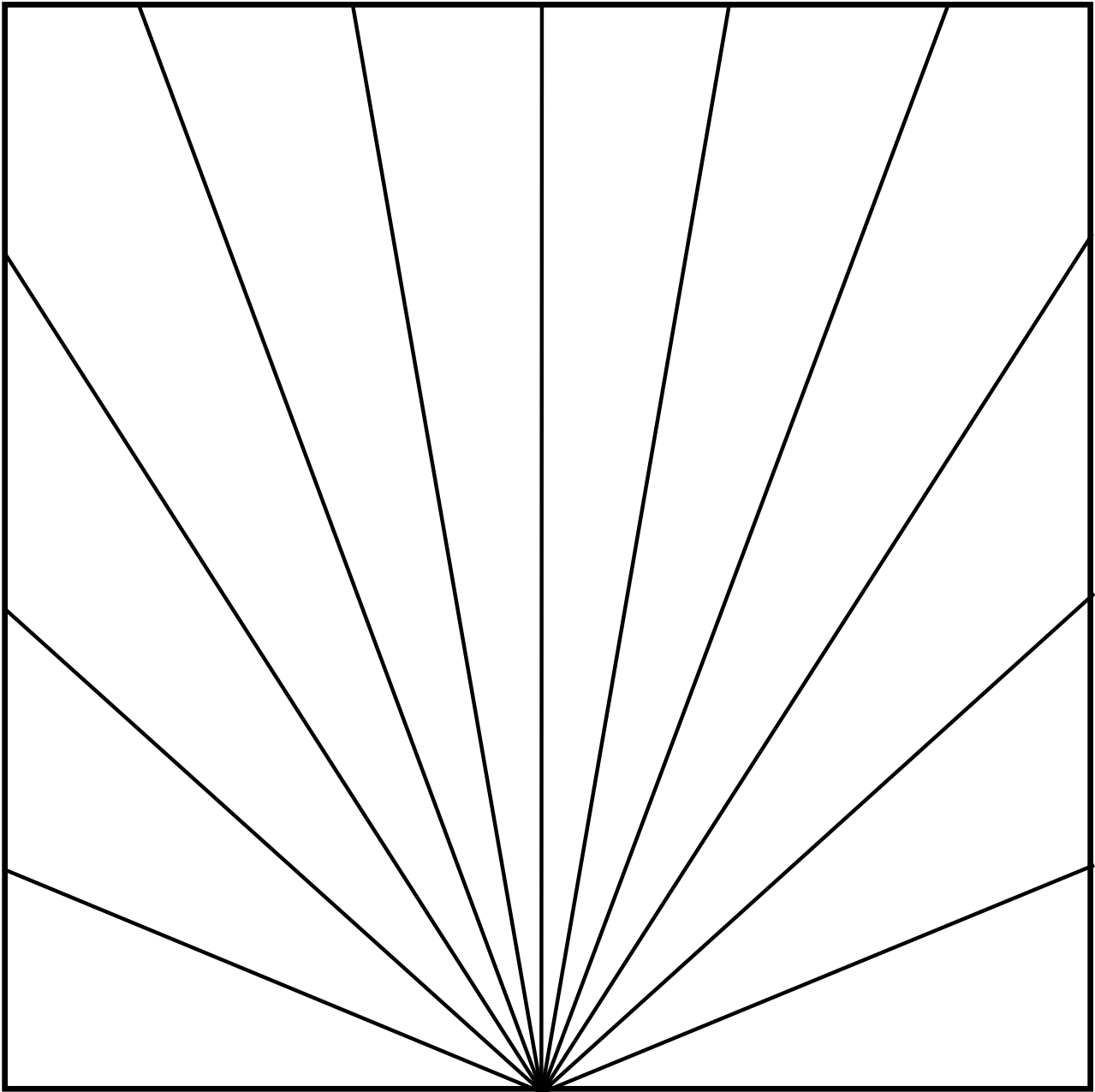
hora legal=hora solar+ 1 hora+ 33,67 min + correcção da equação do tempo

A correcção da equação do tempo pode ser lida em tabelas ou gráficos e é a correcção que precisamos de fazer porque o eixo da Terra está inclinado e porque órbita da Terra em torno do Sol não é bem circular.

Que correcção é preciso fazer no dia 3 de Junho?.....

Indica um dia em que a correcção é nula?.....

12



50

## 2.7.1 Relógio de Sol: objectivos

### OBJECTIVOS CIENTÍFICOS

- perceber que o movimento aparente do Sol ao longo do dia é devido ao movimento de rotação da Terra;
- observar que o comprimento e direcção das sombras variam ao longo do dia;
- identificar em que altura do dia as sombras são mais curtas e em que altura são mais longas;
- identificar a posição das sombras relativamente ao Sol;
- determinar o sul a partir das sombras;
- aprender o que é latitude e longitude;
- ler a latitude e longitude de Coimbra;
- construir um relógio de Sol horizontal;
- marcar as horas num relógio de Sol;
- construir um relógio de Sol vertical;
- verificar que num relógio horizontal/vertical as horas não estão igualmente espaçadas;
- saber orientar um relógio de Sol;
- saber a diferença entre hora legal e hora solar;
- perceber o que é hora de Inverno e hora de Verão
- aprender a ler as horas num relógio de sol.

## **2.8 A luz: comentários**

Neste conjunto de experiências exploram-se algumas propriedades da luz.

### **2.1 Quantas cores tem a luz?**

Possivelmente será preciso fixar o espelho na posição correcta para obter um arco íris. Para isso poderá usar uma pedra. O espelho deve estar mergulhado na água e virado para o Sol.

### **2.2 Quantas cores tem a tua caneta preferida?**

Este método de separação de substâncias é conhecido por cromatografia. Baseia-se no facto das substâncias serem formadas por partículas de tamanhos diferentes que se deslocam na água com maior ou menor facilidade. As partículas mais pequenas e de menor massa são as que sobem mais facilmente.

### **2.3 Consegues acertar no alvo?**

A luz propaga-se em linha recta e é reflectida por superfícies polidas. Estas duas noções vão sendo adquiridas pelas crianças com as experiências do dia a dia.

### **2.4 Quantas imagens vês?**

Volta-se a usar a propriedade de reflexão dos espelhos. Se os espelhos formarem entre si um ângulo menor que 180, podem reflectir a luz várias vezes formando várias imagens.

### **2.5 Consegues espreitar sem ser visto?**

Esta experiência envolve a construção de um periscópio a partir das propriedades da luz e dos espelhos. De acordo como os espelhos são colocados, poderemos ver o que se passa atrás de nós ou à nossa frente (mantendo-nos escondido atrás de um esconderijo).

### **2.6 Quando é a sombra mais curta?**

Esta experiência faz-se mais facilmente com uma estaca espetada na terra, no recreio da escola, e giz. Usar uma cartolina/cartão e uma palhinha/estaca na sala pode levantar problemas práticos: o cartão empena, a estaca/palhinha desloca-se ou inclina-se. No entanto, estas dificuldades podem ser usadas

para levar as crianças a discutir os materiais mais adequados para construir um relógio de sol. Mostrar às crianças imagens de relógios de sol ou levá-las a visitar um.

## **2.7 Constrói um relógio de Sol horizontal!**

Para a latitude de  $40^\circ$  os ângulos num relógio horizontal correspondentes às horas 12h, 13h, 14h, 15h, 16h, 17h, 18h, são  $0^\circ 00'$ ,  $9^\circ 46'$ ,  $20^\circ 22'$ ,  $32^\circ 44'$ ,  $48^\circ 04'$ ,  $67^\circ 22'$ ,  $90^\circ 00'$ .





# Capítulo 3

## Os materiais



### 3.1 Para que serve o fermento?

**Material:** copos de iogurte,, colheres, farinha, fermento, açúcar, água, vinagre, balão e garrafa vazia

A Galinha Ruiva fez pão com farinha, água, sal e fermento. Para que serve o fermento? Porque usamos fermento nos bolos? .....

.....  
.....

O que sugeres que poderias fazer para responder à pergunta?

.....  
.....  
.....  
.....

Completa o seguinte quadro

Juntas	o que acontece?
sal + água	
sal + vinagre	
farinha + água	
farinha + vinagre	
fermento + água	
fermento + vinagre	

O que concluíste? Há alguma diferença entre a farinha, o sal e o fermento? .

.....  
.....

O que faz o pão fofo? .....

Consegues imaginar como poderíamos encher um balão sem soprar com a boca ou uma bomba?

Deita numa garrafa vinagre. Num balão deita, com a ajuda de um papel em forma de funil, fermento. Enfia o balão na boca da garrafa e endireita o balão de modo a deixar cair na garrafa o fermento que estava dentro. O que sucede?

.....  
.....

Faz um desenho da experiência que fizeste.

### 3.2 Qual absorve mais?

Entornas água sobre a mesa. Qual é o melhor material para limpar a água: uma folha de papel do teu caderno ou um guardanapo de papel? .....

.....

Sugere uma experiência que te ajude a indicar qual dos cinco tipos de papel - papel fotocópia, papel vegetal, lenço de papel, papel de jornal, papel de cozinha - absorve mais água e qual absorve menos. ....

.....

.....

Observa o que acontece à água quando mergulhas a ponta de uma tira de papel num pouco de água? O que aconteceu? .....

.....

Testa os diferentes papeis fazendo a seguinte experiência:

- Corta uma tira de cada tipo de papel.
- Prende as 5 tiras numa régua e apoia a régua num suporte de modo a mergulhares as pontas das tiras numa vasilha com água. Usa um cronómetro para contar 3 minutos e retira as tiras da água.
- Com uma régua mede a altura da água em cada tira.
- Completa a tabela e o gráfico de barras.

tipo de papel	Comprimento que a água subiu

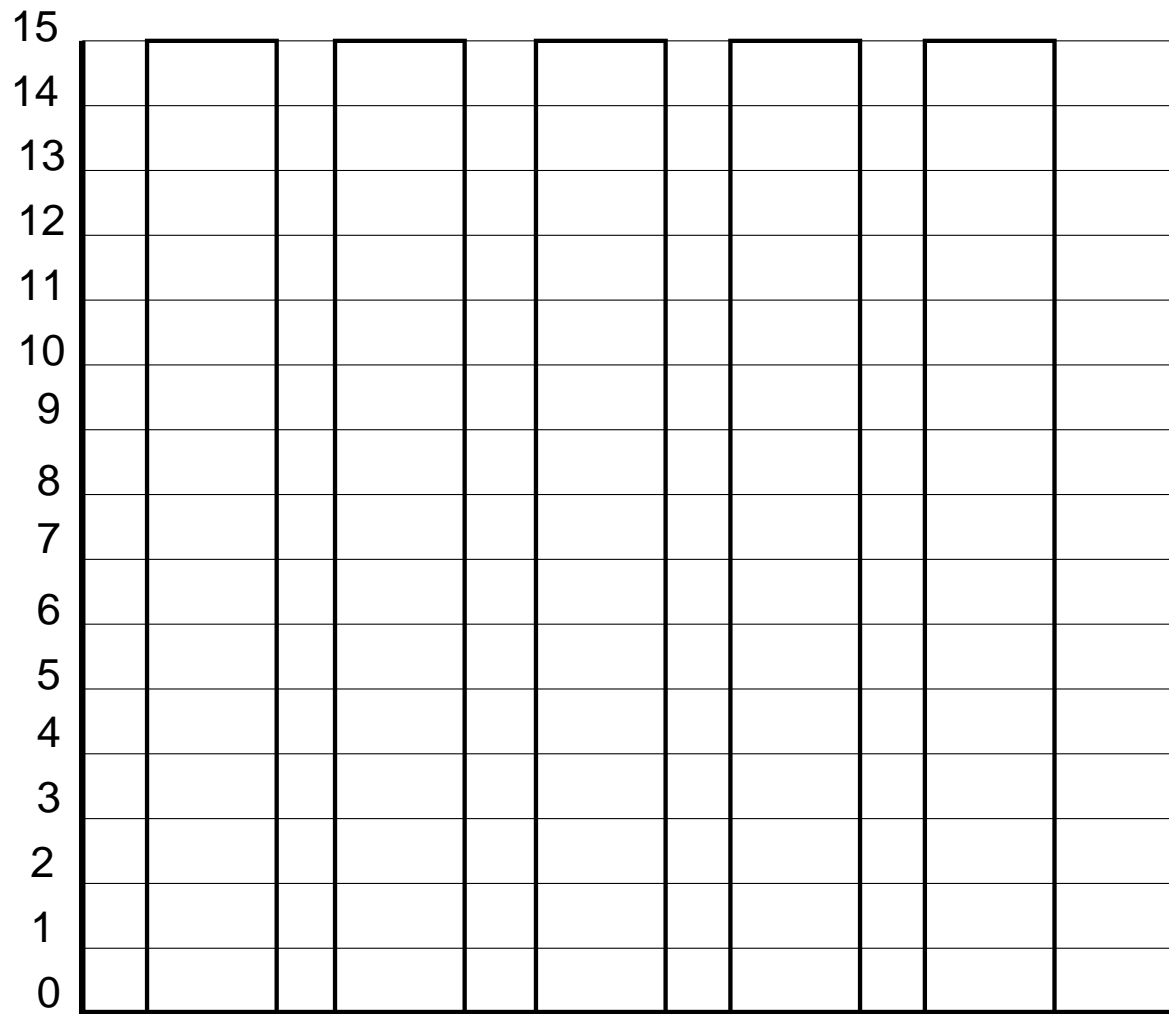
Qual o papel que absorveu mais água? .....

E qual absorveu menos água? .....

Propões alguma explicação que explique o diferente comportamento dos papéis? .....

Faz o desenho com o esquema da experiência que fizeste.

altura da  
água



--	--	--	--	--

tipo de papel

### 3.3 É ácido?

Dá exemplos de frutos ácidos: .....

Há substâncias que mudam de cor quando lhes acrescentamos um ácido. São indicadores. Um exemplo é água de couve roxa.

Observa o que acontece à cor da água de couve roxa e completa a tabela:

substância	cor

Algumas substâncias alteram a cor do teu indicador e outras não. Se o teu indicador ficou vermelho ou rosa dizemos que a substância é ácida. É o caso do sumo de limão! Se o teu indicador ficou azul ou verde dizemos que a substância é uma base. É o caso da pasta de dentes ou do líquido para limpar os vidros! Mas uma substância pode não ser ácida nem básica: é o caso da água com sal ou com açúcar.

Completa a tabela indicando se a substância é ácida ou básica.



substância	cor	ácido	base

A chuva ácida estraga as florestas e as plantas. Como poderás saber se a chuva em Coimbra é ácida? .....

.....

Representa num desenho o que aconteceu às diferentes substâncias quando lhes juntastes água de couve roxa.

### 3.4 Porque têm os fios de electricidade metal dentro?

**Material:** pilha, lâmpada, fios, clipe, moedas, borracha, madeira, plástico

Consegues montar um circuito de modo a que a lâmpada se acenda?

Faz um desenho do circuito que montaste:

Consegues montar um circuito de modo a testar se o papel deixa passar a electricidade?

Faz um desenho do circuito que montaste:

Experimenta a colocar diferentes materiais no circuito e indica se a lâmpada acende ou não.

Material	lâmpada acende	lâmpada não acende

Chamamos condutores aos materiais que deixam passar a electricidade e isoladores aos materiais que não deixam passar a electricidade.

Olha para a tabela e dá exemplos de condutores:

.....  
.....

Dá exemplos de isoladores:

.....  
.....

Porque estão os fios de electricidade cobertos de plástico?

### 3.5 O que é atraído por um magnete?

**Material:** vários ímãs, cliques, objectos variados, papel

Quais são os materiais que o ímã agarra (atrai)?

Experimenta com os objectos que te são dados e outros objectos que estejam à tua volta e completa a tabela:

objecto	atrai	não atrai
clipe		
papel		

### 3.6 Sabes construir uma bússola?

**Material:** magnete, bússola, agulha numa rolha, prato, caneta transparentes

Sabes o que é uma bússola?

O seu ponteiro aponta sempre para o Norte da Terra, isto se não aproximares um magnete da bússola.

Faz um desenho da sala onde estás e marca o Norte, o Sul, o Este e o Oeste:

Para que lado aponta o ponteiro se rodares a bússola?

O que acontece ao ponteiro se aproximares o pólo norte do magnete?

O que acontece ao ponteiro se aproximares o pólo sul do magnete?

Vamos construir uma bússola. Precisas de um prato onde marcaste com uma caneta o Norte, Sul, Este e Oeste. Deita um pouco de água no prato. Agarra na agulha colada à rolha e passa com o pólo sul do magnete da cabeça da agulha para a ponta 20 vezes. Coloca a rolha com a agulha a boiar no prato com água, afasta o magnete para longe e observa em que direcção aponta a agulha. Compara com a bússola. Faz um desenho da tua bússola.

### 3.7 Para onde vai o açúcar?

**Material:** termómetro, 2 copos ou frascos iguais, saco plástico, elástico

Deita água em três copos de água. Junta a um deles uma colher de chá de sal, no outro uma colher de chá de açúcar e no terceiro uma colher de café de pimenta. Descreve o que observas .....

.....  
.....

Se a substância desaparece quando a misturamos com água dizemos que ela se *dissolveu*: as partículas que formam a substância vão ocupar os espaços livres entre as partículas que formam água.

Preenche a seguinte tabela

	dissolve	não dissolve
açúcar		
sal		
pimenta		
areia		
bicarbonato de sódio		
azeite		
sais de frutos		

O que acontece se deitarmos muito açúcar num copo com água fria? E se a água estiver quente haverá diferença?

Propõe uma experiência que te permita confirmar a tua resposta ou obter uma resposta. ....  
.....  
.....

Indica o número de voltas necessárias para dissolver o açúcar em cada caso:

número de cubos de açúcar	água quente	água fria
um		
dois		
três		
quatro		

Qual dissolve melhor o açúcar: a água quente ou a água fria? .....

Porque será? .....

Como poderias voltar a separar o açúcar da água? .....

E a pimenta? .....

### 3.8 Qual é o mais duro?

Qual é mais duro: o vidro, a madeira, a cortiça, o ferro, o cobre, o plástico ou o calcário? Como decidir qual o material mais duro? .....

.....

Dizemos que um material é mais duro que outro material se o conseguir riscar. Completa a tabela indicando que materiais o vidro, a madeira, a cortiça, o ferro, o cobre, o plástico e o calcário conseguem riscar.

material	vidro	madeira	ferro	cortiça	cobre	plástico	calcário
vidro							
madeira							
ferro							
cortiça							
cobre							
plástico							
calcário							

Escreve os sete materiais por ordem crescente de dureza.....

.....

Qual é o mais duro? .....

E o menos duro?.....



Que outras características têm os materiais que estudaste? .....

.....

.....

Preenche a seguinte tabela com sim ou não conforme achares adequado

material	transparente	condutor	magnético	flutua na água	resistente	
vidro						
madeira						
ferro						
cortiça						
cobre						
plástico						

Indica algumas aplicações de cada um dos materiais que estudaste:

vidro. ....

madeira.....

ferro.....

cortiça.....

cobre.....

plástico.....

.....

## 3.9 Os materiais: comentários

Esta série de experiências permite identificar um conjunto diversificado de propriedades das substâncias que nos rodeiam e de aplicações práticas dessas propriedades. É igualmente um tema que permite desenvolver o método científico ao fazer comparação de materiais.

### 3.1 Para que serve o fermento?

Possivelmente as crianças nunca perceberam porque é que o pão/bolo tem “buraquinhos”. Com esta experiência simples poderão fazê-lo. Também se pode usar bicarbonato de sódio em vez de fermento em pó. Neste caso o bicarbonato só liberta um gás (o dióxido de carbono) quando lhe juntamos vinagre. O fermento reage também com água mas de um modo muito menos intenso do que com o vinagre.

O bicarbonato de sódio vende-se nas farmácias e fica mais barato do que o fermento em pó.

### 3.2 Qual absorve mais?

Esta é uma actividade simples de recorrer ao método científico para comparar a eficiência na absorção de diferentes materiais.

### 3.3 É ácido?

Com esta experiência as crianças poderão ter um primeiro contacto com a noção de ácido e base e com a identificação dessa propriedade através de um indicador.

Para preparar 1,5 l de água de couve roxa basta cortar fininho cerca de 1/4 de uma couve e deitar sobre ela 1,5 l de água a ferver. Deve usar uma água neutra ( em particular a água Cruzeiro tem um pH  $6.9 \pm 0.2$ ).

A couve roxa toma as seguintes cores: vermelho (pH 2-3), rosa (4-5), roxo-rosado (pH 6), roxo (pH 7), violeta/lilás (pH 7-8), azul (pH 8-9), verde (pH 10-11)

### 3.4 Porque têm os fios de electricidade metal dentro?

O material para esta actividade poderá ser adquirido numa loja de electrónica, não sendo dispendioso: casquilhos simples, lâmpadas (com mais de 4,5 V se usar pilhas de 4,5V), pilhas (as de 4,5 V são de fácil utilização), fio eléctrico

a metro que poderá ser separado em fios simples, cortado e as pontas descarnadas. Para ser mais fácil prender os fios aplicar cliques nas pontas. É uma ótima ocasião para falar sobre a segurança no uso da electricidade. A criança poderá começar por tentar acender a lâmpada usando apenas a pilha, casquilho e lâmpada. Com pilhas de 4,5V é possível acender a pilha mesmo sem casquilho.

### **3.5 O que é atraído por um magnete?**

Com diferentes graus de dificuldade esta actividade pode ser realizada por crianças dos 4-10 anos. Um jogo que poderá ser desenvolvido com o uso dos magnetes é o jogo da pesca. Discutir com as crianças como se poderia desenvolver um jogo de pesca com magnetes. Uma possibilidade é pedir a cada criança para fazer um peixinho no qual deverá ser desenhada uma letra. Aplicar a cada peixe um clipe e preparar uma cana de pesca com um fio e um magnete na ponta. Divida a turma em grupos. A criança, para obter um ponto por cada peixe que pesca, deverá dizer uma palavra, nome, animal (conforme combinado) que comece pela letra desenhada no peixe. Poderá juntar ao conjunto dos peixes (ou seleccionar dos peixes existentes) uma espécie que vale dois pontos, por exemplo cavalos marinhos. Este jogo funciona muito bem com crianças do 1º ano que estão a aprender a ler.

### **3.6 Sabes construir uma bússola?**

Ao preparar a agulha para construir a bússola é importante magnetizar a agulha sempre na mesma direcção, friccionando sempre da cabeça para o bico com o pólo sul de um magnete, se desejar que o bico da agulha indique o norte.

### **3.7 Para onde vai o açúcar?**

É pelo facto da água ser formada por uma molécula polar que é um bom solvente. A quantidade de açúcar que é possível dissolver depende da quantidade de água no copo e da temperatura da água. Quanto maior a temperatura mais se agitam as moléculas de água e mais facilmente separam as moléculas da substância que estamos a dissolver (soluto). Por outro lado numa certa quantidade de água só é possível dissolver uma quantidade máxima de soluto (formando uma solução saturada). A partir deste ponto a substância deposita-se no fundo. Contar o número de voltas é um modo simples de contar a dificuldade/facilidade em dissolver.

### 3.8 Qual é o mais duro?

A dureza de uma substância depende do modo como as suas moléculas/átomos se ligam uns aos outros. Dizemos que um material é mais duro que o outro se o conseguir riscar, i.e. arrancar partículas da sua superfície. Neste mesmo princípio baseia-se a Escala de Mohs utilizada em mineralogia. Quantifica a dureza dos materiais existentes na crosta terrestre atribuindo-lhes valores de 1 a 10. O valor de dureza 1 foi dado ao material menos duro que é o talco, e o valor 10 dado ao diamante que é a substância mais dura existente na natureza.

# Capítulo 4

## A Terra



## 4.1 Porque está quente numa estufa?

**Material:** termómetro, 2 copos ou frascos iguais, saco plástico, elástico

Já entraste numa estufa? Aonde? .....

O que sentiste lá dentro? .....

.....

O que fará aquecer o ar, a água e a terra na estufa? .....

.....

Faz a seguinte experiência. Deita a mesma quantidade de água em dois frascos iguais. Mede a temperatura da água com um termómetro e toma nota.

Temperatura da água no início. ....

Põe um dos frascos dentro do plástico e fecha o plástico com o elástico. Deixa os dois frascos, um ao lado do outro, ao Sol durante uma ou duas horas. Volta a medir a temperatura da água em cada um dos frascos e completa a tabela.

	frasco sem plástico	frasco dentro do plástico
temperatura no início		
temperatura no fim		
quanto aumentou a temperatura?		

O que pensas que poderia ter acontecido? .....

.....

Faz um desenho da experiência que realizaste.

Propõe uma experiência com a qual possas descobrir se as plantas crescem mais e mais depressa dentro de uma estufa. ....

.....

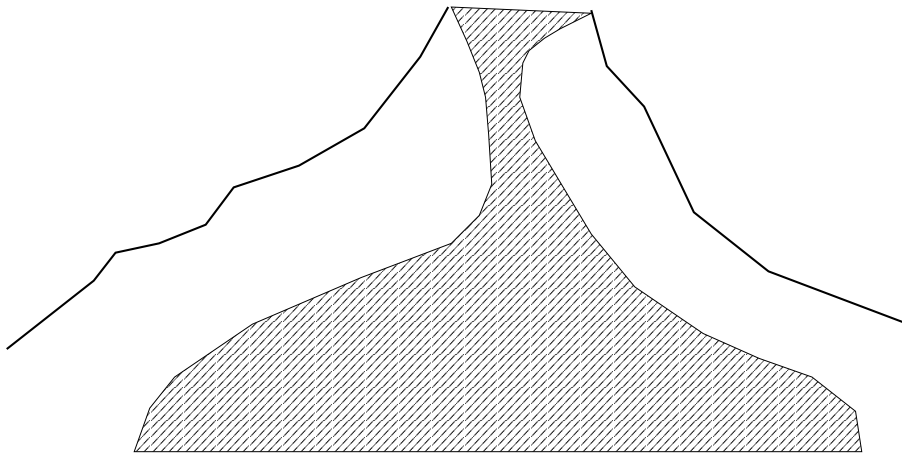
.....

## 4.2 O que é um vulcão?



**Vocabulário:** cratera, chaminé, câmara magmática, magma, lava, cinzas, poeiras, lama vulcânica, erupção

Completa o diagrama com as palavras: cratera, chaminé, câmara magmático, magma, lava, cinzas, poeiras. Pinta e desenha o que ainda gostares de acrescentar.



Como construirias o modelo de um vulcão? Que propriedades gostarias que o teu modelo tivesse? .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Descreve o modelo que fizeste: .....

.....  
.....  
.....

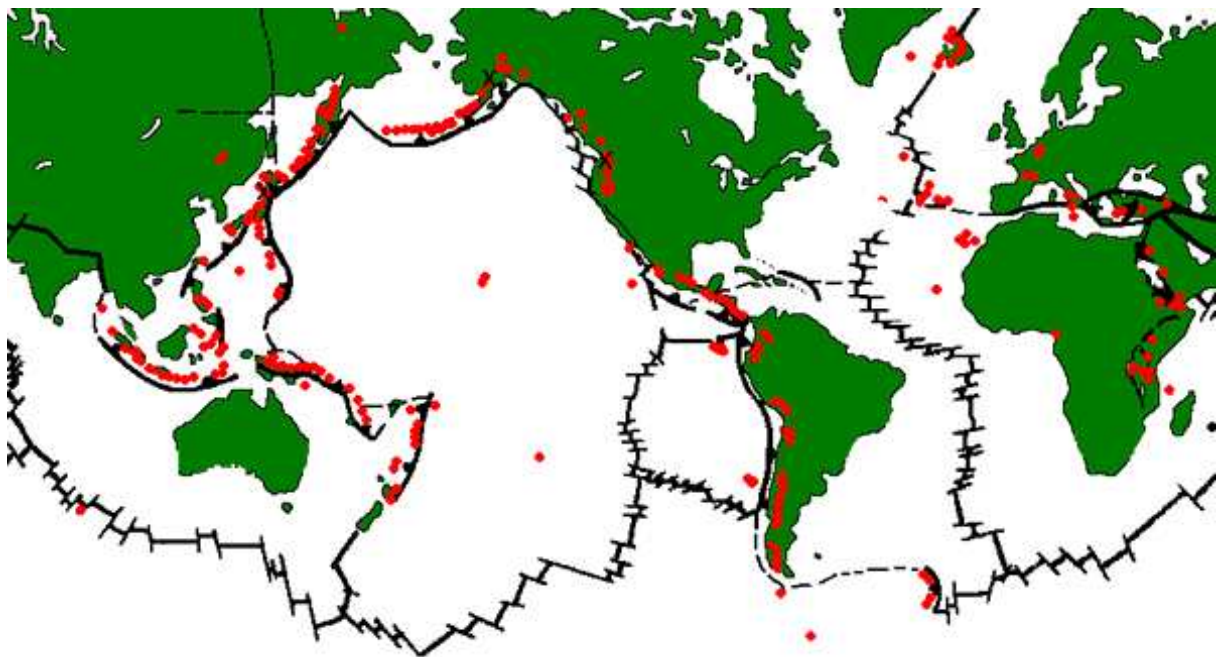
Conseguiste uma erupção? Como? .....

Quais são os pontos fortes e os pontos fracos do teu modelo .....

.....  
.....  
.....

Aonde é que aparecem os vulcões?

Geralmente os vulcões aparecem em locais onde duas placas terrestres se encontram. Consegues descobrir onde ficam os Açores?



Se queres saber mais sobre vulcões visita o sítio:

<http://www.eps-dr-correia-mateus.rcts.pt/introducao.html>

### 4.3 Sabes fazer um vulcão submarino?

Será que a água quente afunda ou flutua? .....

E a água gelada afunda ou flutua? .....

Como podemos descobrir o que se passa?.....

.....

Que material precisas? .....

.....

O que descobriste? .....

.....

#### Propõe um modelo de um vulcão submarino

Que material precisas? .....

.....

Como funciona? .....

.....

## 4.4 Porque vibra?

Segura um elástico com as duas mãos. Pede ao colega para esticar o elástico e largar. O que observas? .....

.....

Desenha o que observaste:

Consegues explicar o que observaste? .....

.....

Dá uma pancada numa garrafa com água. O que observas? .....

.....

Desenha o que observaste:

Consegues explicar o que observaste? .....

.....

Deita uns grãos de arroz na tampa de uma caixa de lata ou madeira. Dá uma pancada na caixa. O que observas? .....

.....  
Desenha o que observaste:

Consegues explicar o que se está a passar? .....

.....  
Quais foram os grãos de arroz que saltaram mais? .....

.....  
Estica uma mola. Pede ao colega para dar uma pancada na mola esticada. O que observas? .....

.....  
Consegues explicar o que aconteceu? .....

.....  
Desenha o que observaste.

Lembras-te de outras situações em que objectos vibrem? O que é que os faz vibrar? .....

.....  
.....

Qual será a causa dos terremotos? .....

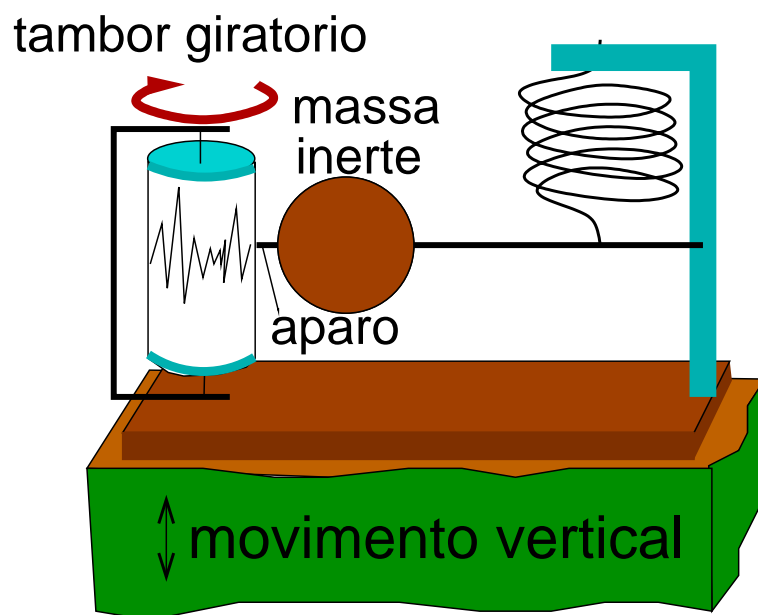
.....  
.....

## 4.5 O que é um sismógrafo?

O sismógrafo é um aparelho que regista os movimentos do solo. Sabes como funciona?

Um sismógrafo típico funciona de um modo muito simples:

- Tem uma massa pesada fixada a uma barra horizontal.
- A barra está pendurada num suporte e pode oscilar livremente quando o solo vibra.
- No extremo oposto ao suporte está uma caneta fixa à massa. Directamente por baixo desta um pedaço de papel enrolado num cilindro
- O cilindro roda de modo que a que a caneta possa desenhar uma linha contínua no papel, que se move lentamente.



Se o solo se mover a barra oscila e a caneta desenha um zigue-zague no papel que se vai desenrolando. Quanto mais forte o tremor mais largos são os zigue-zagues. Ao registo obtido no papel chama-se sismograma.

Vamos fazer um modelo mais simples. Precisamos de

- um tijolo
- uma cadeira
- fio, arame, uma caneta e papel

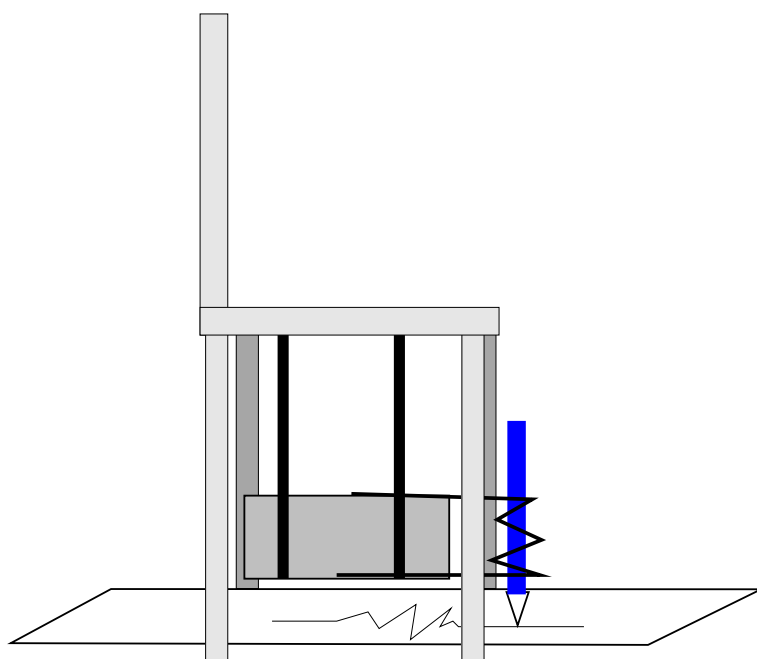
Pendura o tijolo por baixo da cadeira. Enrola arame à volta da caneta e alarga a espiral de modo a que a caneta se mova livremente. Prende os extremos do arame com dois elásticos fortes ao tijolo.

Coloca a cadeira em cima de uma mesa. Por baixo da cadeira coloca uma folha comprida de papel branco (cola várias folhas A4). Pede a um/uma colega para puxar lentamente o papel enquanto tu dás uma pancada forte na mesa. O que acontece? .....

.....

Como poderias melhorar o sismógrafo? .....

.....



## 4.6 Será que as plantas precisam de luz?

O que precisa uma planta para crescer? .....

O que aconteceria se não desses água à planta? .....

E se a deixasses no escuro? .....

Sugere o que poderias fazer para testar as tuas respostas. ....

Prepara dois vasos com plantas iguais. Coloca um dos vasos num local escuro coberto com uma caixa de modo que a planta não apanha luz nenhuma. Deixa o outro vaso na janela descoberta. Durante duas semanas rega ambos os vasos. Compara as plantas ao fim de uma semana e ao fim de duas semanas.

1. ao fim de uma semana .....

2. ao fim de duas semanas .....

O que concluíste? .....

Coloca agora ambas as plantas à luz e verifica que a planta doente consegue recuperar. As plantas precisam de luz para produzir a sua própria comida! Além de água e luz a planta também precisa de ar e os sais minerais da terra.

Faz um desenho do que observaste:



## 4.7 O que faz mal às plantas?

Possivelmente já ouviste dizer que ar e água poluídos estragam as plantas. As chuvas ácidas destruíram grandes áreas de floresta na Alemanha e noutros países. Dizemos que a chuva é ácida se tiver dissolvida nela uma substância ácida. Sabes dar exemplos de substâncias ácidas? .....

.....

Sabes como podes identificar se uma substância é ácida? .....

.....

Como poderemos descobrir se uma substância estraga as plantas? Que experiência sugeres? .....

.....

.....

.....

Faz a seguinte experiência: arranja 4 vasos com plantas iguais. Durante uma semana rega o primeiro vaso com água, o segundo com água com vinagre (uma colher de sopa de vinagre para um copo de água), o terceiro com água com sal (uma colher de sopa de sal para um copo de água) e o quarto com água com detergente (uma colher de detergente para um copo de água). Se quiseres testar outras substâncias basta prepares mais vasos. Vai completando a tabela com SIM ou NÃO ao longo da semana.

Estragado ou não?

dia	primeiro	segundo	terceiro	quarto	quinto
água					
água + vinagre					
água + sal					
água + detergente					

No quinto dia compara as quatro plantas. O que concluíste? Do que não gostam as plantas? .....

.....

.....

.....

## 4.8 O que acontece à planta numa estufa?

Como poderás responder a esta pergunta? .....

.....

.....

Uma sugestão: num vaso com várias plantas cobre algumas com uma frasco de vidro. Coloca o vaso ao sol e rega-o sempre que necessário. Compara as plantas que estão dentro do frasco com as que estão fora ao fim de uma semana e ao fim de duas semanas. Quais cresceram mais depressa? .....

.....

.....

.....

Faz um desenho:

## **4.9 A Terra: comentários**

Este conjunto de actividades aborda temas relacionados com o nosso planeta Terra.

### **4.1 Porque está quente numa estufa?**

Esta actividade é indicada depois de uma visita a uma estufa onde as crianças sentiram a atmosfera quente e húmida típica das estufas. Poderá ser aproveitada para abordar o tema efeito de estufa ou discutir porque é que certas plantas se desenvolvem preferencialmente em estufas. O princípio das estufas baseia-se na capacidade da radiação solar (radiação ultra-violeta) atravessar o vidro ou plástico aquecendo o seu interior. Por sua vez o vidro impede que a energia emitida pela matéria aquecida (radiação infra-vermelha) saia. É devido ao efeito de estufa que o nosso planeta tem temperaturas não muito baixas durante a noite. Gases como o dióxido de carbono impedem que a energia da Terra volte toda para o espaço.

### **4.2 O que é um vulcão?**

Esta actividade envolve a construção de um modelo. Depois de verem imagens de vários vulcões, as crianças poderão decidir que forma querem dar ao vulcão-modelo. Poderão também discutir que tipo de material usar para construir o modelo e como fazer a(s) cratera(s). No modelo proposto usa-se o barro mas poderia usar-se areia, ou terra, ou papel de jornal. Se se quer imitar uma erupção é aconselhável encaixar na cratera um pequeno recipiente como uma vasilha de iogurte. Deste modo o vinagre e fermento não se infiltram no modelo. Esta erupção proposta escoia como a lava, tem cor avermelhada (mas é fria) e tem cheiro (apesar de ser diferente do dos vulcões verdadeiros), mas não expele cinzas para o ar.

### **4.3 Sabes fazer um vulcão submarino?**

Esta experiência baseia-se no facto de a água quente ser menos densa que a água fria. À temperatura de 4 C, a água tem a sua maior densidade. É por essa razão que os peixes sobrevivem nas águas frias dos mares do norte e do sul perto dos Pólos. No fundo do mar acumula-se a água mais densa com uma temperatura de 4 C. A água quente do frasco com corante vermelho sobe por ser menos densa que a água da torneira com uma temperatura de cerca de 18-20 C podendo-se visualizar o movimento de convexão. Nas zonas vulcânicas no interior do mar sucedem fenómenos semelhantes. A água do

frasco com água quase gelada não sai do frasco por ser mais densa que a água da torneira.

#### **4.4 Porque vibra?**

Como introdução ao tema terramoto poderá começar por se explorar quais são as causas de vibrações. Com esta actividade exploram-se as vibrações de um elástico, as ondas na água, os efeitos das vibrações de um sólido, e as vibrações de uma mola do tipo slinky. Neste último caso as crianças poderão identificar dois tipos de vibrações: longitudinais (como as ondas sonoras que correspondem à compressão e dilatação do ar) e as transversais já observadas no elástico. Estes dois tipos de ondas estão presentes num terramoto.

#### **4.5 O que é um sismógrafo?**

É proposta a construção de um sismógrafo para registo de vibrações causadas pelas próprias crianças.

#### **4.6 Será que as plantas precisam de luz?**

Esta série de três experiências permitem ensinar às crianças como elas poderão encontrar respostas para as perguntas que fazem. A luz é essencial para o crescimento das plantas. Se a planta ficar numa divisão escura com uma pequena abertura para a claridade poderá observar-se como ela cresce em direcção à abertura podendo adquirir dimensões que em condições usuais não atingiria. Chama-se a este fenómeno fototropismo.

#### **4.7 O que faz mal às plantas?**

O tema das chuvas ácidas é frequentemente abordado na disciplina do Estudo do Meio. Esta actividade tem como finalidade a observação do efeito do sal e dos ácidos no crescimento das plantas.

#### **4.8 O que acontece à planta numa estufa?**

Depois da experiência *Porque é que está quente numa estufa?* poderá investigar-se em que condições as plantas crescem mais depressa e discutir porque é que em certas regiões se fazem as plantações dentro de estufas.



# Capítulo 5

## O espaço





## 5.1 Porque é que a Lua não cai?

Levanta uma feijão e larga-a. O que acontece? .....

Poisa uma feijão em cima da tua mesa. O que tens de fazer se quiseres que ela se mova? .....

Em que direcção é que ela se move? .....

Se quiseres que a feijão se mova para cima, o que fazes? .....

O que acontece? .....

Quando largaste a feijão sabes porque é que ela caiu? .....

Em que direcção é que caem os objectos quando os largamos? .....

Consegues virar um copo com feijões, com a boca para baixo, sem que as feijões caem? Como? .....

A força que puxa o feijão para o chão é a força da gravidade. Puxa todos os objectos para baixo em direcção ao centro da Terra. É também a força da gravidade que liga a Terra e a Lua e que mantém o sistema solar unido. Mas então, porque não cai a Lua sobre a Terra? Da mesma maneira que as feijões não caem quando pões o copo a girar, a Lua também não cai porque não está parada: ela gira em volta da Terra demorando 27 dias a dar uma volta completa. Sabes a que velocidade ela se move em torno da Terra? Quase a 4000 km por hora!

Na praia ou no jardim experimenta rodar um balde com água de modo a virares o balde com a boca para baixo. Consegues fazer esta habilidade sem que a água caia e te molhe?

## 5.2 Porque é que é mais quente no Verão?

Já alguma vês pensaste porque é mais quente no Equador do que no Pólo Norte? E porque é mais quente no Verão do que no Inverno? Porque será? .

.....

Acende uma lanterna e fá-la incidir na folha de papel, perpendicularmente ao papel. Com um lápis desenha o contorno da mancha de luz que ela faz no papel.

lanterna perpendicular

lanterna inclinada

Volta a repetir mas desta vez inclina a lanterna relativamente ao papel. Volta a desenhar os contornos da mancha que ela faz no papel. Qual é maior? Se deixares a lanterna acesa durante algum tempo em qual dos casos o papel aquece mais? .....

.....

Porquê? .....

.....

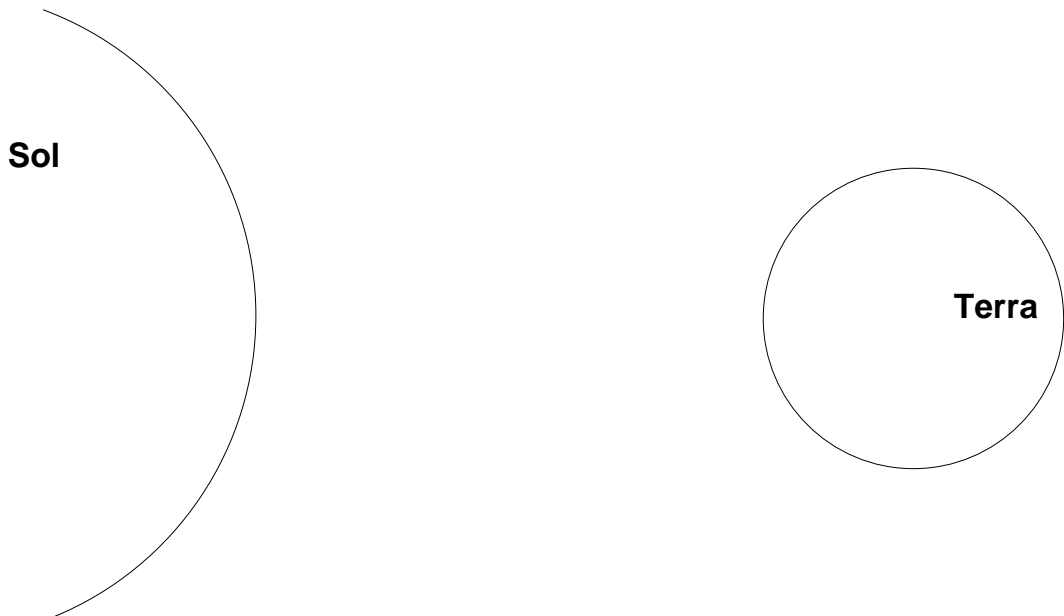
Como poderias confirmar as tuas hipóteses? .....

.....

Faz incidir durante 5 minutos a luz de uma lanterna no reservatório do termómetro primeiro com a lanterna perpendicular ao termómetro e depois com a lanterna inclinada. Toma nota da temperatura inicial e da temperatura final.

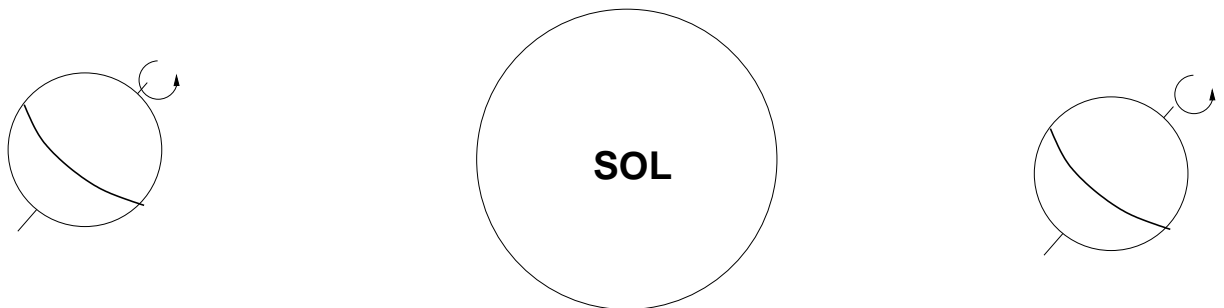
lanterna	temperatura inicial	temperatura final	diferença
perpendicular			
inclinada			

Pensa agora no Sol a incidir na Terra. Em que zona da Terra os raios do Sol incidem perpendicularmente? E em que zona são mais inclinados. Representa do desenho abaixo usando o vermelho para o primeiro caso e o azul para o segundo.



Acontece que o eixo da Terra está inclinado. Olha para o desenho abaixo onde está desenhado o Sol e a Terra em duas alturas do ano diferentes. Indica em qual das posições é Inverno no hemisfério Norte e em qual é Verão. Porquê? .....

.....  
 .....



### 5.3 Quanto é que eu peso em Marte?

Se estiveres em Marte e te puseres em cima de uma balança quanto será que ela marca? E em Júpiter?

Vai ser difícil ir a Marte para responder a esta pergunta. O inglês Isaac Newton ensinou-nos que todos os objectos com massa atraem todos os outros objectos que também têm massa: é a força da gravidade que faz cair os objectos para a Terra. Uma balança serve precisamente para medir a força com que a Terra te atrai. Mas, então será que em Marte a balança marca um número diferente do que marca na Terra? Sim, pois Newton também nos ensinou que, quanto maior fosse a massa, maior seria a força e que, quanto maior fosse a distância entre os objectos, menor seria a força.

Então quanto pesa em Marte um quilograma de areia? E em Júpiter?

A massa da Terra é

$$M_T = 5.972 \times 10^{24} \text{ kg} = 5972000000000000000000000 \text{ kg}$$

Na tabela abaixo estão indicados para alguns astros do sistema solar o diâmetro, o quociente entre a massa do astro e a massa da Terra, e o peso de um quilograma de areia nesse astro. Vamos representar o peso pelo número que uma balança nesse astro indicaria: o peso será dado em kg.

Para perceberes a diferença entre os diferentes planetas escolhe nove caixas iguais. Em cada uma cola um papel com o nome, o desenho, a massa e o diâmetro de cada um dos nove planetas do Sistema Solar: Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano, Neptuno e Plutão. Junta uma décima caixa para a Lua. Consulta a tabela e determina quanto pesaria 0,5 kg em cada planeta. Deita essa quantidade de areia na caixa do planeta correspondente.

astro	diâmetro	$\frac{\text{massa}}{M_{\text{Terra}}}$	peso de 1 kg de areia	peso de 0.5 kg	o meu peso
Sol	1 390 000 km	333054	27,072 kg		
Mercúrio	4880 km	0.055	0,378 kg		
Vénus	12103.6 km	0.81	0,907 kg		
Terra	12756.3 km	1	1 kg		
Lua	3476 km	0.012	0,166 kg		
Marte	6794 km	0.1	0,377 kg		
Júpiter	142984 km	318	2,533 kg		
Saturno	120536 km	95	1,064 kg		
Úrano	51118 km	14.5	0,889 kg		
Neptuno	49532 km	17	1,125 kg		
Plutão	2274 km	0.002	0,067 kg		

Em que planeta és mais leve do que na Terra?

.....  
 .....

E em que planeta és mais pesado do que na Terra?

.....  
 .....

Agarra as diferentes caixas e compara os pesos. O que concluis? .....

.....  
 .....

Os astronautas sentiram-se muito leves quando em 1969 andaram pela primeira vez na Lua. Porquê? .....

.....

Qual é o teu peso em Júpiter? Como te sentirias se pudesses correr em Júpiter? .....

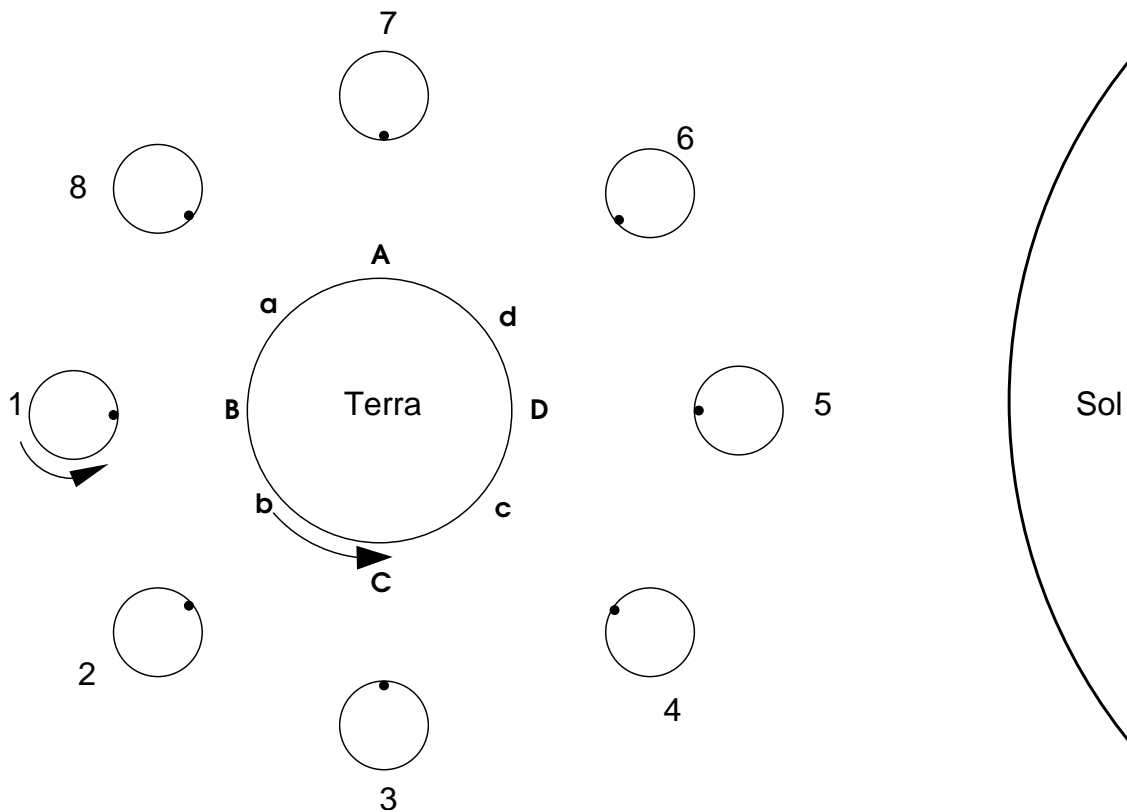
.....

## 5.4 Porque é que a forma da Lua varia?

No desenho estão representados o Sol, a Terra e a Lua em diferentes posições durante o seu movimento de rotação em torno da Terra. O ciclo completo da Lua dura 29,5 dias. Repara que as distâncias não estão na escala correcta. A distância da Lua à Terra é 380 000 Km e a distância da Terra ao Sol é 150 000 000 Km. A Lua tem um diâmetro de 3476 km e a Terra um diâmetro de 12 756 Km.

A pintinha preta indica a face da Lua que está sempre virada para a Terra. A Lua não tem luz própria. Vemo-la branca porque reflecte a luz do Sol.

No desenho pinta de preto a metade da Lua que não está iluminada pelo Sol, nas diferentes posições indicadas. Pinta também a parte da Terra onde é noite.



Que horas são em A \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_, B \_\_\_\_\_, b \_\_\_\_\_,  
C \_\_\_\_\_, c \_\_\_\_\_, D \_\_\_\_\_, d \_\_\_\_\_.

Quando a Lua está na posição 1, a que horas do dia a começamos a ver? ..

E qual é a sua forma? .....

Onde está a Lua quando a não vemos nem de noite nem de dia (Lua nova)?

.....

Quando a Lua está na posição 3 ou 7, qual é a forma da Lua vista da Terra?

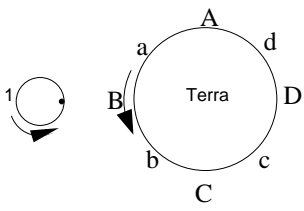
.....

Quando a Lua está em 3 a que horas a começamos a ver e a que horas a deixamos de ver? .....

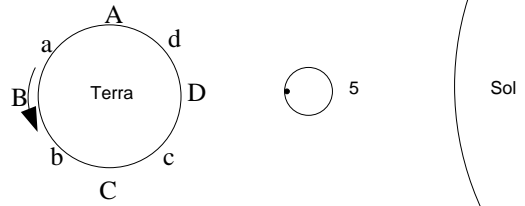
E se estiver na posição 6? .....

Desenha ao lado de cada Lua a forma com que a vemos quando está na posição indicada?

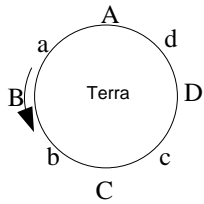
1



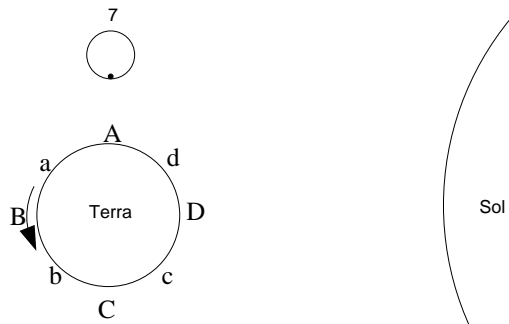
2



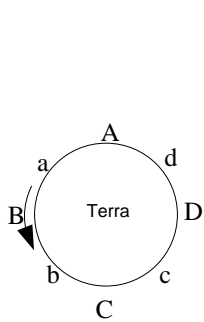
3



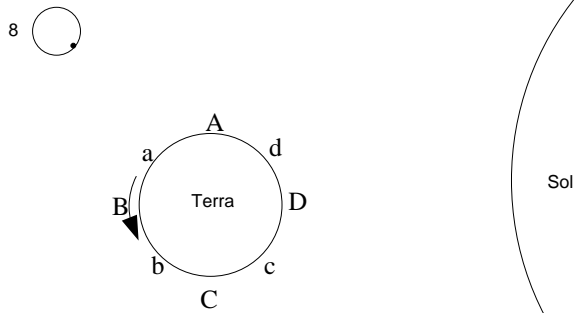
4



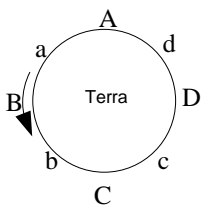
5



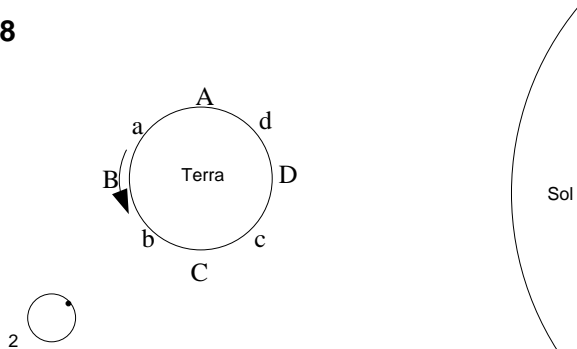
6



7



8





## 5.5 Qual é a forma da Lua?

Regista em cada quadrado a forma da Lua e a hora a que fizeste a observação. Se for durante o dia assinala com um S a posição do Sol relativamente à Lua. Indica no cabeçalho de cada quadrado a data da observação.



## 5.6 Constrói um foguetão!

Que material usaste para construir o foguetão? .....

Porque é que o foguetão partiu disparado para o ar? .....

Mede o tempo que o foguetão demora a partir usando quantidades diferentes de pastilha e completa a tabela:

quantidade de pastilha	tempo decorrido até partir

Quanto tempo demorou a partir? .....

O que é que acontece se usares apenas meia pastilha? .....

O que é que acontece se usares apenas um quarto de pastilha? .....

O foguetão voa melhor se colocares a tampa da caixa virada para cima ou a tampa virada para baixo? .....

Faz diferença se usares uma caixa de filme diferente? .....

## 5.7 O espaço: comentários

Este é apenas um reduzido número de actividades que poderão ser desenvolvidas neste tema.

### 5.1 Porque é que a Lua não cai?

Com esta actividade procura-se primeiro chamar a atenção que, para pôr um objecto em movimento, é necessário exercer uma acção sobre o objecto. Introduce-se então a noção de força da gravidade, uma força atractiva que actua à distância exercida entre todos os objectos que têm massa, e que, em particular, puxa todos os objectos para o centro da Terra. A actividade que se propõe para explicar porque é que a Lua não cai, não descreve completamente a situação da Lua que apenas está sujeita à força da gravidade, mas como está em movimento, não cai sobre a Terra, descrevendo uma órbita aproximadamente circular em torno da Terra. No caso do feijão no copo, o feijão está sujeito não só à força da gravidade mas também ao apoio do fundo do copo. No entanto, tal como a Lua, é devido ao seu movimento circular que o feijão não cai.

### 5.2 Porque é que é mais quente no Verão?

Uma experiência simples que mostra que quando os raios solares incidem perpendicularmente, a área iluminada aquece mais. Uma actividade simples que pode ser realizada e que mostra que os raios solares no inverno estão mais inclinados é a seguinte: marcar, sempre à mesma hora (no horário de verão retirar uma hora), o alcance máximo da luz do Sol na sala de aula. Fazer um registo de 15 em 15 dias. Como no Inverno os raios solares incidem mais inclinados, a luz do Sol entra mais na sala de aula.

### 5.3 Quanto é que eu peso em Marte?

O nosso peso é a grandeza da força da gravidade sobre nós. À superfície da Terra o nosso peso é proporcional à nossa massa, nomeadamente  $\text{peso} = \text{massa} \times g$ , onde  $g$  é a aceleração da gravidade, igual a cerca de  $10 \text{ m/s}^2$ . Se a nossa massa for 50 kg o nosso peso é cerca de  $50 \times 10 = 500$  newton. Acontece que a aceleração  $g$  varia com a distância ao centro da Terra e depende da massa do planeta Terra. Assim, se pudessemos visitar todos os planetas do sistema solar e levássemos uma balança, iríamos verificar que o nosso peso seria diferente de planeta para planeta, apesar da nossa massa ser sempre a mesma. Na verdade a força da gravidade exercida por certo planeta é tanto

maior quanto maior for a sua massa e quanto menor for o seu raio, i.e. quanto mais próximos estivermos do centro do planeta. Com a presente actividade as crianças poderão ter uma primeira noção da diferença entre massa e peso. Permite-lhes, igualmente, desenvolver a matemática.

#### **5.4 Porque é que a forma da Lua varia?**

Para a criança poder visualizar melhor as fases da Lua poderá ser encenado o movimento de rotação da Lua em torno da Terra com uma lâmpada dirigida para ambos os astros. Uma criança toma o lugar da Terra enquanto outra transporta a Lua fazendo-a rodar em torno da criança-Terra, a qual deverá dizer em cada posição qual a forma da parte iluminada da Lua que vê. Discutir que, na posição da Lua-Nova, a Lua está entre a Terra e o Sol logo nunca poderá ser observada durante a noite.

#### **5.5 Qual é a forma da Lua?**

Com esta actividade procura-se desenvolver o espírito de observação da criança. As observações e registos efectuados permitir-lhe-ão verificar que a Lua não se apresenta sempre com a mesma forma e não é vista sempre no mesmo local à mesma hora, havendo dias em que as crianças só a vêem durante o dia. Talvez seja bom repetir as observações durante dois meses seguidos para as crianças poderem confirmar que após cerca de 29 dias as observações repetem-se. Aproveitar os meses de primavera ou início de outono para as observações não serem perturbadas pelas nuvens/mau tempo.