

Compreender a Terra através do Espaço 2

KIT EDUCATIVO

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO 2

Autoria:

Ciência Viva: Adelina Machado, Cátia Cardoso e Isabel Borges

Ilustradores:

Ciência Viva: Bruno Delgado, Diana Batalha

Henk Stolker, Maarten Rijnen, Marijn van der Waa e Ronald Slabbers

Paginação:

Ciência Viva: Bruno Delgado e Diana Batalha

Primeira edição 2019

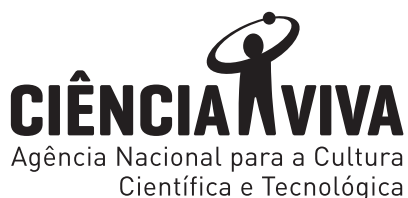
ISBN 978-972-98251-9-4

Publicado por Ciência Viva

© Ciência Viva 2019

Todas estas atividades já foram testadas, quer com alunos quer com professores, em sala de aula ou em contextos não formais e são adaptações de materiais educativos produzidos pelo ESERO Netherlands/ Science Center Nemo, EU Universe Awareness, ESA e NASA, Tara International Education ou foram produzidos para este *kit* pelo ESERO Portugal.

O projeto ESERO Portugal é uma colaboração entre a Agência Espacial Europeia e a Ciência Viva.



www.cienciaviva.pt



www.esa.int

ÍNDICE

INTRODUÇÃO 7

ESERO Portugal	7
Compreender a terra através do Espaço II	8
Contexto das unidades temáticas	10
Conteúdos do curso de formação	14

APRESENTAÇÃO 17

Espaço em Portugal	17
Metodologia	18
Atividade exemplificativa da metodologia IBSE	19
Saber comunicar	23
Atividades – comunicação	25

TEMA 1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÃO DA TERRA 27

Introdução	27
Ficha 1.1 – Temperatura ou calor?	51
Ficha de registo 1 – Temperatura ou calor?	55
Ficha 1.2 – Clima Continental e Clima Oceânico	77
Ficha de registo 2 – Clima Continental e Clima Oceânico	84
Ficha 1.3 – A atmosfera	85
Ficha de registo 3 – A Atmosfera	91
Ficha 1.4 – Pressão atmosférica	93
Ficha 1.5 – O efeito de estufa	99
Ficha 1.6 – Consequências das mudanças climáticas 1	103
Ficha 1.7 – Vamos fazer tornados	107

Ficha 1.8 – Consequências das mudanças climáticas 2	111
---	-----

Ficha 1.9 – Importância dos satélites de observação da Terra	115
--	-----

TEMA 2

TUDO SOBRE FORÇAS **135**

Introdução	135
------------	-----

Ficha 2.1 – Jogo da corda	141
---------------------------	-----

Ficha de registo 4 – Jogo da Corda	143
------------------------------------	-----

Ficha 2.2 – Forças para que te quero	147
--------------------------------------	-----

Ficha de registo 5	151
--------------------	-----

Ficha de registo 6	155
--------------------	-----

Ficha 2.3 – Máquinas simples	159
------------------------------	-----

Ficha de registo 7 – Trabuco	163
------------------------------	-----

Ficha de registo 8 – Máquinas Simples 1 – Alavanca	164
--	-----

Ficha de registo 9 – Máquinas Simples e Complexas	165
---	-----

Ficha 2.4 – Dá-me um ponto de apoio	175
-------------------------------------	-----

Ficha 2.5 – Dá-me um ponto de apoio (opcional para matemática)	179
--	-----

TEMA 3

FENÓMENOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS **181**

Introdução	181
------------	-----

Ficha 3.1 – Conduz ou não conduz? (1)	193
---------------------------------------	-----

Ficha 3.2 – Conduz ou não conduz? (2)	197
---------------------------------------	-----

Ficha 3.3 – Conduz ou não conduz? (3)	201
---------------------------------------	-----

Ficha 3.4 – Duplicando	205
------------------------	-----

Ficha 3.5 – A Terra, um íman gigante	209
--------------------------------------	-----

Ficha 3.6 – Íman por um dia	215
-----------------------------	-----

TEMA 4

À DESCOBERTA DE SI MESMO 221

Introdução	221
Ficha 4.1 – Corpo em movimento	239
Ficha 4.2 – Treina o teu equilíbrio	245
Ficha 4.3 – Andar “à urso”	249
Ficha 4.4 – Nós no espaço	253
Ficha 4.5 – Construir uma mão biónica	259
Ficha de registo 10 – O que está dentro da tua mão?	265
Ficha de registo 11 – Constrói uma mão biónica	267
Ficha de registo 12 – Testa a tua mão biónica	269
Ficha 4.6 – Construir braços robóticos	279
Ficha de registo 13 – Vamos testar os braços robóticos - 1	289
Ficha de registo 14 – Vamos testar os braços robóticos - 2	290

ANEXOS

Anexo I - Índice de imagens

Anexo II - O que é o *inquiry based science learning*?

Anexo III – Aprendizagens Essenciais

Brochura – Olhar o futuro

Anexo IV – Mapa de conteúdos do curso

3

Fenómenos elétricos e magnéticos



TEMA 3

FENÓMENOS ELÉTRICOS
E MAGNÉTICOS

Introdução

Esta secção irá abordar questões do quotidiano ligadas a fenómenos eletromagnéticos, por exemplo:

- * De onde vem a luz dos candeeiros?
- * Porque conseguimos ter ímanes na porta do frigorífico?
- * Porque necessitamos de pilhas para fazer funcionar uma lanterna?
- * Porque é que a agulha magnética indica sempre o Norte?

Eletricidade

A eletricidade está presente no nosso dia a dia, providenciando energia para os nossos eletrodomésticos, telemóveis, computadores e muito mais. É difícil imaginar uma sociedade moderna sem eletricidade. Mas a eletricidade também está presente na Natureza desde os relâmpagos numa trovoadas às sinapses no nosso cérebro.

Mas o que é a eletricidade?

A eletricidade é um fenómeno que ocorre na natureza com diferentes formas, que pode ser definido muito sucintamente como o movimento de cargas elétricas.

O átomo

A matéria é composta por átomos, que por sua vez são compostos por outras partículas mais pequenas. Cada elemento químico, por exemplo oxigénio ou carbono, é caracterizado por uma composição diferente de prótons, eletrões e neutrões. Cada elemento químico tem um número definido de prótons, ao qual se chama número atómico. Os átomos, por sua vez, podem combinar-se para formar moléculas, constituindo a matéria que vemos e tocamos. Os átomos são muito pequenos (na ordem dos 0,0000000003 m). Uma moeda de 1 cêntimo, se fosse feita de 100% cobre, teria cerca de 320000000000000000000000 átomos de cobre.

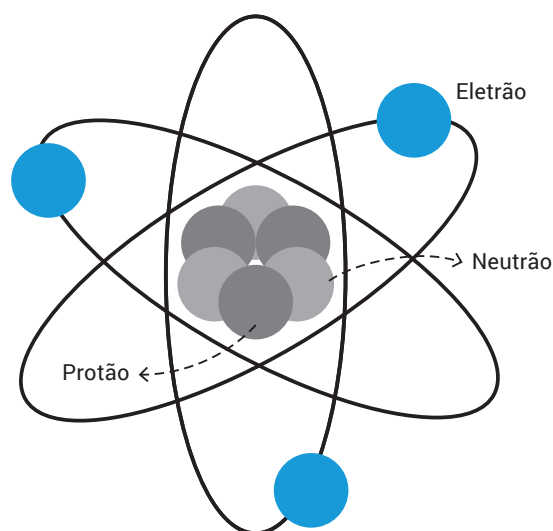


Figura 17
Modelo não à escala de um átomo de lítio.
O núcleo é composto por 3 prótons e 3 neutrões,
com uma nuvem de 3 eletrões à sua volta.

Um átomo tem sempre o mesmo número de prótons e eletrões. Imaginemos agora um modelo simples do átomo de cobre que tem número atómico 29 (29 prótons no seu núcleo e 29 eletrões na sua órbita).

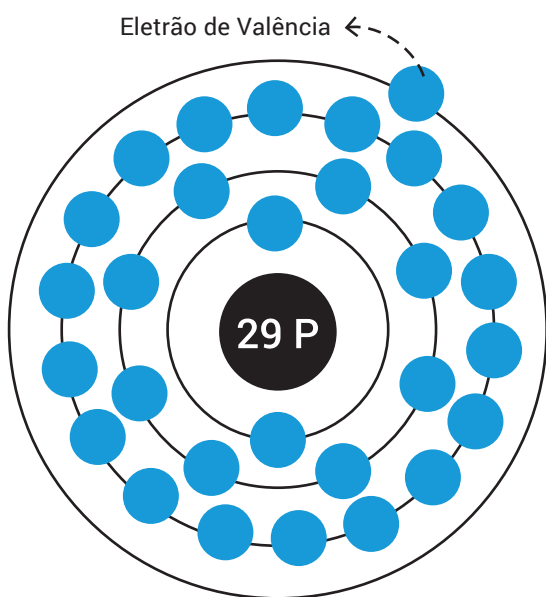


Figura 18
Modelo de Bohr de um átomo de cobre, com número atómico 29 e 29 eletrões. Este modelo é muito simples na representação do átomo, mas é bastante útil para a interpretação da eletricidade.

Como é visível na Figura 18, os eletrões distribuem-se em torno do núcleo atómico com órbitas diferentes. Os eletrões em órbitas mais externas são chamados eletrões de valência, e estão menos ligados ao átomo. Através de uma força externa, estes eletrões de valência podem ser removidos do átomo, podendo tornar-se eletrões livres, com carga elétrica.

Carga Elétrica

Tanto os eletrões como os prótons são partículas com carga elétrica, enquanto que os neutrões têm carga elétrica nula.

- * Os eletrões têm carga negativa (-)
- * Os prótons têm carga positiva (+)

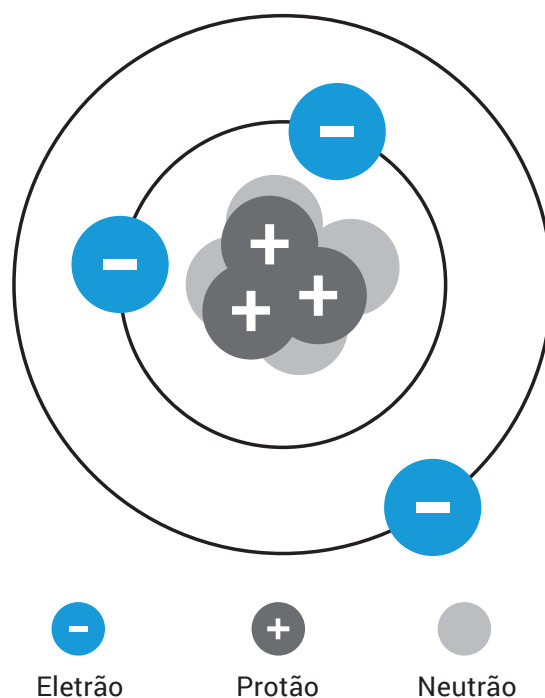


Figura 19
Modelo de um átomo de lítio com representação das cargas elétricas.

Analisemos novamente o modelo do átomo de lítio, desta vez com as cargas elétricas descritas. No total um átomo tem carga elétrica nula, porque os prótons e os eletrões têm o mesmo valor de carga elétrica, mas de tipo diferente. A força electrostática é responsável por manter os eletrões em torno do núcleo atómico.

Duas partículas com cargas do mesmo tipo repelem-se, enquanto partículas com cargas de tipos diferentes atraem-se. Esta força é proporcional à distância entre as partículas. Quanto mais próximas estiverem as partículas maior a força entre elas.

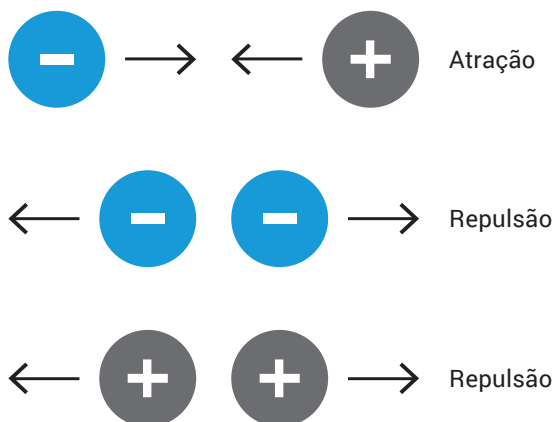


Figura 20
Representação da força electrostática em partículas com carga elétrica

Analisemos novamente a Figura 18. No átomo de cobre, o elétron de valência na 4.^a órbita em torno do núcleo é menos atraído pelo núcleo, e por isso é mais fácil arrancá-lo do átomo. Imaginemos agora um fio de cobre. Se aplicarmos uma força electrostática suficientemente forte, podemos criar uma corrente elétrica através da movimentação dos elétrons de valência dos vários átomos, tal como demonstrado na Figura 21. O cobre é um exemplo de um elemento químico que conduz bem carga elétrica, é um material condutor. A capacidade de transmissão de carga elétrica de um átomo, a condutividade, está relacionada com a presença ou não de elétrons de valência e quão estes são atraídos pelo núcleo. A condutividade de um átomo mede quão atraído pelo núcleo são os seus elétrons.

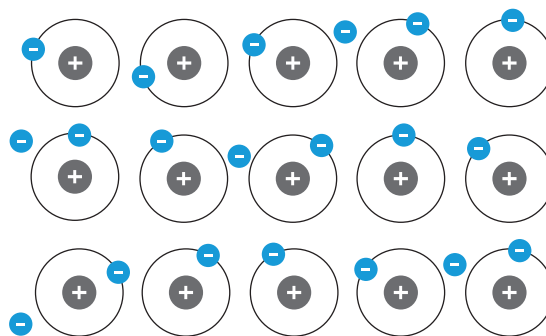


Figura 21
Representação da movimentação de carga entre átomos, produzindo corrente elétrica.

Corrente elétrica e eletricidade estática

A eletricidade pode tomar duas formas, a de corrente elétrica e a de eletricidade estática.

Eletricidade Estática

Um dos mais extremos exemplos de eletricidade estática é a trovoada. A eletricidade estática ocorre quando existe um acumular de cargas de sentido oposto separadas por um isolador (exemplo na Figura 21). No caso da trovoada o isolador é o ar. Quando as cargas conseguem encontrar um caminho através do material isolador acontece uma descarga electrostática.

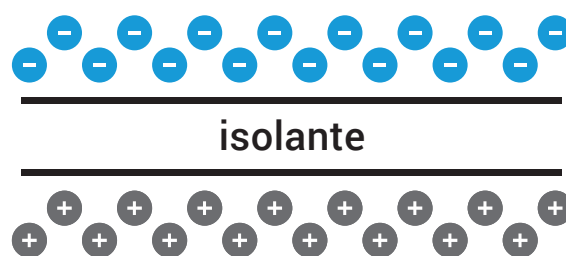


Figura 22
Exemplo de um sistema que pode levar a uma descarga de eletricidade estática

Um exemplo de eletricidade estática fácil de replicar na sala de aula consiste em esfregar no cabelo um balão cheio de ar, e verificar que o cabelo fica “em pé”, ou esfregar papelinhos de papel no balão e verificar que estes ficam agarrados ao balão.

Corrente elétrica

Foquemo-nos agora na eletricidade em forma de corrente elétrica, que está presente nas nossas casas, e que faz com os nossos eletrodomésticos funcionem.

A corrente elétrica é transmitida através de um circuito elétrico (fechado) feito com material condutor (por exemplo cobre). As cargas elétricas movem-se nos circuitos, sempre, do polo negativo para o polo positivo.

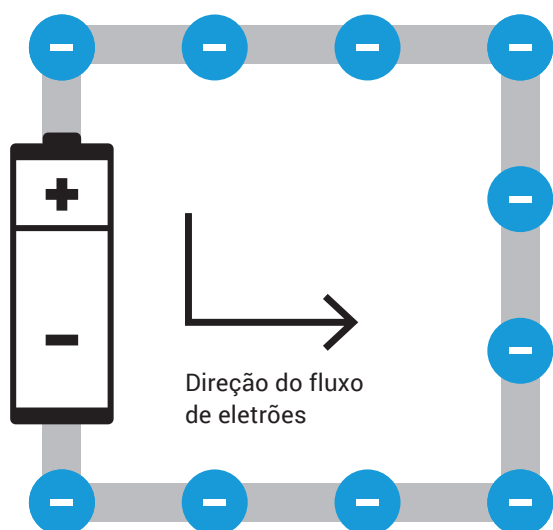


Figura 23
Direção de movimento das cargas elétricas num circuito.

Para iniciar o movimento das cargas no circuito é necessário que exista uma fonte de energia que provoque uma diferença de potencial, ou seja uma concentração de cargas negativas e positivas isoladas entre elas, como representado na Figura 23.

A diferença de potencial tem como unidade o volt (V) e dá-nos uma indicação da força elétrica no circuito. Num circuito elétrico além da fonte de energia, por exemplo uma pilha, podem existir outros elementos que necessitam da energia para funcionarem, como uma lâmpada, e elementos que interrompam o circuito como um interruptor, para não haver desperdício de energia, como exemplificado na Figura 24.

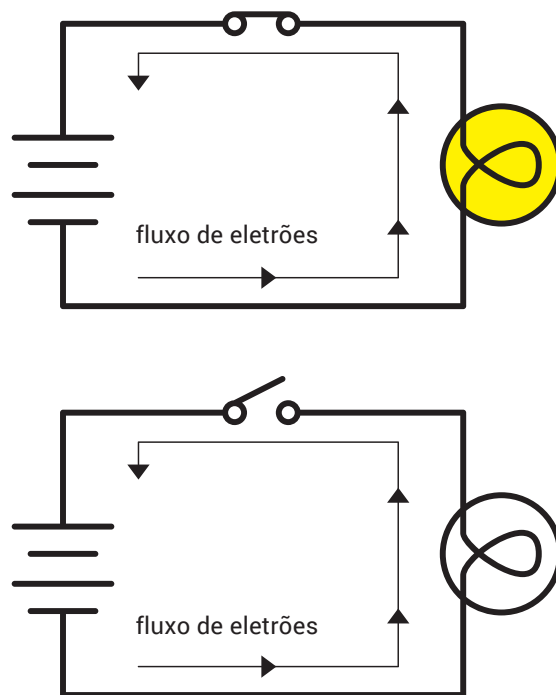


Figura 24
Exemplos de circuitos elétricos fechados (cima) e aberto (baixo)

Magnetismo

As propriedades magnéticas dos materiais têm origem na constituição atômica dos próprios materiais e a sua explicação ultrapassa o âmbito deste *kit*.

No entanto, os princípios científicos básicos do magnetismo podem ser explicados se forem feitas aproximações. No fim desta introdução, apresentamos alguns links que podem ser consultados para mais informações.

Constituição da matéria

Vamos relembrar alguns dos conceitos apresentados na secção da electricidade. A matéria é composta por átomos. Os átomos têm no centro um núcleo que está carregado positivamente. Um núcleo contém um ou mais prótons e neutrões. À sua volta orbitam os eletrões. À medida que os eletrões giram e orbitam o núcleo, produzem um campo magnético.

Então se toda a matéria é formada por átomos e todos eles tem eletrões a girar à volta do núcleo porque é que nem toda a matéria tem as mesmas propriedades magnéticas?

Na verdade, todas as cargas elétricas em movimento produzem um campo magnético, mas nalguns materiais os diferentes eletrões giram com movimentos de sentidos e direções opostas e a carga magnética total é zero (como na Figura 25). Nessas condições dizemos que os eletrões estão emparelhados. O emparelhamento de eletrões

ocorre vulgarmente nos átomos da maioria dos materiais e assim não apresentam propriedades magnéticas. No entanto, ao aproximarmos um íman de alguns destes materiais poderá haver uma reorientação dos eletrões e estes poderão ser atraídos por ímanes.

Quando os materiais têm eletrões não emparelhados são, normalmente, pouco magnéticos, mas materiais como o ferro, o cobalto ou o níquel são materiais muito magnéticos.

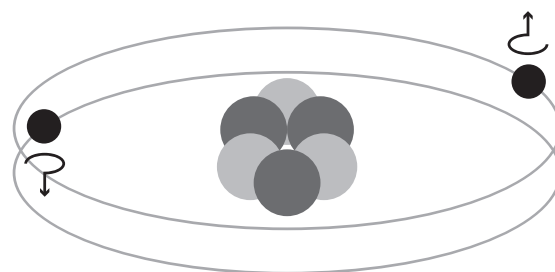


Figura 25
Exemplo de um material não magnético

O que é um campo magnético e como é criado?

Por exemplo, considere um íman e um clip. Quando o clip se encontra longe do íman não há interação entre ambos. Na região onde existe uma atração dizemos que existe um campo magnético. Um campo magnético é produzido pelo movimento dos eletrões que constituem um íman.

Podemos transformar um objeto num íman?

Voltemos ao exemplo anterior do clip e do íman. O clip apresenta um comportamento magnético na presença do íman. No entanto, por si só não age como um íman.

Será possível transformá-lo num íman? Para isso basta esfregar um forte íman várias vezes sobre a superfície do clip. Quanto mais arrastar o íman sobre o clip, mais forte o clip será magnetizado. A este tipo de materiais podemos chamar ferromagnéticos. Mas mais uma vez estas propriedades são explicadas pela constituição atómica dos elementos que formam estes materiais e nem todos os materiais agem da mesma forma.

Como se representa o campo magnético produzido por um íman?

Representamos o campo magnético à volta de um material magnetizado como por exemplo um íman através das linhas de força do campo, como está exemplificado nas figuras 26 e 27. Para visualizarmos as linhas de força do campo magnético de um íman podemos utilizar limalha de ferro.

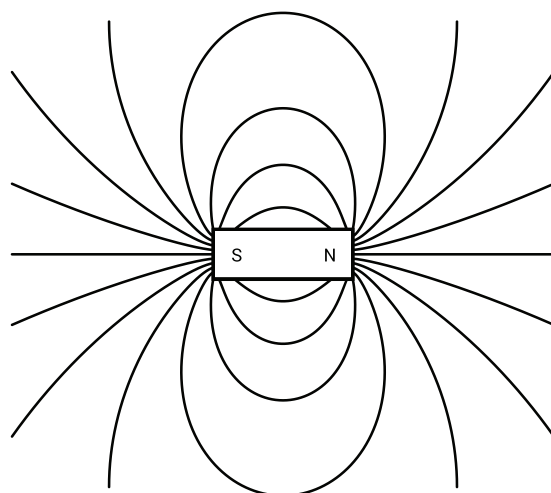


Figura 26
Disposição da limalha de ferro quando um íman é colocado numa folha de papel

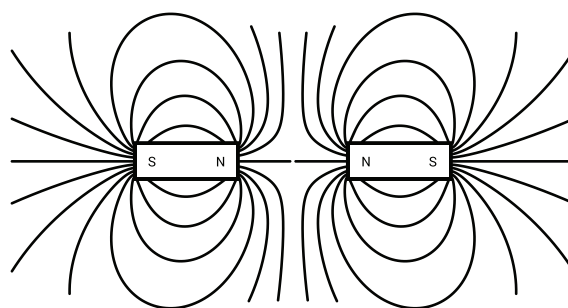


Figura 27
Polos iguais colocados numa folha de papel com limalha de ferro.

Polos magnéticos “iguais” repelem-se porque as suas linhas de campo não se encontram, mas dispõem-se paralelamente, afastando-se umas das outras.

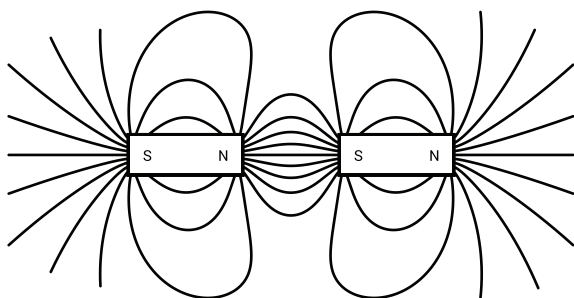


Figura 28
Polos diferentes colocados numa folha de papel com limalha de ferro.

Polos magnéticos “diferentes” atraem-se porque são ligados por muitas linhas de campo.

Também podemos verificar qual a direção das linhas de força do campo magnético que vai sempre do polo norte para o polo sul do ímã.

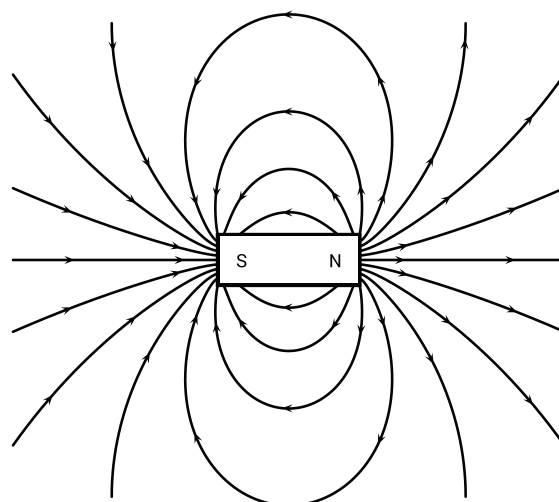


Figura 29
Direção das linhas de força do campo magnético de um ímã

Uma densidade maior de linhas de campo próximas indicam um campo magnético mais forte.

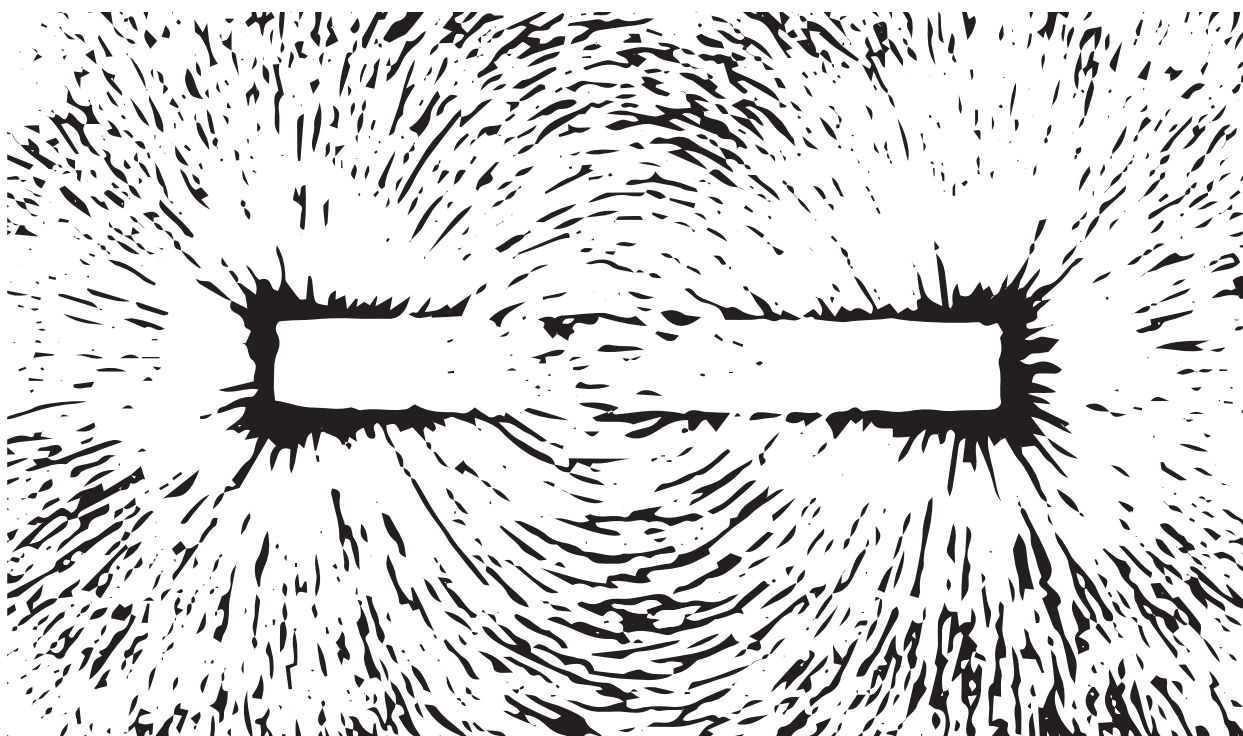


Figura 30
A limalha de ferro indica as linhas de força do campo magnético.

A Terra enquanto íman

A Terra tem no seu interior um núcleo ferroso (em estado líquido) e graças a isso também a Terra atua como um íman gigante, sendo um dos principais fatores que permitem a vida no nosso planeta. Sem a proteção do campo magnético da Terra as partículas carregadas eletricamente, vindas do Sol e do espaço atingiriam a superfície da Terra, mudando as formas de vida como as conhecemos (ver figura em anexo).

Tal como acontece com o campo magnético de um íman não é possível observar as linhas de força do campo magnético. No caso do íman utilizamos limalha de ferro. No caso da Terra isso seria impossível. No entanto é possível recriar imagens do que é o campo magnético da Terra como é o caso da imagem criada pelo Centro Espacial Goddard, da NASA, em que os traços laranja e azul equivalem às linhas de força desenhadas pela limalha de ferro no íman (figura 33).

As auroras polares são fenómenos naturais que permitem ver as linhas do campo magnético da Terra. Tal como a limalha de ferro se dispõe de acordo com as linhas do campo magnético de um íman, as partículas emanadas do Sol (vento solar) ao chegarem à Terra concentram-se nos Polos (onde o campo magnético é mais forte) distribuindo-se pelas linhas de campo e interagem com a atmosfera terrestre dando origem a um fenómeno espectacular como são as auroras (ver anexo).

Se colocássemos um íman gigante sobre a Terra obteríamos um desenho idêntico ao da figura seguinte:

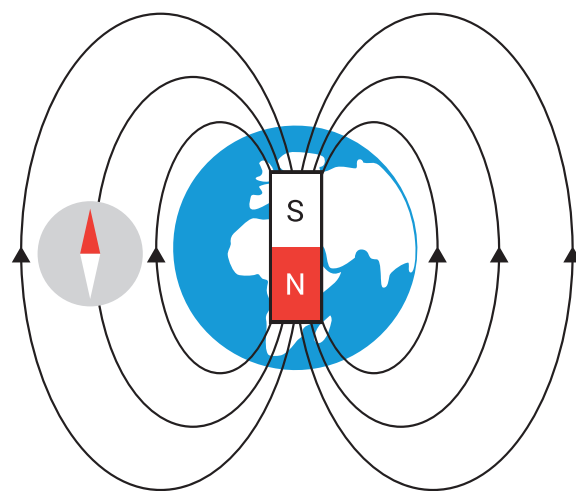


Figura 31
Representação da Terra como se fosse um íman

Observe que o Polo Norte geográfico da Terra na verdade corresponde ao polo sul magnético da Terra e o Polo Sul geográfico corresponde ao polo norte magnético da Terra.

Então porque dizemos que a agulha da bússola aponta sempre o Norte?

A agulha de uma bússola é um íman. Se a colocarmos junto de um íman em barra ela aponta para o polo sul do íman. Se retiramos o íman da sua zona de influência a bússola vai apontar também para o polo Sul magnético da Terra que corresponde ao Polo Norte geográfico. Podemos então afirmar que a bússola aponta sempre para o norte, o que nos ajuda na orientação.

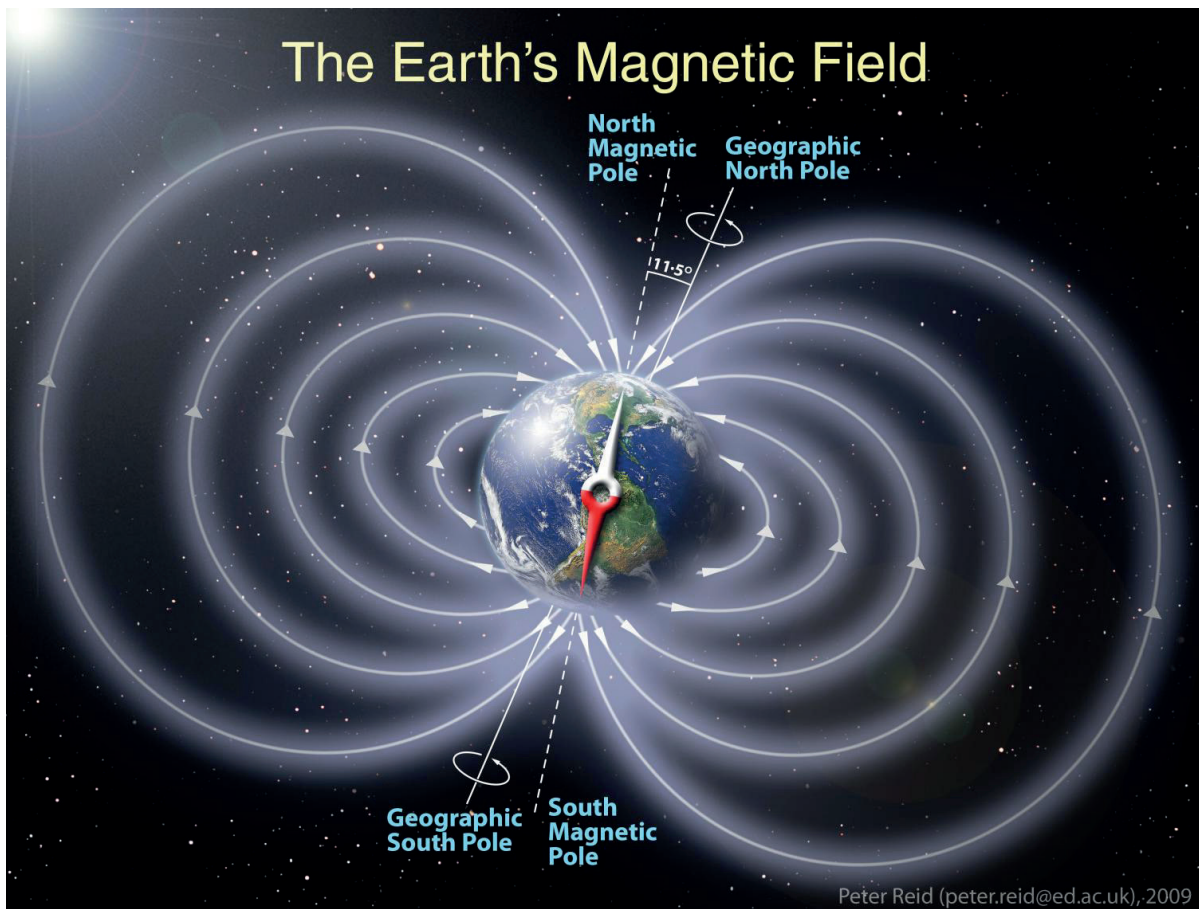


Figura 32

Ilustração do campo magnético da Terra. Na realidade, aquilo a que chamamos o polo norte magnético é correspondente ao polo sul magnético, se considerarmos a Terra como um íman gigante.

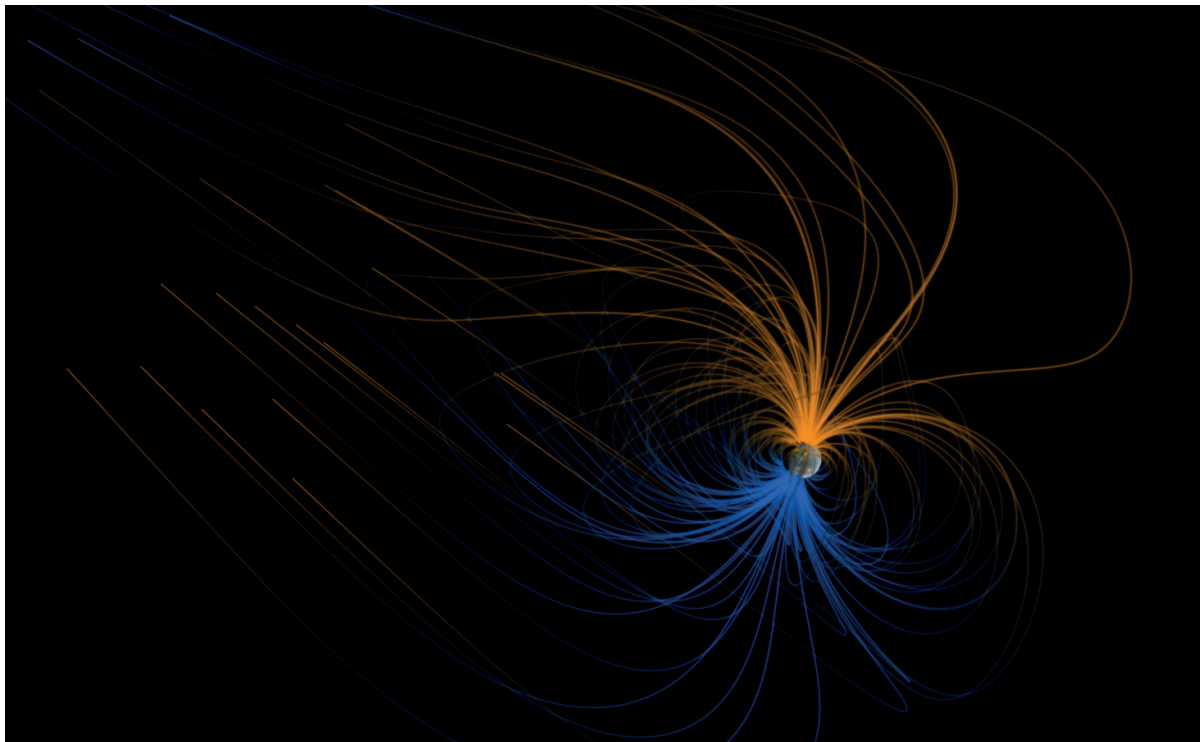


Figura 33

Imagem do campo magnético da Terra criada pelo Centro Espacial Goddard, NASA





FICHA 3.1

CONDUZ OU NÃO CONDUZ? (1)

⌚ 45:00

Nível aconselhado

Pré-Escolar | 1.º Ano | 2.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Perceber que a pilha fornece energia elétrica à lâmpada
- * Montar um circuito elétrico

Questão-Problema

Como podemos acender uma lâmpada?

Materiais

- * 1 lâmpada
- * 1 pilha
- * 1 cubo de plástico
- * 1 cubo de metal
- * Fios elétricos

Atividades

1.

Apresentar aos alunos um circuito elétrico formado por uma lâmpada e uma pilha.

2.

Os alunos devem verificar que a lâmpada acende quando se fecha o circuito.

3.

Organizar a turma em grupos.

4.

Pedir a cada grupo que faça um circuito idêntico ao apresentado pelo professor e verificar que quando os cabos estiverem todos ligados a lâmpada acende.

5.

Os alunos deverão entender o que acontece quando o circuito está aberto ou fechado.

6.

Dar a cada grupo de alunos um cubo de plástico, um cubo de metal e fios de ligação extra.

7.

Orientá-los de forma a que os alunos coloquem um cubo de cada vez no circuito e compreendam a diferença entre eles.

8.

Os alunos devem registrar os seus resultados separando os materiais que deixam a lâmpada acesa e os que fazem com que a lâmpada não acenda. Incentivá-los para que compreendam que o plástico não conduz eletricidade, é isolador, e o cubo de metal conduz, é condutor.

9.

Pedir aos alunos que representem o circuito construído através de um desenho, identificando os vários elementos que o constituem.

10.

Os alunos deverão responder à questão-problema e registrar as suas conclusões.

Observações.

Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

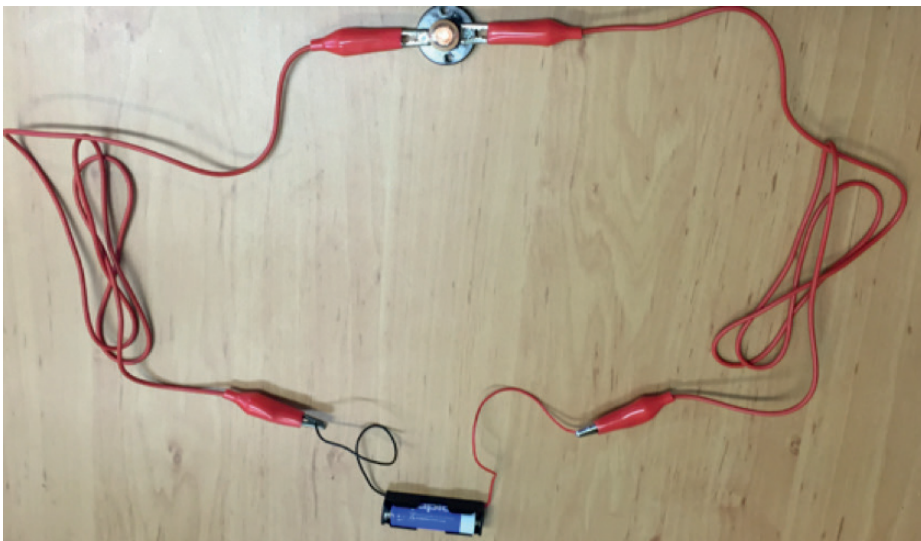


Figura 34

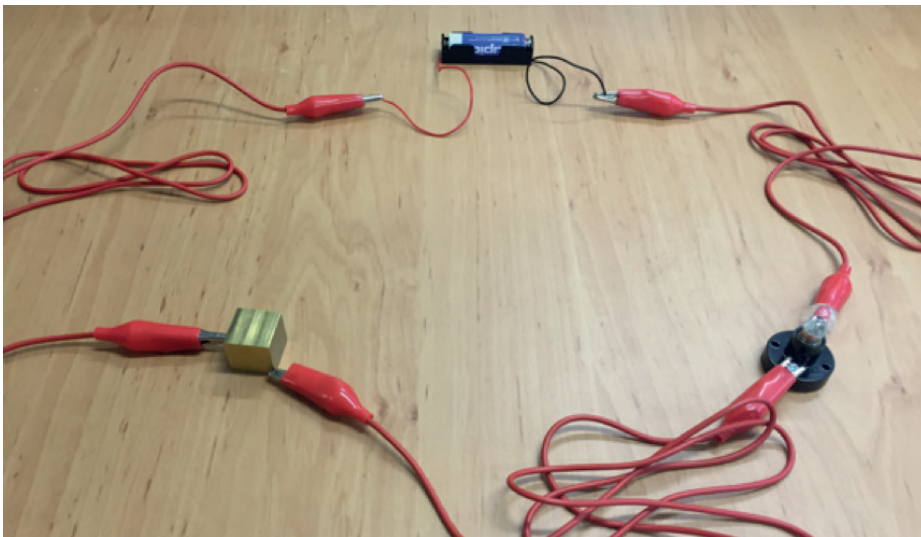


Figura 35

FICHA 3.2

CONDUZ OU NÃO CONDUZ? (2)

⌚ 45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Perceber que a pilha fornece energia elétrica à lâmpada
- * Perceber a função de um interruptor
- * Montar um circuito elétrico
- * Comparar e agrupar materiais do dia a dia tendo em conta as suas propriedades elétricas

Questão-Problema

Como podemos acender uma lâmpada?

Porque é que os fios dos candeeiros são revestidos a plástico?

Materiais

- | | |
|----------------|------------------|
| * Madeira | * Bronze |
| * Pedra | * Aço |
| * Alumínio | * Lâmpada |
| * Cobre | * Interruptor |
| * Poliestireno | * Pilha |
| * Plástico | * Fios elétricos |

Atividades

1.

Dividir os alunos em grupo.

2.

Apresentar aos alunos o seguinte material: uma lâmpada, fios de ligação e uma pilha. Pedir aos alunos para que construam um circuito elétrico em que a lâmpada acende. Eles devem verificar que a lâmpada só acende quando se fecha o circuito.

3.

Dar a cada grupo de alunos um cubo de metal e fios de ligação extra e pedir para que sejam colocados no circuito. Pedir aos alunos que verifiquem que a lâmpada ainda acende.

4.

Perguntar aos alunos um elemento que é comum na instalação elétrica que tem como função ligar e desligar a corrente elétrica.

5.

Dar a cada grupo de alunos um cubo de plástico e pedir para que seja colocado em vez do cubo de metal. O que é que observam? Orientá-los de forma a que percebam que o cubo de plástico não conduz eletricidade, é um isolador. Num circuito elétrico um interruptor aberto tem uma função semelhante.

6.

Nesta fase deve introduzir o conceito de corrente elétrica, circuito elétrico, condutor e isolador.

7.

Pedir aos alunos que representem o circuito construído através de um desenho, identificando os vários elementos que o constituem.

8.

Fornecer aos alunos os cubos dos diferentes materiais. Os alunos irão testar quais dos materiais fornecidos funcionam como o interruptor (na posição aberta), como se encontra sugerido nas figuras 34 e 35.

9.

Os alunos devem registar os seus resultados separando os materiais que deixam a lâmpada acesa e os que fazem com que a lâmpada não acenda.

10.

Pedir aos alunos que classifiquem os materiais como isoladores ou condutores.

11.

A comparação do brilho da lâmpada em cada circuito dará a indicação da intensidade da corrente. Assim, poderá pedir aos alunos que escolham, dos vários materiais, qual será o melhor condutor de corrente elétrica.

12.

Os alunos deverão responder às questões-problema e registar as suas conclusões.

Observações.

Os alunos deverão fazer previsões sobre a adequabilidade dos materiais à sua utilização em diversas situações. Os professores poderão extrapolar as situações estudadas para o espaço questionando os alunos sobre a forma como se obtém eletricidade na ISS. Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 3.3

CONDUZ OU NÃO CONDUZ? (3)

🕒 45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Verificar que a corrente elétrica também se propaga através de materiais noutros estados para além do sólido
- * Verificar que os líquidos conduzem ou não a corrente elétrica dependendo das substâncias dissolvidas

Questão-Problema

Porque não devemos mexer em aparelhos elétricos com as mãos molhadas?

Se colocarmos um copo de água num circuito elétrico fechado a lâmpada continua acesa?

Materiais

- * 1 lâmpada
- * 1 pilha
- * Fios elétricos
- * 3 copos
- * Açúcar
- * Sal
- * Água

Atividades

1.

Organizar os alunos em grupo.

Perguntar aos alunos se acham que os líquidos conduzem corrente elétrica.

2.

Apresentar aos alunos o seguinte material: uma lâmpada, fios de ligação e uma pilha.

Pedir aos alunos que construam um circuito elétrico em que a lâmpada acende, à semelhança da atividade 3.2.

3.

Dar a cada grupo de alunos um copo com água salgada, um copo com água da torneira e um copo com água com açúcar e fios de ligação extra.

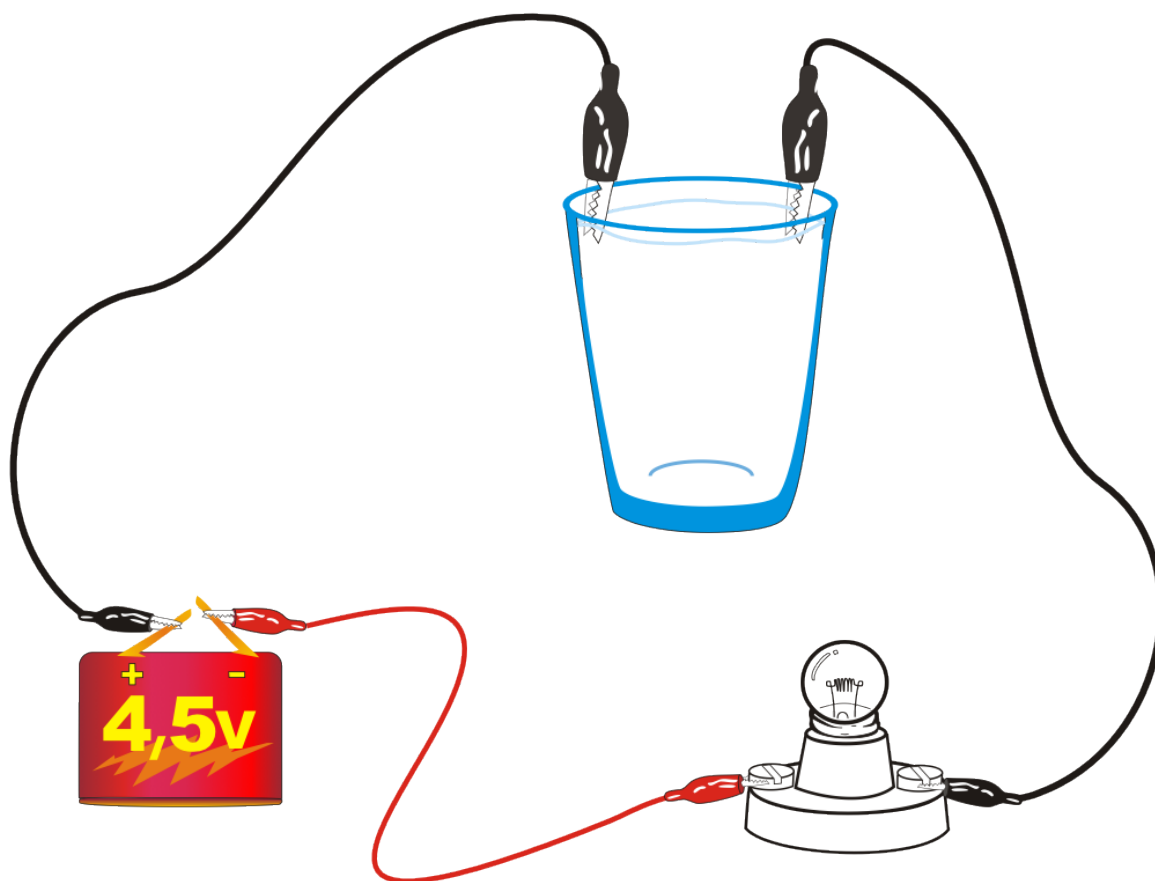


Figura 36

4.

Peça aos alunos para colocar o copo com água no circuito, tal como indicado na figura 35. O que vai acontecer à lâmpada? Acende ou não acende? Pedir aos alunos que registem as suas ideias.

5.

Pergunte aos alunos se acham que há diferenças na maneira como os vários copos com água conduzem eletricidade. Pedir aos alunos que indiquem as suas previsões.

6.

Pedir aos alunos que introduzam um copo de cada vez no circuito e registem o que observam. Os alunos deverão verificar que os copos com água da torneira e com sal são condutores, enquanto o copo com açúcar não é condutor.

7.

Pedir aos alunos que registem as suas conclusões. Os alunos deverão concluir que dos líquidos testados a água salgada é um bom condutor e a água doce é um mau condutor. Se a água da torneira fosse água pura (destilada) também seria má condutora. A razão pela qual a água da torneira é boa condutora é porque tem sais dissolvidos. Por essa razão não devemos mexer em aparelhos elétricos com as mãos molhadas.

Observações.

Esta ficha é uma adaptação dos Guiões Didáticos editados pelos Ministério da Educação.

www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_eletricidade.pdf

Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 3.4

DUPLICANDO

⌚ 45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Perceber a diferença entre circuitos elétricos em série e em paralelo

Questão-Problema

Como podemos acender duas lâmpadas num circuito elétrico?

Materiais

- * 2 lâmpadas
- * 1 pilha
- * Fios elétricos

Atividades

1.

Dividir os alunos em grupo. Pedir aos alunos para fazerem um circuito com uma lâmpada, uma pilha e fios de ligação, como na ficha 3.2.

2.

Peça aos alunos para fazerem um desenho / representação do novo circuito.

3.

Os alunos deverão alterar o circuito com a sua ideia e verificar se a luz acende. Peça aos alunos para explicarem como poderiam colocar mais uma lâmpada no circuito. Como é que deverão alterar o circuito? Peça aos alunos para fazerem um desenho / representação do novo circuito.

4.

Provavelmente os alunos terão criado um circuito em série com duas lâmpadas.

Pergunte aos alunos o que aconteceria se uma das luzes se fundisse. A situação pode ser replicada removendo a lâmpada do suporte (atenção porque a lâmpada pode estar quente).

A lâmpada avariada funcionaria como um isolador e o circuito ficaria aberto, não passando corrente. Os alunos deverão alterar o circuito com a sua ideia e verificar se a luz acende.

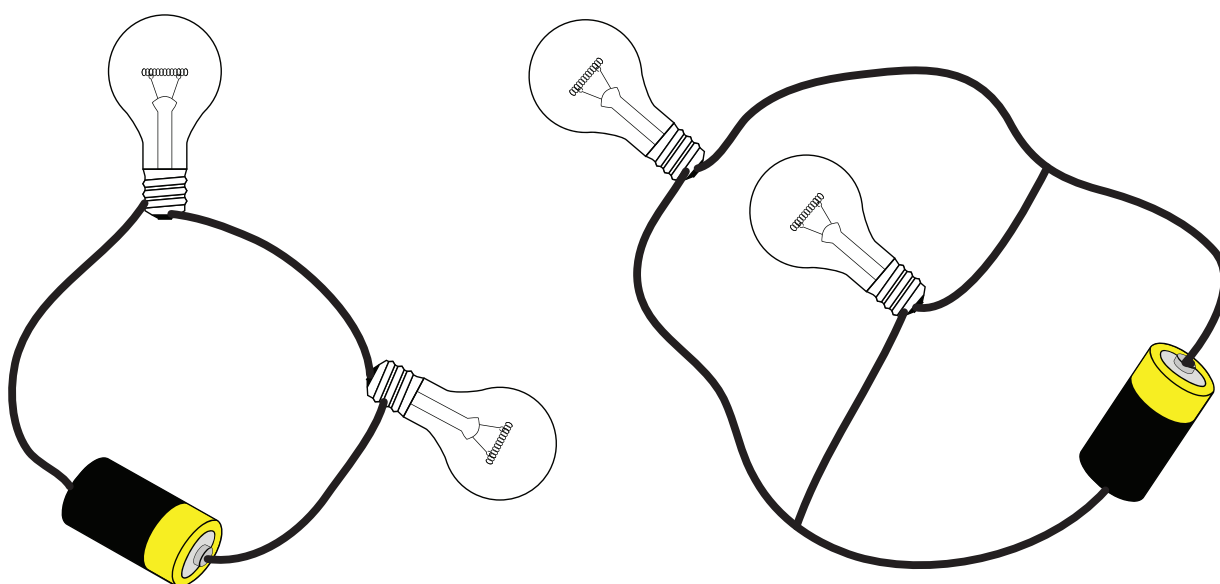


Figura 37
Circuitos em série e em paralelo

5.

Desafie os alunos a colocarem as lâmpadas no circuito de uma maneira diferente.

Deixe-os experimentar com o material. Os alunos deverão chegar à conclusão que poderão criar um circuito (em paralelo) que, no caso das lâmpadas se uma avariasse, a outra lâmpada continuaria acesa.

6.

Peça aos alunos para fazerem um desenho / representação do novo circuito.

7.

Os alunos deverão responder à questão chave e registrar as suas conclusões.

Observações.

Estas atividades deverão ser exploradas de acordo com o nível etário dos alunos e englobam todas as fases da metodologia IBSE.

FICHA 3.5

A TERRA, UM ÍMAN GIGANTE

⌚ 60:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Verificar que os ímanes produzem um campo magnético à sua volta
- * Verificar que o campo magnético produzido por um íman é formado por linhas de força
- * Verificar que os sentidos das linhas de força de um íman se dirigem no sentido do polo norte para o polo sul do íman

Questão-Problema

Como visualizar o campo magnético?

Materiais

- * Ímanes em barra
- * Limalha de ferro
- * Cartolina

Atividades

1.

Dividir os alunos em grupos. Distribuir uma folha A3 (por exemplo cartolina) a cada grupo, um íman em barra e um pouco de limalha de ferro.

2.

Os alunos devem colocar o íman sob a folha de cartolina. Devem deixar cair limalha de ferro cuidadosamente sobre a cartolina de forma a verificar a formação das linhas de força na região onde se sente a influência do campo magnético provocado pelo íman, tal como indicado na seguinte figura:

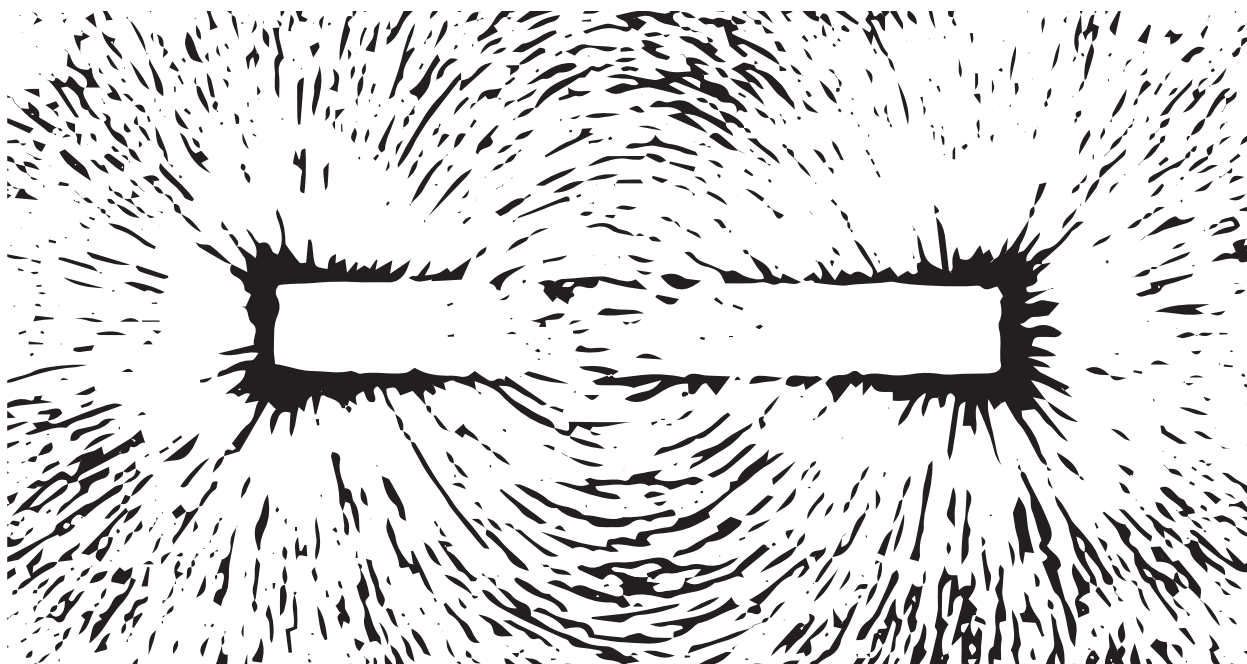


Figura 38
Linhas de força do campo magnético

3.

Pedir aos alunos que desenhem o que observam.

4.

Informar os alunos que num íman em barra normalmente o vermelho representa o polo norte e o branco ou azul o polo sul. Peça aos alunos para colocar as bússolas sobre a limalha de ferro com muito cuidado de acordo com a figura 39.

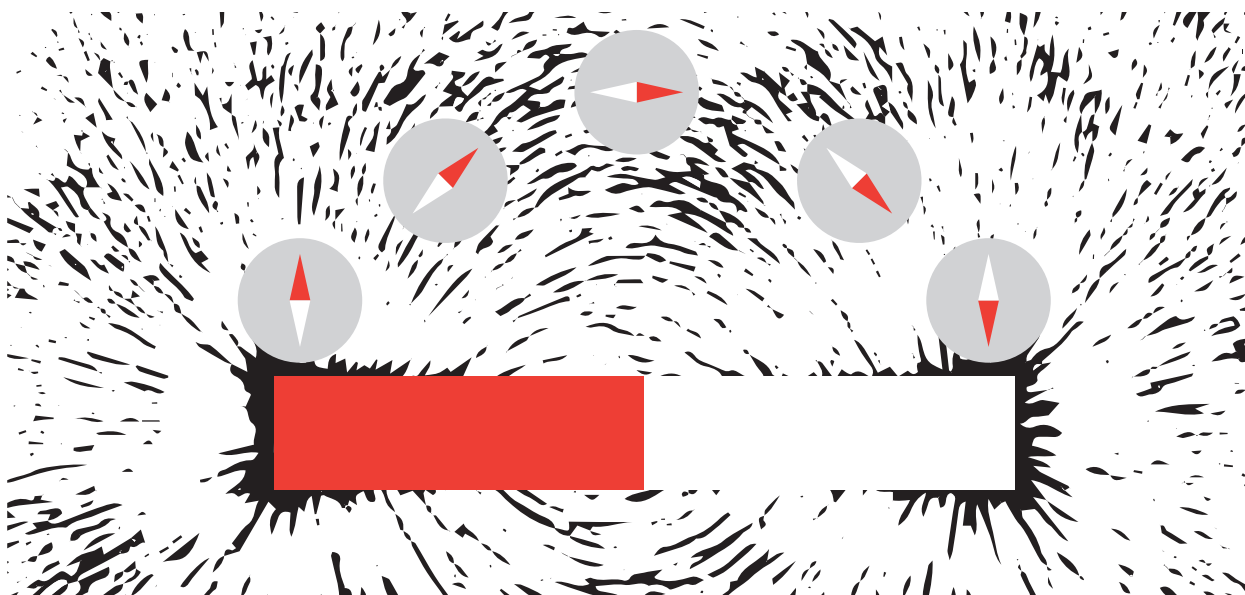


Figura 39
Linhas de força do campo magnético e a sua ação sobre as bússolas

5.

Os alunos devem observar o sentido das agulhas das bússolas e concluir que as linhas de campo se deslocam do polo norte do ímã para o polo sul. Pedir aos alunos que completem o desenho com essa informação.

6.

Mostrar a figura 32 (ou semelhante) aos alunos. Explorar a figura mostrando aos alunos que a Terra de certa forma está protegida por um campo magnético que evita que o vento solar interfira com as comunicações.

7.

Informar os alunos que a Terra também pode ser comparada a um grande ímã, devido à sua constituição dado que no seu interior tem um núcleo ferroso. Pedir aos alunos que desenhem a Terra. De seguida deverão colocar um ímã em barra sobre a Terra, como indicado na figura 30. Peça aos alunos para desenharem as linhas de força do campo magnético terrestre e comparar com a figura em anexo.

8.

Então porque dizemos que a agulha da bússola aponta sempre o Norte?

Mostrar a figura em anexo aos alunos, que devem observar que na verdade o Polo Norte geográfico da Terra corresponde ao polo sul magnético da Terra e o Polo Sul geográfico corresponde ao polo norte magnético da Terra. Mas a agulha de uma bússola é um íman.

Se a colocarmos junto de um íman em barra ela aponta para o polo sul do íman. Se retiramos o íman da sua zona de influência a bússola vai apontar também para o polo sul magnético da Terra que corresponde ao Polo Norte Geográfico. Podemos então afirmar que a bússola aponta sempre para o norte geográfico, o que nos ajuda na orientação.

Observações.

Estas atividades enquadram-se nas fases da motivação e exploração e explicação da metodologia IBSE. Os alunos deverão ser orientados de forma a que os conceitos inerentes às atividades sejam resultado da sua observação.

Para completar este tema o professor poderá mostrar vídeos sobre o campo magnético da terra e a sua importância.

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/11/Magnetic_field_an_introduction

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/11/Magnetic_field_why_it_matters

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2013/11/Magnetic_field_learning_more_with_Swarm

www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/05/Aurora_to_Sunrise

www.nasa.gov/feature/goddard/2016/nasa-s-themis-sees-auroras-move-to-the-rhythm-of-earth-s-magnetic-field

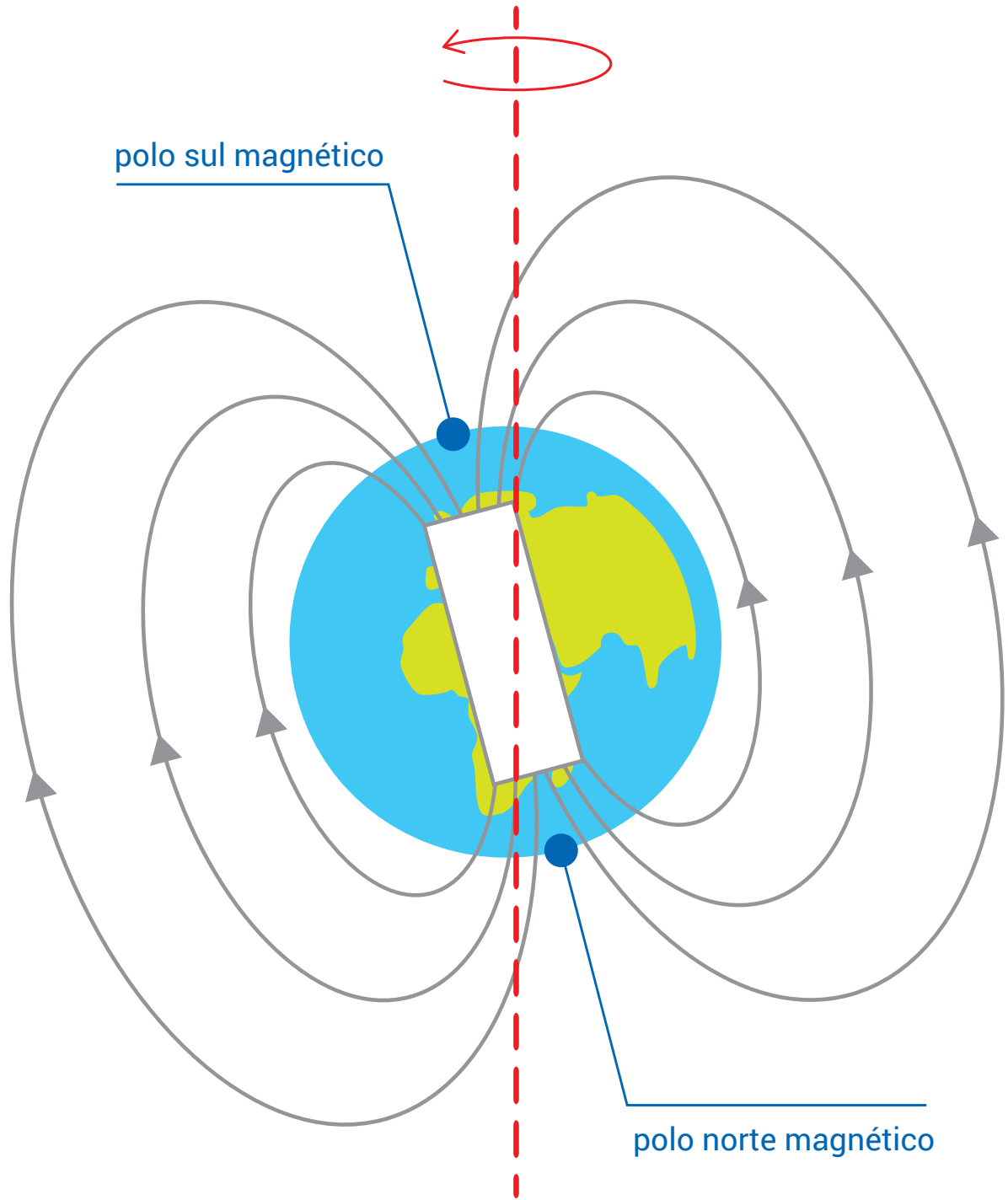
www.nasa.gov/press/goddard/2014/february/nasas-scientific-visualization-studio-wins-first-place-in-video-contest/

Fotografias de auroras noutros planetas:

www.howitworksdaily.com/mercury-what-do-we-know-about-our-solar-systems-smallest-planet/

EIXO DE ROTAÇÃO DA TERRA

Polo Norte geográfico



Polo Sul geográfico

EIXO DE ROTAÇÃO DA TERRA

FICHA 3.6

ÍMAN POR UM DIA

🕒 60:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Verificar que um íman se alinha com outros ímanes, atraindo polos de sinal oposto e repelindo polos do mesmo sinal
- * Perceber que os ímanes têm uma estrutura interna que explica o seu comportamento magnético
- * Verificar que se pode magnetizar certos materiais
- * Perceber que cada uma das partículas que constituem um íman tem um polo norte e um polo sul – um íman partido em dois pedaços resulta em dois novos ímanes

Questão-Problema

O que acontece dentro dos ímanes?

Materiais

- * Coletes com um lado vermelho e um lado azul, um por aluno



Figura 40

Os coletes são vermelhos num lado (frente) e azuis no outro (costas). Podem ser feitos utilizando quadrados com 30 cm x 30 cm de pano vermelho e azul, unindo-os cosendo-os numa fita que serve de apoio nos ombros (figura 39). Alternativamente, utilizar quadrados de papel vermelho e azul presos com alfinetes às camisas normais dos alunos.

Atividades

1.

Peça a 12 alunos que vistam o colete garantindo que o lado vermelho está na frente e o azul atrás.

- * Os alunos devem estar alinhados formando duas filas de 6 alunos cada. Cada um dos alunos deverão colocar as mãos nos ombros do colega da frente da fila;
- * Diga aos alunos que cada fila representa um íman em que o azul das costas do último aluno da fila representa um polo (por exemplo o sul) e o vermelho da frente do primeiro aluno da fila o polo norte. Se cada um deles olhar para as costas do colega e para o seu peito verificará que todos eles representam pequenos ímanes;
- * Assim cada fila de alunos tem dois polos, um vermelho e um azul, representados pela cor dos coletes que pode ser vista de cada extremo da fila. Mas, ao contrário do que acontece num íman real, podemos ver a sua estrutura interna: os polos vermelhos e azuis encontram-se por todo o lado no íman.

2.

Peça às filas de alunos que se separem cada uma em duas.

- * Os alunos deverão agora responder à pergunta inicial “Se partirmos um íman em duas partes conseguimos separar o polo sul do polo norte?”. Na verdade quando se parte um íman não se separa o polo norte do polo sul, formam-se 2 ímanes mais pequenos;
- * Não importa como se separa o íman – em comprimento ou lateralmente. Os alunos podem explorar este aspeto ‘partindo’ o íman de formas diferentes – por exemplo, mantendo cada fila intacta mas afastando-as uma da outra em vez de as separar no meio;
- * Cada aluno representa uma pequena parte do íman, como um dipolo magnético. Este dipolo não pode ser dividido em duas partes – tal como uma pessoa não pode ser dividida em duas partes.

3.

Antes da magnetização

- * Vamos agora exemplificar a situação dos materiais antes de estarem magnetizados;
- * Mostre aos alunos um conjunto de cliques espalhados na mesa;
- * Aproxime um íman dos clips e verifique que eles ficam alinhados numa determinada direção.

4.

Peça aos 12 alunos que formem duas filas e que se virem em direções ao acaso.

(Nenhuma cor dominante sobressai do conjunto dos alunos)

- * Informe os alunos que nesta situação eles representam um material não-magnetizado, tal como um pedaço de aço antes de ser transformado em íman. Tal como os alunos, os dipolos magnéticos orientam-se segundo direções aleatórias; assim, o material não age como um íman.



Figura 41

Modelando a estrutura interna de um íman:

depois da magnetização, os professores dispõem-se como os dipolos de um íman.

5.

Magnetizando o material

- * O professor deve dizer aos alunos para ficarem nas suas filas (que representam a forma de um íman);
- * De seguida peça aos alunos para se virarem para a frente. Os alunos são virados por uma força externa – o professor – ficando a olhar todos na mesma direção;
- * Agora a olhar para a frente, os alunos podem apenas ver a parte azul dos coletes – e olhando para trás apenas a parte vermelha (figura 40). (Lembrar aos alunos para virarem apenas a cabeça e verem este efeito – não o corpo todo, senão o efeito desaparece.);
- * Ajudar os alunos a observar que quando aplicamos um campo magnético ao material não-magnetizado, isto faz com que os dipolos magnéticos se alinhem para apontar na mesma direção;
- * Os alunos agora representam um material magnetizado – um íman como no exercício anterior. Tem dois polos, um vermelho e um azul, representados pela cor dos coletes que pode ser vista de cada extremo da fila;
- * Durante esta fase da experimentação os alunos poderão tirar fotografias (por exemplo com o telemóvel).

6.

Após a experimentação os alunos devem em pequenos grupos registar as suas conclusões sob a forma de texto, desenhos ou powerpoint.

Observações.

Esta atividade ajuda os alunos a entender que os ímanes têm estrutura interna – em vez de apenas um polo norte num extremo e um polo sul no outro. Então, o que nos diz a ciência sobre o interior dos ímanes? O magnetismo provem da estrutura dos átomos que compõem o material – é por isso que alguns materiais (como o ferro e o aço) são magnéticos, mas a maioria não é. Cada átomo de um material magnético é um dipolo magnético, como um minúsculo íman, que se alinha segundo a direção de um campo magnético – tal como a agulha de uma bússola se alinha com o campo magnético da Terra. Se um pedaço de ferro não tiver sido magnetizado, os dipolos magnéticos no seu interior apontam em direções aleatórias. Globalmente o seu efeito será cancelado e o material não vai agir como um íman. Mas ao colocar o ferro num forte campo magnético encorajamos o alinhamento dos dipolos magnéticos na mesma direção, transformando o material num íman: agora tem um polo norte e um polo sul e pode atrair outros objetos feitos de materiais magnéticos. Isto é devido à sua estrutura interna, onde os dipolos estão alinhados – como representado na atividade. Esta atividade engloba todas as fases da metodologia IBSE

Recursos extra.

- * Leia uma explicação simples de ímanes e de como eles funcionam.
(<http://science.howstuffworks.com/magnet2.htm>)
- * Visite o site da University of Colorado Boulder para uma simulação de um íman e do campo em torno dele, incluindo uma opção para ver dentro dos ímanes. Veja ainda os sites The National High Magnetic Field Laboratory e The Nondestruction Testing Resource Center
- * Veja um vídeo que explica o magnetismo a nível atómico de uma forma simples.
(www.youtube.com/watch?v=Khdi996HL5I)
- * Para informação sobre a magnetização de um material em termos de domínios magnéticos (pequenas áreas que contêm dipolos magnéticos) e como estes mudam quando um material é magnetizado, ver:
- * Para ver dois vídeos sobre magnetismo que são conceptualmente mais avançados do que a atividade deste artigo e que podem ser mais adequados para professores ou alunos do Ensino Secundário, ver:
Uma simulação do que acontece quando um íman é partido
(https://youtu.be/hK_Yi5nxuKQ)
Como domínios e dipólos interagem uns com os outros.
(<https://youtu.be/QgwReDkpq6E>)

