

De pés no chão

Milênios antes do telescópio, a humanidade já estudava os astros



OESTE

NORTE

LESTE

Representação, bastante exagerada, das principais estrelas e constelações presentes, às 21 horas, no céu da cidade de São Paulo, em 11 de fevereiro de 1998. À esquerda, no lado norte, as Três Marias e as constelações do Zodíaco. À direita, no lado sul, o Cruzeiro do Sul e Alfa e Beta do Centauro

Não é preciso telescópio e instrumentos complicados de medida. Os olhos nus e dispositivos simples são passaportes seguros para o continente da astronomia. Milhares de anos antes do telescópio ser inventado, a humanidade já praticava essa ciência. E um corpo fantástico de conhecimentos foi acumulado a partir da observação do céu à vista desarmada. Sem pretender competir com os grandes astrônomos do passado, todos podem embarcar nessa viagem. O olhar dirigido para o céu deixa a pessoa com os pés mais firmemente plantados na Terra e pode propiciar uma jornada fascinante.

O primeiro passo é deixar de lado, por um momento, a lição escolar de que a Terra gira ao redor do Sol. "A pessoa precisa esquecer esse referencial abstrato que é o centro do Sol e olhar o céu a partir do ponto onde ela realmente está: o centro do lugar, o centro do horizonte", afirma o físico Márcio Campos, pesquisador do Departamento de Antropologia da Universidade de Campinas e especialista em etnoastronomia e arqueoastronomia, disciplinas que estudam os conhecimentos astronômicos dos povos indígenas e das antigas civilizações.

o e olhos no céu

com a vista desarmada. Esta continua a ser uma aventura fascinante



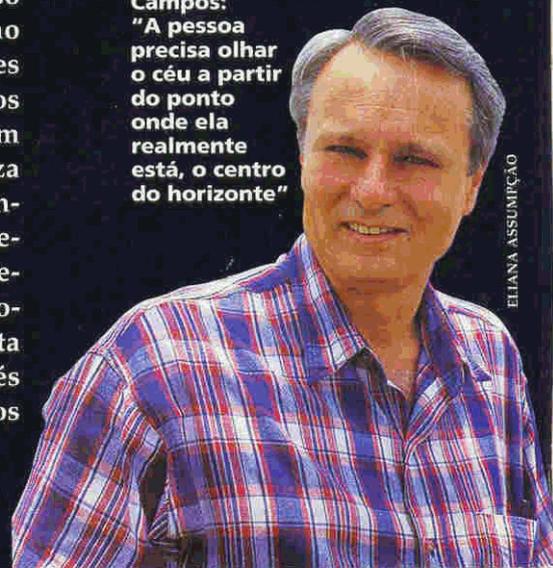
LESTE

SUL

OESTE

É desnecessário estar no campo. Embora menos deslumbrantes, os céus das grandes cidades exibem os principais objetos da astronomia: o Sol, a Lua, os planetas visíveis, as estrelas mais brilhantes. Basta olhar. O passo seguinte é relacionar as posições assumidas por esses astros durante o ano com marcos de referência familiares, como prédios, montanhas e árvores altas. O procedimento é essencialmente o mesmo que permitiu aos povos indígenas e às antigas civilizações acumularem sua formidável bagagem astronômica. A astronomia que se constrói dessa maneira é de natureza topocêntrica: ela tem como referencial o lugar onde se está. Para as crianças, essa visão topocêntrica fornece uma base muito sólida para o posterior aprendizado de astronomias mais abstratas, que tenham como sistemas de referência a Terra (geocêntrica) ou o Sol (heliocêntrica). Para jovens e adultos, já educados numa tradição heliocêntrica, ela representa um fascinante caminho de volta, que permite colocar a astronomia de "pés no chão" e temperar, com o frescor da observação direta, a aridez dos conhecimentos adquiridos nos livros.

Márcio Campos:
"A pessoa precisa olhar o céu a partir do ponto onde ela realmente está, o centro do horizonte"



ELIANA ASSUMÇÃO

No Brasil, o Cruzeiro do Sul e as Três Marias são os marcos mais importantes

Quando estiver perita em relacionar as posições dos astros com marcos do horizonte, a pessoa poderá dar mais um passo adiante, aprendendo a localizar os pontos cardeais. Aqui a bússola é de pouca utilidade, porque o norte geográfico não coincide com o norte magnético, para onde aponta a agulha imantada. Também não adianta marcar o leste pelo ponto onde o Sol nasce. Pois, embora se levante sempre do "lado leste", o Sol só desponta exatamente a leste em dois dias do ano, os equinócios, de março e setembro, que assinalam, respectivamente, a entrada do outono e da primavera (veja figura).

Apesar desses obstáculos, a determinação dos pontos cardeais não é um bicho-de-sete-cabeças. Para achá-los, basta utilizar instrumentos tão simples como uma estaca, um barbante e um pedaço

de giz. O procedimento, passo a passo, é o seguinte (veja figura abaixo): 1) Fixa-se a estaca no chão; 2) Num momento qualquer da manhã, mede-se, com o barbante, a sombra que ela projeta no chão; 3) Assinala-se a extremidade da sombra (M) e, usando-se o giz preso ao barbante como um compasso, traça-se um semicírculo, com centro na base da estaca (O) e raio igual ao comprimento da sombra (OM); 4) À medida que a manhã avança e o Sol sobe no céu, o comprimento da sombra vai se tornando cada vez menor.

A DANÇA CÓSMICA: UM GIRO DE 15 GRAUS A CADA HORA

Depois do meio-dia, porém, ele volta a crescer, até tocar outra vez o semicírculo num ponto T; 5) Nesse momento, a sombra vespertina (OT) terá exatamente o mesmo tamanho da sombra matutina (OM). Isso significa que o Sol ocupa, no outro lado do céu, uma posição simétrica em relação ao eixo norte-sul; 6) Para achar tal eixo, basta unir a base da estaca (O) ao meio do segmento que une os pontos M e T; 7) Localizada a direção norte-sul, a linha perpendicular fornecerá a direção leste-oeste; 8) Tendo em mente que o leste está do lado em que o Sol nasce, basta seguir o sentido anti-horário para determinar, pela ordem, o norte, o oeste e o sul.

O conhecimento dos pontos cardeais permite que o astrônomo amador compare suas observações pessoais, feitas a partir dos marcos do horizonte, com os mapas celestes. Além disso, os pontos cardeais estão intimamente relacionados com o movimento apa-

ILUSTRAÇÕES GERSON MORA

O ponto onde o Sol nasce varia conforme a época do ano. Esta paisagem baseia-se no calendário dos índios hopis, da América do Norte, estabelecido a partir da relação entre as

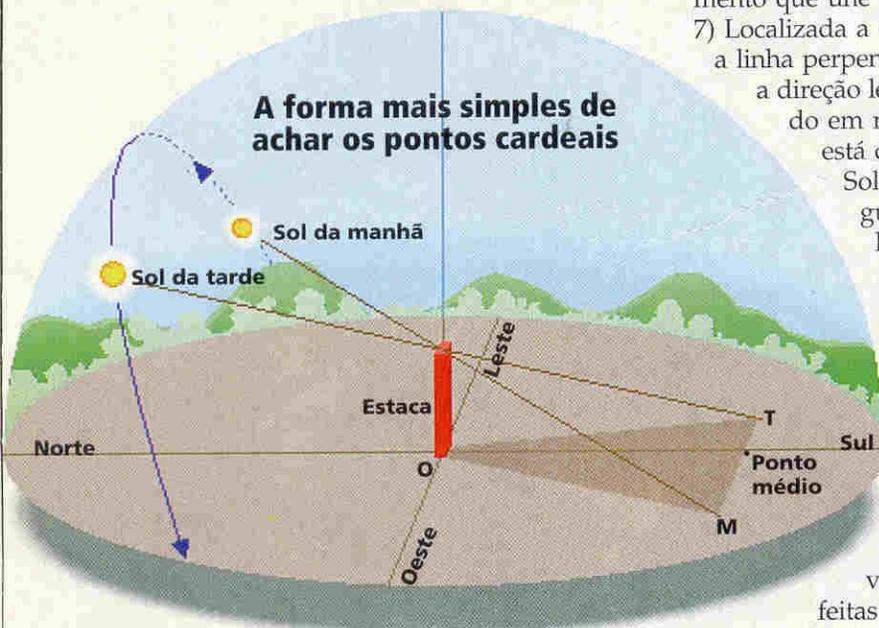
rente dos corpos celestes, porque, devido à rotação da Terra, todo o céu gira, em torno do eixo norte-sul, de leste para oeste. Nessa dança cósmica, a posição dos astros desloca-se 15 graus a cada hora.

Mas, atenção: devido à curvatura da Terra, o eixo norte-sul do planeta só coincide com os pontos norte e o sul do horizonte na região do Equador. À medida que a pessoa se afasta do Equador, a reta que prolonga o eixo da Terra gira no plano vertical, como um ponteiro preso ao centro do planeta. Uma de suas extremidades sobe cada vez mais no céu, enquanto a outra desce, distanciando-se ambas dos pontos correspondentes do horizonte. O ângulo que essa reta forma com a horizontal é exatamente igual à latitude do lugar. Na cidade de São Paulo, por exemplo, tal ângulo mede 22 graus e 30 minutos. Ele diminui nas cidades situadas ao norte (latitudes menores) e aumenta nas cidades situadas ao sul (latitudes maiores).

O PONTO EM TORNO DO QUAL TODO O CÉU ESTRELADO RODA

Se mirar o ponto sul do horizonte e, a partir daí, erguer lentamente os olhos, descrevendo um ângulo de 22 graus e 30 minutos, o morador de São Paulo encontrará o chamado Pólo Sul Celeste, que é o ponto onde o prolongamento do eixo da Terra toca aparentemente o céu em nosso hemisfério. É exatamente em torno desse ponto que todo o céu gira. Para saber de quanto se deve erguer o olhar acima do horizon-

A forma mais simples de achar os pontos cardeais



Basta utilizar uma estaca para achar os pontos cardeais. A linha que passa pelo meio de duas sombras de mesmo tamanho é a norte-sul. A reta perpendicular a ela fornece a direção leste-oeste

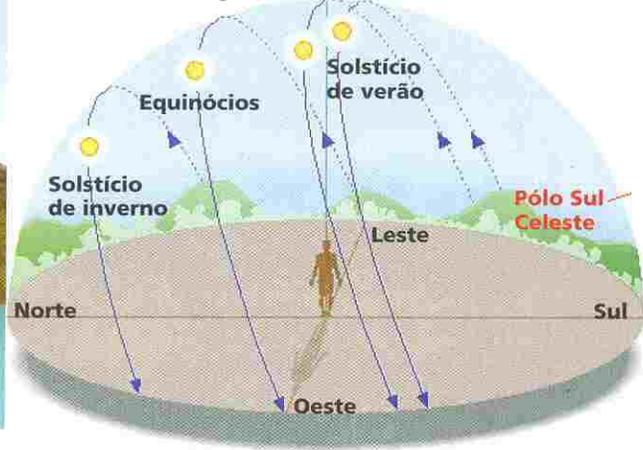


horizonte

posições do nascente e as montanhas. Cada imagem do Sol corresponde a uma data específica do ano.

Substituindo as montanhas por prédios, o habitante da cidade pode construir também o seu calendário.

Variações do curso do Sol



Ao lado, três trajetórias do Sol observadas na cidade de São Paulo. A mais ao norte corresponde ao solstício de junho, que assinala a entrada do inverno. A mais ao sul, ao solstício de dezembro, que inaugura o verão. A do meio, aos equinócios de março e setembro, datas iniciais do outono e da primavera

te, basta visualizar um ângulo reto (90 graus), formado pelas direções vertical e horizontal, dividi-lo ao meio (45 graus) e tornar a dividir a metade ao meio (22 graus e 30 minutos).

Um bom exercício para os moradores de outras cidades do Brasil é descobrir como encontrar, em suas respectivas latitudes, o Pólo Sul Celeste. Nesse processo, a mão do observador pode se transformar numa ferramenta muito útil. Estendendo o braço à frente dos olhos, com os dedos separados sem exagero, o ângulo formado pelos dedos indicador e mínimo mede aproximadamente 20 graus.

De posse do Pólo Sul Celeste, é fácil achar a constelação mais característica dos céus meridionais, o Cruzeiro do Sul. Ao longo da noite, ele percorre uma pequena trajetória circular, com centro no Pólo Sul Celeste e raio igual a 4,5 vezes o braço maior da cruz. O braço menor é uma corda dessa circunferência e o braço maior,

sua linha mediatriz (a perpendicular que passa pelo meio de um segmento de reta), sempre apontando para o Pólo Sul Celeste. Destoando desse alinhamento rigoroso, uma quinta estrela, a chamada "Intrometida", confere ao Cruzeiro do Sul sua fisionomia característica, impossível de ser confundida com a de qualquer outra cruz visível no céu. Duas estrelas brilhantes percorrem a mesma circunferência, sempre correndo atrás do Cruzeiro. Trata-se de Alfa e Beta do Centauro.

NAS CONSTELAÇÕES, AS BALIZAS PARA A VIDA COTIDIANA

Além do Cruzeiro, a formação estelar que mais chama a atenção nos céus do Brasil é a das Três Marias, na constelação de Órion. Trata-se de três estrelas muito brilhantes e alinhadas num segmento de reta. Elas são mais difíceis de localizar do que o Cruzeiro. Por isso, neste caso, vale a pena recor-

rer ao mapa celeste. Ele nos informa que, neste mês de fevereiro, logo após o pôr-do-sol, as Três Marias serão visíveis uns 20 graus ao norte do zênite (o alto do céu).

Alguns povos indígenas do Brasil usam a constelação de Órion, onde estão as Três Marias, e a de Escorpião como marcadores das estações do ano. Isso porque essas constelações estão aproximadamente em oposição no céu. Elas aparecem no mesmo lugar e na mesma hora, em meses opostos do ano, como fevereiro e agosto. Para os índios, referências como essas não são simples curiosidades, mas informações que modelam profundamente a vida cotidiana, determinando os ciclos de plantio e colheita, o auge de atividades como a caça e a pesca, e a data das festas e rituais. Mesmo vivendo nas grandes cidades, qualquer um pode fazer da observação do céu um forte elo de contato e comunhão com a natureza.

JOSÉ TADEU ARANTES

As estrelas e a imaginação

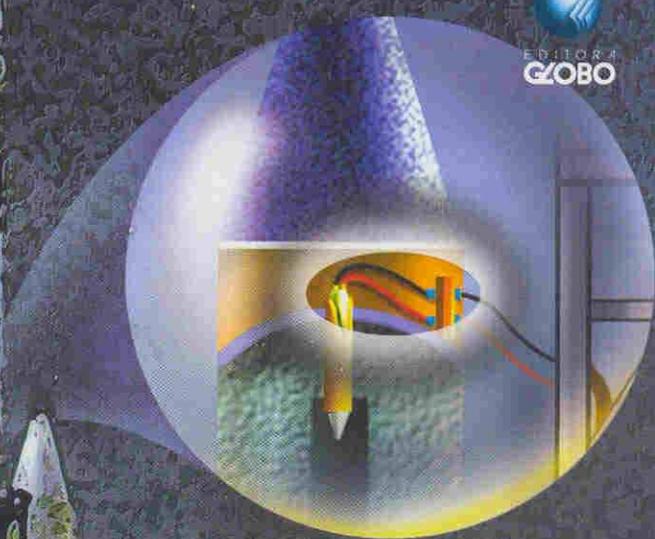
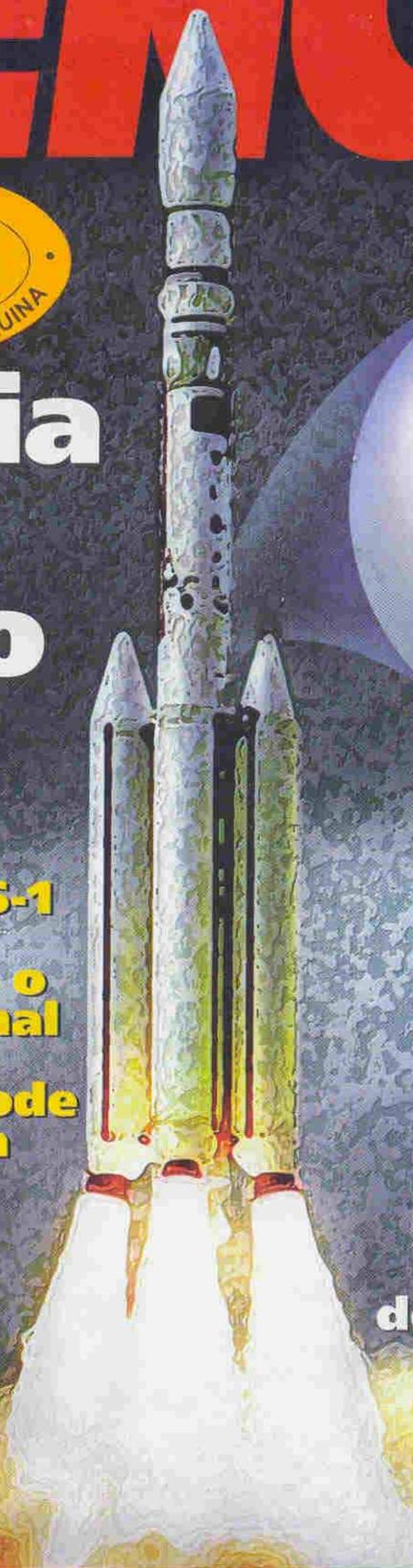


A forma das constelações é uma escolha arbitrária. Um mesmo conjunto de estrelas (1) foi visto como "Escorpião" e "Libra" pelos antigos gregos (2), como "A roda de crianças comendo o rato" pelos índios tapirapés (3) e como "A taturana com cabeça de onça" pelos índios barasanas (4)

JORNALEIRO
JORNALIS E REVISTAS:
LIVRE ESCOLHA,
SÓ NA BANCA!
UM AMIGO EM CADA ESQUINA

A história secreta de nosso foguete

- ▶ **O que falhou no lançamento do VLS-1**
- ▶ **Como enfrentamos o boicote internacional**
- ▶ **Por que o Brasil pode ganhar essa guerra**



No centro do desenho, os pavios que não queimaram: por isso, um dos motores falhou

Superconcreto, a revolução da construção

As aventuras de Noel Nutels, o doutor dos índios



Encontrado em Sergipe lagarto pré-histórico

Preço para Portugal - Esc. 420500

ISSN 0104-2505

0.0079

9 770104 250007