A ASTRONOMIA E OS GNOMONS

Os **gnomos** são espíritos de pequena estatura. A origem das lendas dos gnomos provavelmente surgiu no oriente e influenciou a cultura antiga da Escandinávia.

Com a evolução dos contos, o gnomo tornou-se imaginação popular um anão.  É comum serem representados como seres mágicos não só protetores da natureza e dos seus segredos, mas também dos jardins.

O gnômon deve ter sido o mais antigo instrumento astronômico construído pelo homem. Em sua forma mais simples, consistia apenas de uma vara fincada, geralmente na vertical, no chão. A observação da sombra dessa vara, provocada pelos raios solares, permitia materializar a posição do Sol no céu ao longo do tempo.

Os primeiros instrumentos astronômicos usados pelo homem foram o olho e o cérebro humanos. Foi com eles que os antigos astrônomos conseguiram olhar e procurar entender o mundo em que viviam.

Através do cérebro e dos olhos foi possível classificar as estrelas em constelações, as quais eram consideradas como imutáveis com o passar do tempo.

Sem o uso de qualquer instrumento adicional, que os antigos conseguiram separar os planetas das então chamadas estrelas fixas. Hiparcos, sem o uso de qualquer instrumento artificial conseguiu classificar as estrelas segundo seu brilho, classificação essa que, apesar de algumas modificações, se mantém ainda hoje.

Os instrumentos só começaram a ser elaborados quando maiores precisões passaram a ser exigidas quanto ao posicionamento dos astros, mesmo assim eram instrumentos sem veículos ópticos, de modo que, pode-se dizer que as observações continuavam a ser feitas a olho nu; e assim foi até o início do século XVII com o aparecimento da luneta.

Em sua forma mais simples, consistia apenas de uma vara fincada, geralmente na vertical, no chão. A observação da sombra dessa vara, provocada pelos raios solares, permitia materializar a posição do Sol no céu ao longo do tempo.

Costuma-se designá-lo também como **RELÓGIO SOLAR** por permitir marcar a hora verdadeira do Sol.

Observando a sombra da gnômon ao longo de um dia, os antigos astrônomos puderam perceber que ela era muito longa ao amanhecer e que ia mudando tanto de direção como de comprimento ao longo do dia. Verificaram que o instante em que a sombra era a mais curta do dia, correspondia ao instante que dividia a parte clara do dia em duas metades. A esse instante deram o nome de Meio-dia e a direção em que a sombra se encontrava nesse instante recebeu o nome de Linha do Meio-dia ou seja, linha meridiana.

O segmento de reta da sombra mínima do gnômon (vertical) num dia ensolarado está contido no meridiano local, e nos dá a direção Norte-Sul

É fácil observar que os tamanhos das sombras de um gnômon ao longo do dia vão diminuindo da manhã até o meio-dia solar verdadeiro, quando o sol atinge o ponto mais alto no céu cruzando o meridiano celeste local, e depois, vão aumentando à medida que vai entardecendo.

Observando as constelações logo após o sol se pôr os primeiros astrônomos começaram a perceber que o sol se movia lentamente no fundo do céu. Como as estrelas eram consideradas fixas na esfera celeste, eles concluíram que o Sol é que se movimentava. E esse movimento foi denominado movimento anual aparente do sol.

Ao nascer do Sol os raios solares incidem de forma mais oblíqua sendo também maior a espessura de atmosfera por eles atravessada. A temperatura do ar é relativamente baixa, pois a energia solar se dispersa por uma área maior.

Ao meio-dia, a radiação emitida pelo sol incide com a menor obliquidade ao longo de todo o dia e atravessa uma espessura de atmosfera menor. A temperatura é mais elevada, mas não é a máxima diária.

Ao pôr-do-sol, os raios solares voltam a estar, sendo, mais uma vez, grande a espessura de atmosfera atravessada pelos raios solares. Assim, a temperatura volta a baixar.

A ideia de imobilidade da Terra perdurou por muito tempo, até por volta do Renascimento Europeu, com a primeira revolução científica liderada por Nicolau Copérnico, Galileu Galilei e Isaac Newton.

Erastóstenes (240 a.C) notou que o Sol não ficava a uma mesma altura no céu, simultaneamente em duas cidades do Egito Antigo (Alexandria e Siena), situadas aproximadamente no mesmo meridiano terrestre. Ele observou que ao meio-dia de um solstício de verão, enquanto o Sol iluminava o fundo de um poço artesiano em Siena, um gnômon projetava uma pequena sombra em Alexandria.

Bastaria, então, conhecer a distância entre as duas cidades e o ângulo de separaçãoentre elas em relação ao centro da Terra. Este ângulo corresponde àquele formado pelo gnômon e o raio de luz vindo do Sol, cujo vértice é a própria extremidade superior do Gnômon a estimativa de Erastóstenes para o diâmetro polar da Terra foide 14.715 km, muito próximo do valor moderno de 12.718 km.

Com o surgimento das grandes navegações surgiu à necessidade de se orientar na superfície terrestre e contar o tempo. E a primeira referencia foi observar os astros no céu.

As civilizações do hemisfério norte se orientavam pela posição da estrela Polar na cauda da constelação da Ursa Menor que está praticamente fixa na direção do Pólo Norte Celeste (prolongamento do polo norte terrestre). A sua projeção no horizonte indica a direção Norte e orienta os povos daquele hemisfério.

Os povos do sul e os primeiros navegantes que se aventuraram para cá consideravam a constelação do Cruzeiro do Sul como uma boa referência para determinar o Pólo Sul.

Com a descoberta do ímã no II milênio a.C, também se construiu a Bússola, um instrumento de orientação composto de uma agulha magnética na horizontal suspensa pelo centro de gravidade apontando para a direção Norte-Sul magnética. A bússola aponta para o Pólo Norte Magnético, que embora não coincida exatamente com o Pólo Norte Geográfico, nos fornece uma orientação aproximada para a maioria dos pontos da superfície terrestre.

Assim, outro método de orientação consiste na determinação da linha meridiana local, a linha Norte–Sul do observadora posição do sol pela manhã e tarde é importante, não só pela luz, calor, energia e vida que ele nos fornece, mas para nos orientarmos geograficamente.

Observe que a trajetória aparente do sol na esfera celeste durante um dia ensolarado é um arco de circunferência em torno do eixo terrestre e faz com que a direção da sombra de um gnômon varie de posição e de tamanho durante os dias. Nas várias épocas do ano, podemos observar o tamanho mínimo da sombra de um gnômon ao longo de um dia.

O segmento de reta da sombra mínima do gnômon (vertical) num dia ensolarado está contido no meridiano local, e nos dá a direção Norte-Sul. A linha quatro perpendicular ao meridiano local nos dá a direção Leste-Oeste verdadeira

O segmento de reta da sombra mínima do gnômon (vertical) nos dá no meridiano local

A linha meridiana local também pode ser obtida marcando a direção da bissetriz das sombras da manhã e da tarde de mesmo tamanho de um gnômon (especialmente num dia de equinócio para quem vive entre os trópicos, em que a sombra mínima é nula, pois o sol passa pelo zênite do observador exatamente ao meio dia solar verdadeiro).

O procedimento consiste em fincar um gnômon num local C onde se tenha sol de manhã e de tarde. Traçam-se no chão vários arcos de circunferências de sombra concêntricos as extremidades da sombra do gnômon e marcam-se os raios de sombra da manhã (s1 e s3), ligando os pontos extremos das sombras com o centro C, no pé do gnômon. Durante à tarde marca-se também os raios de sombra (s4 e s2) projetados pela haste que atingem a extremidade de cada um dos arcos de circunferências feitos no período da manhã, de modo a obter vários ângulos com vértices no pé da haste C, cujos lados são os pares de raios de um arco de uma mesma circunferência de sombra. Traça-se a bissetriz de cada par desses raios de sombra congruentes. Elas coincidem? Evidentemente que sim. É a bissetriz comum destes ângulos de sombra de mesmo tamanho que é a linha meridiana do local, indicando a direção Norte-Sul (N - S).

Explorando o perpendicularismo entre a linha meridiana, obtemos a linha Leste-Oeste (L-O ou L-W) obtendo os pontos cardeais a partir do meridiano local. Com as linhas N-S e L-O podemos construir a rosa dos ventos.

Tomando-se a direção das bissetrizes dos pontos cardeais, N-S-L-O obtém-se os quatro pontos colaterais localizados entre os pontos cardeais, Nordeste.

(NE), Noroeste (NO), Sudeste (SE) e Sudoeste (SO ou SW). Do mesmo modo, as bissetrizes dos pontos colaterais geram os 8 pontos subcolaterais, localizados entre um ponto cardeal e um ponto colateral, Norte-nordeste (NNE), Nortenoroeste (NNO), Leste-nordeste (ENE), Leste-sudeste (ESSE), Sul-sudeste (SSE), Sul-sudoeste (SSO). Oeste-sudoeste (OSO) e Oeste-noroeste (ONO) e

O início de cada estação do ano também pode ser definida através do acompanhamento de uma sombra produzida por um gnônom

Olhando agora para as sombras produzidas pela nossa vareta dentro de um ano, nós vamos constatar variações nas dimensões e disposições das sombras. Em particular, nós vamos representar os resultados para os solstícios de verão e de inverno e os equinócios de outono e de primavera, ou seja, o aspecto das sombras no dia em que começa cada uma das estações do ano: Primavera, Verão, Outono e Inverno.

A menor sombra do dia ocorre sempre na passagem do Sol no ponto mais alto do céu: ISSO OCORRE NO SOLSTÍCIO DE VERÃO

Nos SOLSTICIOS as sombras possuem uma maior inclinação no instante do nascer do sol comparado com os equinócios

Concluímos então, que, ao longo do ano, as sombras refletem o seguinte comportamento do Sol, conforme a representação da figura que segue, com a seguintes observações:

O Sol descreve arcos inclinados e paralelos entre si, que se deslocam dentro do ciclo de um ano.

O Sol descreve um MOVIMENTO PENDULAR ao longo da linha do horizonte, ou seja, ele oscila para o norte e para o sul em relação à direção geográfica Este ou Oeste.

Para a construção de um [relógio de Sol](http://pt.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%B3gio_de_sol) horizontal é fundamental que o ponteiro (gnômon) que projete a sombra sobre o mostrador seja posicionado de forma a ficar paralelo ao eixo de rotação da Terra. O gnômon com ângulo de inclinação da latitude local, apontando para o pólo celeste elevado projetando sombra das horas no plano do horizonte local.

Um dos mais famosos foi construído por Isaac Newton, na parede da casa onde viveu sua infância.

Motivos para construir um relógio de sol nos dias atuais: Como objeto de decoração e curiosidade, em jardins, parques e praças, por exemplo.

Com finalidade educacional, gerando interesse por [astronomia](http://pt.wikipedia.org/wiki/Astronomia) entre jovens e adultos, em [escolas](http://pt.wikipedia.org/wiki/Escola), [museus](http://pt.wikipedia.org/wiki/Museu) e outros locais públicos.

* <http://pt.wikipedia.org/wiki/Gnomo>
* <http://www.iag.usp.br/siae98/astroinstrum/antigos.htm>
* <http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>
* <http://www2.dm.ufscar.br/profs/salvador/jornada/Ciencias_e_Matematica_do_Sol_e_do_Gnomon.pdf>
* <http://www.gforum.tv/board/1428/284683/movimentos-da-terra-rotacao-translacao-e-estacoes-do-ano.html>
* <http://www.cdcc.usp.br/cda/aprendendo-basico/estacoes-do-ano/estacoes-do-ano.html>
* http://www.youtube.com/watch?v=gJbXy7YJme8