

O Relógio de Sol dos Marcianitos

1) Como fizemos o relógio

Entusiasmados com a ideia do Tintim, do desafio de Fevereiro, resolvemos procurar no volume o “Templo do Sol” (1) se havia algum relógio de Sol nesse livro, para termos uma referência para iniciar o desafio de Março. Quando acabámos de o ler vimos que não havia relógio algum! Não nos deixámos abater e, enquanto folheávamos o nosso livro de Ciências Físico-Químicas (2), descobrimos um procedimento para a construção de um relógio de sol. Consultámos também o site do Ciência Viva (3).

Deitámos mãos à obra: Um “marcianito” que gosta de marcenaria arranjou uma base em madeira prensada (apartige) e cortou-a com a dimensão de 30 cm x 30 cm. Limou as faces de corte e pintou-a de branco. Depois de seca, executou duas circunferências concêntricas de 10 cm e 8 cm de raio. Aproveitando o centro marcado pelo compasso, fez um furo no qual pôs um pauzinho de espetada, que serviria para marcar as horas.

No dia 17 de Março decidimos o local onde ficaria o relógio de sol, na horta da escola. Passámos a tarde a construir um pedestal para colocar o relógio (e a atirar pinhas uns aos outros, enquanto a Professora tentava dar umas lições de Física sobre o carrinho de mão como alavanca inter-resistente...).

Infelizmente uma das “marcianitas” não pôde participar nesta actividade, mas, aproveitou estar em casa para pesquisar na Internet se na nossa zona, as Lezírias de Vila Franca de Xira, existiam relógios de sol. Não teve sorte: só encontrou deste tipo de relógios em Valença (4) e Vila Pouca de Aguiar (5).

O dia D foi aquele em que se marcaram as horas: aí tivemos sorte – o Sol sorriu... Mas, a melhor parte foi que pudemos sair das aulas para ir à horta marcar as horas pela sombra do pauzinho de espetada! (a segunda versão do pauzinho – a nossa marcianita ginasta tinha partido na véspera o primeiro pauzinho: mais trabalho para o marcianito marceneiro...). Contámos ainda com a ajuda da D. Odete e da D. Rosa, as auxiliares do Bloco de Ciências: é que às 18 h nenhum de nós podia ir marcar as horas e elas, muito simpaticamente, fizeram-nos esse favor.

2) Testando o Relógio

Hoje, dia 19 de Março, viemos confirmar se o nosso relógio funcionava e, trabalhou tal e qual um relógio suíço: às 16 h, quando o relógio de pulso do “marceneiro” apitou, a sombra estava na marca 16h – sucesso! Testámos também, com uma bússola, a orientação do relógio: mais uma vez fomos bem sucedidos – a sombra da vareta ao meio-dia da véspera tinha uma direcção praticamente coincidente com a direcção Norte-Sul. A direcção não foi totalmente coincidente porque o meio-dia solar não coincide com o meio-dia “legal” – é que os governos dos diferentes países instituíram a hora legal que é mais vantajosa: o meio-dia solar variaria de lugar para lugar e seria “confuso” que países relativamente próximos tivessem horas diferentes...

3) Os nossos erros na construção do Relógio

Como trabalhámos para este desafio numa época de Testes na escola, não preparámos com o devido cuidado a orientação do pedestal de modo a que o nosso relógio ficasse com a orientação tradicional (deveríamos ter de início determinado com a bússola e a sombra do meio dia solar a direcção N-S...)

Por razões de segurança (não confiávamos que não mexessem no relógio enquanto estávamos em aulas...), não deixávamos o relógio no pedestal de umas horas para as outras: deste modo, a posição do relógio não foi sempre exactamente a mesma. Poderíamos ter feito furos nos cantos da base do relógio e tê-la prendido ao pedestal com ganchos de campismo...

Finalmente, por não ter sido sempre o mesmo marcianito a marcar as horas, o erro nas marcas do relógio terá sido maior que o desejável.

4) Explicações

- a) Por que razão não obtivemos sempre a mesma distância entre as diferentes marcas das horas?

Para além dos erros de construção, já referidos atrás, existe outra razão: devido à forma (quase) esférica da Terra, as sombras têm diferentes orientações consoante a latitude do lugar (os raios de luz solar, estando o Sol muito distante da Terra, atingem o Planeta paralelos uns aos outros, mas o ângulo que fazem com a superfície da Terra, depende do lugar...). Em vez do pau de espetada, que faz uma perpendicular à base, deveríamos ter usado um “gnómon”: cortávamos um pedaço de cartão de fórmula triangular com um ângulo de 38° correspondendo à latitude de Vila Franca de Xira (2).

- b) Por que razão não funciona sempre o relógio?

Devido ao movimento de rotação da Terra pode construir-se um relógio de sol. O relógio nem sempre funciona porque a Terra também tem movimento de translação em torno do Sol. Isto não seria problema se o eixo de rotação da Terra fosse perpendicular ao plano da órbita quase circular. (O facto da órbita ser elíptica é também um problema – a velocidade de translação em torno do Sol varia com a distância da Terra ao astro rei!) Mas a Terra é como a nossa marcianita ginasta descrevendo circunferências à volta de um ponto do ginásio, sempre às piruetas, mas não na vertical, com o corpo sempre inclinado (5)!

A inclinação do eixo de rotação da Terra faz com que o Sol não nasça e se ponha sempre no mesmo lugar ao longo dos 365 dias e 6 horas que dura o movimento de translação. Deste modo, as sombras serão “desviadas” à medida que varia a posição do Sol em relação à Terra. Para o nosso relógio funcionar melhor ao longo de todo o ano, poderíamos desenhar onze circunferências concêntricas e ir marcando as horas de Janeiro a Novembro (em Dezembro não valeria a pena porque está quase sempre mau tempo... Demoraríamos um ano a construir o nosso relógio e poderíamos sair das aulas mais vezes...). Ficaríamos com um relógio de sol com um design “tipo-Swatch”, em que para cada mês se usaria uma das circunferências...

Há ainda um outro problema: a velocidade de rotação da Terra tem vindo a aumentar! “Em geral, movimentos no núcleo da Terra, o efeito de marés oceânicas e perturbações atmosféricas, e alterações da forma da Terra, têm afectado a velocidade de rotação do Planeta, sendo a tendência no sentido de uma diminuição da rapidez. Contudo aconteceu o contrário nos últimos cinco anos” (6)! Este problema não o conseguiremos resolver dado que as variações de velocidade são imprevisíveis.

5) Como construir um Relógio de Sol em Marte

Na nossa qualidade de marcianitos não pudemos deixar de pensar como funcionaria um relógio de sol em Marte! Uma grande vantagem é que em Marte há menos sombras! (Na horta da nossa escola, foi difícil encontrar um local para colocar o relógio...)

O dia marciano é quase igual ao terrestre: 24 h 37 min terrestres. Estes 37 min seriam um problema: construir um relógio de sol em Marte tendo como referência o relógio de pulso do nosso marceneiro, seria cometer um erro porque uma hora terrestre não iria coincidir com uma hora marciana. A “solução” seria viajar até Marte (ainda não é possível...) com o nosso relógio de sol. Marcávamos a sombra ao nascer do Sol e ao pôr-do-sol Marciano e depois, dividíamos a distância entre essas marcas em doze partes iguais!

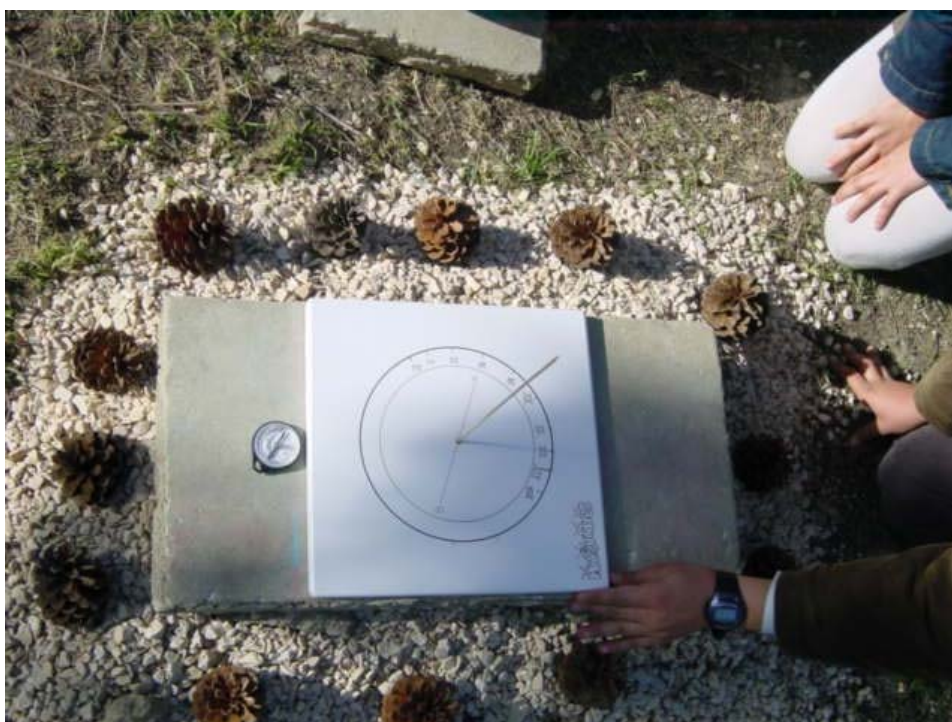
Teríamos ainda o problema do relógio não funcionar todo o ano – o eixo de rotação de Marte também é inclinado, com a agravante do ano marciano ser cerca do dobro do ano terrestre: teríamos de fazer vinte e quatro circunferências concêntricas, agora sem correremos o risco de ter o céu enublado.

Referências:

- (1) “As Aventuras de Tintim – O Templo do Sol” de Hergé. Verbo Difusão.
- (2) “A Terra no Espaço” de Jorge Valadares et al. Didáctica Editora
- (3) <http://www.cienciaviva.pt/rede/space/home/materiais.asp> (2004.03.19)
- (4) <http://www.jornaldigital.com/noticias.php/1/8/12/15016/> (2004.03.19)
- (5) http://www.cmvpaguiar.pt/visita_concelho/visita_patrimonio_arqueologia.html (2004.03.19)
- (6) “A Terra no Espaço” de Carlos Fiolhais et al. Editora Gradiva
- (7) Informação obtida na lista de email Astronovas, do Observatório Astronómico de Lisboa, adaptação de “Astronomy”.

Imagens:

1) Relógio de Sol dos Marcianitos



2) Marcando as horas no Relógio de sol



3) Testando o Relógio de Sol

