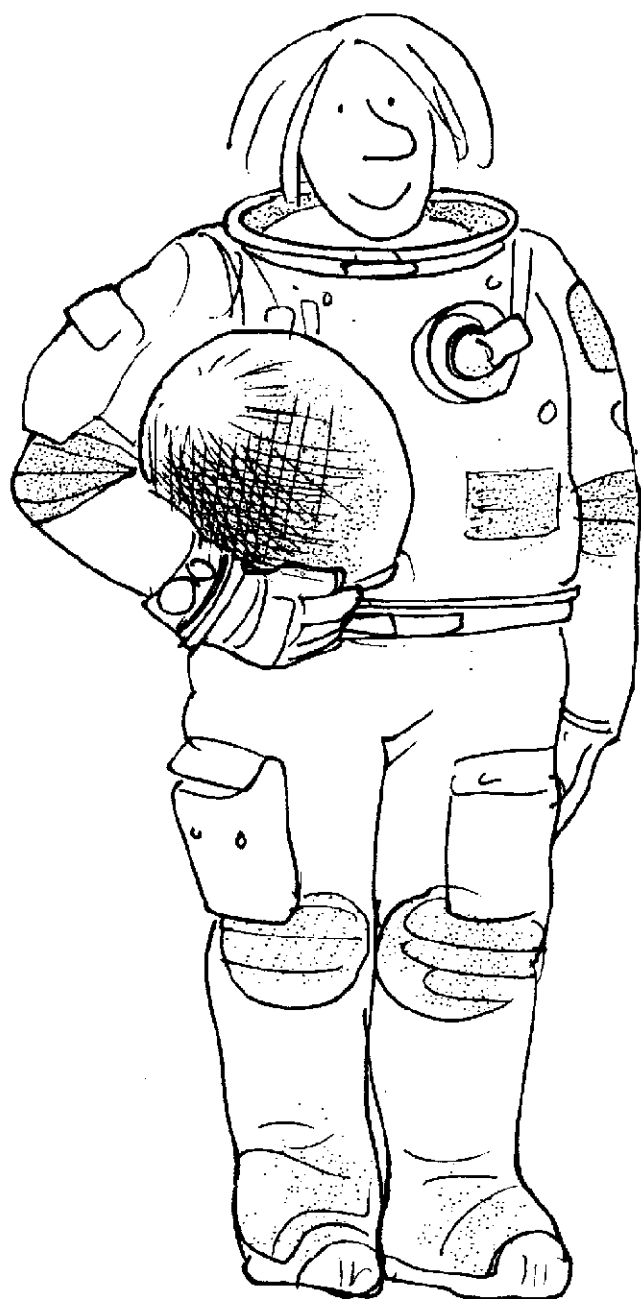


savoir sans frontières



A VOLTA AO MUNDO EM 80 MINUTOS

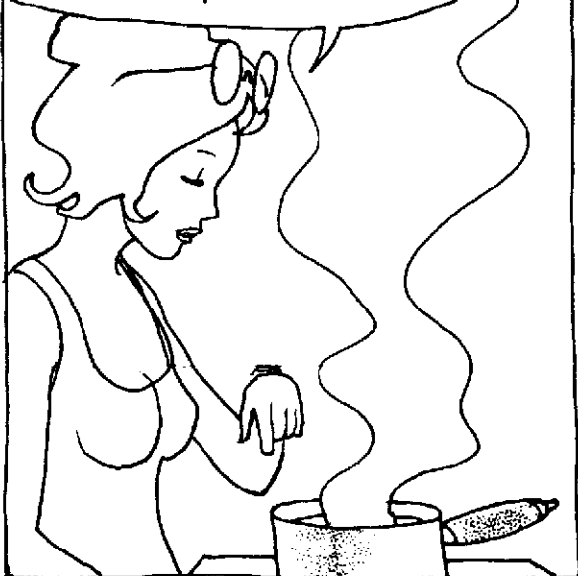
Jean-Pierre Petit

Traduzido por:
Sónia da Costa

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

A PROPULSÃO POR REACÇÃO

As batatas, por este andar, nunca mais cozem. Vou antes utilizar a minha panela de pressão.



Qual é a utilidade?



Sob pressão e, a uma temperatura mais elevada, as reacções químicas da cozedura efectuam-se mais rapidamente.

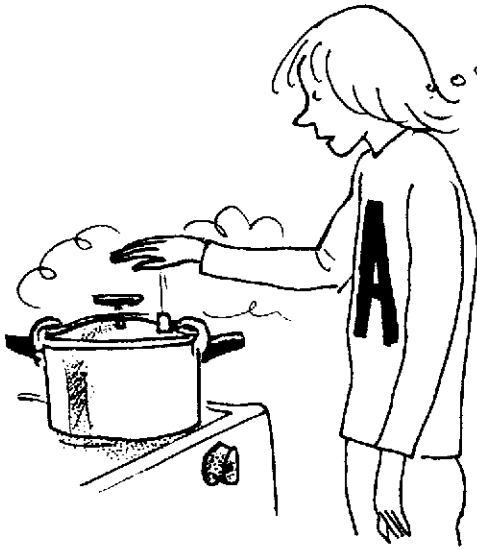
Alguns minutos mais tarde...



Pronto, já está. Agora, é só deixar a **PRESSÃO** da panela baixar.



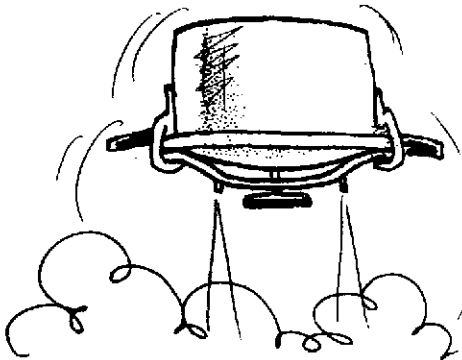
É incrível a força que isto tem!



Faz-me pensar a um balão que se enche e se larga numa divisão da casa, só que perdura mais tempo



Uma panela de pressão voadora?
Hum... não me parece.
Seria demasiado pesado.



A solução, a meu ver,
seria emanar energia para dentro
de um recipiente fechado e deixá-la
depois libertar-se por um orifício.

Bombinha
de carnaval

Caixa de
alumínio (tipo
Ovomaltine)



Coloquei a bombinha por baixo
da caixa virada ao contrário.



SSSSCHHHH



Bolas! A tua caixa subiu uns 20 metros ou mais!

Foi um sucesso embora um pouco brutal



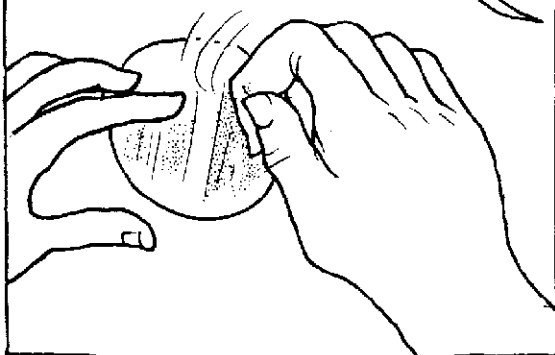
PAF!



Que tal se eu utilizar a energia contida numa simples caixa de fósforos?

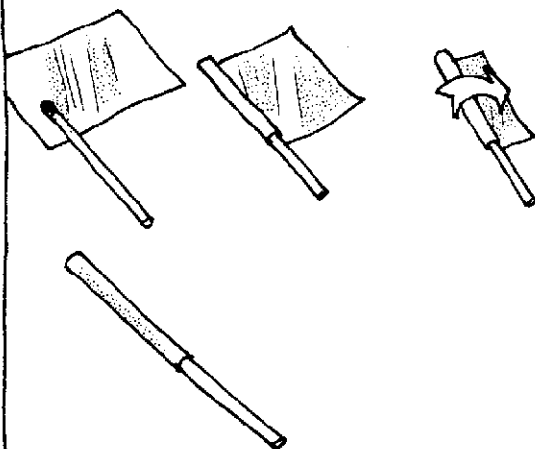
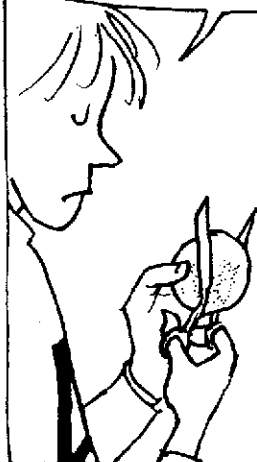
Sim, e ias fechá-la de que forma?

Vou recorrer ao metal de uma tampa de iogurte depois de a ter alisado bem com a unha.



Depois, é só cortar um rectângulo de 2cm x 5cm, bem plano.

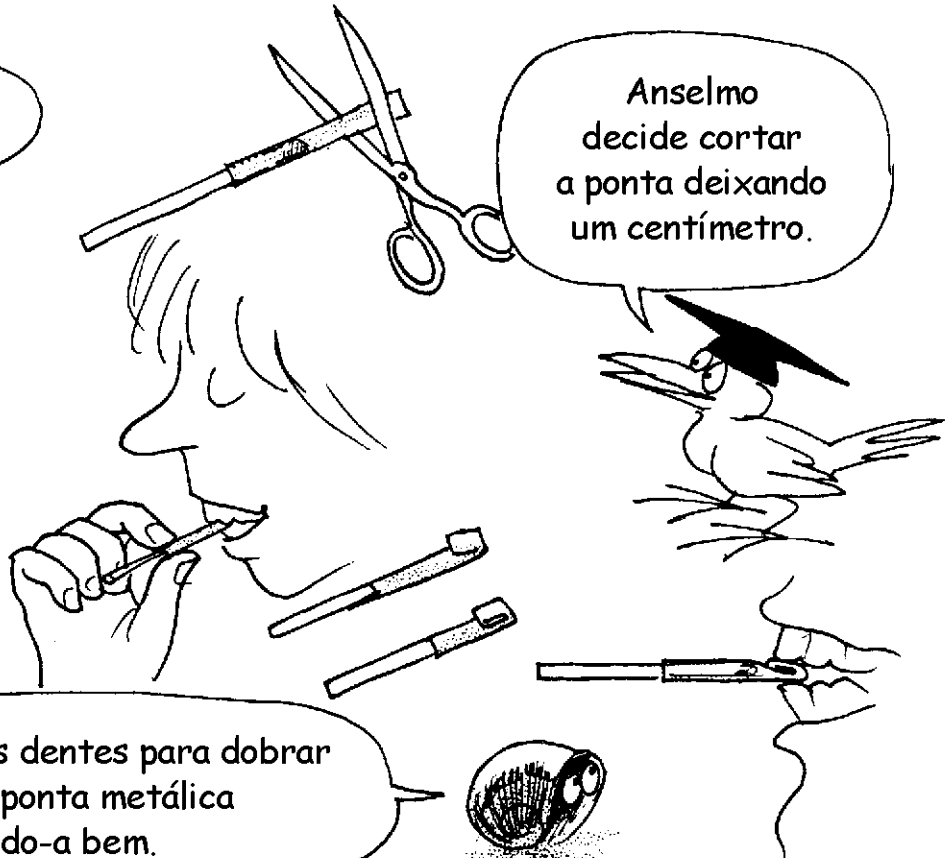
Em seguida, Anselmo enrola a folha de metal na ponta do fósforo, exercendo muita pressão.



Pois é, mas...
como é que eu vou
fechar a ponta?



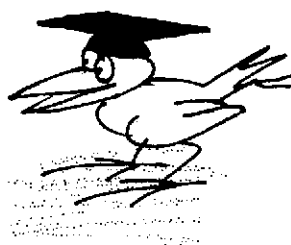
Anselmo
decide cortar
a ponta deixando
um centímetro.



E serve-se dos seus dentes para dobrar
duas vezes a ponta metálica
esmagando-a bem.



Como se da ponta
de uma pasta dos dentes
se tratasse.



Muito bem.
E, agora, como te vais safar
para acender o teu foguete?

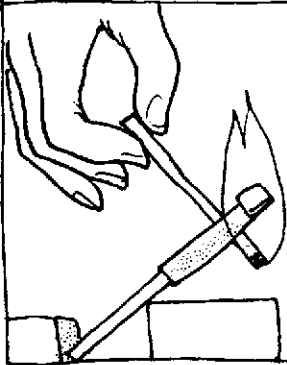


Pois é...

Acender não é mais do que aquecer o
objecto a uma temperatura suficiente



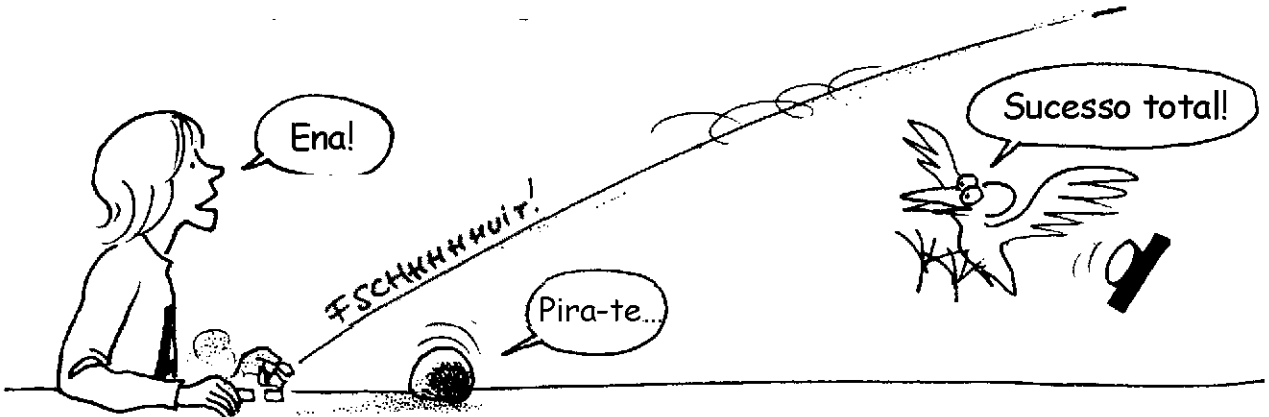
A Sofia tem razão.
Vou aquecer a ponta do
fósforo através de um
envelope metálico,
desta forma



Boa! Está a acender.
Só é pena a combustão ser
demasiado lenta. O meu foguete,
assim, nunca mais pega fogo.



Anselmo repete a operação
apertando um pouco mais a folha, e... (*)

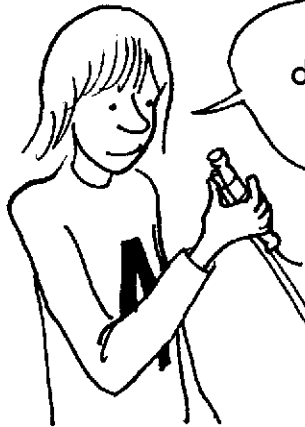


Vês, Tiresias,
consegue-se ter pressão
quando se impede o calor
de ir embora



(*) O recorde é de 8 metros.

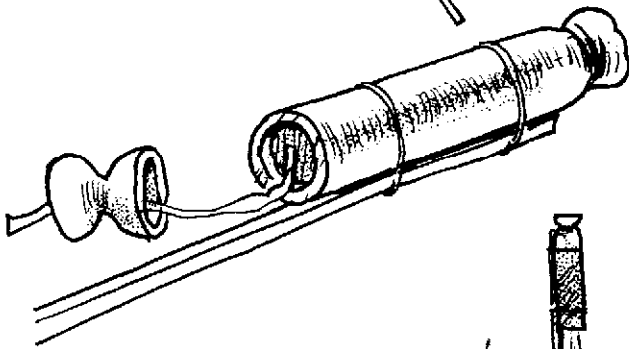
FOGUETES DE PÓLVORA



Aqui temos um foguete de pólvora. Toca a averiguar se a minha teoria sempre está correcta.



Anselmo serrou delicadamente a extremidade do foguete

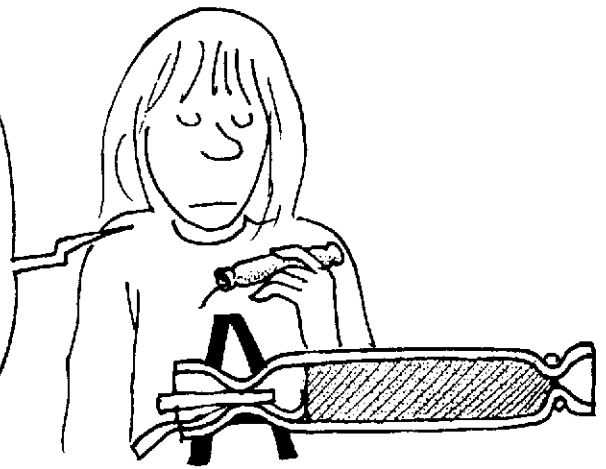


Olha só para isto, Max, eu sempre tinha razão! Removi esta espécie de encolhimento por onde os gases escapam e o foguete deixou simplesmente de descolar!

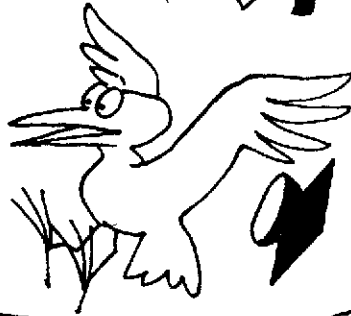


A pressão e a temperatura estão mais fracas. É por isso que a combustão ficou mais lenta e que a descarga de gás ficou mais fraquinha, o que explica essa perda de potência.

Ora bem, presumo que se eu obturasse por completo este canal, a pressão e a temperatura subiriam em flecha, a combustão embalaria e ... bem que o meu foguete acabaria por explodir.



BUUM!



Efectivamente, sim.

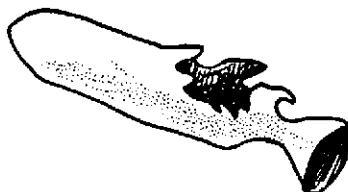
Este foguete alcança uma altura de 300 metros, mas parece-me ter muito peso. O cartão ainda está bastante espesso.

Improvisa uma parede que seja mais fina.

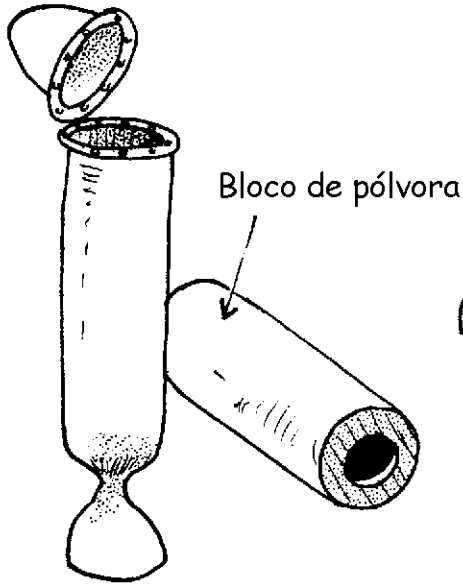


BUUM!

O envelope era sólido quanto chegue. O problema é que o calor exalado pela combustão acabou por queimá-lo.



Simples!
Basta-me utilizar a própria
pólvora para proteger a
parede da VIROLA.

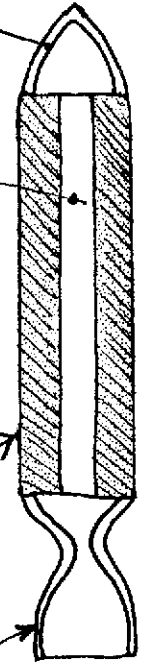


Protecção térmica

Combustão
no canal central

Folha
de metal

Bocal resistente
a altas temperaturas



Funciona na
perfeição.
Já atingiu dois
quilómetros de
altitude.

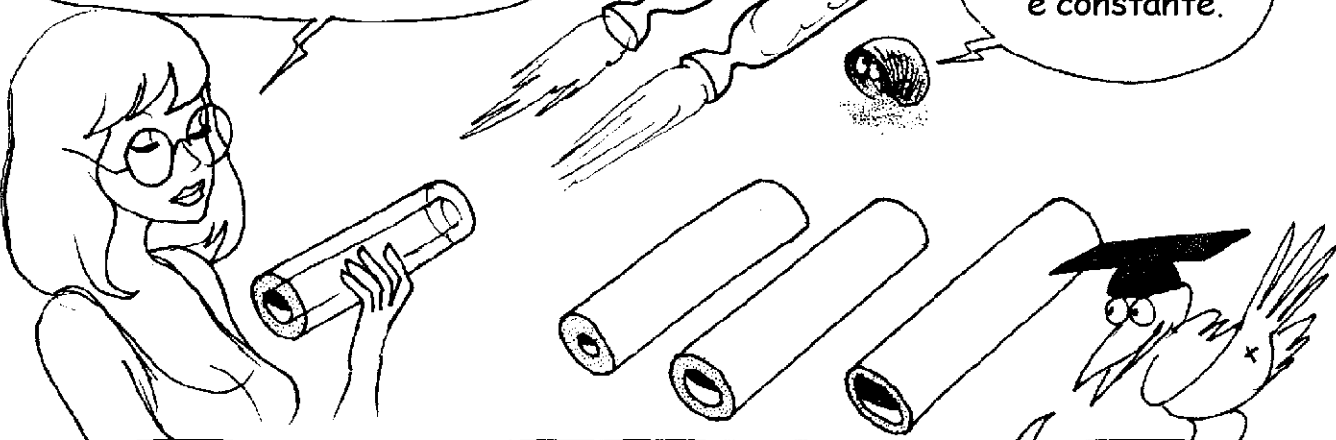
Oh não! Voltou
a explodir e nem sequer
tinha ainda queimado
toda a sua pólvora.

Poça!
Mas estava tudo
a correr tão bem...
O que terá
acontecido?



Num propulsor de pólvora, a pressão dominante é proporcional à superfície da pólvora que estiver a queimar.

Na combustão de um "cigarro", essa superfície é constante.



Num sistema de canal central, a superfície de combustão cresce como o raio, o qual vai crescendo ao longo do tempo, daí a explosão final.

Sendo assim, é insolúvel!

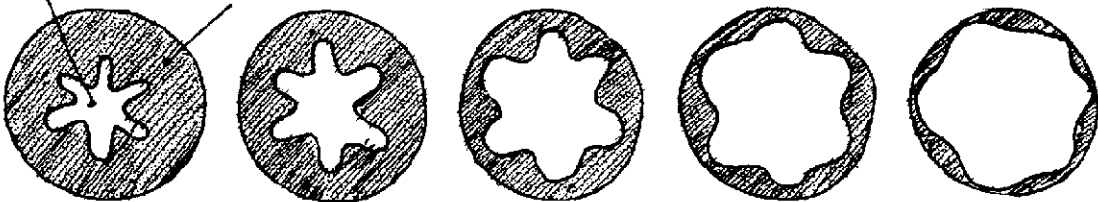
Alto!
Tive uma ideia!



Só preciso de criar um **CANAL ESTRELADO**.

Canal central

Pólvora



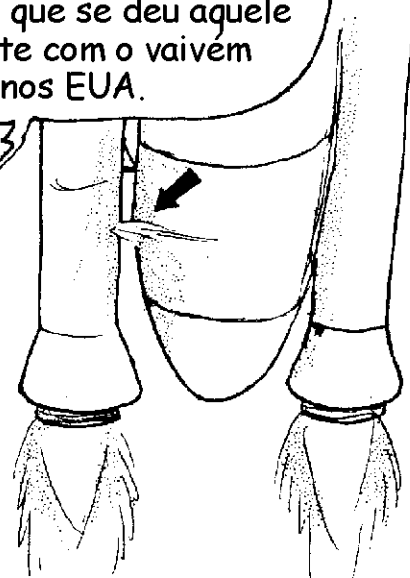
É a melhor forma de conservar uma superfície e de se obter uma **PRESSÃO DE COMBUSTÃO** mais ou menos constante com o passar do tempo.



Nos propulsores que forem muito compridos, a pólvora não se consegue moldar em apenas um bloco. Por isso, deve-se colar vários elementos em conjunto.

Foi com um início de incêndio como este, devido a um defeito numa das juntas, que se deu aquele acidente com o vaivém nos EUA.

Juntura flexível



Quando esses propulsores foguetes se acederem, como apagá-los?



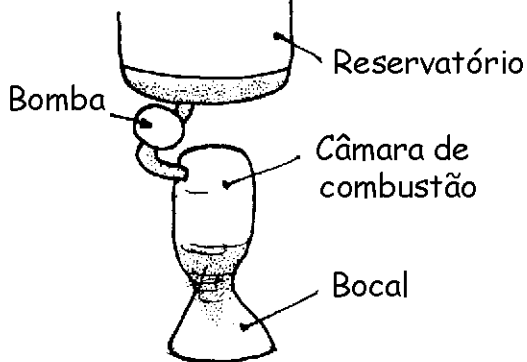
POING!



De facto, há que ser-se capaz de controlar com alta precisão os tempos de combustão desses propulsores. Classicamente, ejecta-se um opérculo que irá criar uma fuga de gás, a qual diminui a pressão na câmara, dando assim origem à extinção.

FOGUETES DE LÍQUIDOS

Se usássemos um **PROPULSIVO** no seu estado líquido, acabaríamos com esses problemas. Bastaria dar à bomba para dentro de uma **CÂMARA DE COMBUSTÃO**, protegendo-o devidamente contra o calor intenso.



Mas... como hei-de queimar o **COMBUSTÍVEL**? Na subida, a tendência é haver cada vez menos ar e, no **VAZIO ESPACIAL**, não há coisa nenhuma.

Leva o ar contigo!

O que queres dizer com isso?

Do ar guardas só o oxigénio e liquidifica-lo a 193 graus negativos. Assim, até o **REFRIGERANTE** levas!

Exacto, é o que tínhamos feito no ano de 1942, em Pennemünde, com a V2.

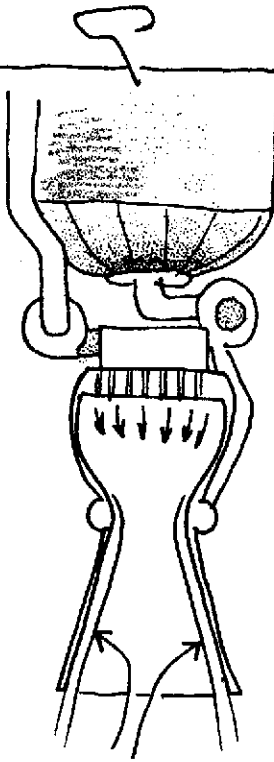
Oxigénio líquido

Etanol

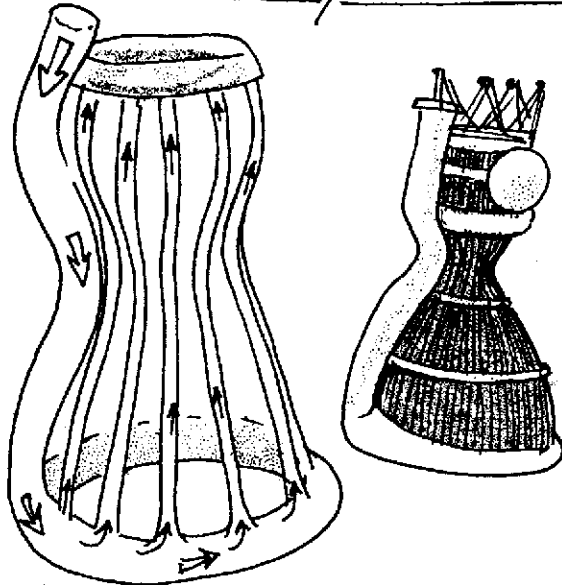
Câmara de combustão

Bocal

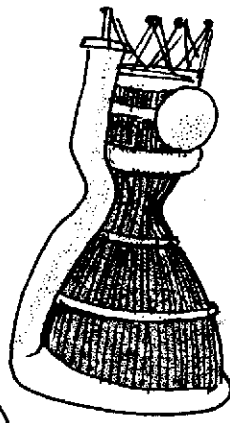
Era uma operação deveras delicada, se é que me faço entender...



Refrigeração da parede por intermédio de uma película de oxigénio líquido (sudação) (França)



Refrigeração total do conjunto "porta-ovo"-câmara (EUA)

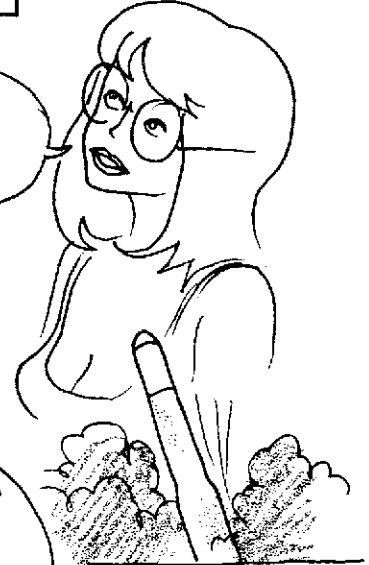
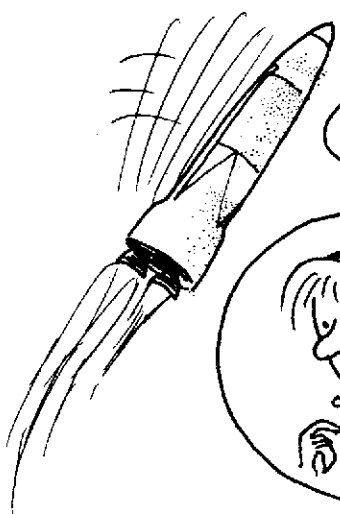


Soldadura

Bocal cónico em aço inoxidável (URSS)



Aqui temos diferentes motores, mais ou menos sofisticados.



Cujas regulações foram, por todo o lado,.... laboriosas.



A mais-valia seria uma mistura de hidrogénio com oxigénio, pois é o que dá um melhor rendimento.

Sim, mas o hidrogénio só fica líquido se estiver a uma temperatura de 270 graus negativos. Bombear um fluido de tal forma frio não é assim tão simples.

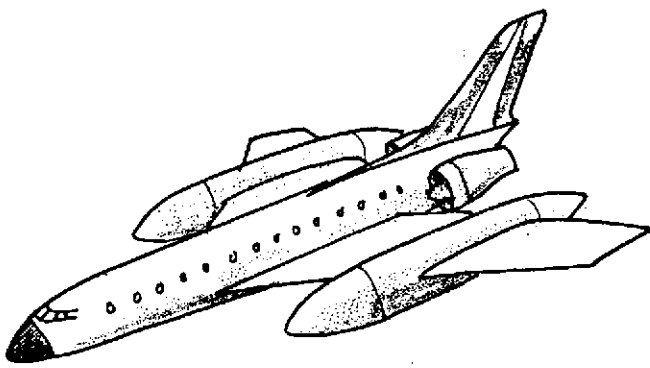
Não acham isto tudo um pouco poluidor, todos esses foguetes que descolam e que deixam esses enormes rastos de fumo?

Sim, mas tratando-se da mistura de hidrogénio com oxigénio, sabes em quê que dá?

Logicamente... ora bem... isso deve dar... óxido de hidrogénio.

Por outras palavras, H_2O , **ÁGUA!**

?!?

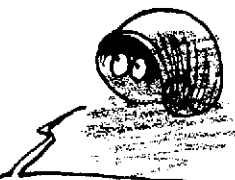
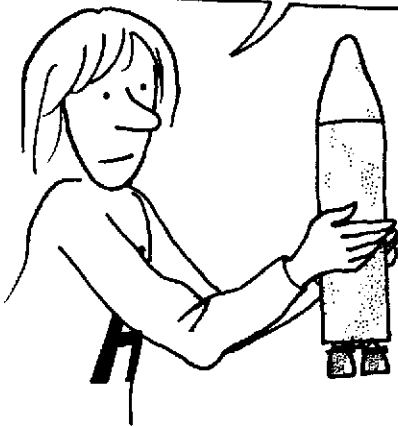


O carácter não poluidor da combustão da mistura de hidrogénio com oxigénio poderá eventualmente ser uma fórmula ideal no futuro para... os aviões!

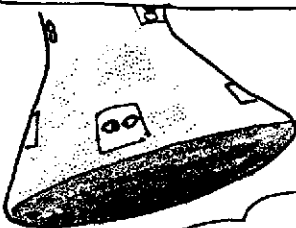


Os foguetes de pólvora têm a vantagem de armazenar e implementar com grande facilidade. São dos mais simples que possa haver.

É por esse motivo que os foguetes desse género se deliciam junto dos militares, os quais preferem todavia mantê-los prudentemente **NO EXTERIOR** dos seus submarinos nucleares.



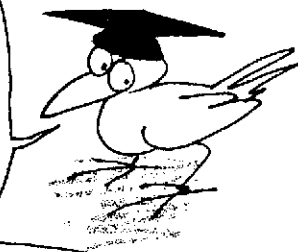
Os foguetes de líquidos, esses, são os únicos que se podem apagar e voltar a acender à vontade, ao passo que, se encostarmos um fósforo que seja e acendermos um foguete de pólvora, é o fim... não se pode voltar atrás...



Daí haver toda uma panóplia de foguetes de pilotagem para se poder controlar o comportamento dos engenhos.

ESTRUTURAS

As virolas dos foguetes de pólvora precisam de ser resistentes para aguentar com a pressão da combustão. Nos foguetes de líquidos, essa pressão só predomina na câmara de combustão. Por isso, é necessário fazer com que os respectivos tanques sejam o mais leves possível.



Para respeitar a escala, tive de fabricar esta maquete de tanque de foguete em papel de chocolate.



A espessura da parede dos tanques do foguete Ariane é de 1,4 milímetros.



Põe-se esta virola em cima da mesa.



Coloco a parte de cima.

Alto, que o tanque se está a dobrar!

Já repararam que a virola tem sempre tendência a dobrar sob o efeito do seu próprio peso? Cá para mim, fizemo-la fina demais.





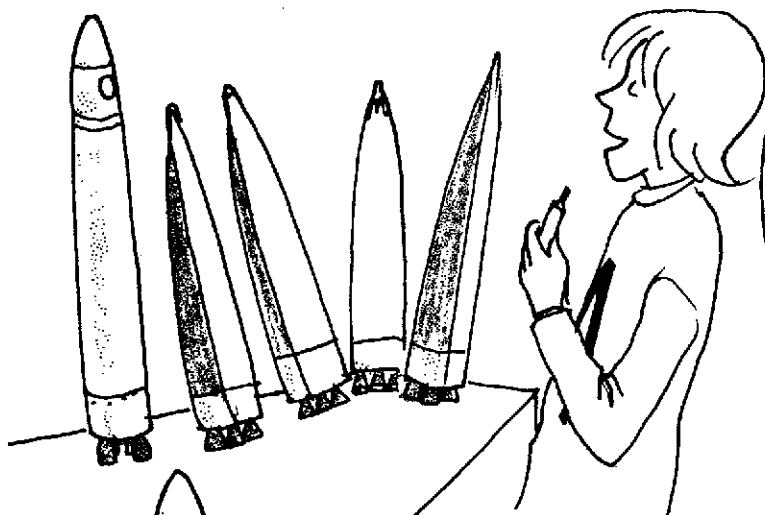
Não, Tiresias, à escala real, não temos outra hipótese senão pressurizar ou encher, como quiseres chamar, os tanques para que não colidam sob o efeito do seu próprio peso.



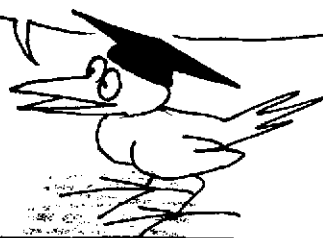
Já não está aqui quem falou...

A conquista do espaço deu origem a imensos problemas técnicos originais sobre os quais, muitas das vezes, não se faz a mínima ideia.

SIMPLICIDADE...

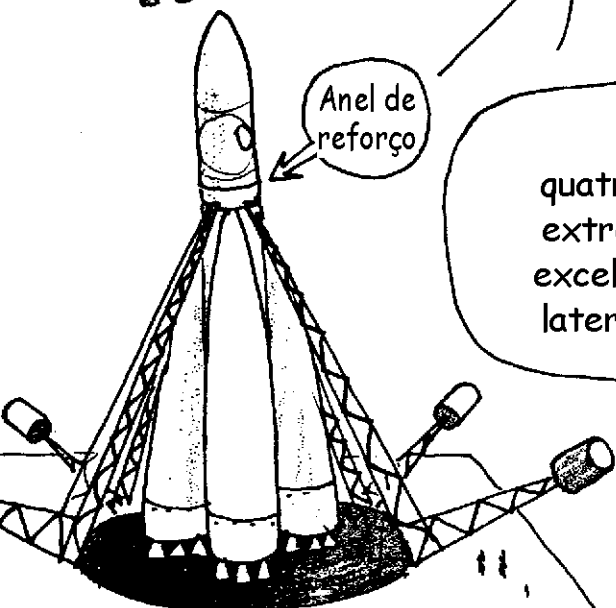


Não haja dúvidas, o prémio da simplicidade vai para o SEMIORKA, o foguete polivalente inventado pelo Soviético KOROLEV.



Anel de reforço

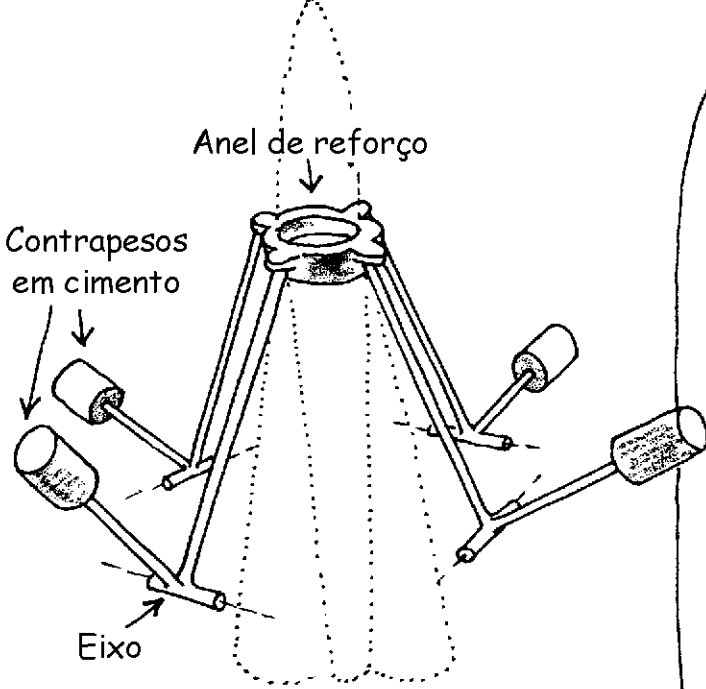
Para começar, a disposição dos seus quatro BOOSTERS conferem-lhe uma textura extremamente compacta, dando-lhe assim uma excelente resistência às vibrações e aos ventos laterais aquando da fase crítica: a descolagem.



Anel de reforço

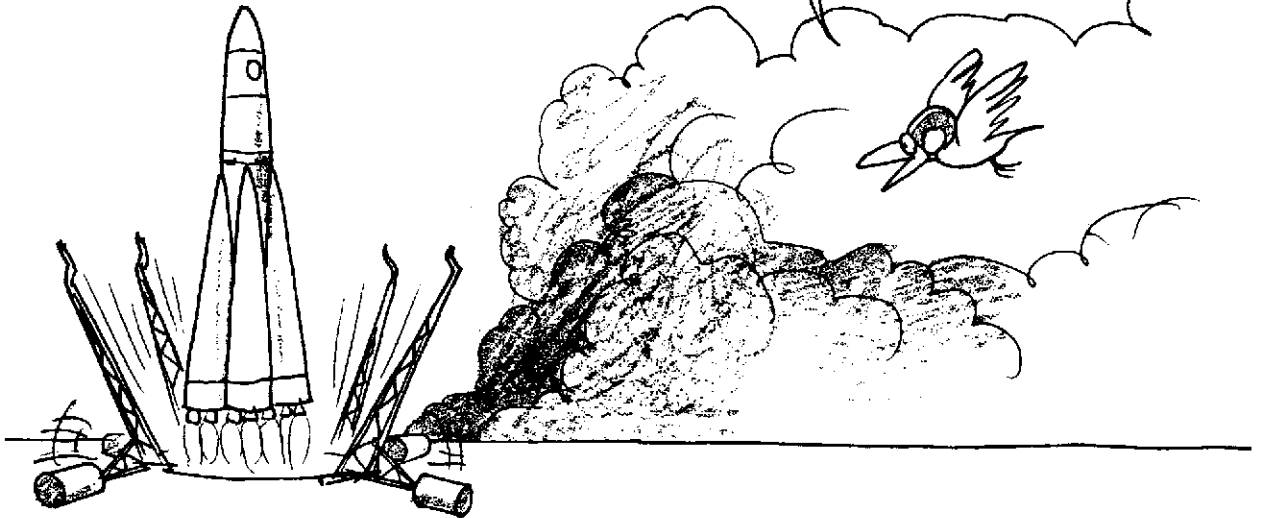
Contrapesos em cimento

Eixo



Depois, é um anel de reforço que aguenta com todos os esforços do impulso, como também é este que permite, na **ÁREA DE LANÇAMENTO**, manter o foguete suspenso como um presunto por intermédio de 4 simples garfos.

No momento em que os 24 foguetes entram em jogo, os braços articulados baixam automaticamente por meio de contrapesos, girando sobre os seus eixos.



Pois é, só que os Soviéticos perderam três cosmonautas por causa da abertura accidental de uma válvula. Ao chegaram à terra, já vinham sem vida; entumecidos pela descompressão explosiva, o sangue tinha-lhes começado a ferver.



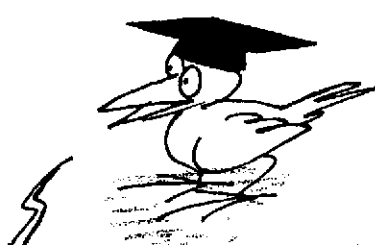
... OU SOFISTICAÇÃO?

Pelo contrário, os Norte-americanos multiplicam os sistemas de comando e de controlo. A nave espacial dos EUA é controlada por quatro computadores, sendo que três deles são do mesmo modelo, ao passo que o quarto, dada a sua natureza diferente, tem por função controlar as eventuais asneiras dos outros três. Posto isto, um belo dia, este último bloqueara todo o processo de descolagem...



Já foi efectuada uma missão como esta, mas não encontro quaisquer rastros na minha memória. Não posso autorizar a descolagem enquanto não tiver encontrado os respectivos dados.

Está-lhe a dar alguma coisa ruim, perdeu algum fusível ou quê?!



Bolas!

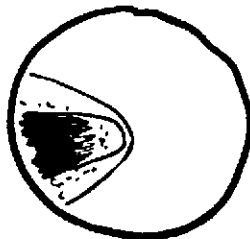
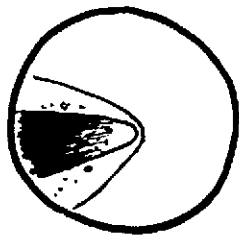
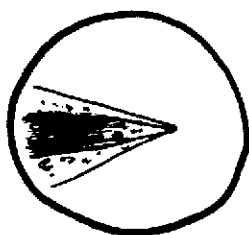
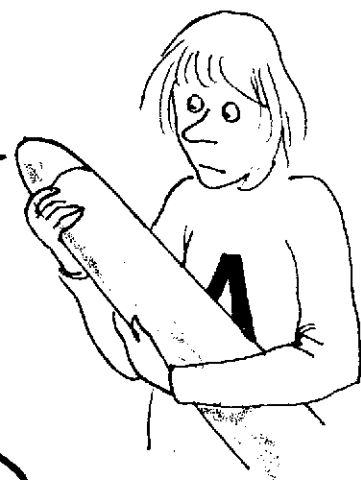
Bastou um desfasamento de umas poucas milésimas de segundo entre os relógios desse computador e os dos três restantes para que este, ao receber os dados transmitidos pelos outros três, confundisse o **FUTURO** com o **PASSADO** (*).



Só de pensar que o escudo termonuclear defensivo da **GUERRA DAS ESTRELAS** vai ter de ser inteiramente gerido por supercomputadores, fico todo arrepiado...

O REINGRESSO À ATMOSFERA

Estes engenhos todos permitem sair da atmosfera terrestre. No entanto, se quisermos recuperar qualquer coisa que tenhamos mandado lá para cima, não nos podemos descuidar pois esse mesmo objecto tem de voltar à atmosfera a uma velocidade de 28.000 km/h.



Considerada relevante, a velocidade de reingresso é sinónima de fricção e de aquecimento. Um objecto pontiagudo jamais aguentaria.

O mais simples é utilizar um **ESCUDO TÉRMICO**, que irá absorver o calor por evaporação (*).




Centro de gravidade


Pode-se utilizar um corpo de forma esférica para o reingresso.




(*) Quando um material passa directamente do estado sólido para o estado gasoso, diz-se que o mesmo **SUBLIMA**.



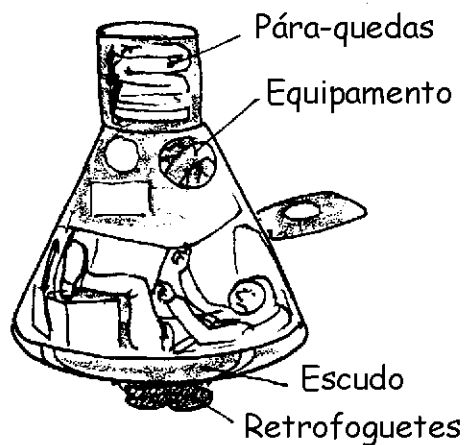
Os objectos têm de ficar estáveis
aquando da fase de **REINGRESSO**.
Se se virarem, é uma catástrofe completa.



Para a esfera, a solução soviética, não há
qualquer problema a nível da estabilidade.




Este tipo de objecto
(Cápsula Mercury, Gemini,
Apollo) também serve
perfeitamente, à condição de
colocar o centro de gravidade
suficientemente baixo.




A minúscula cápsula
Mercury

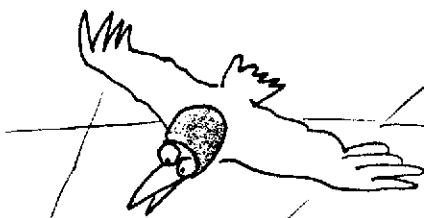
Bem, mas ainda assim,
não estou a ver o que poderá manter os
foguetes no ar e impedi-los de voltar a
cair na Terra, assim que o combustível
tiver esgotado.



Vou jogar bowling, pode ser
que se faça luz na minha cabeça.



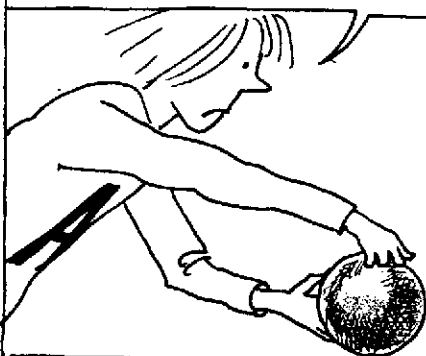
POSTA EM ÓRBITA



Olha que engraçado... a estranha fonte da praça municipal não funciona. Até que deve ser giro jogar bowling numa superfície curva.



Tendo em conta a forma desta superfície, vou fazer com que a minha bola volte ao seu ponto de partida.



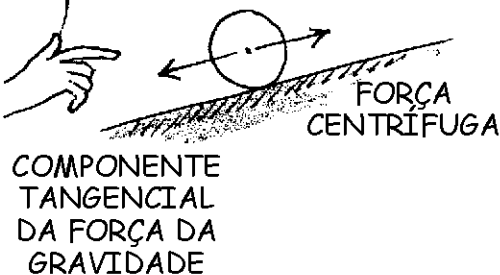
Depois de algumas tentativas sem sucesso...



Agora sim, dei com a velocidade apropriada!

A tua bola agora orbita em torno deste buraco. Significa que a força centrífuga equilibra a atracção da gravidade.

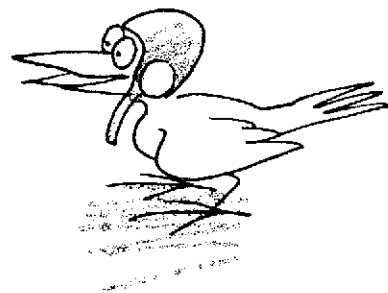
Queres tu dizer que aquilo que impede os satélites de cair é a **FORÇA CENTRÍFUGA**?



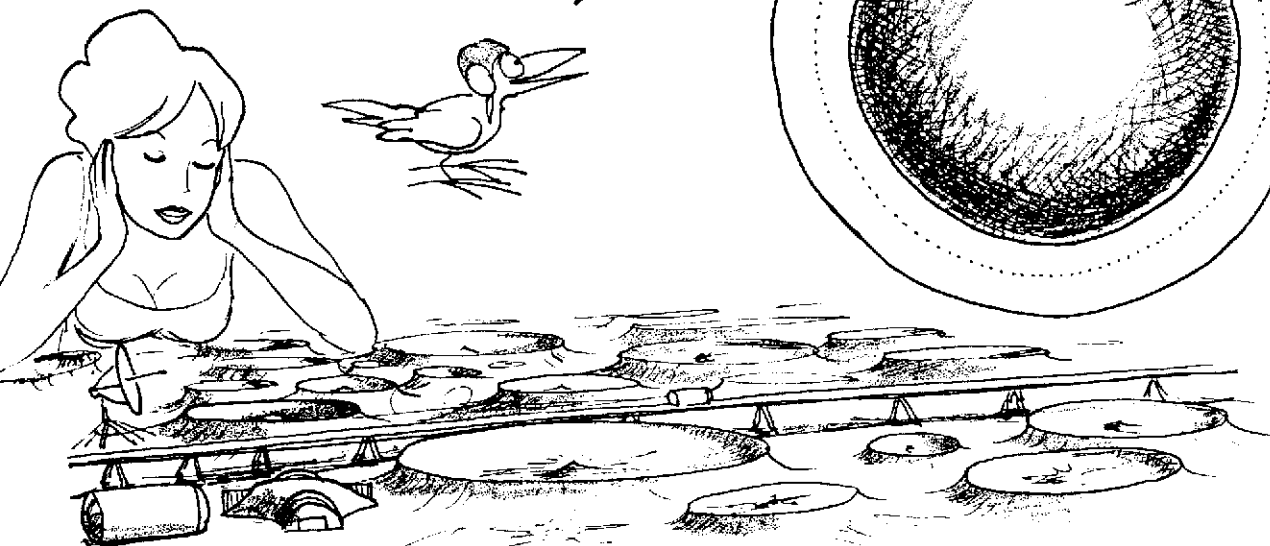
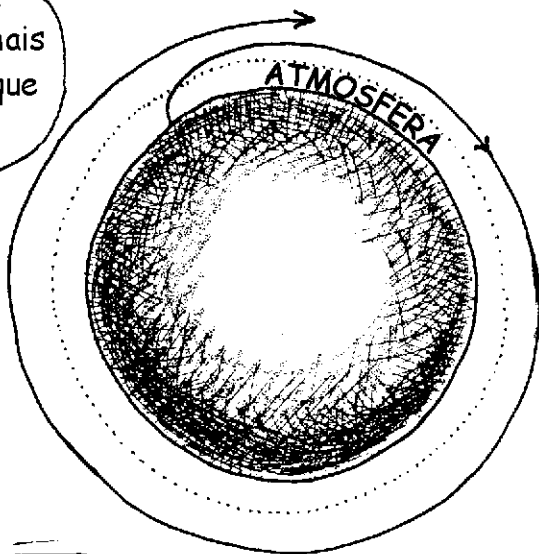
Exactamente.

Mas, como é que me explicas que, quando os foguetes descolam, têm uma trajectória perpendicular à superfície terrestre e não tangente?

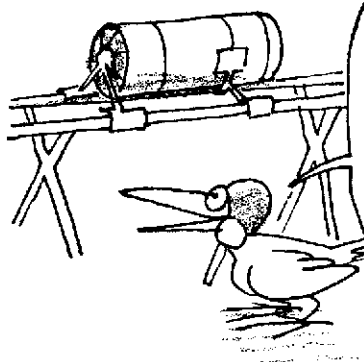
Digamos que precisam de sair da atmosfera, sim, mas se o fizerem muito rapidamente, inclinam a sua trajectória. Repara nesta nave espacial a descolar.



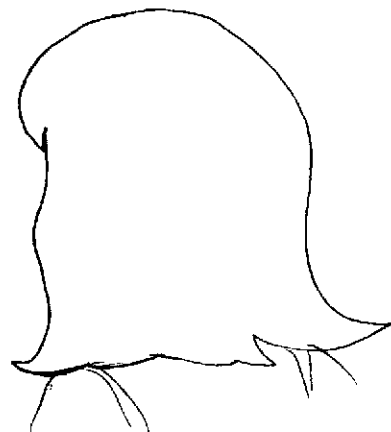
Eis aqui um esquema de uma posta em órbita.
(De facto, a camada atmosférica é cem vezes mais delgada).
Dá para termos uma ideia de como é que o foguete oscila depois da descolagem.



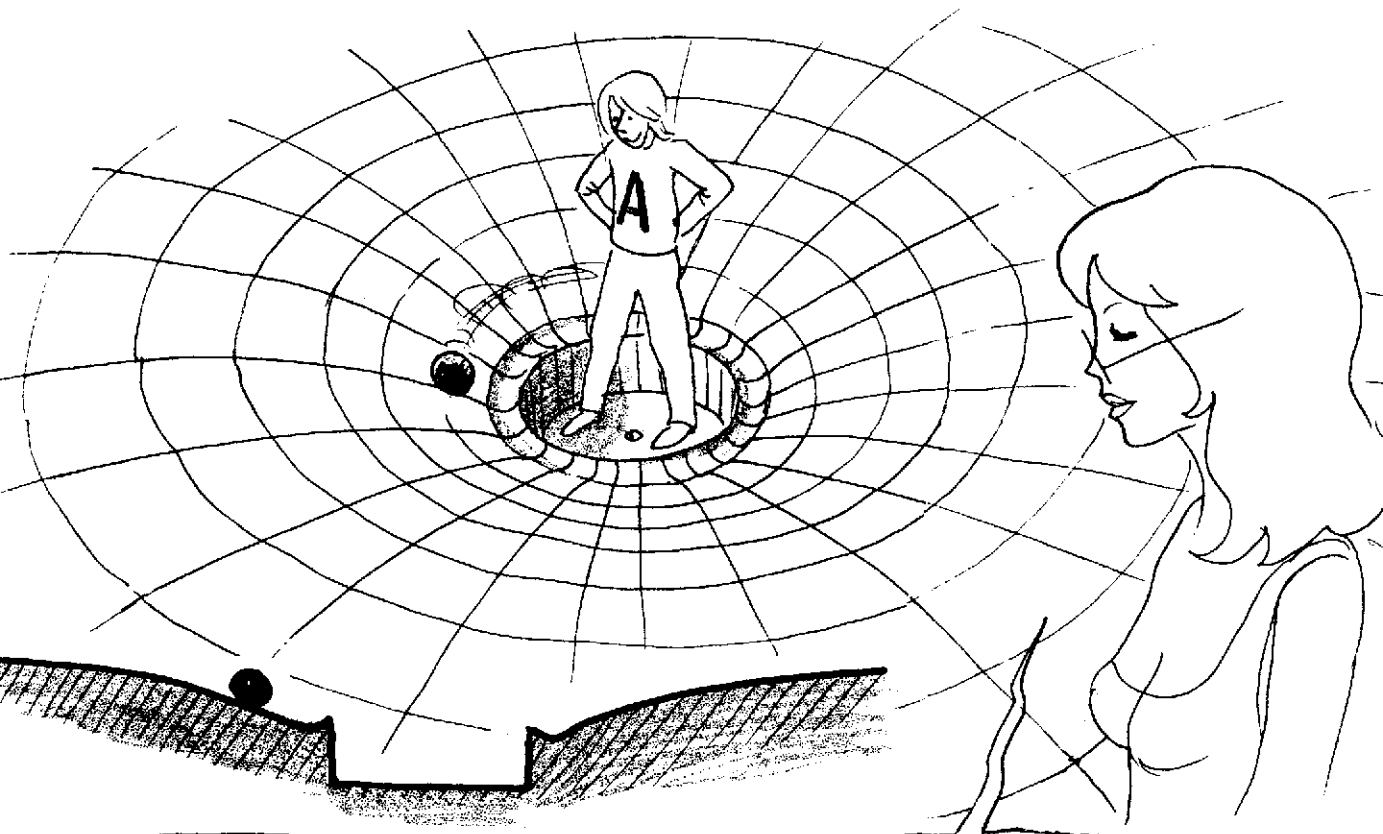
Mas, se um dia se chegar a implantar uma base sobre a Lua, sabendo que esta não tem atmosfera, poder-se-á satelizar objectos em torno da mesma bastando para tal acelerá-los directamente a partir de rampas dispostas paralelamente ao solo (*).



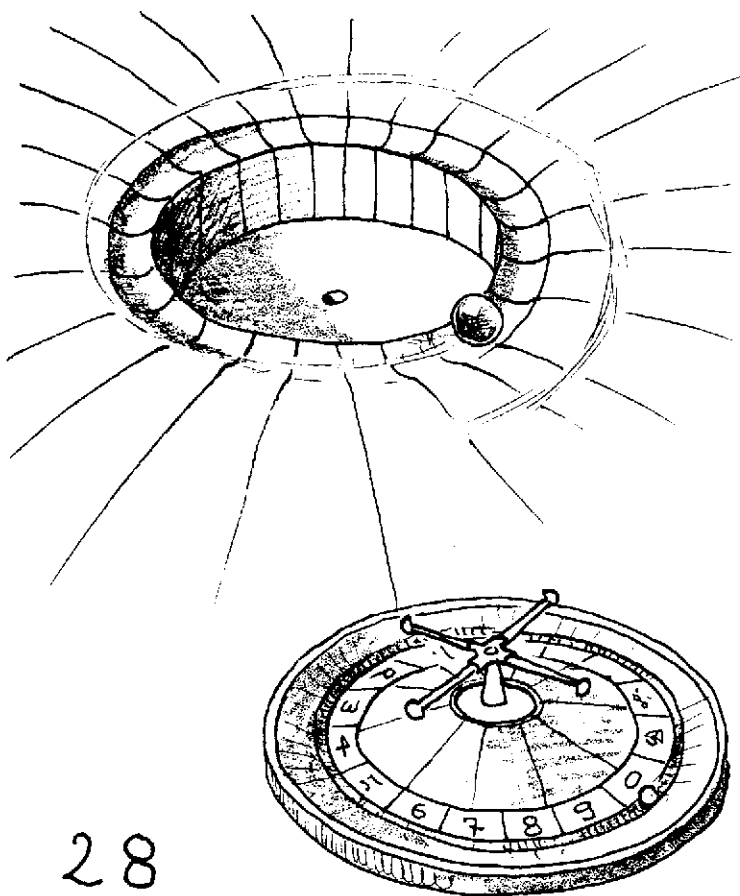
Por enquanto, para que a minha consiga orbitar em círculo em redor do poço central da fonte, vou ter de lhe comunicar uma velocidade mínima de oitenta centímetros por segundo.



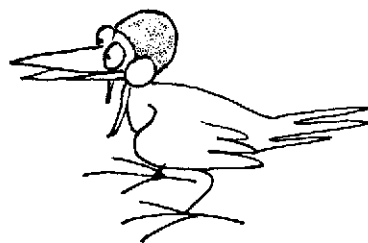
(*). Velocidade de fuga a partir da Lua: 2,36 km/s.



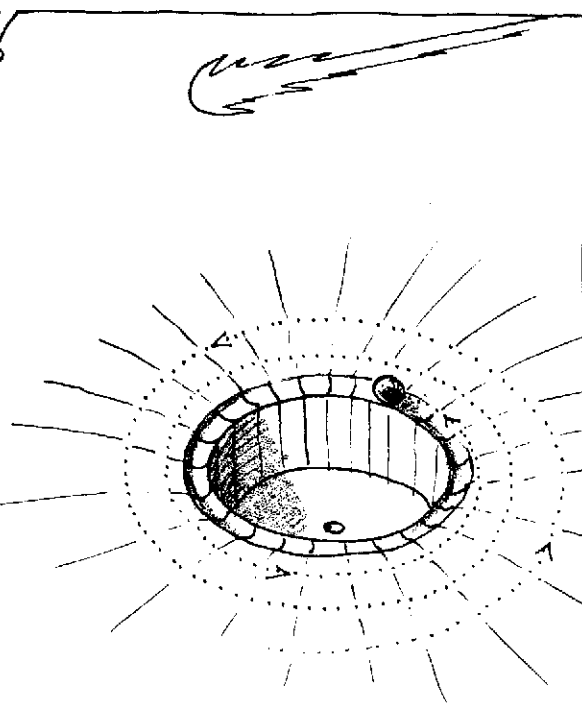
É o equivalente da **VELOCIDADE ORBITAL CIRCULAR** ou **PRIMEIRA VELOCIDADE CÓSMICA**, que é dez mil vezes mais elevada, isto é, vale 7,8 quilómetros por segundo.



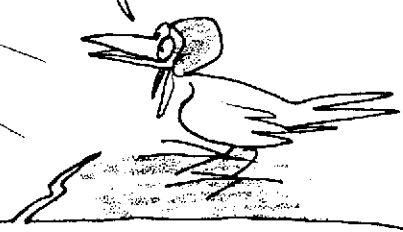
Se a velocidade for inferior, a bola cairá na vala, tal como acontece com a bola de uma roleta e, travada pelas asperezas, acabará por se imobilizar.



Assim como, detectando-se um defeito de funcionamento da fase final do respectivo foguete e o satélite não alcançar essa velocidade mínima de 7,8 km/s, este acabará por mergulhar nas camadas inferiores da atmosfera terrestre, as quais o travarão muito rapidamente.



Para todos os efeitos, as bolas que orbitam junto do poço central acabam sempre por ir parar à vala ao longo de trajectórias espirais, por causa da travagem.

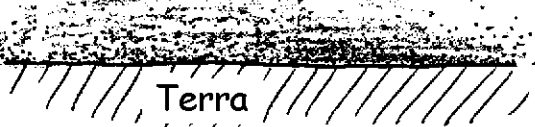
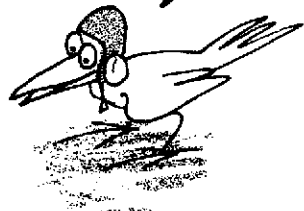


E isso corresponde à **DURAÇÃO DE VIDA** dos satélites.

Há vinte anos atrás, esta travagem tinha sido subestimada sobre a base de um **ESTADO STANDARD** da alta atmosfera.



Daí resultou, passado um tempo, na perda do laboratório especial norte-americano **SKYLAB** (*).



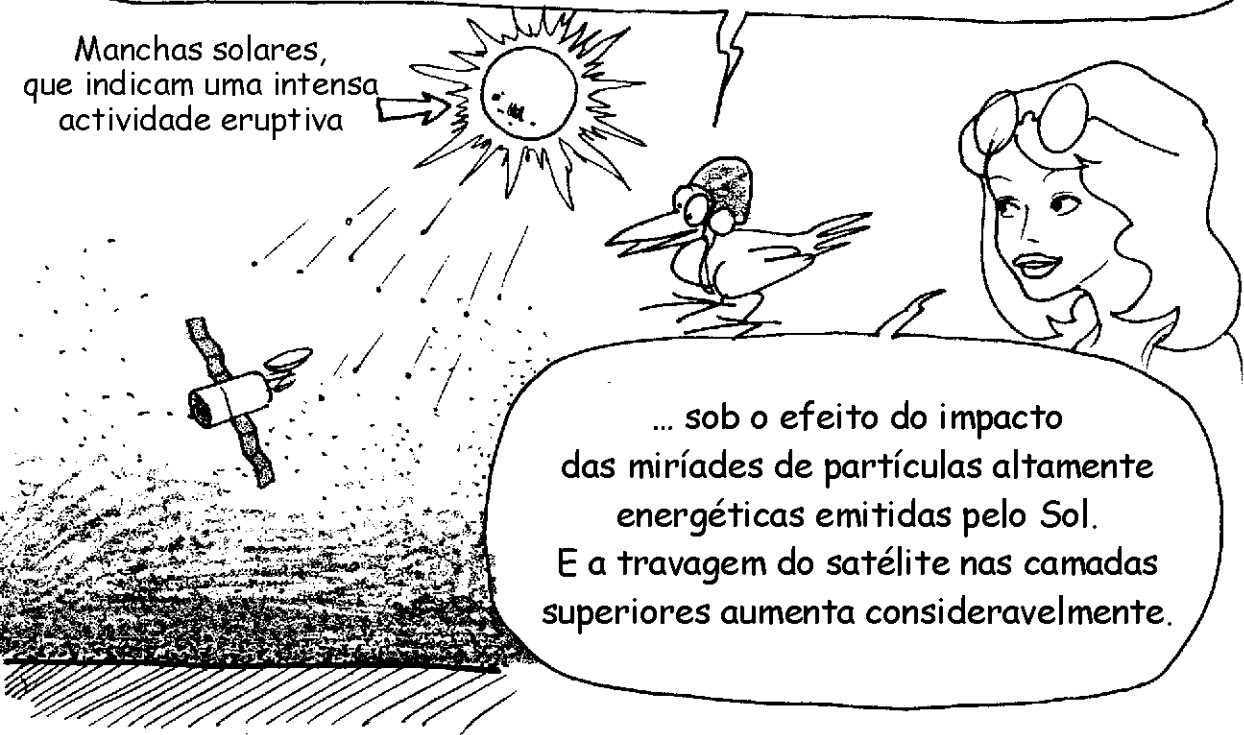
Terra

(*) Depois de ter sido posta em órbita em 1973, a 435 km de altitude, a estação espacial **SKYLAB** acabou por cair à Terra no dia 11 de Julho 1979.

A alta atmosfera não é estática.

Poderia ser comparada com um véu de vapor cuja extensão vertical dependesse da actividade solar. Quando é produzida uma erupção solar, essa atmosfera desata a "ferver"...

Manchas solares, que indicam uma intensa actividade eruptiva

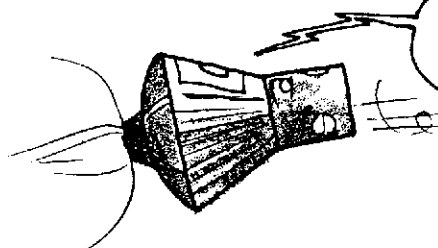


... sob o efeito do impacto das miríades de partículas altamente energéticas emitidas pelo Sol. E a travagem do satélite nas camadas superiores aumenta consideravelmente.

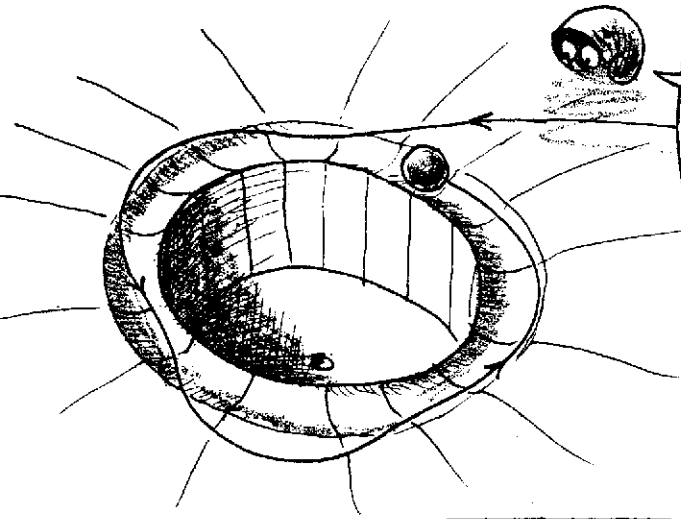
A atmosfera terrestre permite um regresso à terra sem gastar energia (se assim não fosse, só para trazer o objecto de volta ao solo, e de maneira intacta, bem que seria preciso gastar tanta energia quanto aquela que se teria consumido para o pôr em órbita). Só que esse regresso tem de ser efectuado de acordo com um ângulo bastante preciso.



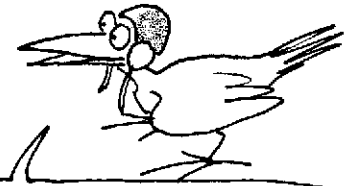
Vou activar os meus retrofoguetes.



JANELA DE REINGRESSO



Se o reingresso for demasiado tangente, a bola acabará por oscilar na vala. A travagem será insuficiente, pelo que a bola dará várias voltas antes de ficar imóvel.



Isso quer dizer que a nave especial andará de ricochete nas camadas superiores da atmosfera um pouco como um seixo. A travagem será levezinha mas, depois de várias rotações em torno da Terra, a nave espacial acabará por acumular calor em demasia e terá tendência a aquecer.



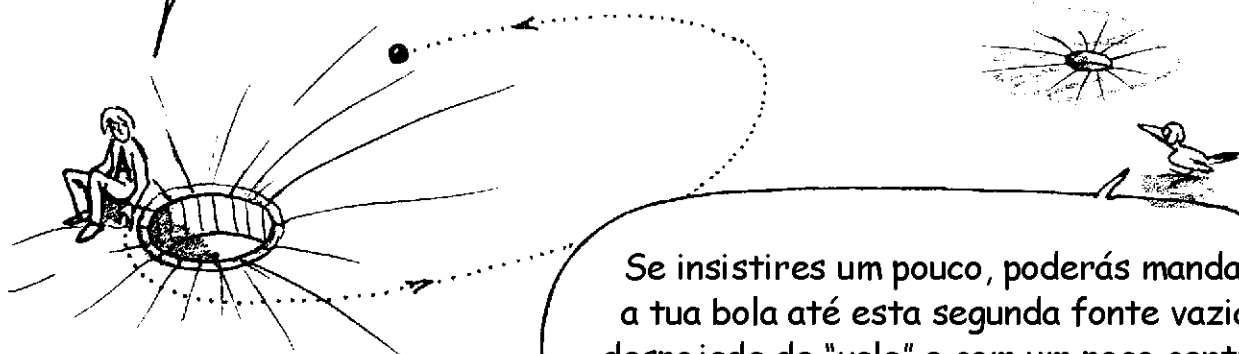
Ao inverso, se o ângulo for demasiado acentuado, a bola cairá no poço central.



Traduzindo por miúdos: teremos um reingresso demasiado brusco, acompanhado de uma desaceleração de tal forma acentuada que poderá resultar na destruição da nave.

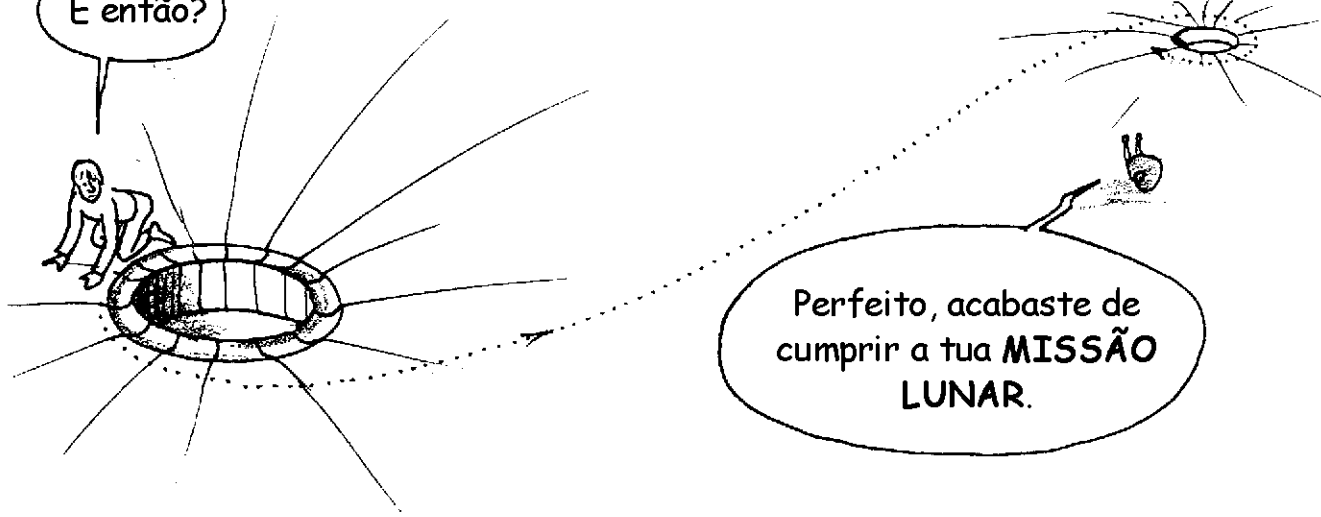


Se eu comunicar à minha bola uma velocidade superior a 80cm/s, estarei a fazer com que ela alcance regiões cada vez mais afastadas, segundo trajectórias em forma de elipses



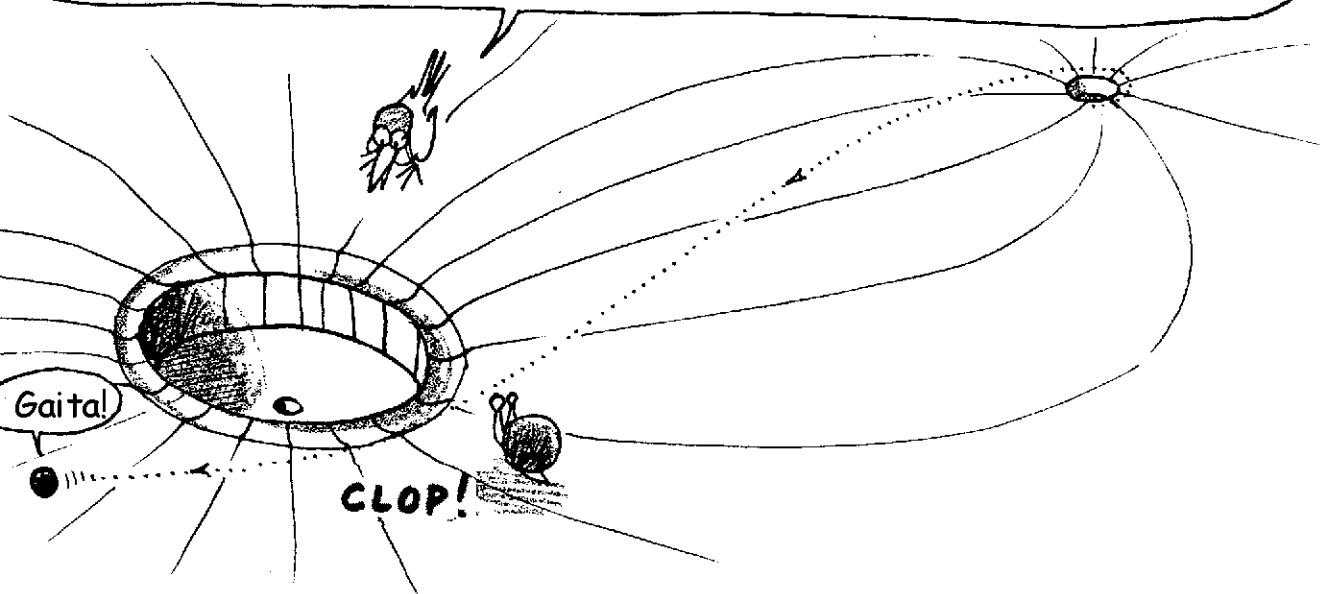
Se insistires um pouco, poderás mandar a tua bola até esta segunda fonte vazia, despojada de "vala" e com um poço central mais pequeno e contornos mais suaves.

E então?

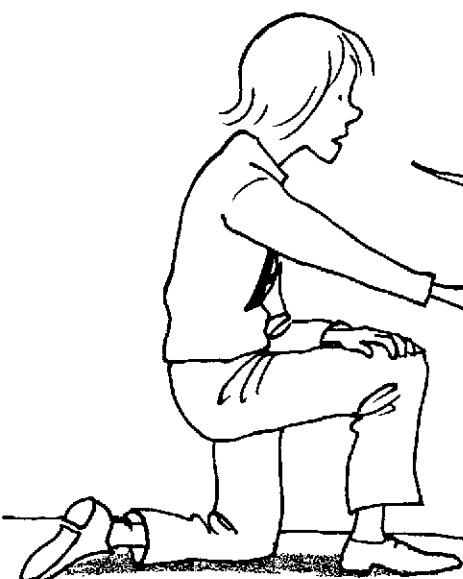


Perfeito, acabaste de cumprir a tua **MISSÃO LUNAR.**

É o regresso que é particularmente delicado, pelo facto de a nave se aproximar da Terra a 11 km/s em vez de 7,8. À mínima falha, das duas, uma: ou os astronautas acabam espalmados que nem uns crepes, ou o módulo de reingresso andará de ricochete na atmosfera e perder-se-á definitivamente no Cosmos.



VELOCIDADE DE FUGA

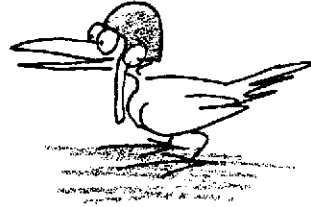


Evitando agora o entorno "lunar", constato que, se a minha bola alcançar uma velocidade inferior a 110 cm/s, pouco importa a direcção, pois acaba sempre por voltar. Caso contrário, afasta-se indefinidamente.

Isso é o equivalente da **VELOCIDADE DE FUGA** da atracção terrestre, ou **SEGUNDA VELOCIDADE CÓSMICA**, e que está próxima dos 11 km/s.



Mas isso também significa que será preciso fornecer a uma sonda espacial uma energia duas vezes mais elevada.



Poupou-se muito nessa energia graças a um excepcional alinhamento dos planetas do sistema solar, explorado pela sonda Voyager II.



Júpiter 1979

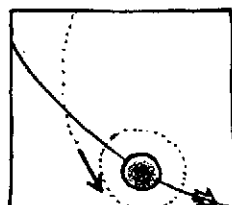
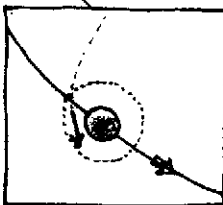
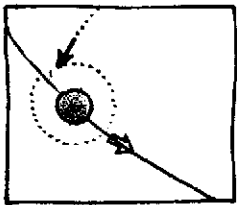
Saturno 1981

Úrano 1986

Terra 1977

De facto, quando um objecto passa no rasto de um planeta, este tem tendência a pegar naquele "de atrelado", comunicando-lhe assim um excesso de velocidade.

Esses sucessivos ganhos de velocidade permitem que as sondas abandonem o sistema solar.

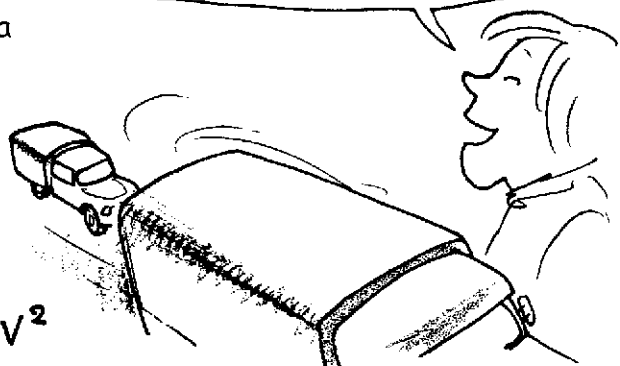


A sonda penetra na zona de atracção do planeta.

Ganha velocidade.

Depois, abandona a zona de atracção e persegue o seu caminho.


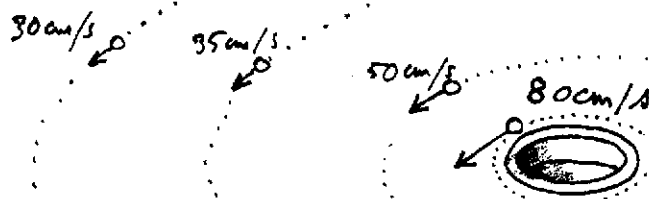
Isso faz-me pensar na maneira como o meu tio Adolfo "se arruma" atrás dos camiões com o seu carrito quando quer ganhar alguns quilómetros por hora suplementar...



SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS

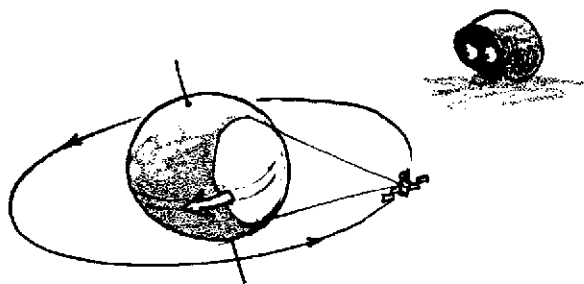


A cada distância do poço central corresponde uma velocidade orbital bem definida.



Os **PERÍODOS DE REVOLUÇÃO** vão aumentando à medida que se vão afastando da Terra (*). Em baixa altitude, um satélite orbita em torno da Terra em pouco mais de uma hora. A **LUA**, essa, leva um mês para o fazer.

Por conseguinte, deve existir alguma distância intermediária onde essa revolução terrestre se consiga realizar em 24 horas.



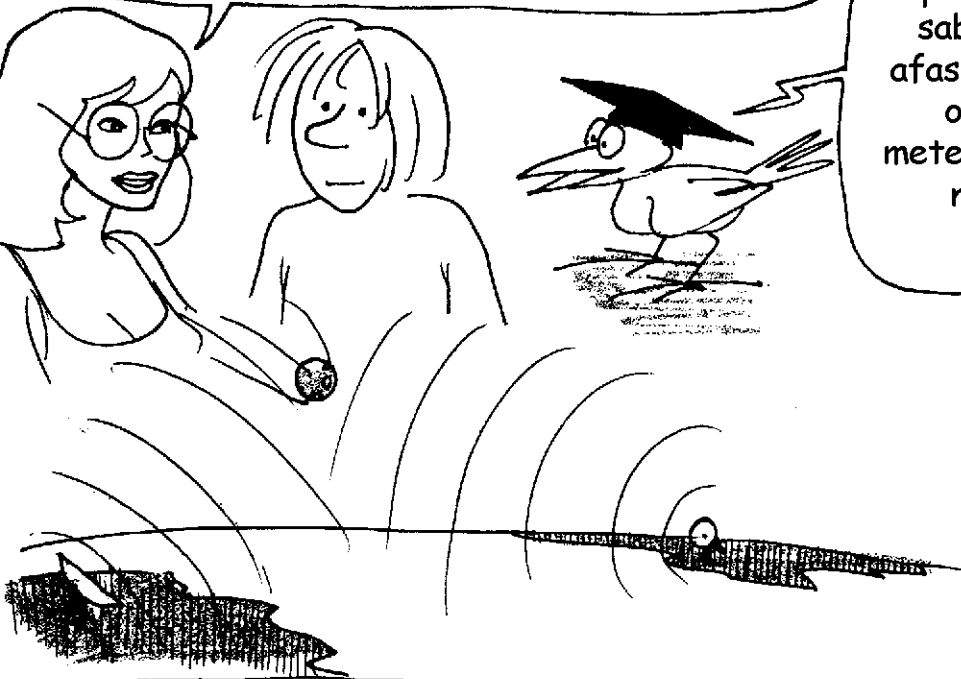
Nestas condições, o satélite deve encontrar-se sempre na vertical do mesmo ponto da superfície terrestre.

(*) Lei de KEPLER: o quadrado do tempo de revolução varia como o cubo do raio da órbita.

VISTA DO ESPAÇO

Já se sabe, há muito tempo, medir a velocidade de aproximação ou de afastamento de um objecto com grande precisão, inclusive a uma grande distância, por intermédio do efeito **DOPPLER-FIZEAU** (*).

Há muito que os homens queriam saber se a América se afastava da Europa, como o tinha antevisto o meteorologista **WEGENER** no início do século passado.



Assim que os primeiros satélites foram lançados, a teoria de Wegener fora confirmada de forma brilhante: os continentes derivavam (e continuam a derivar) verdadeiramente alguns centímetros, ano após ano.



Aproveitando-se da ausência de Wegener, o qual entretanto falecera, os geólogos, os quais os haviam denegrido, rebaptizaram a sua teoria como sendo a **TECTÓNICA DAS PLACAS**.



(*). Ver **BIG BANG**, página 50, do mesmo autor.

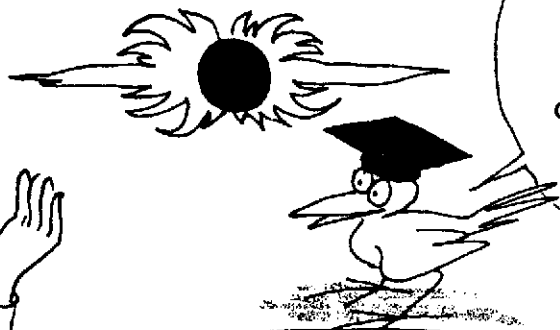
Depois dos geofísicos, chegou a vez de os meteorologistas se aproveitarem das imagens enviadas pelos satélites, afinando assim as suas predições de forma notória. Quanto aos nossos caríssimos militares, esses conseguiram espiar-se mutuamente.

Até que, um belo dia, uma sonda heliocêntrica transmitiu medições de campo magnético que deixaram os astrofísicos desconcertados. Sabia-se há muito que o Sol possuía um campo magnético, mas ignorava-se que esse mesmo campo apresentava dois pólos norte e dois pólos sul, situados no plano do equador solar.

O Sol, ao girar sobre si mesmo durante cerca de 30 dias, arrasta consigo eflúvios magnéticos, que se espalham em seu redor, um pouco como acontece com os jactos de água projectados pelos regadores giratórios automáticos.

Vejamos agora todo o conjunto em plano transversal, tal como esboçado aqui.

Mas como se conseguiu conhecer a forma do campo magnético do Sol a uma distância assim tão grande?

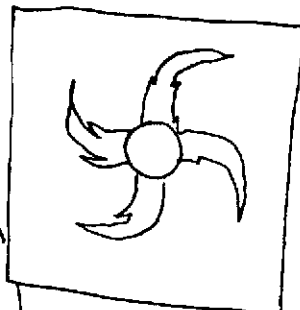


Acontece que a Lua, no momento dos eclipses, mascara com precisão o disco solar, o que permite ver devidamente a **COROA SOLAR** e as respectivas "protuberâncias".



Essas exalações são constituídas por gás a alta temperatura, ionizado, cuja propriedade consiste em seguir as linhas de força do campo magnético.


Mas então... se esses jactos de gás ionizado, de **PLASMA**, seguem as linhas do campo magnético, nesse caso, a coroa solar, vista segundo o eixo de simetria, deve ter um aspecto um pouco como este.



Mas... essa é a cruz **ESVÁSTICA**, o símbolo solar dos textos védicos! (*)

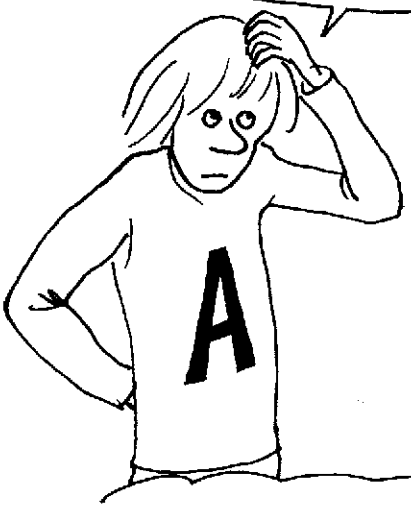


Os Vedas são escrituras sagradas oriundas de uma tradição hindu bastante remota, que terão inspirado científicos como Heisenberg, Niels Bohr e Oppenheimer, mas daí a...




O campo magnético terrestre sofreu uma espécie de rotação, já lá vão muitos anos, ao que se consta. Haverá alguma hipótese de ter acontecido o mesmo com... o Sol?

Vamos supor que a coroa solar se tenha apresentado desta forma durante um eclipse há alguns milhares de anos atrás. O mistério mantém-se, pois a coroa, a esta distância do Sol, teria sido muito pouco luminosa para ser observada a olho nu. Teria sido preciso dispor de um sistema que permitisse uma exposição prolongada. A não ser que se trate de uma mera coincidência...




Que história mais esquisita!



As sondas espaciais expedidas para os quatro cantos do sistema solar depararam-se com coisas totalmente inesperadas.

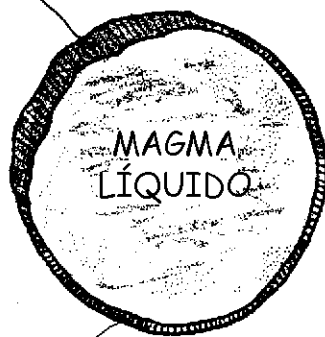
Ora, as ondas de radar emitidas por uma sonda norte-americana, ao "perfurarem" a cobertura nebulosa de Vénus, terão fornecido as primeiras informações relativamente ao seu relevo.



Na superfície de todos os planetas telúricos, isto é, que não sejam massas totalmente fluidos como é o caso de Júpiter e Saturno, o magma, solidificado na superfície, forma, sem haver uma explicação concreta para tal, um "continente" e um "mar".

O que estás por aí a dizer?
Marte não contém água e Vénus
é uma fornalha autêntica
cuja superfície tem uma
temperatura de 500°!

Continente (camada espessa)

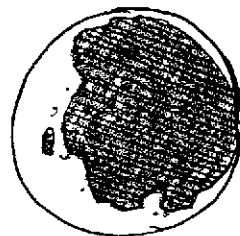


(a escala não é
respeitada)

MAR (Película fina de magma solidificado)

Na Terra, a água no seu estado líquido não faz mais nada
senão ocupar as regiões de baixa altitude e um "continente"
não passa de uma massa de magma solidificado, que flutua
à superfície de uma massa de magma líquido.

Ora bem, Marte, Vénus
e Mercúrio têm um continente.
Sim, e depois?



Na Terra, os movimentos internos do magma
puxam fortemente pela camada solidificada e acabam por
fracturá-la, provocando assim uma **DERIVA DOS CONTINENTES**.
Incessantemente, a película estala e o magma flui ao longo das
DORSAIS MEDIO-OCEÂNICAS, que constituem a sede
de um vulcanismo bastante activo.

Continente

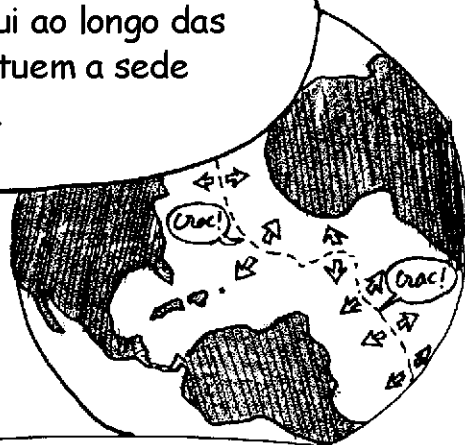
Água

Película de
magma sólido

"dorsal
médio-oceânica"

Movimento
convectivo do
magma líquido

Continente



Vejam agora esta espécie de cadeia
montanhosa submarina, situada a meio caminho
entre a África e a América do Sul,
a afastarem-se uma da outra.

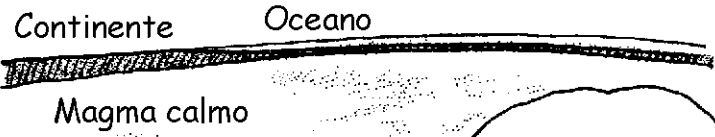
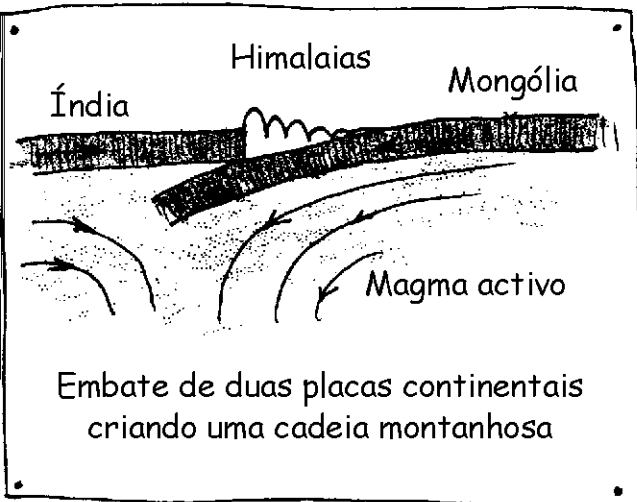
A cartografia por radar dos planetas (à excepção da Terra) revelou que estas não tinham dorsais médio-oceânicas, isto é, nunca sofreram quaisquer fragmentações dos respectivos continentes primitivos.



Isto quer simplesmente dizer que os magmas de Marte, Vénus e Mercúrio são "calmos", comparando com o magma terrestre.



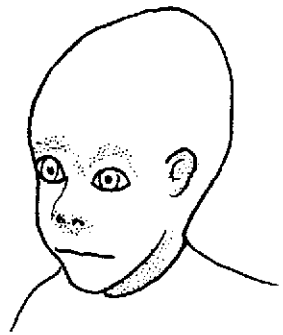
Agora, supõe que existisse algures, em torno de outra estrela qualquer, um planeta que tivesse água no seu estado líquido. As chuvas erodiriam rapidamente os relevos primitivos causados pelos impactos dos meteoros. E como não haveria deslizamento de placas, susceptível de dar origem a novas montanhas, esse tal planeta seria... plano como a palma da mão.



Se a **VIDA** se desenvolvesse num planeta "liso", a ausência de fronteiras naturais iria opor-se a evoluções separadas.



Haveria muito menos espécies de animais e, se se desenvolvesse uma família humanóide, não haveria mais do que uma raça e uma língua.



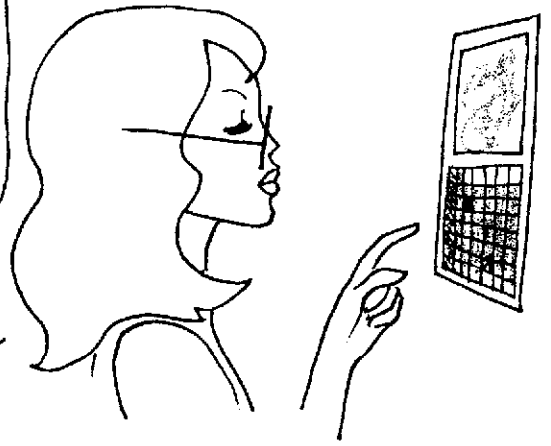
À escala do nosso sistema solar, a deriva continental é, portanto, um fenómeno raro, uma vez que só se dá na Terra. Se este fosse regular, bem que os extraterrestres teriam surpresas sempre que nos viessem fazer uma visita...



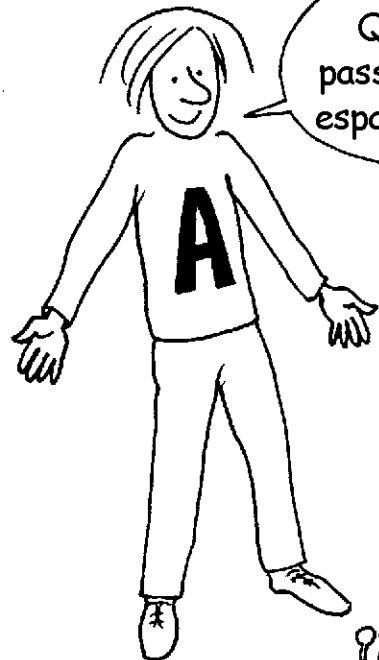
Ao que parece, Chefe, os terráqueos pintam-se de cores diferentes consoante a região.



Podem-se fazer descobertas científicas ainda maiores a partir do espaço. Ah, quem me dera poder participar nessa aventura!



Tenho uma missão **HERMES** agendada para o dia 15. Se quiseres, levo-te comigo.



Que espectáculo! Vou passar a ser um homem do espaço, um "ESPACIANO".

Tem calma, nada de deitar foguetes antes da festa! Vais ter de treinar de uma forma muito séria.



O TREINO DO ASTRONAUTA (*)

Mas... eu estou em plena forma física que eu saiba, não?!

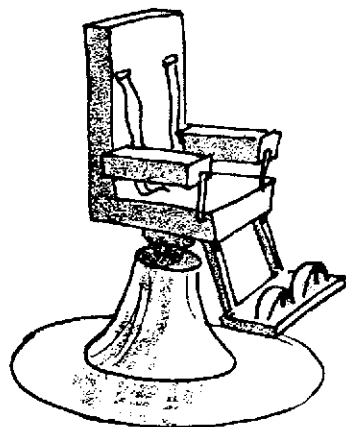
Chega aqui, é só um instante.

O que é aquilo?
Alguma cadeira eléctrica?

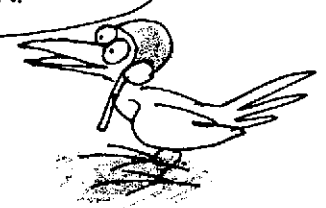
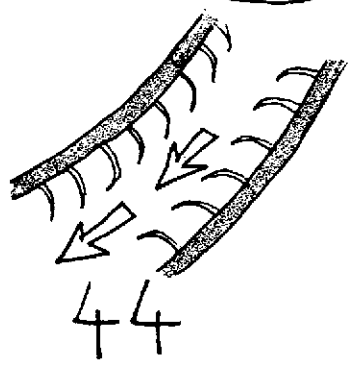
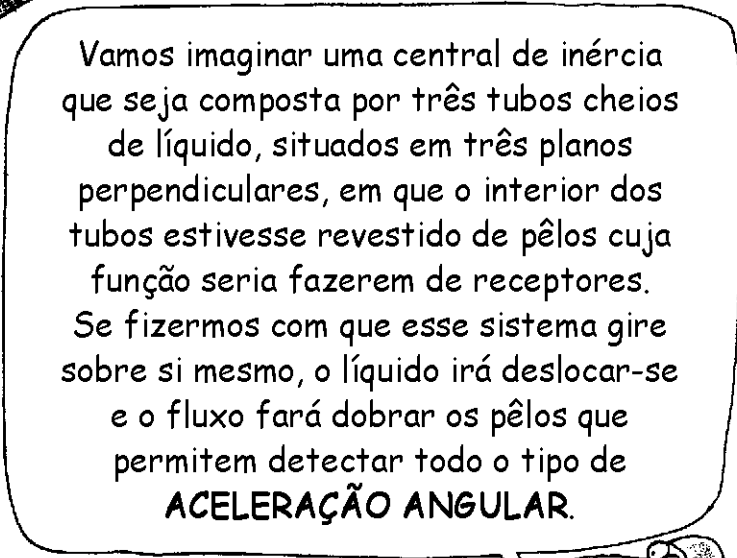
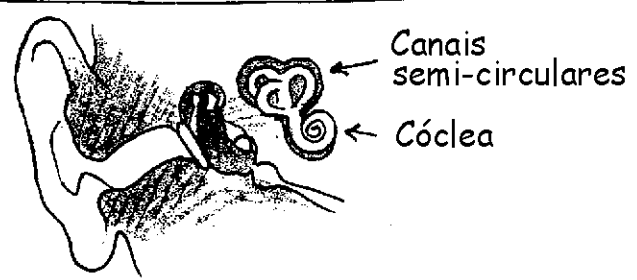
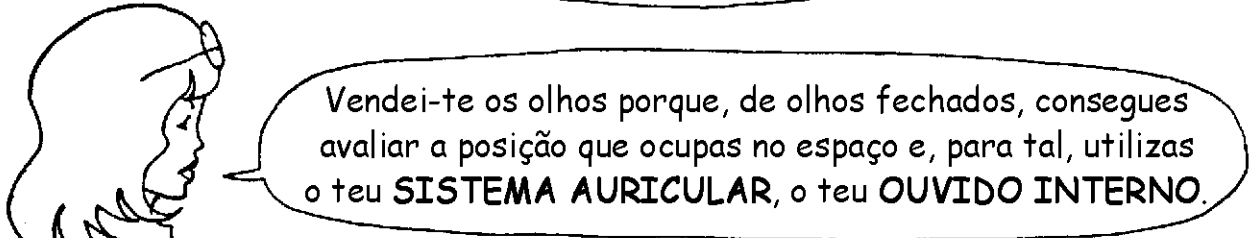
Vá... não passa de uma simples cadeira que gira sobre o seu eixo...

Estás pronto?

Bolas! O que raio se está a passar?



(*) Os jovens "ESPACIANOS" que queiram conhecer e usar este equipamento podem fazê-lo no SPACE CAMP (CAMPO ESPACIAL) PATRICK BAUDRY, em Cannes, França.





Quando se é submetido a uma aceleração angular durante um certo tempo, é avaliada a velocidade de rotação adquirida e, havendo desaceleração, fica-se com uma ideia bastante vaga da amplitude do deslocamento angular efectuado. No entanto, este sistema de medição deixa um pouco a desejar, dada a sua falta de precisão.

Este simples movimento de rotação foi de tal forma suficiente para misturar o líquido nos meus tubos, que eu já nem sabia distinguir a parte de cima da parte de baixo!



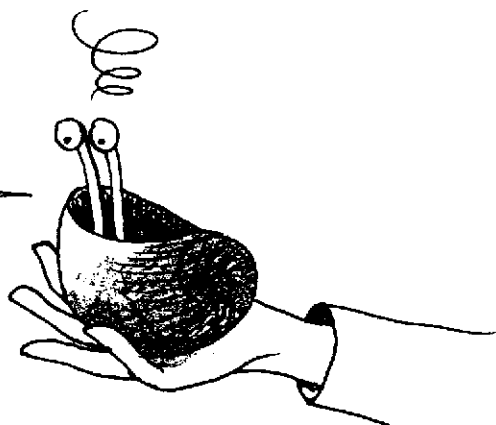
Diz alguma coisa, Tiresias!

Dá a sensação de se ter completamente aninhado no fundo da sua concha.

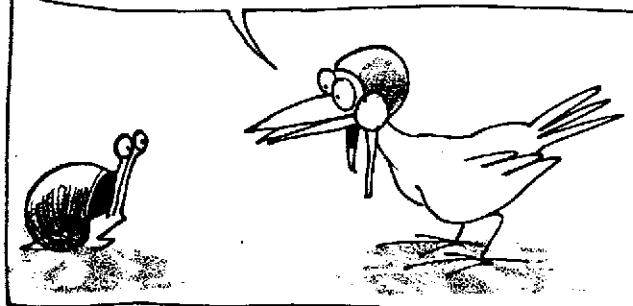
Já podes pôr a cabeça de fora, já passou....

De certeza?

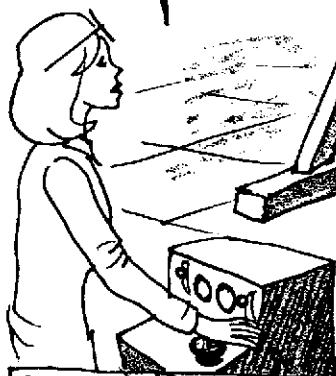
Porquê que meteram o centro de treino de patas para o ar?



Imagina que te encontras, um dia, dentro de uma cápsula espacial acidentalmente desequilibrada. Olha que não é fácil manter a cabeça fria numa situação dessas!

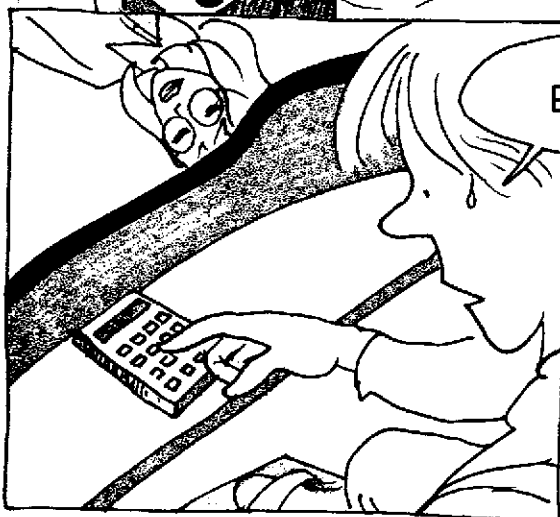


Anselmo, quanto dá 47 a multiplicar por 38?

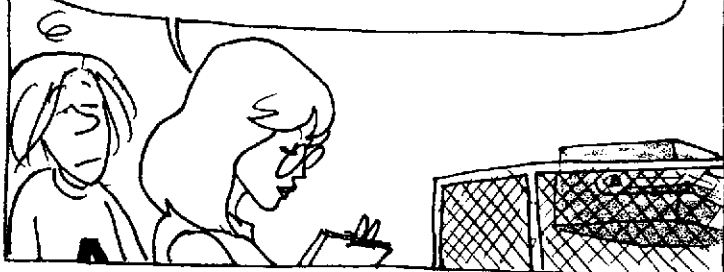


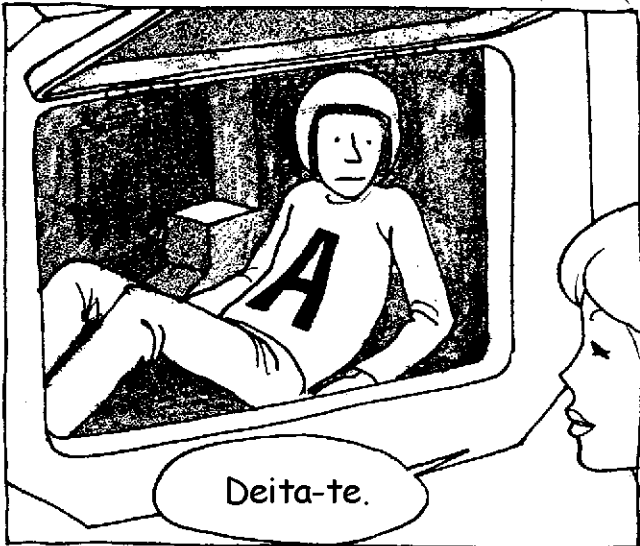
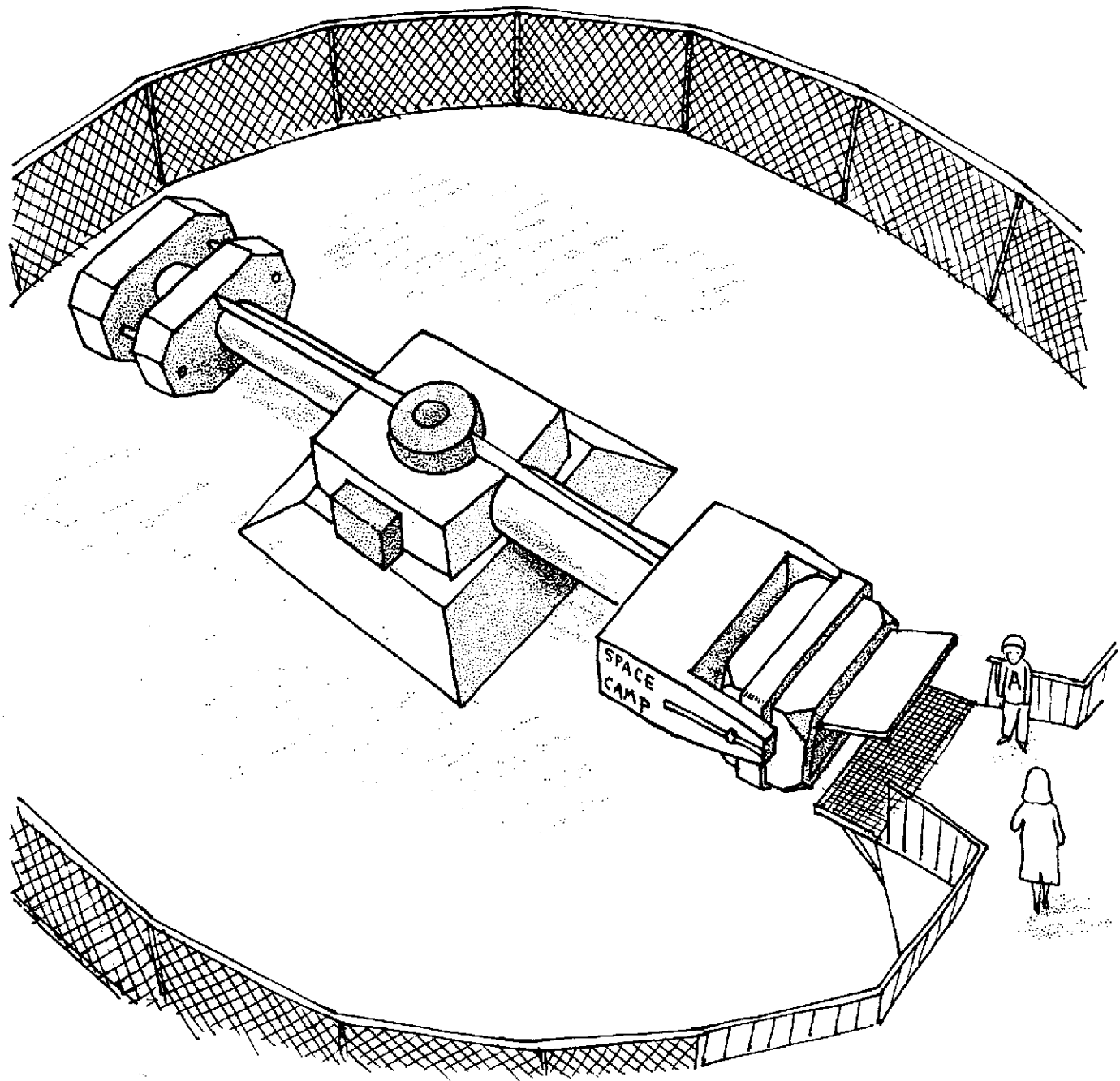
Dá-me só um momento, que eu já te calculo isso...

Bolas, nada fácil...



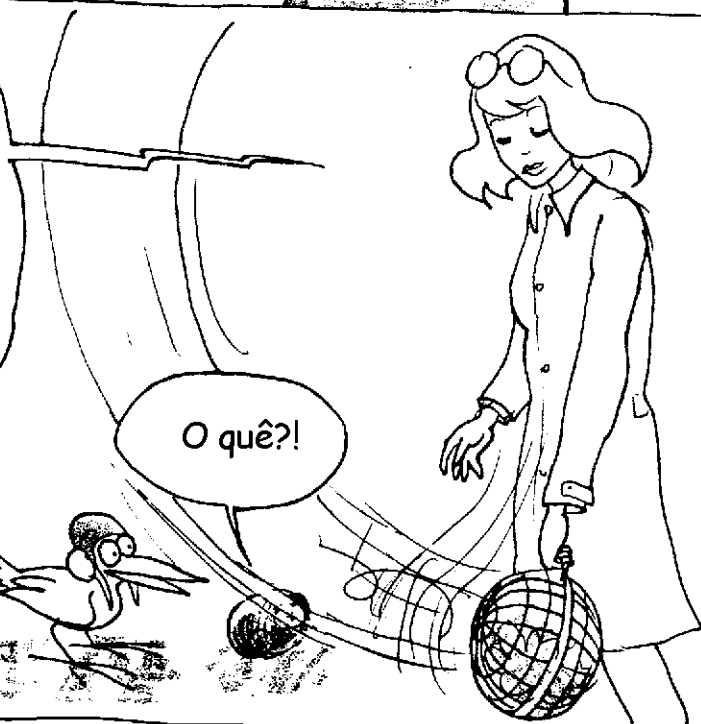
Passemos agora para a centrífugadora.







Neste momento, o Anselmo está a pesar três vezes o seu peso. Para teres uma ideia, três g é a aceleração à qual a alface é submetida quando sacudo o escorredor de salada assim desta forma.



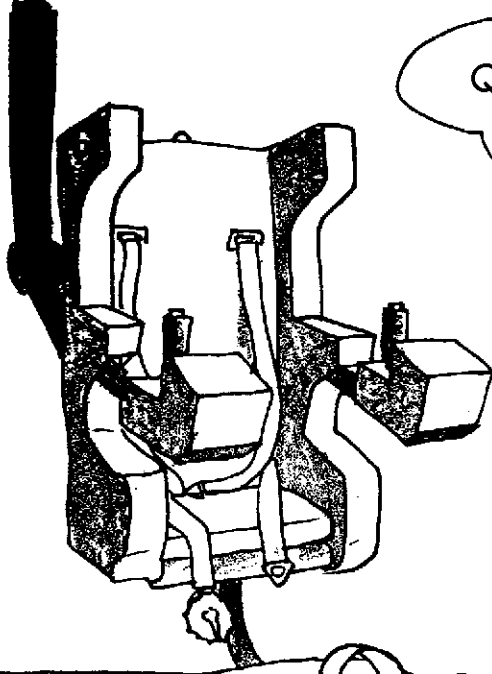
Consegue imaginar-se num escorredor de salada a 3 g, Tiresias?

É o valor máximo da aceleração submetida aquando de uma missão.

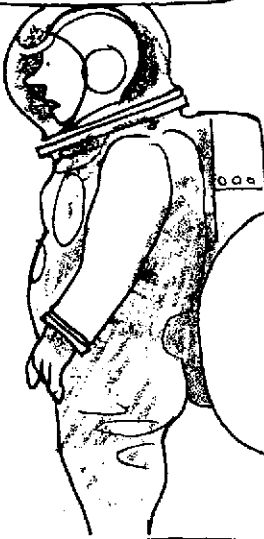
Nas semanas seguintes, Anselmo familiarizara-se com todas as fases da missão, todos os procedimentos e todas as normas de segurança.

...depois, é só controlar a temperatura ambiente





Que coisa é esta?



É uma representação à escala 1/1 do SCOOTER ESPACIAL que terás de manobrar durante a missão.



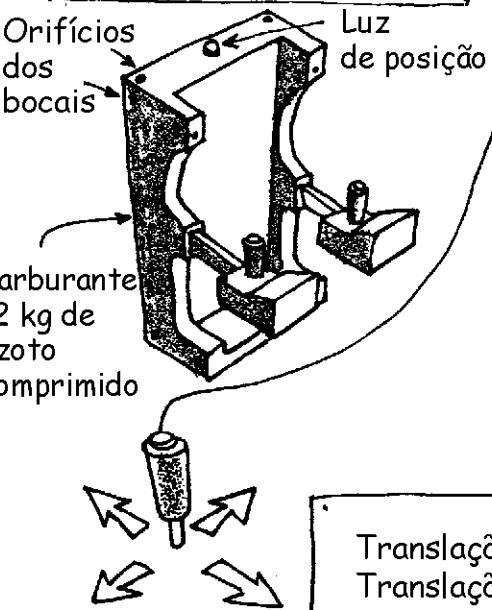
Levamo-lo na nave?

Não é preciso. Já está lá em cima. Contentar-nos-emos em abastecê-lo (*)

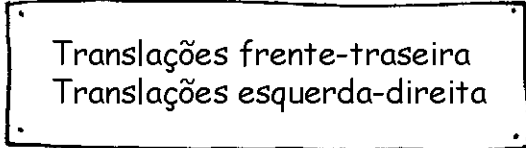
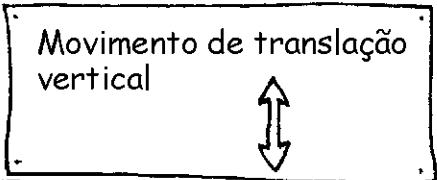
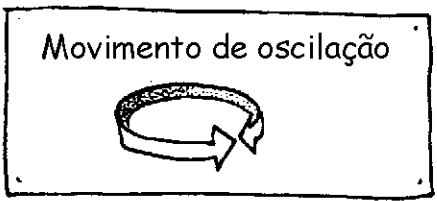


Há duas alavancas. Para que servem?

COMANDOS DO SCOOTER

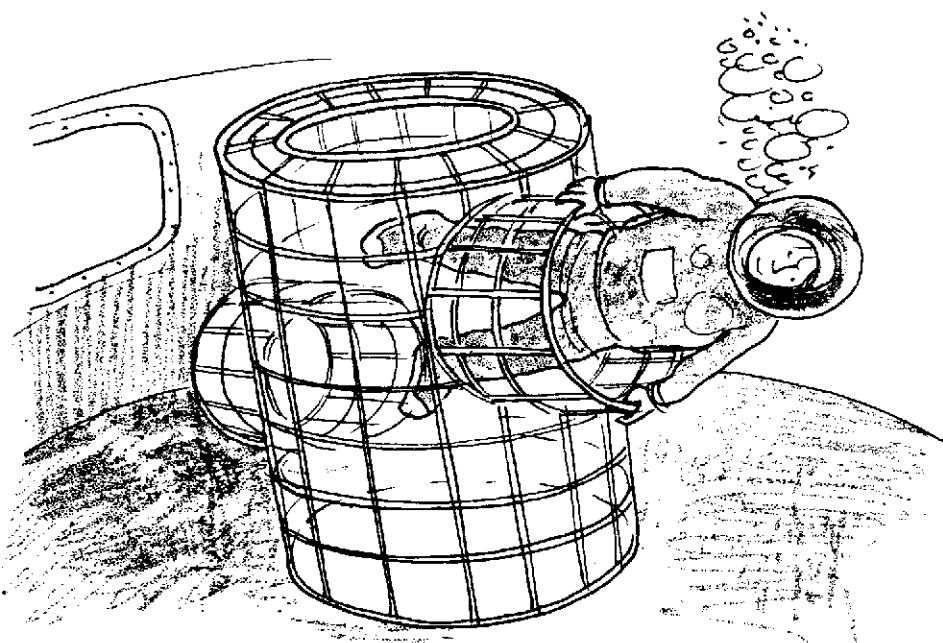


Botões

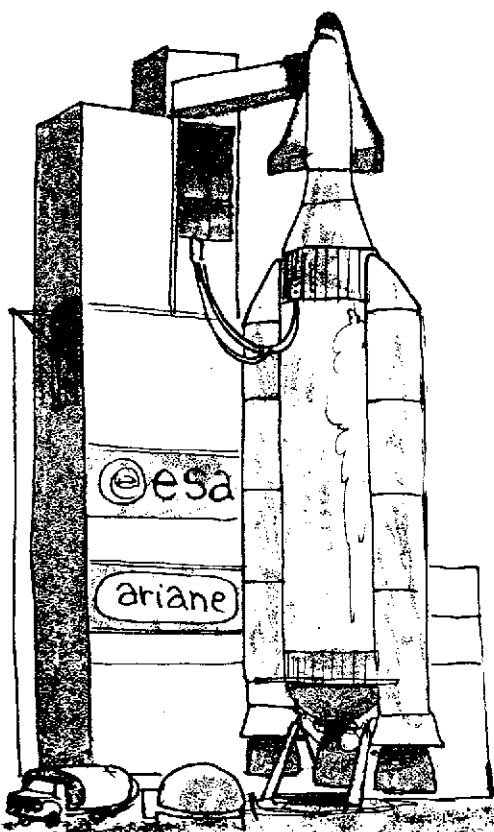


(*) Azoto sob pressão.

Anselmo completara o seu treino passando horas a fio na cápsula de simulação de **MICROGRAVIDADE**, a repetir os gestos da sua futura missão no espaço.



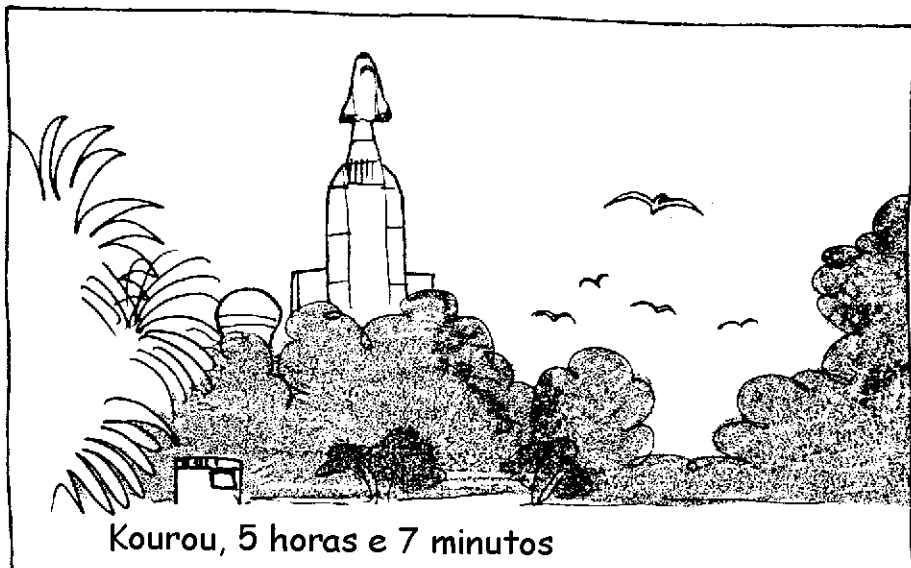
A NAVE



Esta é a nave, situada na área de lançamento Ariane 5. O conjunto tem 50 metros de altura. O propulsor é constituído por dois BOOSTERS (*) de pólvora, sendo que cada um deles desenvolve uma impulsão de 600 toneladas. Estes ladeiam um propulsor de hidrogénio e oxigénio líquidos, dotado de um bocal orientável, que permite pilotar todo o conjunto. Desenvolve uma impulsão de 110 toneladas, o que dá 1310 toneladas no total. O conjunto do propulsor e da nave pesam 750 toneladas.



Adeus,
velha Terra!



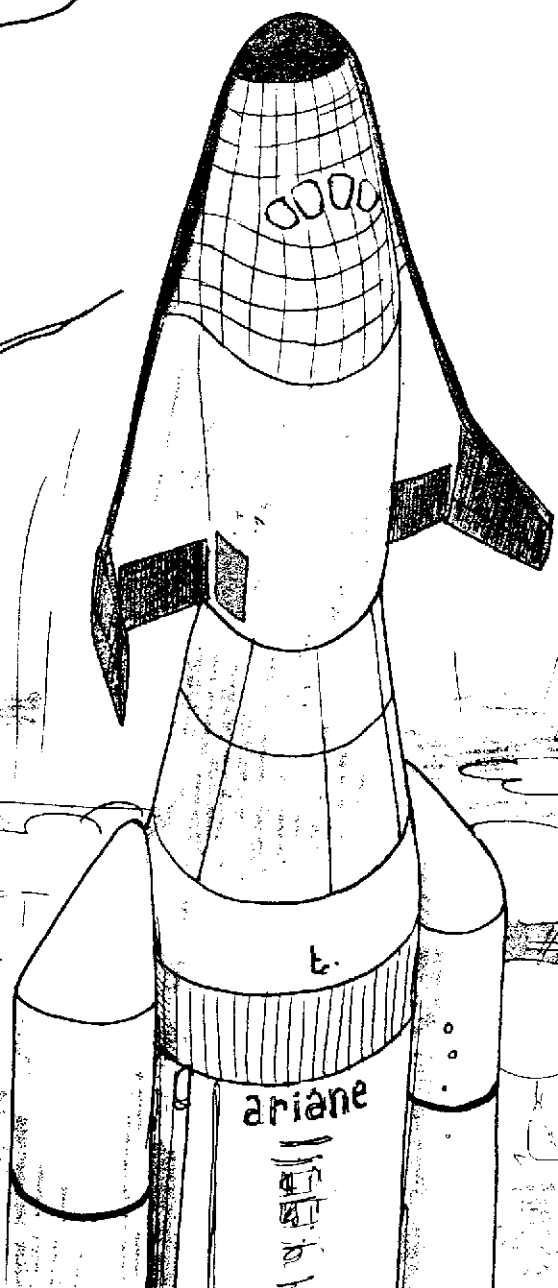
Kourou, 5 horas e 7 minutos



Anselmo,
estás bem?

Estou, sempre é menos duro
do que com a centrífugadora!

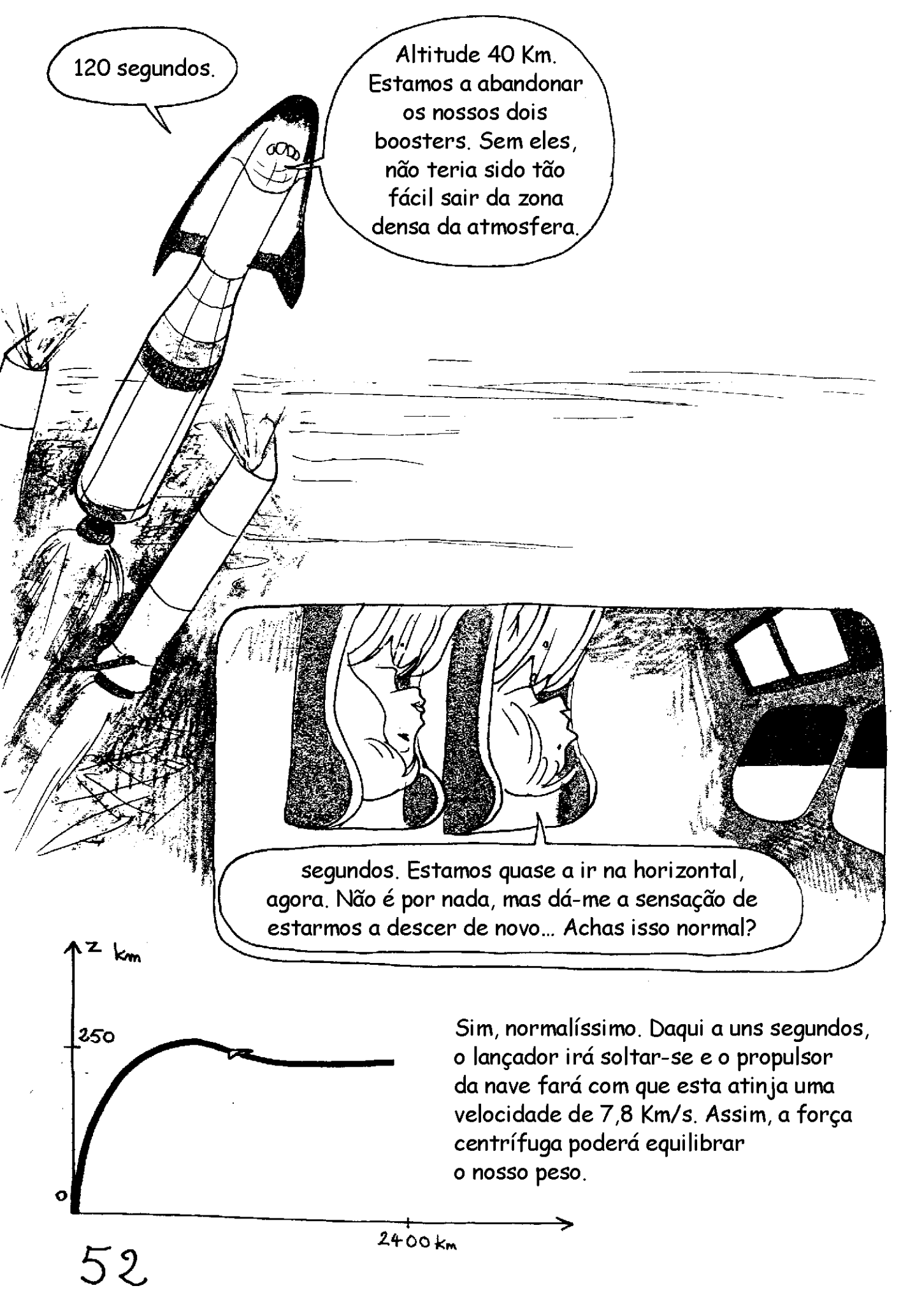
Durante a nossa **INJECCÃO
EM ÓRBITA**, a aceleração
não irá além dos 3g.



A velocidade do som é alcançada
em apenas cinquenta segundos.

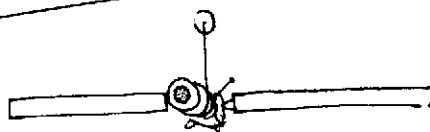
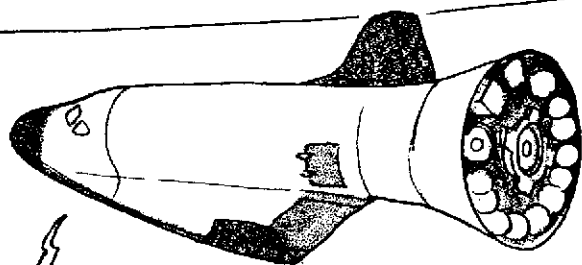
120 segundos.

Altitude 40 Km.
Estamos a abandonar
os nossos dois
boosters. Sem eles,
não teria sido tão
fácil sair da zona
densa da atmosfera.



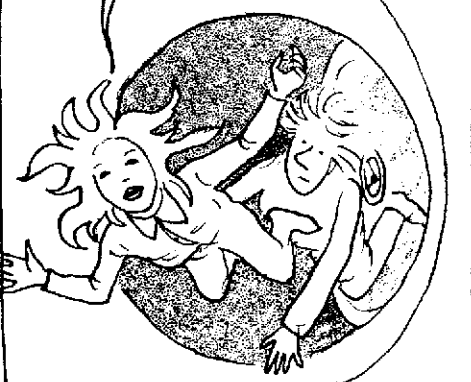
segundos. Estamos quase a ir na horizontal,
agora. Não é por nada, mas dá-me a sensação de
estarmos a descer de novo... Achas isso normal?

Sim, normalíssimo. Daqui a uns segundos,
o lançador irá soltar-se e o propulsor
da nave fará com que esta atinja uma
velocidade de 7,8 Km/s. Assim, a força
centrífuga poderá equilibrar
o nosso peso.



Estamos-nos a dirigir para o laboratório orbital, a 250 km de altitude.

Agora, mãos à obra!

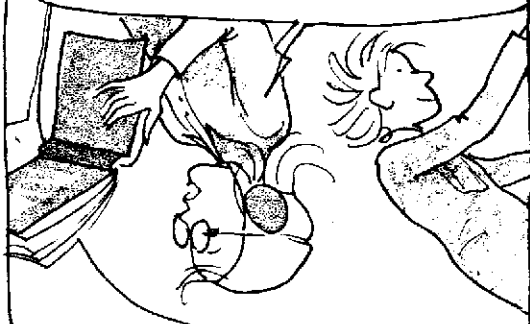


Que tonturas!
Sinto o sangue a
subir-me todo
à cabeça.



É um dos efeitos
da **MICROGRAVIDADE** (*).
Não te preocupes. Daqui a nada,
isso passa.

Ora bem, ainda temos
muito que fazer antes
de sairmos do espaço.



Podes ir vestindo
o teu equipamento.



QUATRO HORAS MAIS TARDE

braço telescópico
da antena

nave

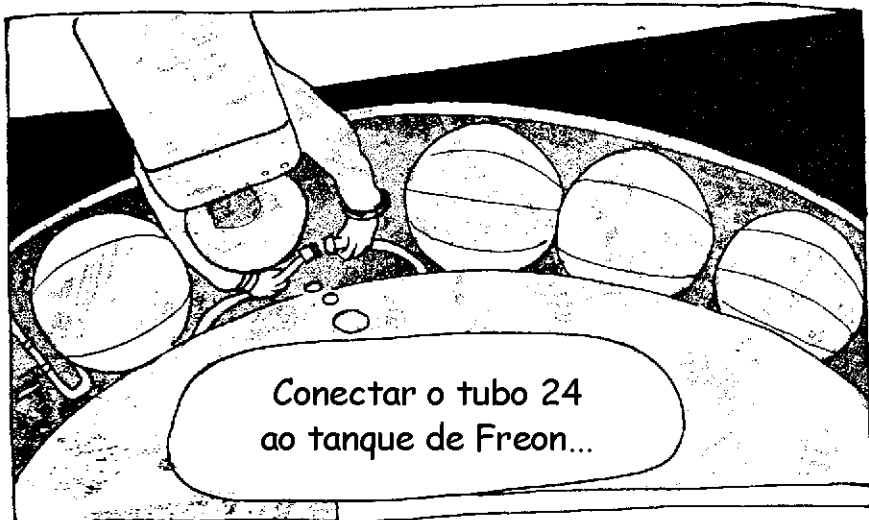
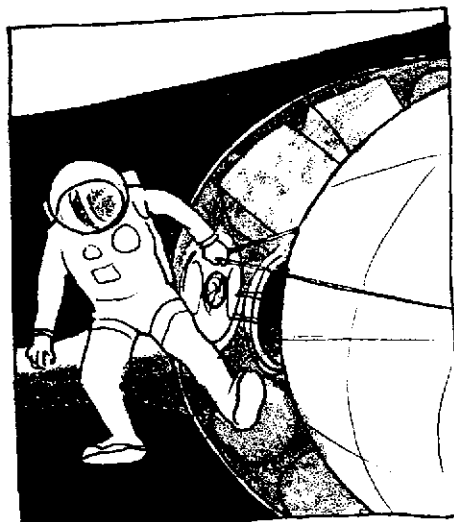
braço de
manutenção

módulo
de recurso

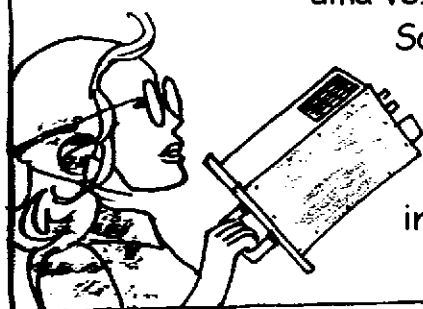
câmara de
despressurização
da estação

Painéis solares

(* [NdT] ou AUSÊNCIA DE PESO.



Enquanto Anselmo recupera,
uma vez fora do espaço,
Sofia acaba de fazer
um apanhado dos
dados gravados das
várias experiências
instaladas a bordo
da estação.

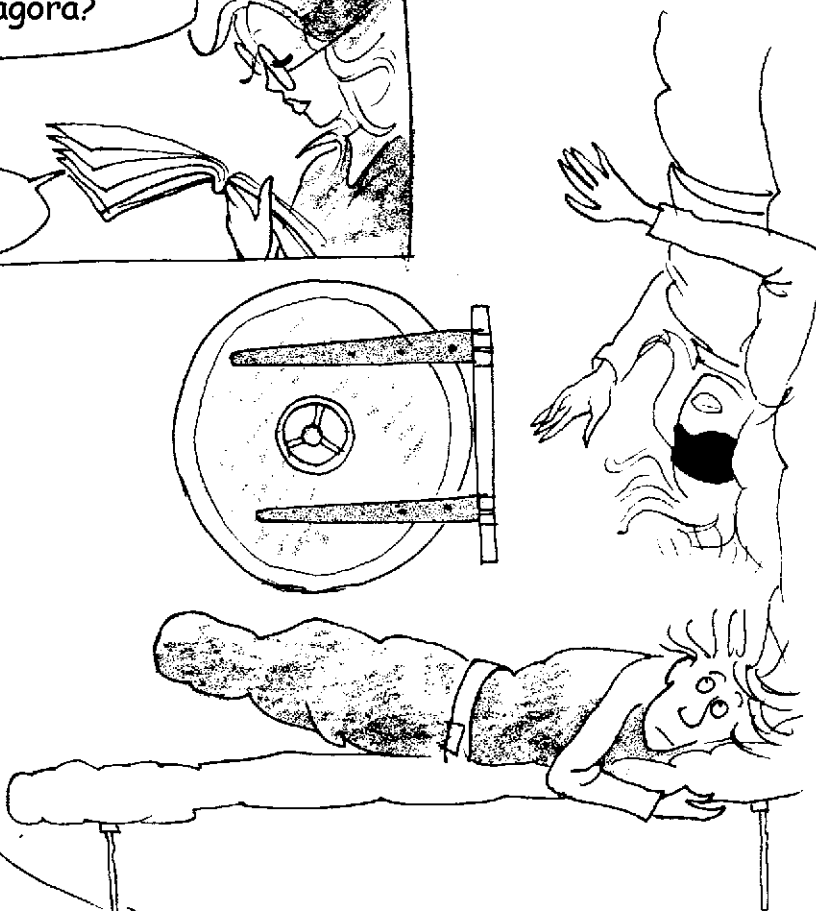
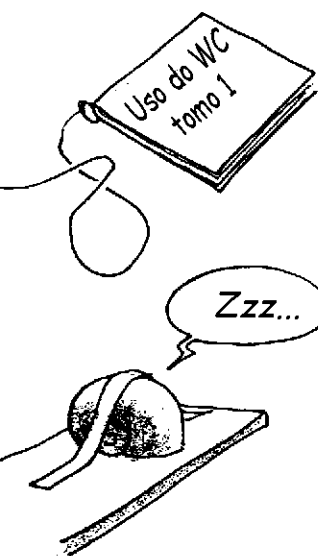
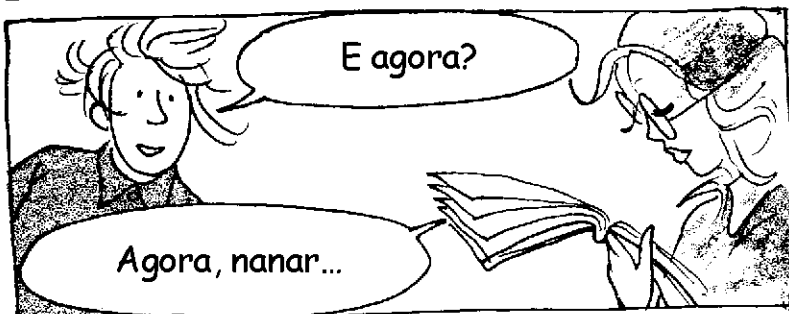



Numa estação espacial,
passa-se a vida
a trabalhar!



E agora?

Agora, nanar...





Toca a pôr a pé, grumete!
Preciso que vás registar os dados
relativos à poluição espacial, e olha que
ainda são mil metros de distância...

Pôr a pé? Como é que queres
que eu me ponha a pé neste
mundo onde não há nem
cimo nem baixo?!

OK, estou a chegar à
traseira da estação e vou
desengatar o scooter.

Arnês devidamente
apertado.

Scooter livre.

Consegues vê-lo?

Estou a dez metros
da estação.

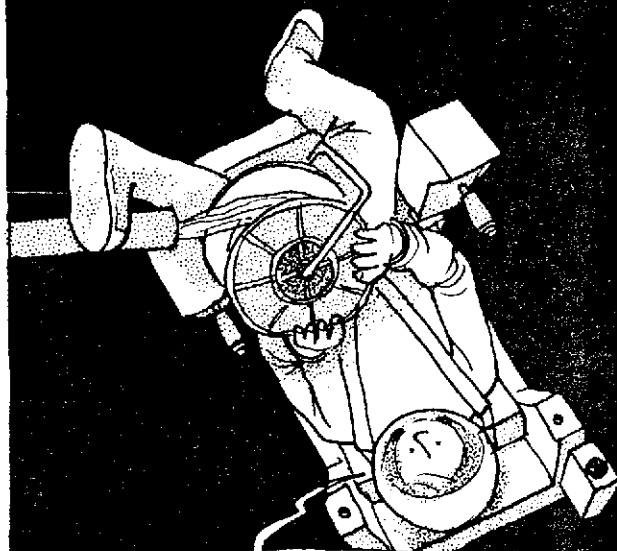
Sim, já está.
Estou a ver a sua vela
brilhar ao sol. Já vou a
caminho do mesmo.

Estou mesmo acima dela.
Meu Deus, isto é um coador
autêntico! (*)

A fase delicada vai ser
dobrar a vela de Mylar
destinada a armadilhar as
moléculas e as partículas de
que o ambiente terrestre
é constituído.

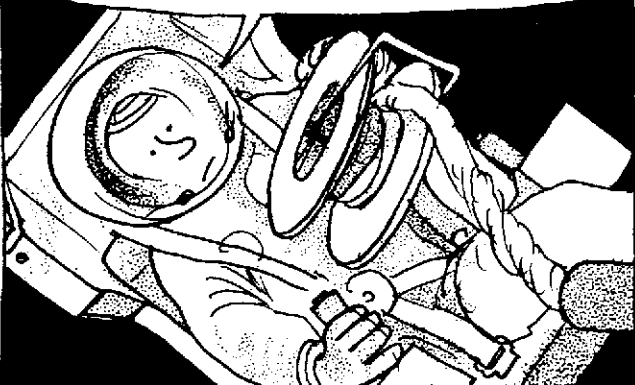
Esta pequena
sombriinha
consegue manter-se
desfraldada
graças a um
movimento
muito leve
de rotação.

Sofia, vou agora começar a dobrar a sombrinha com a ajuda do tubo-guia.



Mas... o quê que se passa?

Não é que agora estou a girar feito um pião?!
Rápido, toca a estabilizar!



Gaita! Terei eu usado o comando errado?


Anselmo, o quê que se passa?
Deixámos de te ver...




Verifica a câmara instalada na parte de cima do teu scooter.



O problema é a manobra errada que acabei de fazer... Agora, vejo-me completamente atrapalhado para sair da vela de Mylar!



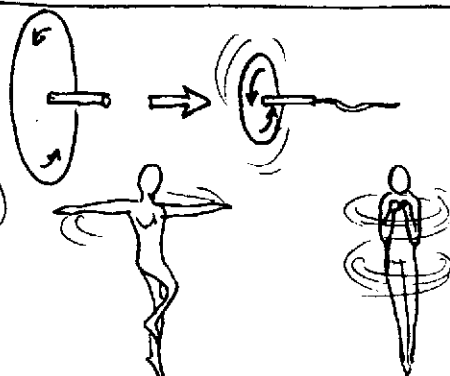
Estou a girar sobre mim mesmo, que nem um pião. Como se não bastasse, não consigo livrar-me desta maldita vela de Mylar, que se cola a mim como um polvo!



Deve ser por causa de algum fenómeno de natureza electrostática.

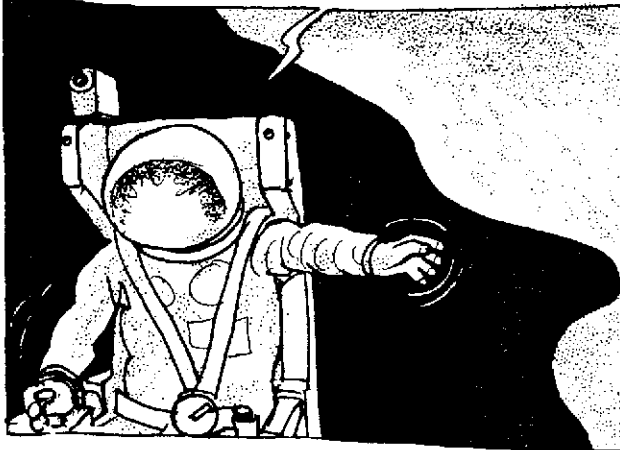
Mas porquê que ele está a girar como um pião?

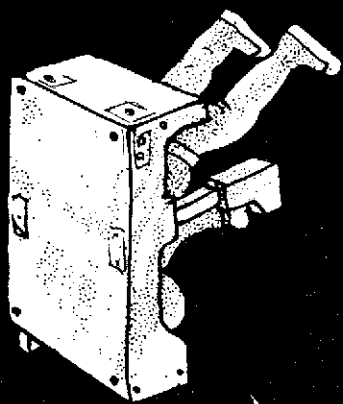
Ao recolher a vela de Mylar, o Anselmo recuperou o **MOMENTO CINÉTICO** dos massalotes, da mesma forma que uma patinadora quando recolhe os seus braços para junto do seu peito.



Anselmo, procura acalmar-te. Ouço-te a suspirar como um cavalo. Assim, ainda vais acabar por esgotar o oxigénio que ainda te resta.

Bolas, estava a ver que não! Acho que me livrei desta abominável armadilha, só que a minha viseira ficou toda embaciada e não consigo ver quase nada...





Conseguí anular o movimento de rotação. Às cegas, como deves imaginar, não foi tarefa fácil!

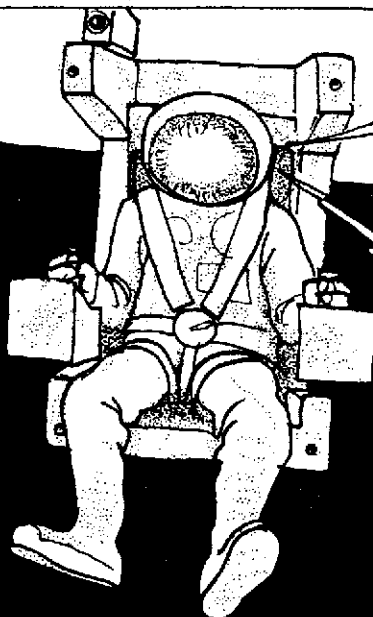
O Anselmo está a gastar todas as suas reservas. Por esse andar, nunca há-de conseguir chegar ao destino, isto é, à estação!



Ao embater no escafandro, a vela de Mylar deve ter interferido com o teu sistema de condicionamento de ar. Acalma-te, que tudo vai correr bem.

Sofia, guia-me até à estação, que eu já não consigo ver nada...

Vou passar a ser os teus olhos. Voltei a receber a imagem de vídeo do scooter e vejo-te pelo radar de bordo.



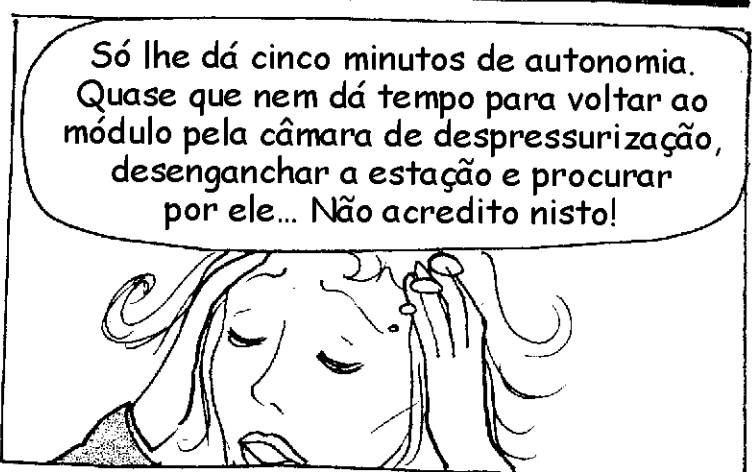
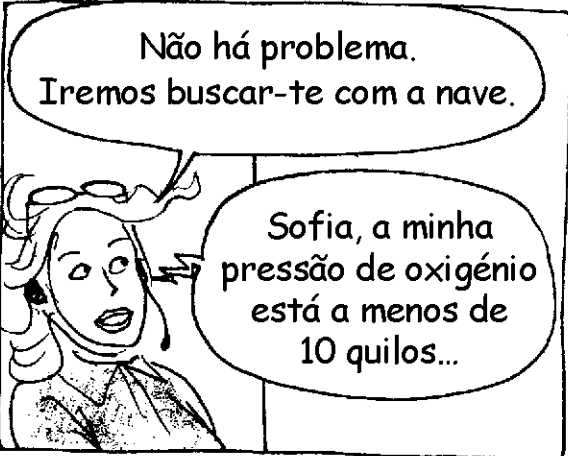
Não consigo ver a nave!

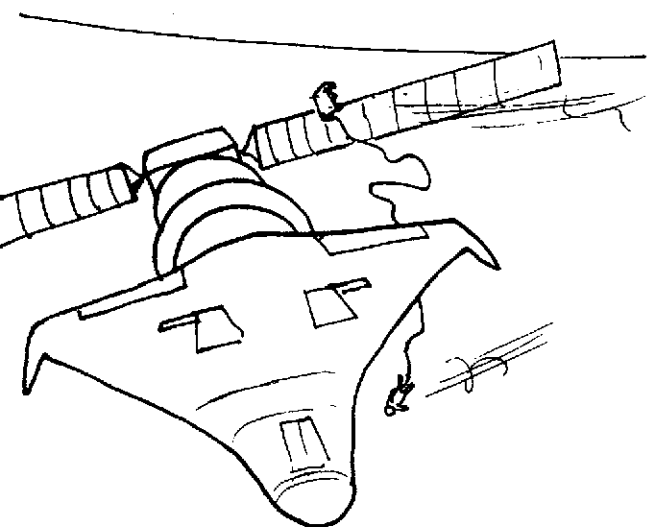
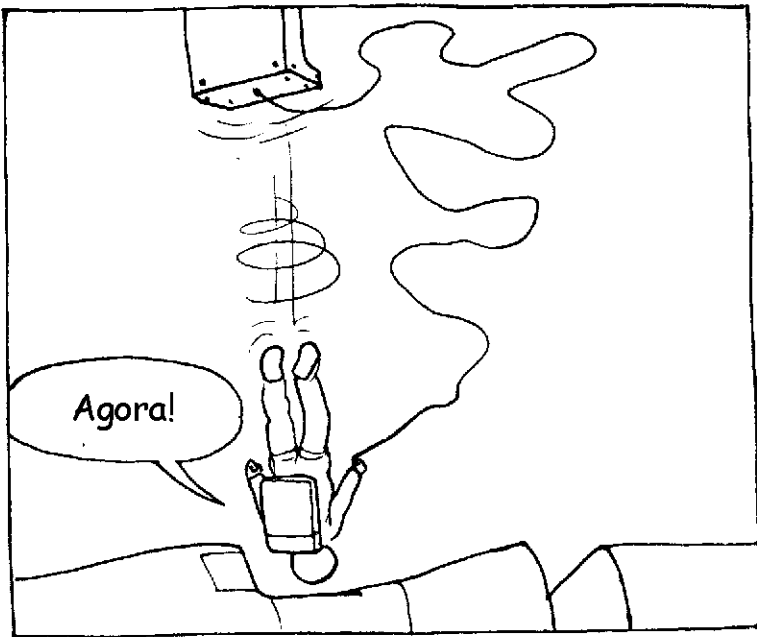
Não te preocupes. Eu consigo vê-la. Estás a ir bem.

Estás quase no eixo certo. Corrige só um pouco...

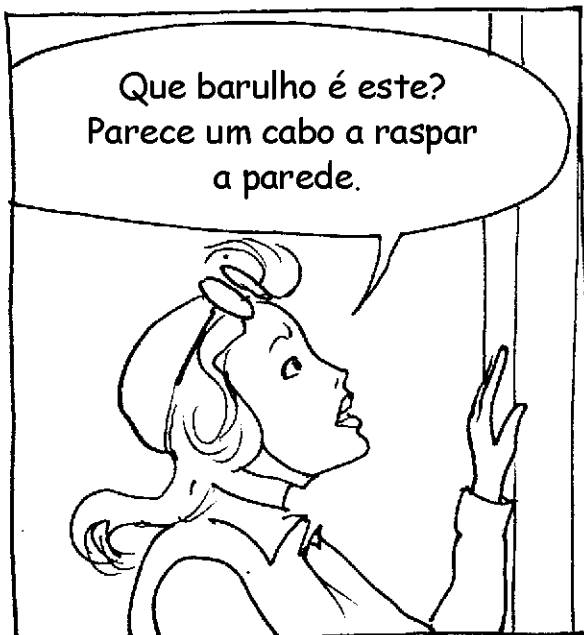
A condensação está a desaparecer. Já estou a começar distinguir a estação.

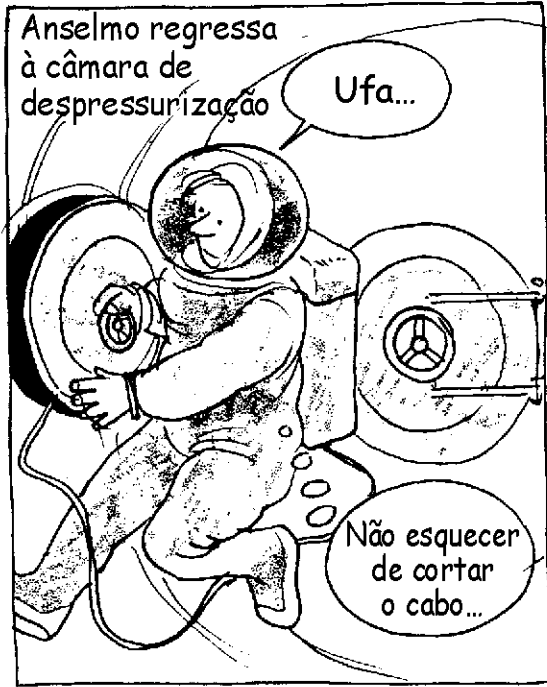






Ao aplicar o **PRINCÍPIO DE ACÇÃO-REACÇÃO** e apoiando-se no scooter, Anselmo manda este para um lado da estação, projectando-se simultaneamente na direcção oposta.





Anselmo regressa à câmara de despressurização

Ufa...

Não esquecer de cortar o cabo...



Anselmo, se soubesses o quanto eu tive medo...



Está lá, daqui fala a Terra. Vamos dar início à operação de regresso.

Desacoplamento da estação.



Câmara de despressurização desenganchada.

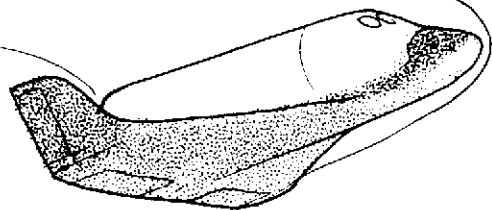


Manobra de travagem.

Uma ligeira perda de velocidade, de cerca de 100m/s, é o suficiente para a nave se inclinar de nariz para baixo.

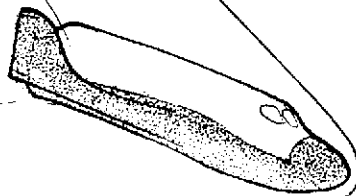


Motor desengatado e regresso.



A nave Hermes depara-se com grandes ângulos e enfrenta a atmosfera terrestre a 80 quilómetros de altitude e a uma velocidade de 2770 Km/h. É nesse preciso momento que os efeitos térmicos se tornam mais relevantes.

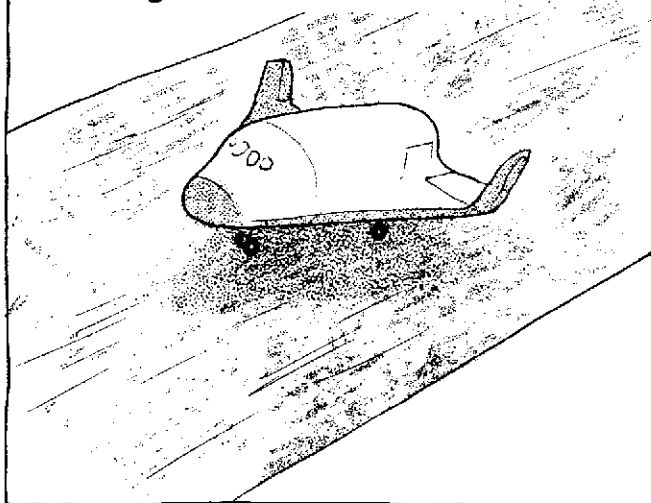
Depois, mal a velocidade se reduz consideravelmente, qualquer coisa como 30 Km de altitude, a nave vai a pique com destino ao solo a Mach 3.



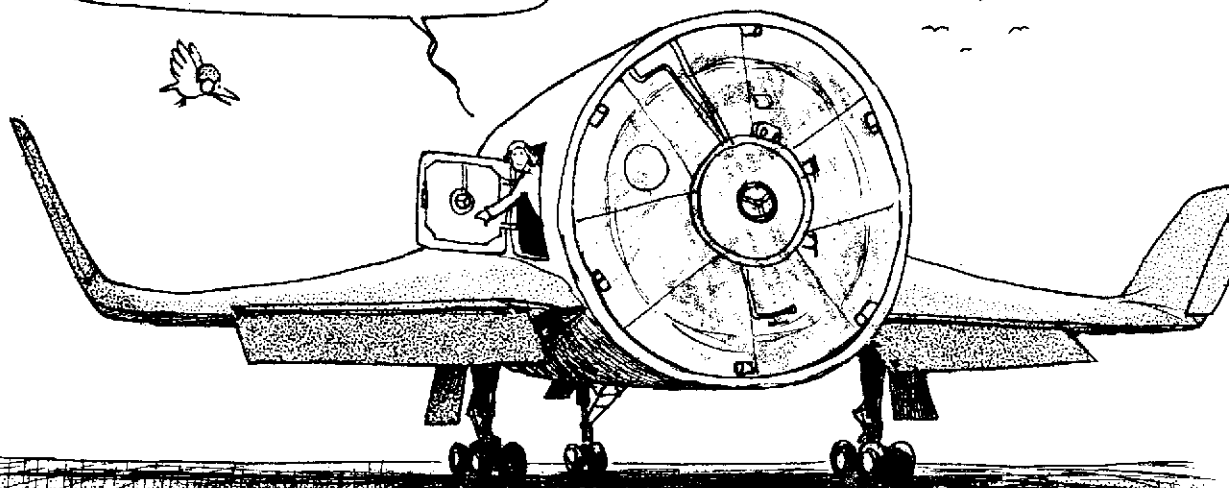
Meia hora mais tarde...

Está lá, daqui fala a Terra. Façam uma correcção de dois graus e irão direitinhos para o eixo da pista.

Aterragem a 350 Km/h.



Max! Bons olhos te vejam!



FIM