

# Onde está o Polo Sul?

## *Guião da Actividade*

Texto de apoio para a actividade do professor na sala de aula



Autor: Alberto Cabral Ferro

Ilustrações: Paula Borrego



**Campo magnético terrestre**  
**vento solar**

*pólo magnético*

*pontos cardeais*

sensor  
bússola





# Onde está o Polo Sul?

## Guião da Actividade

### Resumo

#### **1. NOTAS IMPORTANTES E MATERIAL NECESSÁRIO PARA A ACTIVIDADE**

#### **2. TRABALHO PRÉVIO COM OS ALUNOS:**

Os Pontos Cardeias e colaterais

O Magnetismo e o Quotidiano

#### **3. ACTIVIDADE 1 - INVESTIGAÇÃO SOBRE A BÚSSOLA**

**Questão chave:** Porque aponta a agulha da bússola sempre na mesma direcção e que direcção é essa?

**Actividade:** construção de uma bússola.

#### **4. ACTIVIDADE 2 – UTILIZAÇÃO DA BÚSSOLA**

**Questão chave:** Como utilizar correctamente a bússola para nos deslocarmos na direcção certa, em vez de andar às voltas?

**Actividades:** indicação de direcções e “Caça Magnética do Tesouro”.

#### **5. REFLEXÃO SOBRE A ACTIVIDADE**

**Questão:** que conhecimento pensa o aluno ter adquirido, quais os aspectos que mais o interessaram?

#### **6. AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE**

Conjunto de perguntas a responder pelos alunos.

#### **7. ANEXOS**

1. “*O Magnetismo no dia a dia*”, informação para o Professor.
2. Um pouco de Ciência: “*A Terra, um imenso íman*”.
3. Um pouco de Ciência: “*A Bússola tem uma História!*”.
4. Construção de uma bússola: proposta técnica.
5. Caça Magnética do Tesouro: proposta.
6. Questionando.

# **1. NOTAS IMPORTANTES E MATERIAL NECESSÁRIO PARA A ACTIVIDADE**

O trabalho a desenvolver com base neste Guião baseia-se na Ficha de Actividade do aluno, desenvolvida para a actividade “Onde está o Polo Sul?”.

## **NOTAS IMPORTANTES**

1. Muitas vezes, a estrutura da mesa de trabalho é de aço, afectando o comportamento da bússola. Este facto pode ser usado na exploração da actividade.
2. Por vezes, nas salas, há campos magnéticos gerados por cabos eléctricos ou aparelhos próximos, que afectam o comportamento da bússola. Este facto pode ser usado na exploração da actividade.
3. Os textos de apoio “um pouco de Ciência” fazem parte do *kit* experimental e podem ser distribuídos aos alunos para leitura e discussão.



## **MATERIAL NECESSÁRIO PARA A ACTIVIDADE**

1. Duas bússolas por grupo (pertencem ao *kit* experimental “Onde está o Polo Sul”/“Há polos nos ímanes”).
2. Material para a construção da bússola:
  - a. material existente no *kit* experimental. Saco colocado na “*Caixa do Professor*”.
  - b. materiais e consumíveis que não fazem parte do *kit*:
    1. Copo de vidro, plástico ou papel médio
    2. Tesoura, régua e papel A4
    3. Papel absolvante.
    3. Água.

## **2. TRABALHO PRÉVIO COM OS ALUNOS:**

### **Os Pontos Cardeais e colaterais**

Recordar os conhecimentos dos alunos.

### **O Magnetismo e o Quotidiano**

1. Identificar equipamentos e objectos de uso corrente em que os materiais magnéticos, o magnetismo e o electromagnetismo sejam muito importantes. Identificar as funções realizadas pelo fenómeno magnético (texto de apoio para o Professor na página 6 “*O Magnetismo no dia a dia*”).

2. Notícias sobre a actividade solar e o campo magnético terrestre (actualidade).

3. TAREFA PARA CASA: investigação pessoal do aluno sobre a radiação solar e o campo magnético terrestre (internet, conversas com “crescidos”, livros, biblioteca).

4. NA SALA DE AULA: trabalho sobre a tarefa de casa. Registo na ficha do aluno “*Uma aventura no misterioso Mundo Magnético...*”

**Objectivo:** Perceber porque estudamos e queremos saber mais sobre o magnetismo, os seus efeitos e aplicações.

### **3. ACTIVIDADE 1 - INVESTIGAÇÃO SOBRE A BÚSSOLA**

*“Vamos então estudar a Bússola”*

**Observação/descoberta:** a agulha da bússola aponta sempre na mesma direcção.

**Questão chave:** Porque aponta a agulha da bússola sempre na mesma direcção e que direcção é essa?

**Objectivo:** Identificar a bússola como um sensor de campos magnéticos. Usar exemplos do conhecimento do aluno para explicar que, para haver movimento, é necessário aplicar uma força. Identificar que o campo magnético terrestre exerce uma força sobre a agulha orientando-a na direcção do Polo Norte Magnético Terrestre.

**Reforço do Conhecimento:** *Um pouco de Ciência: A Terra, um imenso íman (Texto na página 7) – Ler e discutir o texto depois de concluir o estudo da questão 1.3. “Compara o que se passa na tua bússola com o que se passa na dos teus colegas. Consegues explicar o que se está a passar?”*

#### **Outras questões e actividades:**

1. Como é feita bússola e porque é ela assim?

**Objectivo:** Desconstrução da bússola; identificação de funções.

#### COMPONENTE MATEMÁTICA

A circunferência

Como definir uma direcção

Uma direcção tem dois sentidos

#### COMPONENTE DESENHO

Desenhar a bússola

2. **Competência a adquirir:** Construir uma Bússola

*(ver proposta no anexo 4, página 9).*

#### COMPONENTE MATEMÁTICA

Divisão da circunferência em partes iguais.

Estudo dos ângulos

**Reforço do Conhecimento:** *Um pouco de Ciência: A Bússola tem uma História!”*

*(Texto na página 8)*

## **4. ACTIVIDADE 2 - UTILIZAÇÃO DA BÚSSOLA**

*“Vamos usar a Bússola”*

**Observação/descoberta:** a direcção de orientação da bússola depende da posição relativa entre local e observador.

**Questão:** Como utilizar correctamente a bússola para nos deslocarmos na direcção certa, em vez de andar às voltas?

**Objectivo:** adquirir a competência de utilização correcta da bússola.

**Actividades:** “Caça Magnética do Tesouro”.

Reforço da competência de utilização da bússola. Actividade lúdica que requer capacidade de interpretação de textos e conhecimentos de matemática (*ver texto de apoio no anexo 4, página 10*).

## **5. REFLEXÃO SOBRE A ACTIVIDADE**

*“A minha investigação sobre a bússola”*

**Questão:** que conhecimentos pensa o aluno ter adquirido, quais os aspectos que mais o interessaram?

**Objectivo:** consolidação das competências e conhecimentos adquiridos.

## **6. AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE**

*“Questionando”* (ver anexo 5, página 11).

**Objectivo:** consolidar os conhecimentos adquiridos. Avaliar o impacto da actividade no conhecimento dos alunos.

**Metodologia:** Este conjunto de cinco a seis questões relativas aos temas abordados deverá ser trabalhado alguns dias após a actividade, em grupo ou individualmente.

## **ANEXO 1.**

### **O MAGNETISMO NO DIA-A-DIA**

Na tabela indica-se uma série de equipamentos e objectos onde os materiais magnéticos, o magnetismo ou o electromagnetismo são fundamentais. Indica-se ainda área da actividade humana e o tipo de função desempenhado pelo fenómeno magnético.

As aplicações cobrem imensas áreas da actividade humana, da Medicina às Comunicações, da Informática ao Comércio, da Indústria à Ocupação dos tempos livres! Actualmente o fenómeno magnético é essencial às nossas vidas.

Aparelhos de ressonância magnética nuclear	Função Imagem <u>Medicina e Ciência</u>
Tiras magnéticas de cartões de crédito, multibanco e outros	Função gravação e conservação da informação
Memória Flash/MP3&4/Pen's USB	Função gravação e conservação da informação
Discos duros dos computadores	Função gravação e conservação da informação
Cabeças de leitura	Função leitura da informação
Cabeças de gravação	Função gravação da informação
Fechos e sistemas de fixação	Função mecânica - unir
Ímanes ( <i>memo</i> )	Função mecânica - unir
Sistemas magnéticos de travagem em Comboios, Metro e Camiões -- electroímanes	Função mecânica - unir
Separação magnética de matérias ferrosos no ecoponto e na indústria - electroímanes	Função mecânica - unir
Movimentação de cargas pesadas - electroímanes	Função mecânica - unir
Motores eléctricos... como dos carros de pista...	Função electromecânica
Colunas de som, telefones, altifalantes	Função electromecânica
Motores eléctricos (robôs de cozinha, aspiradores, bombas etc)	Função electromecânica
Turbinas de produção de energia	Função electromecânica
Motores eléctricos (robôs de cozinha, aspiradores, bombas etc)	Função electromecânica
Turbinas de produção de energia	Função electromecânica
Antenas de telemóveis	

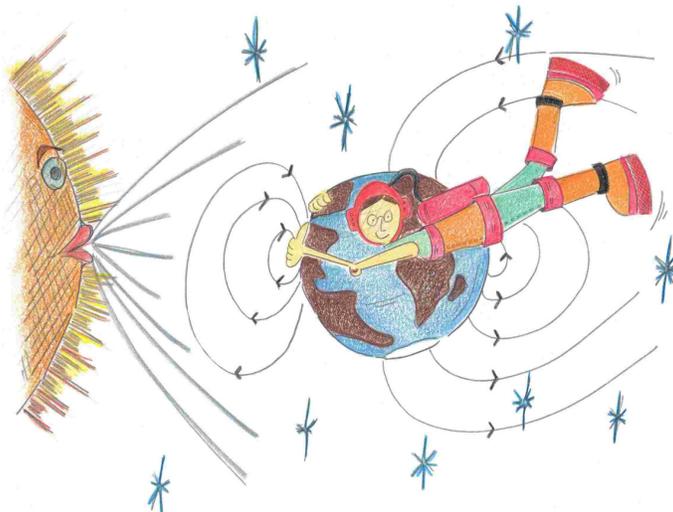
## **ANEXO 2.** (Texto disponível no *kit* experimental para leitura pelos alunos).

### ***Um pouco de Ciência: “A Terra, um imenso íman”.***

A terra é uma enorme esfera, achatada nos polos, com 6371 quilómetros de raio, mais ou menos a distância entre Barcelona e Nova York.

O seu núcleo é muito, muito, quente e é composto por ferro e níquel. O núcleo tem duas zonas: a mais interior, bem no centro da Terra, a mais de 5200 km de profundidade, é sólida devido à pressão ser muito, muito elevada; a zona exterior, entre 2900 e 5200 km, é líquida. É esta imensa massa líquida de ferro e níquel em movimento que cria o campo magnético terrestre.

A Terra, devido a esta constituição, é um íman gigante: ao longo de todo o planeta existe um campo magnético muito, muito extenso. A zona virada para o Sol é cerca de dez vezes maior que o raio da Terra e protege-nos do Vento Solar carregado de partículas e raios cósmicos. Sem ele não poderíamos viver na Terra.



passa o eixo imaginário de rotação da Terra.

O norte magnético não indica exactamente a direcção do ponto cardinal Norte nem a direcção do Polo Norte Geográfico. A diferença entre as duas direcções chama-se declinação magnética. A declinação tem variado ao longo do tempo e depende do local do mundo onde nos encontramos. Hoje, em Portugal, é preciso rodar a bússola cerca de 7º no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio para a orientar correctamente. Em certas zonas do Canadá, por exemplo, pode ser superior a 40º!

No Hemisfério Norte, a agulha escura da bússola é atraída para o polo norte magnético terrestre, indicando a direcção do Polo Norte Magnético.

o Vento Solar carregado de partículas e raios cósmicos. Sem ele não poderíamos viver na Terra.

O campo magnético terrestre converge nos polos magnéticos – o polo magnético sul e o polo magnético norte. O polo norte magnético, para onde a agulha da bússola aponta, tem-se deslocado ao longo do tempo e actualmente move-se cerca de 16 km por ano.

Para além dos polos magnéticos a Terra tem outros dois polos: são os polos geográficos terrestres, os locais por onde

### **ANEXO 3.** (Texto disponível no *kit* experimental para leitura pelos alunos).

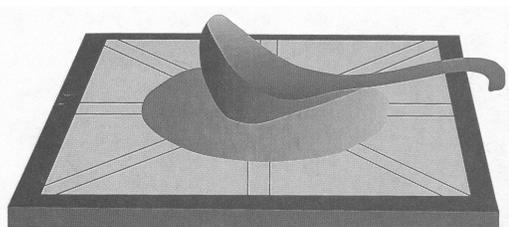
#### ***Um pouco de Ciência: “A Bússola tem uma História!”***

Crê-se que as primeiras bússolas tenham sido utilizadas por marinheiros chineses por volta do ano de 850 da nossa era. A invenção terá então sido espalhada por astrónomos e cosmógrafos.

No mundo ocidental começou a ser utilizada por volta do ano de 1187. Uma das primeiras descrições surge num documento de origem árabe escrito em 1242: uma agulha magnetizada, presa a uma bóia de madeira e flutuando na água, aponta a Estrela Polar.

Alguns historiadores defendem que, já nos anos 80 da nossa era, os chineses usavam o *zinan* (ver figura) para alinhar templos e outros edifícios importantes. Uma peça de minério de ferro, talhada em forma de concha, rodava sobre uma placa de bronze polido indicando o Sul.

A bússola permite orientarmo-nos, de dia ou de noite, indicando-nos o caminho que devemos seguir.



**Esquema do *zinan***

## **ANEXO 4.**

### ***Proposta para a construção de uma bússola.***

Usando a descrição da bússola e a discussão que realizada na aula sobre as suas características discutir com os alunos um método para construir uma bússola.

#### SUGESTÃO:

- Usar um copo.
- Desenhar uma bonita rosa-dos-ventos dividindo uma circunferência em oito partes iguais.
- Com uma tesoura, abrir um buraco circular no centro da rosa-dos-ventos do tamanho da base do copo.
- Colocar o copo sobre a rosa-dos-ventos e verificar se a folha de papel roda sem dificuldade.
- Encher o copo com água.
- Usar um disco de cortiça para fazer o nosso flutuador sensível. No centro do disco enfiar, roscando, um parafuso de latão. O parafuso serve de lastro, como num barco, para impedir que o disco se vire. Verificar se a cortiça e o parafuso flutuam com estabilidade. Se necessário coloca mais lastro, acrescentando anilhas ou porcas, ou usar um disco mais espesso.
- Arranjar um pequeno arame, mais comprido que o diâmetro do disco de cortiça mas mais curto do que o diâmetro máximo do copo – por exemplo um pedaço de um ‘clip’.
- Magnetizar o arame usando um íman.
- Prender o arame, centrando-o por cima do disco, usando um elástico pequeno. Usa o parafuso que sai por baixo do disco para fixar o elástico. Verifica se o sistema flutua com estabilidade e corrige o que for necessário.
- Colocar a montagem a flutuar dentro de água. Normalmente o nosso “barquinho” terá tendência a mover-se para a borda do copo o que o impede de rodar livremente. Para levar o nosso barquinho para o meio da superfície da água é necessário enche-lo até quase transbordar, invertendo o menisco. A inversão da curvatura do menisco obriga o “barquinho a ir para o centro do copo permitindo que rode livremente. A cortiça deve agora ir bem para o centro do copo.
- Experimentar e observar.
- Compara a bússola construída com as fornecidas e pintar uma das pontas do arame para orientar correctamente a bússola.

**Vai ser um enorme sucesso! Sugerir que os alunos repitam a experiência em casa para os pais, irmãos e amigos.**

## **ANEXO 5.**

### **Caça magnética do tesouro**

Através da utilização da bússola os alunos irão, divididos em grupos, localizar objectos ou senhas escondidas no pátio da escola. Cada grupo terá um percurso diferente para chegar ao tesouro.

#### **Conteúdos da actividade:**

Área de estudo do meio: pontos cardeais; unidades de comprimento; uso da bússola, uso de fita métrica.

Área de Matemática: cálculo aritmético, resolução de problemas para determinação das distâncias a percorrer.

Área de Língua Portuguesa: leitura e interpretação do mapa do tesouro.

#### **Instruções para a elaboração e uso do MAPA DO TESOURO**

1. O Mapa indica uma sequência de estações (ex: 6) onde estão disponíveis/escondidas as instruções/senhas para chegar com precisão ao local do tesouro. A cada equipa é atribuída uma cor por sorteio.
2. Cada instrução, numerada de 1 a 6, indica, através de uma senha secreta, a direcção, o sentido e a distância a percorrer. As instruções vão sendo obtidas à medida que se avança no mapa, de estação em estação. Em cada estação é recolhido um carimbo que permite o avanço na caça do tesouro.
3. Para marcar uma direcção é necessário orientar correctamente a bússola e marcar a direcção de marcha escolhendo, como referência, um objecto que esteja longe.

#### **Exemplos de senhas secretas**

Serão tantos os metros  
que tenho para andar,  
Quantos os lados  
que o quadrado tem para mostrar.  
Direcção X

Está lá a Estrela Polar  
Que eu não vejo, mas para lá eu vou.  
Metade de oitenta e seis  
São os pés que o Professor contou  
Quando ao Tesouro chegou.

Cardinal, cardinal  
Se o souberes ninguém te fará mal  
Entre o nono e o sétimo  
Fica o cardinal dos passos que tenho de  
andar.  
Para Oeste vou marchar.

O Sol nasceu avermelhado  
Ai que bom ai que bom.  
Cinco fatias de bolo eu comi  
E três cada, a João e o Toni.  
Ai que bom ai que bom.  
Quatro restam no prato  
Que ao tesouro vou juntar  
Se quantas fatias o bolo tinha,  
eu metros andar,  
para onde o Sol avermelhado de manhã  
raiou.

Lá se põe o Sol  
Para lá eu vou.  
Os metros saberei quantos,  
Se o tripo das estações do ano calcular.

**ANEXO 6**. (Este texto deverá ser distribuído individualmente a todos os alunos uma semana depois da actividade).

### **Questionando...**

Agora que já conheces as bússolas vou levantar algumas questões que gostava de discutir contigo. Discute-as primeiro com os teus colegas de grupo e regista as conclusões a que chegarem. Depois iremos confrontar as várias opiniões encontradas e discuti-las em conjunto.

1. Qual a origem e porque é importante o campo magnético terrestre?
2. Qual a diferença entre os polos geográficos e os polos magnéticos terrestres?
3. Para que serve a bússola e como é que se utiliza?
4. O que precisas para fazer uma bússola?