
Marque cada uma das frases abaixo com verdadeiro (V) ou falso (F):

1. () Nós vivemos dentro do planeta Terra.
2. () A Terra tem quatro luas.
3. () A Terra é achatada nos pólos.
4. () A Terra tem a forma de um geóide, se assemelhando a uma pêra.
5. () O Pólo Norte fica em cima e o Pólo Sul fica embaixo da Terra.
6. () O Hemisfério Norte fica acima do Equador e o Hemisfério Sul fica abaixo do Equador.
7. () A Terra gira em torno de si mesma no sentido horário.
8. () O movimento das nuvens é a prova de que a Terra gira em torno de si mesma.
9. () Os habitantes do outro lado da Terra ficam de cabeça para baixo.
10. () A força da gravidade é máxima no centro da Terra.
11. () Nosso planeta tem mais água do que outro tipo de material.
12. () Durante o dia vemos o Sol; durante a noite vemos a Lua.
13. () O Sol nasce todos os dias no mesmo lugar do horizonte, o qual tem o nome de Leste.
14. () Se abirmos os braços e apontarmos o braço direito para a posição onde o Sol nasce, que é o Leste, teremos à esquerda o Oeste, à frente o Norte e atrás o Sul.
15. () O Sol se põe em um ponto do horizonte que é oposto ao ponto onde ele nasce.
16. () O Sol nasce saindo do horizonte diretamente para cima, na vertical.
17. () O Sol não se movimenta; está fixo no centro do Sistema Solar.
18. () A órbita da Terra ao redor do Sol é uma elipse, que é uma curva achatada.
19. () É verão quando a Terra passa mais perto do Sol e inverno quando passa mais longe.
20. () Diariamente, de qualquer lugar da superfície terrestre, pode-se ver o Sol nascer e se pôr.
21. () Todos os dias, ao meio-dia, o Sol fica a pino, passando exatamente acima de nossas cabeças.
22. () A Lua gira ao redor da Terra de leste para oeste.
23. () O lado escuro da Lua está atrás dela e nunca pode ser observado da Terra.
24. () Sempre que a Lua não está cheia podemos observar a sombra da Terra ocultando uma parte de sua superfície visível.
25. () A Lua não tem movimento de rotação, o que nos faz ver apenas uma de suas faces.

-
26. () O astronauta flutua na Lua porque lá não existe ar.
27. () Só se pode ver planetas através de instrumentos como telescópios.
28. () Só se pode ver planetas durante a noite.
29. () Os planetas são maiores do que os satélites ou luas.
30. () Dos nove planetas oficialmente conhecidos, Plutão é o que está sempre mais distante do Sol.
31. () Todos os asteróides ficam situados em órbitas entre as de Marte e Júpiter.
32. () As estrelas são astros que se mostram com um certo número de pontas.
33. () As estrelas são astros fixos, sem movimento, ficando na mesma posição no céu noturno.
34. () Não há estrelas no céu durante o dia.
35. () As estrelas cadentes são estrelas que penetram na atmosfera da Terra, podendo atingir o solo.
36. () A Estrela d'Alva é a estrela que vemos com mais brilho entre todas.
37. () As estrelas piscam, chegando mesmo a mudar de cor.
38. () Os cometas são astros que passam rapidamente pelo céu.
39. () A cauda de um cometa é o rastro que ele deixa para trás em seu caminho pelo espaço.
40. () Durante um eclipse solar a sombra da Lua cobre o Sol.
41. () Um eclipse total do Sol é muito mais raro do que um eclipse total da Lua.
42. () A luz dos eclipses pode causar danos permanentes aos nossos olhos.
43. () Um eclipse da Lua deve ser observado com filtros para os olhos.
44. () Muitas pessoas ficaram cegas por olharem diretamente para o Sol, sem proteção, durante os poucos minutos da fase total de um eclipse solar.
45. () Uma bússola aponta sempre para o ponto cardeal Norte.
46. () A força da gravidade terrestre atua sobre uma bússola, movimentando sua agulha para a posição de equilíbrio que permite nossa orientação.
47. () É difícil construir uma bússola sem se utilizar equipamentos ou ferramentas especiais.
48. () Os satélites artificiais não podem ser vistos a olho nu.
49. () Um satélite artificial cairia se os motores que o mantêm em órbita parassem de funcionar por defeito ou falta de combustível.
50. () Um satélite geoestacionário não gira ao redor da Terra, mas fica parado no mesmo lugar do céu para permitir que nossas antenas parabólicas sejam apontadas para ele.
-

1) Nós vivemos dentro do planeta Terra.

Dentro da Terra não há muitos lugares onde possamos permanecer. A força da gravidade tende a aproximar ao máximo as partículas que compõem nosso planeta, resultando em uma esfera compacta de matéria em sua parte interna, densa e quente nas profundezas. Olhe bem para o que sai dos vulcões ativos e você perceberá o que existe no interior do nosso planeta.

Se estivéssemos presos dentro de uma enorme parte oca da Terra, o Universo inteiro deveria estar lá também, pois temos visão direta dele à noite. Não deveríamos ver a linha do horizonte, aquele lugar onde o chão e o céu parecem se encontrar. O solo em que pisamos deveria curvar-se para cima e passar sobre nós. Para qualquer lugar que olhássemos, veríamos alguma outra região do mundo e seus habitantes. Os problemas das telecomunicações estariam resolvidos, pois não mais precisaríamos de satélites artificiais. Se fosse dia, nunca haveria noite, já que seria impossível esconder o Sol. Se a Lua pudesse ser vista, teria uma fase diferente para cada local de onde a olhássemos. Nunca teríamos eclipses da Lua, enquanto os do Sol estariam eternamente ocorrendo. E por aí vai. Conclusão: modelo errado.

Nós vivemos na superfície externa da Terra, geralmente com os pés no chão, mas muitas crianças têm uma imagem errada disso. Conheci diversos educadores das séries iniciais e alguns alunos de curso superior, até mesmo de Geografia, que também tinham aquela visão errada. Li um livro, "A Terra Oca", no qual o autor afirma e "prova" que há civilizações e um sol central no interior oco do nosso planeta. Diz ele que existem passagens nos pólos, buracos enormes, que nos levam ao lado de dentro. Isto é fisicamente impossível, mas muitas pessoas continuam acreditando, mesmo depois de verem as fotos da Terra tomadas do espaço. Mas, se você acha isso estranho, pesquise sobre a International Flat Earth Research Society (Sociedade Internacional de Pesquisa da Terra Plana), que também acusa a NASA de enganar o mundo.

De uma certa forma, estamos um pouco dentro da Terra, porque nos encontramos mergulhados em sua atmosfera, que também faz parte do Planeta. Dependemos dela para viver, o que parece ser ignorado por uma minoria que insiste em envenená-la por motivos egoístas.

2) A Terra tem quatro luas.

Pelo que sabemos até agora, a Terra tem um único satélite natural, que é a Lua. Algumas pessoas pensam que os quatro aspectos principais da Lua, mostrados em cada lunação, nas tradicionais fases, são quatro objetos cósmicos distintos, que aparecem um por vez. Nesta idéia errada, portanto, a Lua Nova, o Quarto Crescente, a Lua Cheia e o Quarto Minguante seriam as quatro luas que orbitam nosso planeta.

Houve, há muitos anos, a divulgação de um artigo apontando a possibilidade de encontrarmos outros satélites naturais da Terra nos pontos denominados Lagrangeanos. São regiões estáveis, na mesma órbita da Lua, mas deslocadas de 60 graus para a frente e para trás. Na verdade, como não vemos nada lá, essas luas deveriam ser muito pequenas. Até hoje não se encontrou nada semelhante, mas a idéia circulou na mídia como se fosse fato comprovado.

3) A Terra é achatada nos pólos.

Não é bem assim. A Terra gira em torno de si mesma e faz com que a linha do Equador tenda a se deslocar para fora. Como a maior parte do nosso planeta está em estado de fusão, ele se acomoda na forma aproximada de um elipsóide. Se ele parasse de girar, sua forma seria mais próxima de uma esfera.

Mas o achatamento produzido pela rotação é geral. Ele ocorre na Terra toda, não somente nos pólos. O que é entendido como achatamento polar nas escolas, em muitos casos, é uma Terra esférica com cortes planos nos pólos. Em outros casos, imagina-se um elipsóide exageradamente achatado.

Imagine que você possa atravessar a Terra de um lado a outro, numa linha reta, passando sempre pelo centro, para medir o seu "diâmetro". Se você fizer isso a partir do Equador, vai encontrar 12756 km. Se fizer a partir dos pólos, vai encontrar 12713 km. Esses são, respectivamente, os valores máximo e mínimo daquela medida. A diferença entre eles dá apenas 43 km, que nem pode ser percebida a olho nu, se observarmos a Terra a partir do espaço. Portanto, o achatamento terrestre é relativamente pequeno. A montanha mais alta e o oceano mais fundo estão, nos 9 km para cima e nos 11 km para baixo, que também são muito pequenos, quando os comparamos com o tamanho do nosso planeta.

Uma pesquisa indicou uma deformação extra na Terra, além da forma bojudada causada pela rotação em torno de seu eixo. Esse desvio irregular da superfície é causado pela variação também irregular da densidade terrestre, que faz a gravidade mudar de um lugar para outro. Um satélite mediu esses valores e nos fez concluir que um hemisfério está mais alto que a superfície do elipsóide, enquanto o outro está mais baixo. Isto foi à mídia na forma de um desenho que mostrava a Terra se assemelhando a uma pêra. De fato, o gráfico multiplicava aquela deformação por um grande fator, para que fosse visível, já que o erro é de apenas alguns metros. O resultado disso é que muita gente ficou pensando que a Terra tivesse aquela forma horrível, mostrada numa escala que a deformava.

4) A Terra tem a forma de um geóide, se assemelhando a uma pêra.

O caso da pêra já foi explicado no item 3. Agora, veja bem o que significa o termo geóide, que não é o nome de um sólido geométrico. O termo "geo" significa Terra; "oide" significa forma. Então, "geóide" significa "forma da Terra". Portanto, ao que me parece, se alguém diz que a Terra tem a forma de um geóide, está dizendo que a Terra tem a forma que a Terra tem, o que é o mesmo que dizer nada.

5) O Pólo Norte fica em cima e o Pólo Sul fica embaixo da Terra.

Não são poucas as pessoas que desconhecem o que de fato significa "para cima" e "para baixo". A razão disso pode estar em imagens mentais fortes, ligadas a um mundo plano. Não se costuma dizer, por exemplo, que o Céu, aquele da Bíblia, fica lá em cima (apontando com o dedo)? Provavelmente, quando alguém diz isso, não está considerando uma Terra redonda.

No Universo como um todo não há direções especiais. A uma distância razoável dos corpos celestes, que nos puxam com sua gravidade, não existem coisas como "para cima" e "para baixo". Esses termos só fazem sentido quando estamos na superfície de um astro, como a Terra. No Universo não existe um grande chão para onde as coisas caem. Se largarmos um objeto no espaço cósmico, longe dos astros, ele ficará flutuando, já que não existe uma força para tirá-lo de lá.

É muito importante compreender que, na Terra, "para cima" significa em direção ao espaço, afastando-se de seu centro, enquanto "para baixo" significa em direção ao centro do nosso planeta. Dentro dessa idéia, todos os lugares da superfície terrestre são gravitacionalmente equivalentes. Assim, de qualquer lugar do solo que se olhe, o céu (astronômico) estará acima e o chão estará abaixo do observador, significando que a linha vertical é uma coisa relativa a cada local. Não existe um "para cima" e um "para baixo" absolutos. Cada pessoa tem o seu "para cima" e o seu "para baixo", porque sua vertical é a linha que a liga ao centro da Terra.

Considerando tudo o que foi dito, podemos concluir que, nesse sentido, os pólos não são diferentes de qualquer outro ponto da superfície da Terra, porque, em cada um deles, "para cima" será a direção do espaço, fugindo do centro da Terra, e "para baixo" será a direção do chão, aproximando-se do centro da Terra. Portanto, é errado dizer que o Pólo Norte está no lado de cima da Terra e o Pólo Sul está no lado de baixo dela. As crianças das primeiras séries escolares já trazem esse modelo errado com elas. Ele não deveria ser ainda mais reforçado nas escolas com frases como a deste item 5.

6) O Hemisfério Norte fica acima do Equador e o Hemisfério Sul fica abaixo do Equador.

Imagine uma pessoa localizada numa cidade da linha do Equador. Se ela desejar ir acima do Equador ela vai precisar de um foguete que a leve verticalmente em direção ao espaço. Se ela desejar ficar abaixo do Equador, vai precisar de uma pá para cavar o solo em direção ao centro da Terra.

Quando uma pessoa caminha do Equador para o Pólo Norte, ela não está subindo. Quando ela caminha do Equador para o Pólo Sul, ela não está descendo. O Hemisfério Norte fica ao norte do Equador, não acima dele. O Hemisfério Sul fica ao sul do Equador, não abaixo dele.

7) A Terra gira em torno de si mesma no sentido horário.

Uma das perguntas que me fizeram na primeira palestra para professores foi sobre o sentido da rotação da Terra. Queriam saber se ele é horário ou anti-horário. Respondi que não é nenhum deles. Na verdade, eu sabia que se desse alguma resposta simples, ela seria apenas memorizada e repetida sem o devido entendimento. Se, por exemplo, eu dissesse que é no sentido horário, os coordenadores de ensino passariam essa informação para os professores, que passariam para os alunos, que "acertariam" a questão nas provas. Mas, pedindo-se a qualquer um deles para mostrar a rotação da Terra num modelo de globo terrestre, ninguém saberia para qual lado gira-lo. Aquela informação seria, então, inútil. Por isso não dei a resposta e mostrei que há uma grande diferença entre saber e pensar que se sabe.

Em primeiro lugar é preciso tirar a dúvida lá fora, na prática, observando o céu noturno. Quando olhamos para o Leste, percebemos o movimento lento de subida das estrelas. No Oeste, vemos que elas descem em direção ao horizonte. Sabendo-se que o movimento real das estrelas não pode ser percebido em todo o tempo de uma vida humana, a conclusão é que o que se vê é um movimento aparente, causado pela rotação da Terra. Portanto, se as estrelas parecem passar no céu do Leste para o Oeste, é porque a Terra gira no sentido contrário, de Oeste para Leste.

Mas, uma vez que já descobrimos o sentido real da rotação da Terra, seria ele horário ou anti-horário? A resposta é que depende de onde se olha. Olhando para o nosso planeta de um ponto situado diretamente acima do Pólo Sul, ele é horário. Olhando de um ponto diretamente acima do Pólo Norte, ele é anti-horário. Por isso aquela informação solta não tem significado algum.

É interessante mencionar que podemos ver, na TV, várias propagandas e aberturas de Telejornais, mostrando lindos modelos da Terra feitos com os modernos recursos da computação gráfica, alguns girando para o Leste e outros girando para o Oeste.

8) O movimento das nuvens é a prova de que a Terra gira em torno de si mesma.

O movimento das nuvens é apenas a prova de que existe vento. Podemos ver nuvens paradas ou se movimentando em qualquer direção e sentido. Elas nada têm a ver com o sentido de rotação da Terra, que ocorre sempre de Oeste para Leste.

9) Os habitantes do outro lado da Terra ficam de cabeça para baixo.

Qualquer pessoa que tenha os pés sobre a superfície da Terra estará de cabeça para cima. Mas, quando as crianças olham para uma figura que mostra o nosso planeta com seus habitantes situados em toda a volta do globo, elas não conseguem compreender como o

sujeito que está embaixo da figura não está também embaixo da Terra. Elas têm dificuldade para compreender como ele não despenca no espaço sideral.

Esta não é uma questão fácil, porque aquela idéia errada do que seja "para cima" e "para baixo" é muito forte, já que vem da própria experiência da criança. A saída pode ser a explicação de que a Terra é que puxa as pessoas e que "para baixo" significa em direção ao centro da Terra. Nas palestras para crianças, eu costumo desenhar pedras no espaço, primeiro isoladas, muito longe da Terra, depois em volta dela. Em cada caso, pergunto para onde elas vão cair quando largadas. Isso costuma ajudar.

10) A força da gravidade é máxima no centro da Terra.

A força gravitacional no centro da Terra é zero. Se fosse possível existir uma sala oca naquele ponto central do nosso planeta, uma pessoa flutuaria nela como se fosse um astronauta no espaço. A razão é que a pessoa seria atraída pelas partículas terrestres em todas as direções possíveis. Para cada partícula que atrai a pessoa num sentido, há sempre uma outra que a atrai no sentido oposto, com uma força de mesma intensidade. A resultante de todas essas forças é nula.

Quando estamos fora da Terra, em sua superfície, todo o planeta está situado para um mesmo lado. Assim, todas as forças nos puxam também para lá. A partir do momento em que penetramos no planeta, uma parte dele fica para trás de nós e começa a nos puxar no sentido oposto, diminuindo nosso peso. Ao chegarmos ao centro, atingiremos o ponto de equilíbrio das forças e não teremos mais peso.

11) Nosso planeta tem mais água do que outro tipo de material.

Olhando-se para a superfície da Terra podemos notar que a maior área pertence aos mares e oceanos. Externamente há mais água. Internamente, porém, não há tanta água líquida assim. Se retirássemos toda a água da superfície, o globo terrestre ficaria seco, mas não muito diferente em sua forma, já que a depressão dos oceanos é relativamente pequena. Num modelo de globo terrestre com 30 cm de diâmetro, o lugar mais profundo dos oceanos estaria situado apenas a uma pequena fração de milímetro abaixo da superfície. Portanto, embora o volume dos oceanos seja imenso, ele quase não conta, quando o comparamos ao volume total do nosso planeta.

12) Durante o dia vemos o Sol; durante a noite vemos a Lua.

Se definirmos o período diurno como sendo aquelas horas em que o Sol está acima do horizonte, então veremos o Sol durante o dia, a menos que algumas nuvens nos incomodem. Mas, se definirmos o período diurno pelo relógio, poderemos ter situações, em alguns lugares do mundo, nas quais será dia e o Sol estará abaixo do horizonte.

O movimento da Lua ao redor da Terra tem um período aproximado de 27 dias. A rotação da Terra tem um período aproximado de 24 horas. São movimentos independentes. Por isso, a Lua pode ser vista em qualquer horário, seja noite ou dia, mas muita gente fica espantada ao ver a Lua no céu durante o dia claro.

Certa vez, alguém teve uma visão profética de que uma santa iria surgir em determinado local do Cerrado. Foram todos para lá, com as emissoras de TV, mas a santa não compareceu ao encontro marcado. Questionado, o responsável pelo tumulto disse: "A santa não veio, mas nós tivemos um sinal, porque a Lua apareceu de dia". Para ele, pelo menos, o fato pareceu ser um milagre.

Se você quiser ver a Lua durante o dia, verifique num calendário quando ocorre a próxima Lua Cheia. Nos dias imediatamente anteriores, procure-a no lado leste do céu, na parte final da

tarde. Nos dias imediatamente posteriores, procure-a no lado oeste do céu, na parte inicial da manhã.

13) O Sol nasce todos os dias no mesmo lugar do horizonte, o qual tem o nome de Leste.

Esta é uma grande mentira, encontrada na maioria dos livros, porque o ponto do horizonte onde o Sol surge pela manhã varia muito durante o ano. Essa variação tem um limite, ou seja, o Sol, ao nascer, fica dentro de uma faixa da linha do horizonte, que não é pequena. Ela é mínima na linha do Equador, cerca de 47 graus, mas vai aumentando à medida que o observador se desloca para um dos pólos. Na prática, ela pode chegar até 360 graus, devido às circunstâncias locais do relevo polar, à refração atmosférica e ao fato de o Sol não ser uma fonte de luz pontual. Posso provar, mas não aqui, que o Sol chega a nascer no Oeste, em determinadas situações. Por isso, esqueça esta frase do item 13, porque ela não está de acordo com o que acontece na Natureza.

Tentando corrigir esse erro e fazendo-se exceção às regiões próximas aos pólos, pode-se dizer que o Sol nasce sempre no lado leste, mas raramente no ponto Leste. Assim, considerando-se o lado leste como sendo a metade leste do horizonte (180 graus), o problema desaparece. Nunca faça, então, referência à expressão "mesmo lugar", porque nela está embutido o conceito de ponto único.

No solstício de junho (início do inverno austral), o Sol nasce na extremidade esquerda daquela faixa. No solstício de dezembro (início do verão austral), o Sol nasce em sua extremidade direita. Nos equinócios de março e de setembro (respectivamente inícios do outono e da primavera austrais), o Sol nasce no ponto Leste.

No lado oeste do horizonte há uma faixa de mesmo tamanho. No solstício de junho, o Sol se põe em sua extremidade direita. No solstício de dezembro, o Sol se põe em sua extremidade esquerda. Nos equinócios de março e de setembro, o Sol se põe no ponto Oeste.

14) Se abirmos os braços e apontarmos o braço direito para a posição onde o Sol nasce, que é o Leste, teremos à esquerda o Oeste, à frente o Norte e atrás o Sul.

É o mesmo problema do item 13. Quem, de pé e com os braços abertos, aponta o braço direito para o ponto Leste tem, de fato, os outros três Pontos Cardeais nas posições indicadas pela frase acima. O erro novamente está em afirmar que o Sol nasce sempre no mesmo lugar, o Leste, coisa que ocorre duas vezes por ano. De fato, somente num início de outono ou num início de primavera a frase deste item 14 fica correta.

Os livros costumam citar apenas a orientação pelo Sol nascente, no início da manhã, mas ela poderia ser realizada também pelo Sol poente, no final da tarde, usando-se o braço esquerdo, num início de outono ou de primavera.

15) O Sol se põe em um ponto do horizonte que é oposto ao ponto onde ele nasce.

Se o termo "oposto" aqui significa em relação ao observador, a frase não é verdadeira. Por exemplo, quando o Sol nasce na extremidade esquerda da faixa leste, em junho, ele vai se pôr na extremidade direita da faixa oeste. Esses dois pontos são opostos em relação ao meridiano do observador, não ao próprio observador.

A frase se torna verdadeira nos equinócios, porque o Sol nasce no Leste e se põe no Oeste, que são pontos opostos em relação ao observador.

16) O Sol nasce saindo do horizonte diretamente para cima, na vertical.

No Hemisfério Norte, a tendência do movimento do Sol ao nascer ou se pôr é para a direita. No Hemisfério Sul ela é para a esquerda. Somente na linha do Equador, nos equinócios, vemos o Sol nascer e se pôr verticalmente ao horizonte.

Nas regiões polares, o Sol nasce e se põe praticamente na horizontal. Por isso fica difícil determinar o lugar exato onde ele vai surgir ou desaparecer, já que qualquer variação no relevo do horizonte será decisiva nesse processo. É provável que o Sol nascente ou poente passe por uma seqüência de aparecimentos e desaparecimentos sobre a linha do horizonte, em função das irregularidades do solo.

17) O Sol não se movimenta; está fixo no centro do Sistema Solar.

O movimento é uma coisa relativa. Por isso, sempre haverá quem diga que ele depende do referencial. Mas, ainda assim, fica difícil imaginar algo parado no Universo. O Sol possui movimento de rotação em torno de si mesmo e também arrasta o Sistema Solar com ele ao redor do centro da Via Láctea. Esta, por sua vez, move-se dentro do nosso Grupo Local (galáxias vizinhas), levando o Sistema Solar com ela. O Grupo Local participa da expansão geral do Universo e carrega a Via Láctea com ele.

18) A órbita da Terra ao redor do Sol é uma elipse, que é uma curva achatada.

A elipse da órbita terrestre é tão pouco achatada que fica impossível perceber isso visualmente. Ela praticamente coincide com uma circunferência, com o Sol um pouco fora do centro (isto dá para se perceber). Mas, nos livros, essa curva se mostra muito achatada, porque, ao que parece, os autores preferem desenhá-la em perspectiva. Como não se costuma explicar isso, quem vê a figura fica pensando que aquela é a forma real da nossa órbita.

Com o pequeno achatamento da órbita e o posicionamento do Sol discretamente fora do centro, a distância da Terra ao Sol durante o ano vai variar de 147,1 a 152,1 milhões de quilômetros, o que também não é muita coisa. Mas, quando alguém vê a figura da órbita no livro, vai pensar que essa distância varia muito e imaginar que ela está relacionada com o fenômeno das estações do ano.

19) É verão quando a Terra passa mais perto do Sol e inverno quando passa mais longe.

O fenômeno das estações do ano não é causado pela variação da distância da Terra ao Sol, como muita gente pensa. A influência da distância ao Sol é pequena. Se a órbita da Terra fosse exatamente uma circunferência e o Sol estivesse exatamente no centro dela, as estações continuariam ocorrendo como conhecemos.

As estações dependem da inclinação dos raios solares, ou seja, do ângulo maior ou menor de incidência desses raios de luz em relação ao solo. Quando a luz solar incide mais verticalmente contra o solo, a absorção de calor é maior, porque a energia luminosa está mais concentrada. Quando a luz incide inclinada, ela se espalha, dilui o seu efeito e a absorção de calor é menor. Juntando-se a isso o fato de os dias serem mais longos no verão e mais curtos no inverno, temos a grande diferença de temperatura que caracteriza as estações.

No verão, nas cidades próximas aos trópicos, o Sol passa mais acima das cabeças das pessoas. No inverno, ele passa bem mais para o lado, ficando angularmente mais baixo, mesmo que seja meio-dia. Nos locais próximos à linha do Equador a situação é curiosa, porque as estações não ocorrem como nas regiões dos trópicos. Perto do Equador, o Sol passa mais no alto do céu no início da primavera e no início do outono. Ele passa mais baixo (mas não muito) no início do verão e no início do inverno.

20) Diariamente, de qualquer lugar da superfície terrestre, pode-se ver o Sol nascer e se pôr.

Depende do lugar em que está o observador. Se estivermos nas regiões próximas aos pólos, podemos ter que esperar meses até que o Sol se levante ou mergulhe para trás do horizonte.

21) Todos os dias, ao meio-dia, o Sol fica a pino, passando exatamente acima de nossas cabeças.

Costuma-se afirmar que ao meio-dia ficamos sem as nossas sombras, porque o Sol se coloca no alto do céu (Zênite), mas isso não é verdade. Dependendo da localização do observador, esse fenômeno poderá ocorrer em dois dias do ano, em apenas um, ou nunca.

Por que os trópicos são paralelos especiais? Porque delimitam na superfície terrestre uma região que pode ter o Sol na vertical. Cidades situadas entre os trópicos terão o Sol no Zênite em dois dias do ano. Cidades situadas exatamente num dos trópicos, terão o Sol no Zênite em apenas um dia do ano (início do verão). Cidades ao norte do Trópico de Câncer ou ao sul do Trópico de Capricórnio jamais terão o Sol no Zênite.

Uberlândia, por exemplo, está na região entre os trópicos. Nela, o Sol passa no Zênite no dia 17 de novembro (às 12:55 do horário de verão) e no dia 25 de janeiro (às 13:25 do horário de verão). São Paulo está situada no Trópico de Capricórnio e tem o Sol a pino no dia 22 de dezembro (às 13:02 do horário de verão). Porto Alegre, que está bem para fora da faixa dos trópicos, jamais terá o Sol exatamente no Zênite.

É claro que a trajetória do Sol no céu varia pouco de um dia para outro. Assim, se você quiser ver o Sol no Zênite para fazer testes com as sombras, é bom saber que o horário tem mais influência que a data. Se você perder a data, tente novamente no dia seguinte, no mesmo horário. Outro detalhe é que esses horários calculados são aproximados e variam um pouco, para mais ou para menos. Se a sua cidade estiver na região entre trópicos, tente descobrir quais os dias e os horários de ocorrência do Sol vertical, a cada ano.

22) A Lua gira ao redor da Terra de leste para oeste.

Nós vemos a Lua passar do lado leste para o lado oeste do céu, mas o movimento dela ao redor da Terra ocorre no sentido contrário. A razão disso é que nós deixamos a Lua para trás na nossa corrida de oeste para leste, porque giramos ao redor da Terra em apenas 24 horas. Como a Lua precisa de muito mais tempo para completar a volta, ela vai ficando atrasada em relação a nós, observadores da superfície terrestre em movimento.

Para observarmos o movimento verdadeiro da Lua, na prática, precisamos parar a rotação da Terra. Um bom modo (aproximado) de se fazer isso é observar o céu sempre num mesmo horário, em dias consecutivos. Fazendo isso, veremos que, a cada dia que passa, a Lua estará mais deslocada para o lado leste do céu. Portanto, ela se movimenta do lado oeste para o lado leste, no mesmo sentido da rotação terrestre.

23) O lado escuro da Lua está atrás dela e nunca pode ser observado da Terra.

O lado que está atrás da Lua e que não pode ser observado da Terra é o lado oculto da Lua, não o seu lado escuro, o qual varia com o tempo em função da incidência da luz solar. Na Lua Nova, o lado oculto da Lua está todo iluminado. Na Lua Cheia, o lado oculto coincide com o lado escuro.

Devido ao fenômeno das librações, podemos ver um pouco mais da metade da superfície lunar, cerca de 59%, mas somente quem viajou ao redor da Lua pôde ver diretamente as regiões situadas nos outros 41% de sua superfície.

24) Sempre que a Lua não está cheia podemos observar a sombra da Terra ocultando uma parte de sua superfície visível.

Algumas pessoas pensam que a sombra da Terra participa do fenômeno das fases da Lua. Elas acham que a parte escura que vemos na Lua é causada pela sombra da Terra, mas o que faz uma parte da Lua ficar escura é o fato de o Sol não conseguir atingi-la. A sombra da Terra atinge a Lua somente durante os eclipses lunares, que ocorrem sempre numa Lua Cheia. Tendo a Lua uma forma esférica, o Sol somente consegue iluminar uma metade dela. A outra metade vai ficar no escuro (noite lunar). Dependendo da posição da Lua em relação à Terra e ao Sol, podemos ver muito, pouco ou nada dessa parte escura. É isto que dá à Lua os diferentes aspectos apresentados a nós durante cada luação.

25) A Lua não tem movimento de rotação, o que nos faz ver apenas uma de suas faces.

A Lua tem um movimento de rotação em torno de si mesma. O tempo gasto para completar uma volta coincide, por razões físicas, com o tempo que ela gasta para completar uma volta ao redor da Terra. Por isso, uma de suas faces fica sempre voltada para nós. Se a Lua não tivesse movimento de rotação, poderíamos ver toda a sua superfície a cada volta que ela fizesse em torno da Terra.

A Lua não é uniforme em seu interior. Algumas partes são mais densas. Com o tempo, a parte mais "pesada" ficou voltada para a Terra, ou seja, a Terra capturou a sua rotação, que agora ocorre de forma sincronizada.

26) O astronauta flutua na Lua porque lá não existe ar.

Não existe ar na Lua, mas o astronauta não flutua lá. Ele tem peso, embora seja cerca de seis vezes menor do que aquele que ele tem na Terra. O que determina o peso do astronauta é sua massa e a massa da Lua. Isso nada tem a ver com o fato de existir ou não ar na superfície lunar.

Numa viagem pelo espaço, com os motores desligados, os astronautas flutuam dentro da nave cheia de ar. Deixando o ar sair todo, eles vão flutuar do mesmo jeito. Num planeta com atmosfera, os astronautas não flutuam. Tirando a atmosfera do planeta, eles vão continuar pesados, sem flutuar.

27) Só se pode ver planetas através de instrumentos como telescópios.

Muito errado. Podemos ver cinco planetas a olho nu: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. O problema é que as pessoas olham para o céu à noite e acham que todos aqueles pontinhos brilhantes são estrelas. Alguns não são. Mas os alunos são obrigados a memorizar os nomes dos planetas enquanto quase ninguém os mostra lá fora nem informa que alguns deles podem ser vistos sem o auxílio de instrumentos ópticos. Mas, se a gente pensar um pouco, vai perceber que, como os nomes desses cinco planetas foram dados pelos povos antigos, é porque eles já os conheciam, há milhares de anos, quando os telescópios ainda não existiam.

Os planetas que estão além de Saturno não são visíveis a olho nu. Urano pode ser visto com um binóculo. Netuno se revela bem através de uma luneta de astrônomo amador. Somente o polêmico Plutão exige o uso de um telescópio de qualidade profissional.

Mas, como foi que os povos antigos perceberam que alguns daqueles pontos luminosos eram diferentes das estrelas? A resposta é simples: eles observavam o céu, coisa que pouca gente faz hoje em dia, na era da conquista espacial, quando estamos iniciando a exploração do Sistema Solar. Eles perceberam que os desenhos formados pelas estrelas eram sempre iguais.

Elas pareciam presas à esfera celeste. Apenas uns poucos astros eram soltos, com movimentos independentes. Estes foram chamados de planetas. O Sol e a Lua, por serem também livres, foram incluídos no mesmo grupo. A Terra não era reconhecida como sendo um dos corpos celestes.

Localize um planeta de movimento rápido, como Vênus ou Marte. Fotografe ou desenhe a região do céu onde ele se encontra, para registrar as estrelas. Repita o processo, pelo menos uma vez por semana, e note como o planeta tem um movimento complexo e independente do desenho das constelações ao fundo. Observe as conjunções entre planetas, quando dois ou mais deles são vistos na mesma região do céu. Note como o desenho que eles formam varia de um dia para outro.

28) Só se pode ver planetas durante a noite.

O planeta Vênus brilha tanto, em certas épocas, que pode ser visto facilmente a olho nu durante o dia, no azul claro do céu. O melhor modo de localizá-lo nessa situação é esperar por uma conjunção dele com a Lua. Nosso satélite natural serve como referência de posição e facilita a tarefa de encontrar o planeta.

Vênus costuma assustar os menos informados, quando aparece durante o dia, sendo logo confundido com um disco voador. Algumas emissoras de TV vêm correndo para fazer reportagens sensacionalistas, nas quais verdadeiras atrocidades da desinformação são cometidas. Logo aparecem nas filmagens os "especialistas", com suas teorias para explicar a invasão da nossa atmosfera pela frota de naves alienígenas. Mesmo quando Vênus se mostra à noite, nas épocas de brilho máximo, o medo também se espalha pela população leiga. Muita gente acha que algo anormal está acontecendo e que é prenúncio de desgraças.

Certa vez vi uma reportagem que mostrava o planeta Vênus durante o dia, de modo incontestável, tanto pelo horário e posição quanto pela descrição das testemunhas oculares. Quando escureceu, o cinegrafista aprontou uma festa inacreditável. Ele movia a câmera, fazia zoom e desfocava a imagem, atribuindo tudo isso ao próprio objeto "misterioso". Em uma das desfocalizações, até mesmo os parafusos da lente apareceram e foram narrados como protuberâncias do disco voador. É doloroso ver isso acontecer, quando nossa população tanto precisa de informações de qualidade.

29) Os planetas são maiores do que os satélites ou luas.

Os planetas são maiores do que suas próprias luas. Mas nada impede que uma lua de um planeta seja maior do que um outro planeta. Por exemplo, Ganimedes, uma das luas de Júpiter, é maior do que o planeta Mercúrio.

30) Dos nove planetas oficialmente conhecidos, Plutão é o que está sempre mais distante do Sol.

Plutão costuma estar mais distante do Sol do que Netuno, mas, por causa da excentricidade de sua órbita, há épocas em que ele fica mais próximo do Sol, deixando Netuno em último lugar. Isto ocorreu de 1979 até 1999. Foram vinte anos, nos quais tivemos essa situação interessante. A partir de 1999 ele voltou a ser o último planeta e assim continuará pelos 228 anos seguintes, a menos que ele seja rebaixado a asteroide ou encontrem um novo planeta mais distante que ele.

31) Todos os asteróides ficam situados em órbitas entre as de Marte e Júpiter.

Existe uma concentração maior de asteróides nos chamados cinturões. Um deles fica situado entre as órbitas de Marte e Júpiter, outro fica logo depois da órbita de Netuno, onde se encontra Plutão. Mas não são poucos os asteróides com órbitas fora dessas faixas. Alguns podem ser perigosos, por cruzarem o nosso caminho e poderem vir a colidir com a Terra no futuro. Por isso existe um projeto para catalogar e monitorar permanentemente esses objetos que são fontes potenciais de sérios problemas.

Pesquise sobre os NEOs (Near Earth Objects) na Internet e procure saber quantos e quais são os asteróides que podem chegar mais perto de nós e se há alguma previsão de aproximação a curto prazo.

32) As estrelas são astros que se mostram com um certo número de pontas.

As estrelas costumam ser desenhadas nas escolas com aquele formato estilizado tradicional, com cinco pontas, mas elas não são assim. Como o Sol é uma estrela, ele pode servir de modelo para nós. Se pudermos olhar para ele e ver a sua forma, teremos resolvido o problema na prática. Para isso, use um filtro de máscara de soldador, número 14, porque olhar diretamente para o Sol é extremamente perigoso para os olhos.

A forma do Sol é a de uma esfera. Assim são as estrelas, mas quem viu um eclipse total do Sol deve ter se maravilhado com a visão da coroa solar e se lembrado das tais pontas das estrelas.

33) As estrelas são astros fixos, sem movimento, ficando na mesma posição no céu noturno.

As estrelas não podem ficar na mesma posição do céu, porque a Terra gira e, em geral, faz com que elas saiam do lugar rapidamente, como a simples observação pode mostrar. Mas algumas estrelas têm trajetória menor e movimento mais lento, porque ficam próximas dos pólos celestes. Um exemplo é Polaris, a Estrela Polar, visível apenas no Hemisfério Norte.

As estrelas parecem presas à esfera celeste porque estão muito longe. Suas velocidades podem ser grandes, algumas dezenas de quilômetros por segundo, mas as enormes distâncias em que se encontram não nos deixam perceber seu movimento real no tempo de uma vida humana. Sendo assim, podemos considerá-las praticamente fixas. Mas, muitas pessoas, por lerem ou ouvirem que as estrelas são fixas, imaginam que elas não mudam de posição no céu noturno, esquecendo-se de que a Terra gira.

Falamos aqui, portanto, sobre dois movimentos distintos das estrelas: o movimento aparente, rápido, causado pela rotação da Terra (que a gente vê), e o movimento próprio, visualmente lento, causado pelo seu deslocamento pela Via Láctea (que a gente não vê). Poucos minutos são suficientes para percebermos o movimento aparente, mas seria necessário um tempo muito longo para vermos as estrelas saírem de fato de seu lugar e deformarem as constelações.

34) Não há estrelas no céu durante o dia.

As estrelas estão sempre lá, mas, durante o dia, a luz do Sol pinta a atmosfera terrestre de azul claro e não nos deixa vê-las a olho nu. Através de um telescópio elas se tornam visíveis (pelo menos as mais brilhantes), quando estão próximas à Lua, que serve de referência de posição, ajudando a localizá-las durante ocultações e conjunções, como já tive a oportunidade de observar.

Durante um eclipse total do Sol, muitas estrelas podem ser vistas, mas sem a necessidade de instrumentos. Elas enchem o céu durante os poucos minutos da totalidade, quando a luminosidade ambiente se assemelha a de um crepúsculo.

35) As estrelas cadentes são estrelas que penetram na atmosfera da Terra, podendo atingir o solo.

As estrelas cadentes não são estrelas que caem. São objetos geralmente pequenos (sorte nossa). Essas "pedrinhas do espaço" viajam a grande velocidade e, se forem apanhadas pela gravidade da Terra, podem chegar a atingir a atmosfera e se queimar pelo atrito com o ar. Se forem pequenas, serão pulverizadas ou evaporadas. As maiores podem chegar até o solo, como o provam as crateras que temos na Terra. De um jeito ou de outro, a massa do nosso planeta aumenta de algumas toneladas por dia devido às quedas desses objetos.

Damos o nome de meteoro ao fenômeno luminoso que observamos no céu. O objeto que causa aquele efeito, se chegar ao solo, recebe o nome de meteorito.

Pesquise sobre a Cratera do Meteoro, nos Estados Unidos (Barringer Crater, Arizona), sobre o meteorito de Tunguska, que caiu numa região da Sibéria em 1908, e sobre o Bendegó, recuperado na Bahia em 1816 e que pode ser visto no Museu Nacional, no Rio de Janeiro.

36) A Estrela d'Alva é a estrela que vemos com mais brilho entre todas.

A Estrela d'Alva não é uma estrela. Ela é Vênus, o planeta mais brilhante. A estrela de maior brilho é Sirius, que fica na constelação do Cão Maior.

37) As estrelas piscam, chegando mesmo a mudar de cor.

A cintilação das estrelas é causada pela turbulência da atmosfera da Terra. Olhando-se do espaço ou da Lua, onde não existe ar, elas param de piscar.

Costuma-se dizer que as estrelas piscam e os planetas não piscam, o que seria um critério para se determinar qual objeto está sendo observado. Na verdade, como o efeito é atmosférico e tem mais influência sobre objetos de diâmetro aparente pequeno, ele pode ocorrer também com os planetas. Por exemplo, Marte, quando está mais próximo de nós tem brilho mais fixo, mas, quando está mais distante, ele pisca como as estrelas. Mais perto do horizonte ou se houver vento forte, o efeito de cintilação aumenta bastante.

O fenômeno da variação de cor das estrelas também ocorre em função da turbulência atmosférica. As estrelas têm uma cor praticamente fixa, que depende da temperatura de sua superfície.

38) Os cometas são astros que passam rapidamente pelo céu.

A velocidade de um cometa costuma ser alta, mas ele não é visto passando rápido pelo céu, por causa de sua distância. Um cometa tem um movimento como um planeta ou como a Lua, que mudam de posição, mas continuam visíveis por várias noites, durante dias ou meses. Notei que, na época do cometa Hale-Bopp (abril a junho de 1997), as pessoas perguntavam insistentemente sobre a hora exata em que ele iria passar. Elas não imaginavam que iriam vê-lo praticamente parado no céu, por dois meses.

Durante uma observação pública do Hale-Bopp, muitas pessoas reunidas perto de um observatório do interior de São Paulo gritaram empolgadas quando um avião distante deixou um rastro de vapor d'água condensado no céu. Pensaram que fosse o cometa. Isso mostra como é forte aquela imagem mental de um cometa passando depressa, com sua cauda para trás.

O Cometa de Halley foi bonito. Eu o vi de novembro de 1985 a junho de 1986. Em fevereiro, sua cauda estava grande e facilmente visível a olho nu. Em abril, quando a mídia divulgou que seria melhor para observá-lo, ele não passava de uma bolinha de fumaça. Quem acreditou, não viu. Um prefeito fez propaganda de sua cidade, dizendo que lá o Halley iria passar mais perto. Em São Paulo, capital, algumas pessoas pagaram por uma viagem de avião para ver o

famoso cometa, através de uma janelinha arranhada e incômoda, sobre a megalópole poluída com fumaça e luz.

Muitas pessoas confundem meteoros com cometas. Os meteoros são fenômenos atmosféricos, próximos, rápidos e que desaparecem logo. Os cometas visíveis a olho nu estão a distâncias comparáveis às dos planetas mais próximos, parecem lentos e podem ser vistos durante muito tempo.

39) A cauda de um cometa é o rastro que ele deixa para trás em seu caminho pelo espaço.

Ao aproximar-se do Sol, as substâncias geladas do cometa se evaporam e formam uma camada de gás que o envolve. Mais próximo ainda, o vento solar atua sobre esses gases e sobre as partículas que se despreendem do cometa, empurrando-os na direção contrária ao Sol. A cauda de gás, que é muito tênue, assume a posição oposta à do Sol, mas a cauda mais densa, de poeira e outras partículas, pode sair do cometa em uma direção um pouco diferente, por ter uma certa inércia.

O cometa Hale-Bopp tinha duas caudas. A de poeira era branca e muito mais visível, mas a de gás apareceu deslumbrante nas fotografias, com uma cor azulada.

A quantidade de matéria contida nas caudas de um cometa não é grande. Por isso, em 1910, quando a Terra atravessou a cauda do Cometa de Halley, não ocorreu o envenenamento da nossa atmosfera, como as pessoas tanto temiam.

40) Durante um eclipse solar a sombra da Lua cobre o Sol.

Não é a sombra da Lua que cobre o Sol, é a própria Lua. Durante o eclipse solar, a sombra da Lua parte dela em direção à Terra, ou seja, no sentido oposto ao Sol.

41) Um eclipse total do Sol é muito mais raro do que um eclipse total da Lua.

Ocorrem mais eclipses totais do Sol do que eclipses totais da Lua, em termos absolutos. Entretanto, quando há um eclipse total da Lua, a quantidade de pessoas que pode vê-lo é muito grande, porque a sombra da Terra atinge a Lua e quem estiver vendo a Lua vê o eclipse. No caso do eclipse total do Sol é diferente, porque é a sombra da Lua que atinge a Terra e só vão ver o eclipse total as pessoas que estiverem dentro da estreita faixa da superfície terrestre por onde a sombra lunar passa.

Pode-se dizer, então, que os eclipses totais da Lua ocorrem com frequência um pouco menor, mas são os mais vistos. Os eclipses totais do Sol, embora um pouco mais frequentes, são menos vistos de um mesmo lugar da superfície terrestre.

42) A luz dos eclipses pode causar danos permanentes aos nossos olhos.

Nada existe de perigoso na luz dos eclipses. Uma Lua eclipsada terá menos luminosidade do que uma Lua Cheia comum, que não causa nenhum dano à visão das pessoas. Um Sol totalmente eclipsado não joga luz sobre os nossos olhos e também não pode nos causar problemas. O perigo está em olharmos diretamente para a superfície brilhante do Sol, que certamente queimará nossas retinas, haja ou não um eclipse em andamento.

43) Um eclipse da Lua deve ser observado com filtros para os olhos.

Quem usar filtro vai perder a festa, porque os eclipses da Lua devem ser observados a olho nu ou até mesmo com binóculos ou telescópios.

44) Muitas pessoas ficaram cegas por olharem diretamente para o Sol, sem proteção, durante os poucos minutos da fase total de um eclipse solar.

Ninguém perde a visão por olhar um eclipse do Sol durante o período de totalidade. Quem ficou cego foi porque olhou diretamente para o Sol sem uma proteção para os olhos, o que pode acontecer em dias comuns, sem eclipse. O problema é que, quando não há eclipse solar, ninguém está interessado em olhar para o Sol, mas, nos dias de eclipse, a curiosidade das pessoas faz com que elas queiram observar o fenômeno. Algumas, por desconhecimento, colocam em risco os próprios olhos, encarando a parte não eclipsada do Sol sem uma proteção adequada.

A luz do Sol é muito forte e nos impede de olhá-lo diretamente, pelo extremo incômodo que causa. Mas, num dia de eclipse do Sol, se a área solar eclipsada for grande, esse ofuscamento desagradável fica reduzido. É aí que está o perigo, porque as pessoas podem se sentir à vontade para fazer uma observação direta sem proteção de filtros, queimando seus olhos.

No Brasil, muita coisa tola foi dita e escrita sobre o eclipse solar total do dia 3 de novembro de 1994. Jornais e TVs de algumas cidades da Região Sul induziram as pessoas a ficarem dentro de casa e fecharem portas, janelas e olhos. Algumas escolas simplesmente apavoraram seus alunos. Muitas pessoas perderam a oportunidade, talvez única em suas vidas, de presenciarem o espetáculo mais belo da Natureza.

45) Uma bússola aponta sempre para o ponto cardeal Norte.

Os pólos geográficos e os pólos magnéticos da Terra não coincidem. A agulha da bússola segue as linhas do magnetismo terrestre, que variam no tempo e no espaço. Portanto, em geral, ela não vai apontar exatamente para o Pólo Norte.

Quando conhecemos o erro angular da bússola para o local onde estamos, podemos fazer a correção e encontrar a verdadeira direção do Pólo Norte. Procure informações sobre cartas magnéticas e descubra a correção que deve ser aplicada em sua cidade.

46) A força da gravidade terrestre atua sobre uma bússola, movimentando sua agulha para a posição de equilíbrio que permite nossa orientação.

Se você quiser ver a força gravitacional terrestre atuar sobre uma bússola, largue a bússola e observe sua queda e destruição. O que orienta a agulha da bússola é o magnetismo terrestre, não sua gravidade.

47) É difícil construir uma bússola sem se utilizar equipamentos ou ferramentas especiais.

É muito fácil construir uma bússola, usando uma bacia com água, um objeto leve, flutuante e não magnético e uma agulha de aço previamente magnetizada. Coloque a agulha sobre o objeto flutuante e veja como ela gira para alinhar-se ao campo magnético da Terra.

48) Os satélites artificiais não podem ser vistos a olho nu.

Muitos satélites artificiais são visíveis a olho nu, desde que procuremos por eles no momento certo: logo após o Sol se pôr, no início da noite, ou logo antes de o Sol nascer, ao final da madrugada, que são os períodos em que temos o céu escuro e o satélite iluminado.

A aparência de um satélite comum é a de uma estrela em movimento. Algumas vezes, quando o satélite é de metal polido de um lado e opaco de outro, podemos vê-lo piscar. É normal também o desaparecimento relativamente rápido de um satélite, quando ele penetra na sombra da Terra.

49) Um satélite artificial cairia se os motores que o mantêm em órbita parassem de funcionar por defeito ou falta de combustível.

A Lua é um satélite da Terra e não tem motores nem combustível. Ela fica em órbita, que é como uma queda permanente, sem atingir a Terra. Os satélites artificiais funcionam pelo mesmo princípio. Depois de colocados na altitude pretendida e na velocidade adequada a ela, eles permanecem em órbita como a Lua, sem a necessidade dos motores.

Quanto mais baixa a órbita de um satélite, mais sujeito ele está a sofrer a influência do atrito com a atmosfera terrestre superior. Mesmo sendo fraco, esse atrito vai lentamente freando o satélite e reduzindo a sua altitude. Com o tempo, ele pode vir a entrar na parte mais densa da atmosfera e cair.

Pesquise sobre o SkyLab, o laboratório espacial dos Estados Unidos, e descubra o que aconteceu com ele.

50) Um satélite geoestacionário não gira ao redor da Terra, mas fica parado no mesmo lugar do céu para permitir que nossas antenas parabólicas sejam apontadas para ele.

Um satélite é dito estacionário quando sua órbita fica sobre a linha do Equador e o tempo necessário para ele circundar a Terra é de 1 dia. Assim, como a Terra dá uma volta em torno dela no mesmo tempo, o satélite fica praticamente parado no céu e permite o direcionamento das antenas parabólicas para ele. Mas ele está também em órbita e se move rapidamente ao redor da Terra para acompanhar sua rotação, porque cairia se estivesse parado, atraído pela gravidade do nosso planeta.