

Escola E.B. 2-3 Pedro Jacques de Magalhães - Alverca

Turma F do 7º ano

CONTADORES DE TEMPO

Desafios 5 "Os relógios de Sol"

O Sol desde sempre exerceu grande fascínio sobre os humanos. Considerado por muitos como um Deus e por outros apenas como uma estrela, a verdade é que ninguém lhe consegue ficar indiferente uma vez que é dele que depende toda a vida na Terra.

Os nossos antepassados cedo se aperceberam que observando o movimento aparente dos Sol podiam obter informações temporais que lhes permitiriam medir o tempo, calcular as migrações da caça ou determinar períodos propícios à agricultura.

Pensa-se que os gnómons, objectos (estacas) espetados no solo para produzir sombra e dessa forma repartir o dia em intervalos, são usados desde há muito, supondo-se que a arte gnomónica terá surgido em finais do Paleolítico superior, 10 000 anos AC .

Associados a escalas, os gnómons deram origem aos relógios de sol. Uma pesquisa bibliográfica sobre o concelho em que vivemos, permitiu descobrir a existência de muitos relógios de sol também conhecidos com o nome de quadrantes solares. Alverca, cidade onde estudamos e onde a maioria de nós reside possui um quadrante solar, datado de 1788. Este quadrante possui forma esférica, mostrador vertical e já não possui gnómon.

Ficámos muito entusiasmados com as pesquisas e também quisemos construir o nosso relógio de Sol. Como somos uma turma, associámo-nos em grupos de acordo com o tipo de relógio que pretendíamos construir.

Para dar cumprimento ao nosso objectivo orientámos as pesquisas da seguinte forma:

- O que são relógios de Sol? Que tipos de relógio de sol existem e o que é necessário para a sua construção? Como se pode determinar o norte geográfico de uma localidade? E o meio dia solar?

MATERIAL:

ACTIVIDADES	MATERIAL NECESSÁRIO
Orientação pelo sol: Meio dia solar, norte geográfico, pontos cardeais	· Estaca/ vareta ; Giz; Régua; Transferidor
Bússola: Norte magnético e geográfico	· Bússola magnética
Relógio horizontal humano	· Bússola; Giz; Régua; Relógio de pulso
Relógios horizontais de gnómon fixo	· Bússola; Cartolina/ cartão duro/Azulejo; Transferidor; Lápis; Cola; Esquadro; Caneta
Relógio equatorial	· Bússola; Cartolina/cartão duro; Transferidor; Palhinha de refresco; Cola; Esquadro

PROCEDIMENTO :

I- ORIENTAÇÃO PELO SOL: DETERMINAÇÃO DO NORTE GEOGRÁFICO E DE OUTROS PONTOS CARDEAIS

- Escolheu-se uma superfície plana, horizontal e bem iluminada pelo sol que foi a base do trabalho;
- Traçou-se uma linha recta sobre a base;
- Colocou-se de forma segura sobre um dos pontos da recta, uma vareta, na vertical;
- Marcou-se, na base, o comprimento das sombras, no período compreendido entre as 10 e as 14 horas;

- Observaram-se as diversas sombras obtidas no chão e determinou-se o meio dia solar e o norte geográfico;
- A partir do norte geográfico e com a ajuda de um transferidor e de uma régua, marcaram-se os outros pontos cardeais (Fig.1).



Figura 1

II- DETERMINAÇÃO DO NORTE PELA BÚSSOLA

- Colocou-se a bússola sobre uma superfície plana, chão ou mesa;
- Observou-se a deslocação da agulha magnética (indicadora do norte magnético);
- Compararam-se os resultados com o obtido no procedimento experimental I;
- Corrigiu-se a bússola, fazendo-a rodar 9° Oeste, valor da declinação magnética. Determinou-se o norte geográfico.

III- A)- RELÓGIO HORIZONTAL HUMANO

- Traçou-se no chão uma linha orientadora;
- Sobre a linha marcada e voltado para o norte geográfico, colocou-se um dos elementos do grupo;
- Contornaram-se os pés da pessoa que estava sobre a linha, por forma a deixar as marcas no chão;
- A diversas horas do dia, a pessoa "gnómon" colocou os pés dentro das marcas que estavam no chão e foi contornada a sombra projectada pela sua cabeça. Em cada um dos momentos, foi registada igualmente no chão a hora marcada pelo relógio de pulso.(Fig.2).

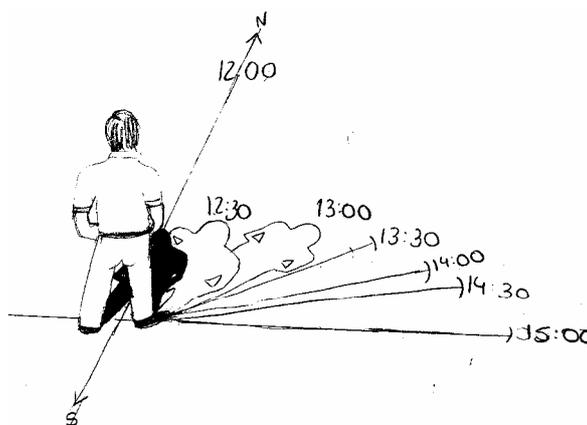


Figura 2

NOTA: A marcação das horas foi feita sempre com o mesmo "gnómon humano", embora os resultados já tenham sido testados com outras pessoas.

III- B)- RELÓGIO HORIZONTAL COM GNÓMON

- Colocou-se um azulejo sobre uma superfície plana;
- Determinou-se a linha norte - sul;
- Marcou-se um ponto no azulejo, sobre o qual foi fixada uma caneta;
- Orientou-se o azulejo / quadrante para Norte;
- A diversas horas do dia foi marcado o comprimento da sombra da caneta e anotadas as horas (Fig.3).
- Mediram-se os ângulos formados entre as linhas que assinalavam as diversas horas.



Figura 3

IV- RELÓGIO DE SOL COM GNÓMON FIXO (com marcação da latitude do lugar)

- Elaborou-se uma maquete conforme o esquema da Fig.4.
- O quadrante do relógio foi colocado no plano horizontal, no chão;
- A palhinha (ponteiro) foi orientada para o norte geográfico;
- O ângulo entre o ponteiro e a superfície plana é igual à latitude do lugar, por isso marcou-se 31°
- Mediram-se os ângulos formados entre as linhas que assinalavam as diversas horas.



Figura 4

V- RELÓGIO DE SOL EQUATORIAL

- Construiu-se uma estrutura como a representada na Fig.5;
- Traçou-se uma linha paralela ao bordo da cartolina.
- Sobre o mostrador do relógio marcou-se o número 12 , projectou-se a linha até à base do mostrador e fez-se coincidir esta linha com o norte geográfico;
- A partir da linha das doze horas, marcaram-se diversas linhas à esquerda e à direita, espaçadas regularmente de 15° ;
- A haste do mostrador (palhinha) fazia em relação ao plano do horizonte um ângulo igual ao da latitude do lugar (aproximadamente 39°).

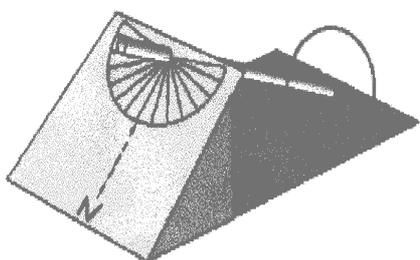


Figura 5

OBSERVAÇÕES E CONCLUSÕES:

- Ao fazermos o trabalho de determinação do norte geográfico com a orientação pelo Sol, bem como a marcação das horas nos diversos quadrantes solares, observámos que o comprimento das sombras diminuía à medida que nos aproximávamos do meio dia. Tal facto deve-se à inclinação do eixo da Terra que é de $23^\circ 27'$ em relação ao plano do equador e à obliquidade dos raios solares. O meio dia solar correspondeu ao momento em que obtivemos o menor comprimento de sombras. Nesse momento, no hemisfério norte, as sombras projectadas indicaram-nos o Norte. Depois do meio dia solar o comprimento das sombras voltou a aumentar.

- Entre o norte magnético e o norte geográfico existe uma diferença chamada declinação magnética. Isto deve-se ao facto do eixo magnético da terra ter uma certa inclinação relativamente ao eixo de rotação. Esta declinação varia de lugar para lugar e no mesmo lugar varia ao longo do tempo. Por esta razão, depois de determinado o norte magnético, fez-se uma correcção na bússola tendo-se efectuado um desvio de 9° Oeste.

Nota: Pensa-se que a descoberta da declinação magnética se deve aos portugueses no tempo dos descobrimentos.

- Observámos em todas as experiências realizadas que o meio dia solar não coincidia com o meio dia indicado pelos relógios. De facto, hora solar e hora legal são diferentes. Pensamos que a hora depende da longitude do lugar e também do momento do ano em que se fazem as observações. A terra tem uma órbita elíptica à volta do Sol o que faz com que recebamos a luz solar com diferentes inclinações.

- Para fazer corresponder a hora solar à do relógio de pulso é necessário fazer vários ajustes:
 - Da latitude
 - Da hora de Verão
 - Da equação do tempo

No nosso caso a diferença entre o meio dia solar e a hora legal é de aproximadamente 36 minutos, o que significa que por volta das 11h e 24' era meio dia solar.

- Verificou-se, em todos os relógios construídos, uma constância de aproximadamente 15° entre cada hora marcada.