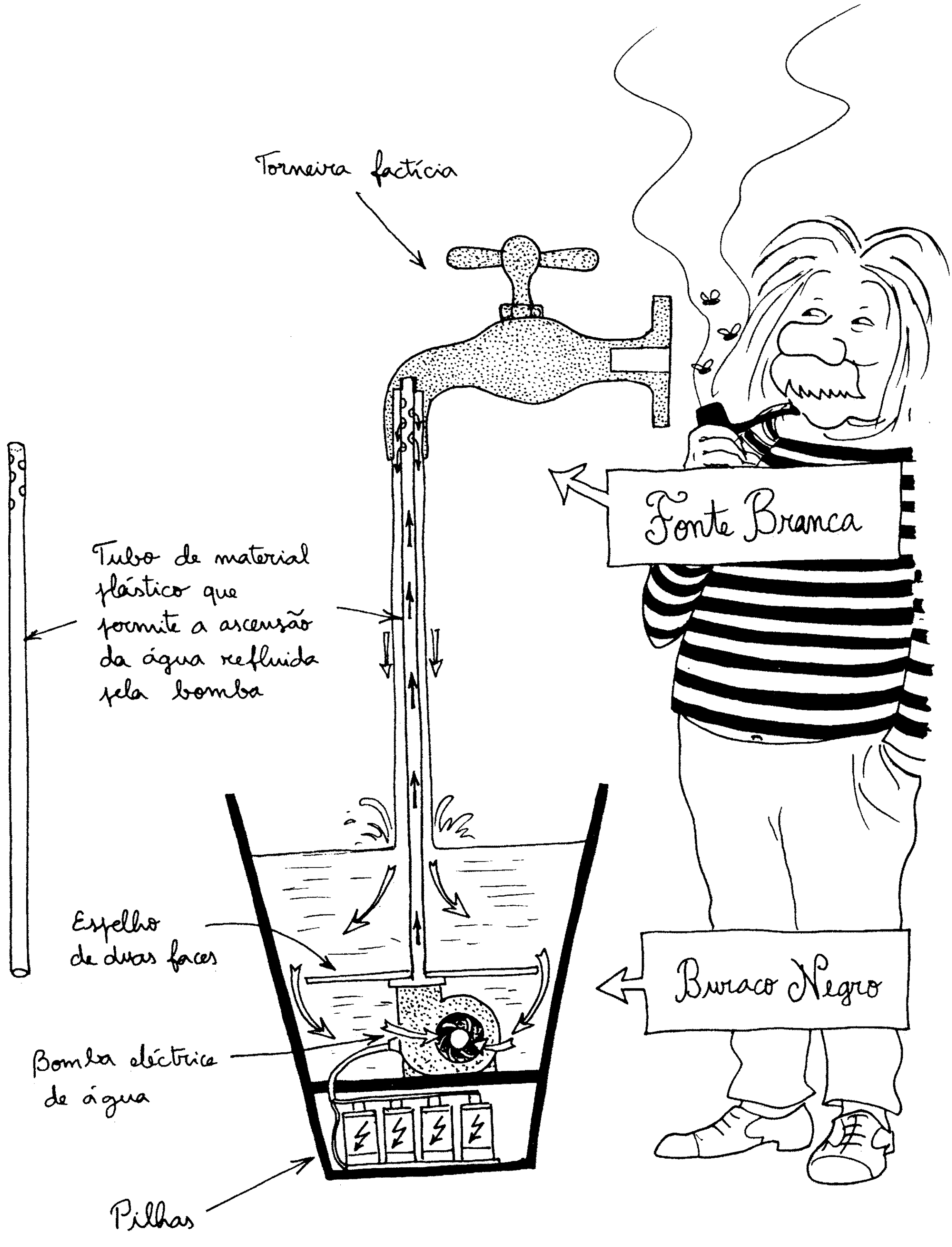
JEAN-PIERRE PETIT

As Aventuras de Anselmo Curioso

EINSTEIN E O BURACO NEGRO

http://savoir-sans-frontieres.com


Donde virá a água que corre desta torneira que parece flutuar no espaço?
Hmmm...
E para onde irá, já que o nível do balde se mantém constante!
E, no entanto, ela vai correndo!


Torneira factícia
Fonte Branca
Tubo de material plástico que permite a ascensão da água refluida pela bomba
Espelho de duas faces
Buraco Negro
Bomba eléctrica de água
Pilhas


Sr. Alberto! O que está a fazer?
Olha, Anselmo, senta-te.
O que é isto?
O Cosmol, Anselmo, o Cosmol... que nos abre a Porta.
A Porta, que Porta? Não compreendo.
Compreender! É isso... compreender...
Os outros dizem: método lógico... ninharias!
Só... o cosmol... abre a Porta...
Ninharias...
A Porta, sim a Porta...


do Grande Universo
...Universo...
COSM
...Universo...
Sr. Alberto!
Sofia!
Hum...
Outra vez estas nuvens carregadas...

Anselmo vai mais uma vez explorar mundos nebulosos.

Uma superfície é um ESPAÇO A DUAS DIMENSÕES. O que significa que são necessárias DUAS QUANTIDADES para referenciar a posição de um ponto, duas coordenadas.

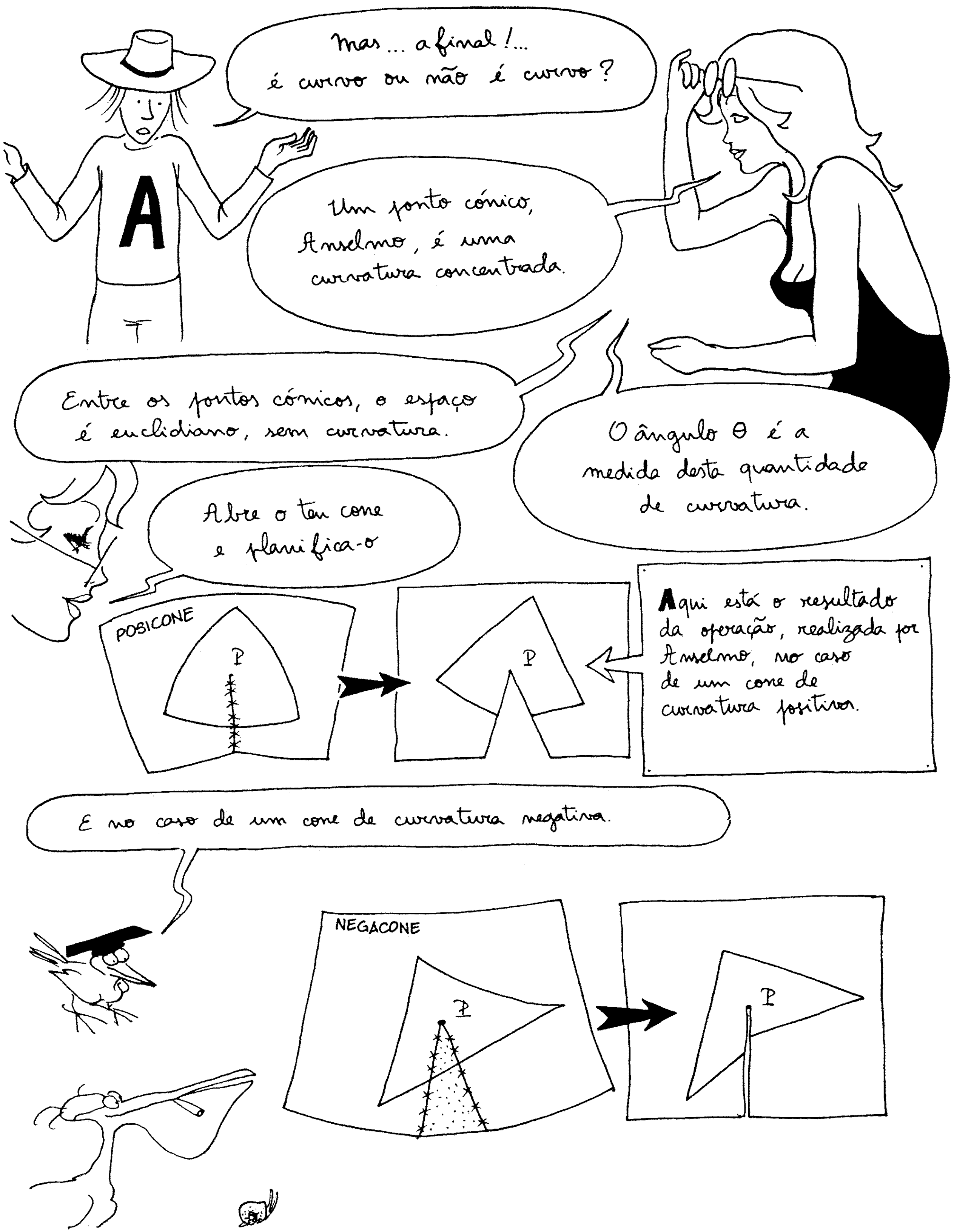
(*) Para mais pormenores, ver MISTÉRIOS DA GEOMETRIA, do mesmo autor, ed. D. Quixote.

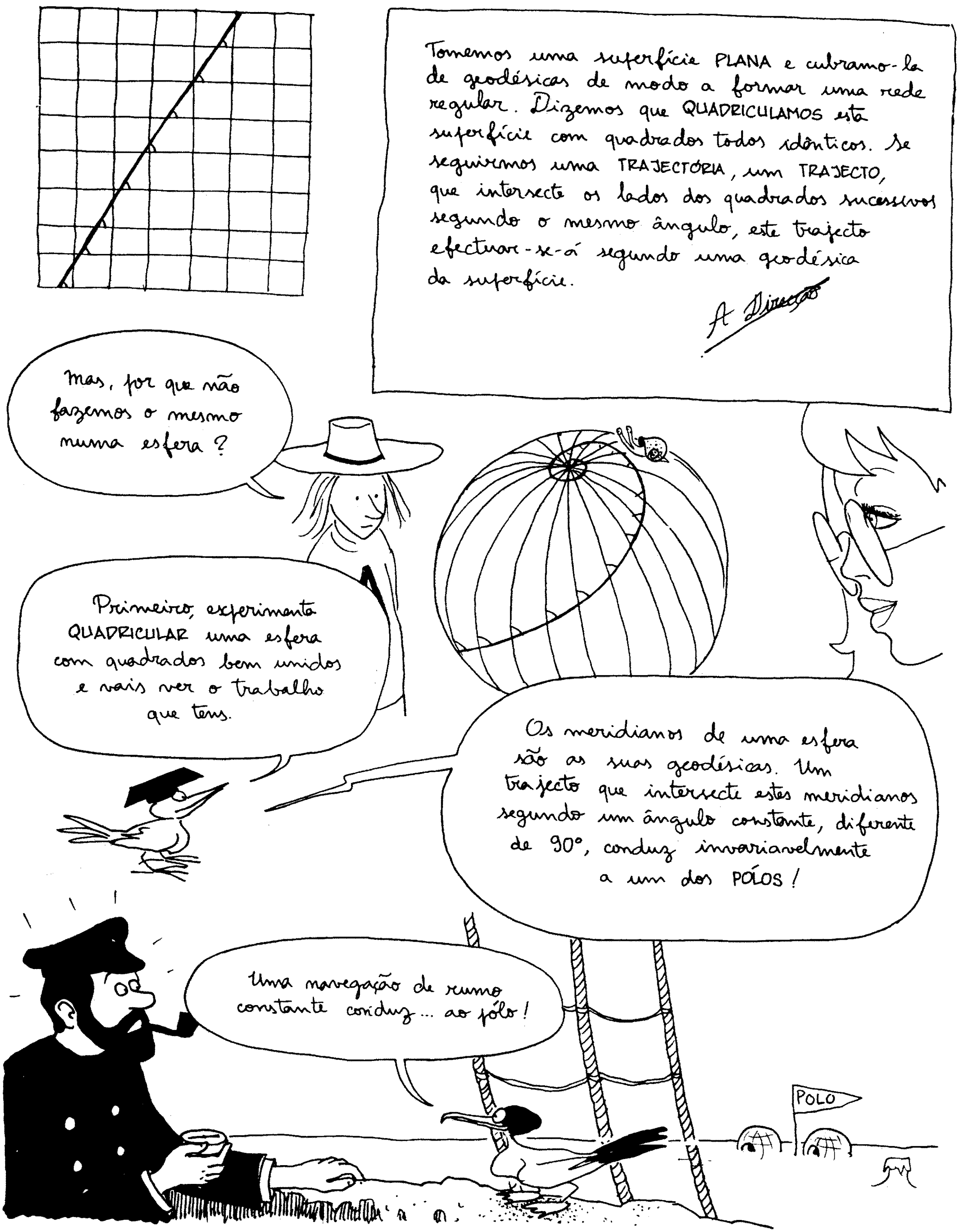
Esta bossa formada num plano é constituída por uma região central de curvatura positiva, cercada por uma região de curvatura negativa.

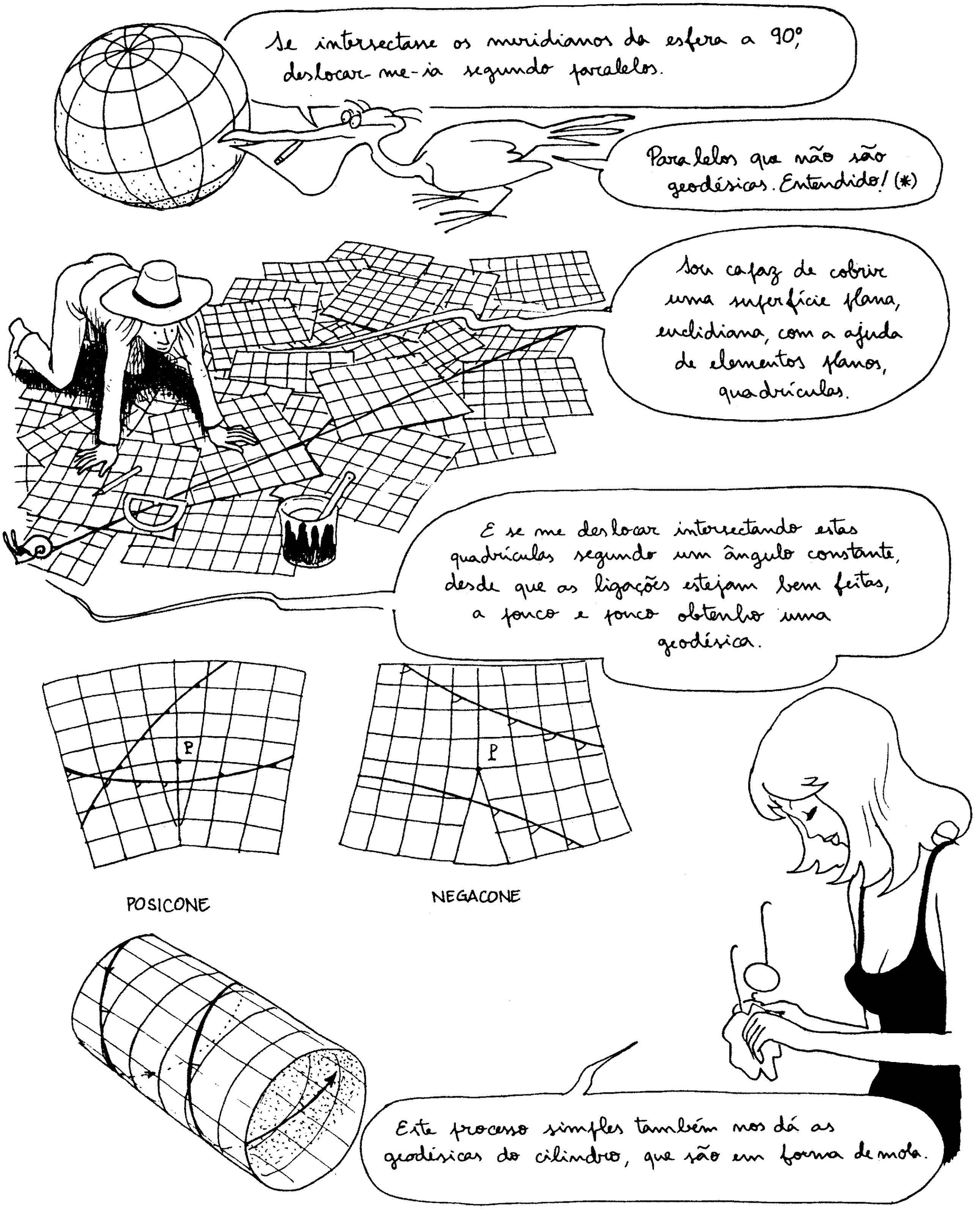
PONTOS CÓNICOS


Afinal, que se passa, Sofia? Se o triângulo do curvímetro não contém este ponto P, indica uma curvatura nula.
P
P
Mas, se o ponto P estiver no triângulo, então é curvo!
É um ponto cónico. Vem ver, pego num plano, retiro-lhe um sector de ângulo θ e coso.
PLANO
θ
$\hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=180°+\theta$
A
B
P
C
Obtenho um cone a que chamaremos POSICONE
Podem verificar, com um cartão. Um rolo de papel aderente ajudar-vos-á a materializar facilmente as geodésicas.


Bem, então se o meu triângulo contiver o vértice de um cone, a soma dos ângulos é sempre superior a 180°!
P
θ
P
θ
Mais devagar! Agora vou retalhar o meu plano de modo a JUNTAR-LHE um sector de ângulo θ.
Então... teremos um NEGACONE?
P
Desta vez, quando o triângulo envolve o ponto P, a soma dos ângulos é igual a 180°−θ!
P
Mas, quando o ponto é exterior ao triângulo, a soma volta a ser igual a 180°
Esta propriedade dos cones é independente do tamanho do triângulo, quer este seja minúsculo ou gigantesco.

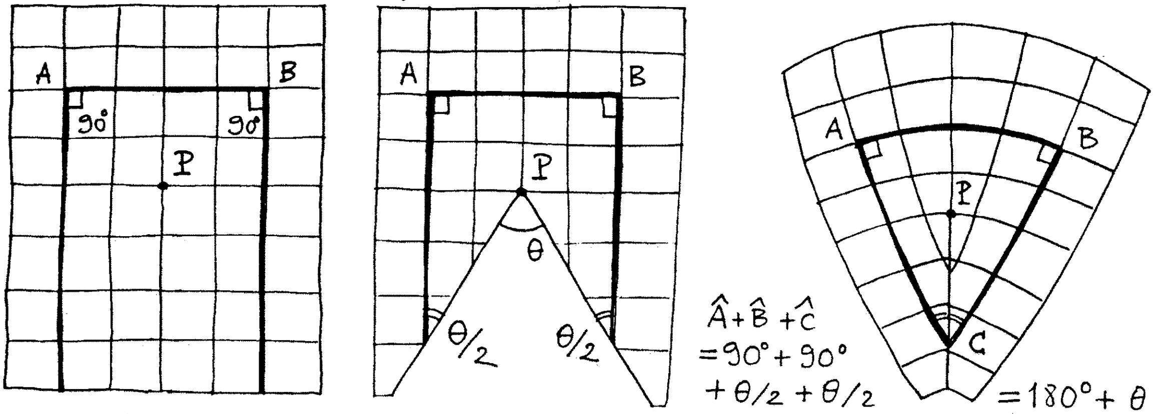

Mas... afinal!... é curvo ou não é curvo?
Um ponto cónico, Anselmo, é uma curvatura concentrada.
Entre os pontos cónicos, o espaço é euclidiano, sem curvatura.
O ângulo θ é a medida desta quantidade de curvatura.
Abre o teu cone e planifica-o
POSICONE
P
P
Aqui está o resultado da operação, realizada por Anselmo, no caso de um cone de curvatura positiva.
E no caso de um cone de curvatura negativa.
NEGACONE
P
P


Tomemos uma superfície PLANA e cubramo-la de geodésicas de modo a formar uma rede regular. Dizemos que QUADRICULAMOS esta superfície com quadrados todos idênticos. Se seguirmos uma TRAJECTÓRIA, um TRAJECTO, que intersecte os lados dos quadrados sucessivos segundo o mesmo ângulo, este trajecto efectuar-se-á segundo uma geodésica da superfície.
A Direcção
Mas, por que não fazemos o mesmo numa esfera?
Primeiro, experimenta QUADRICULAR uma esfera com quadrados bem unidos e vais ver o trabalho que tens.
Os meridianos de uma esfera são as suas geodésicas. Um trajecto que intersecte estes meridianos segundo um ângulo constante, diferente de 90°, conduz invariavelmente a um dos PÓLOS!
Uma navegação de rumo constante conduz... ao pólo!
POLO



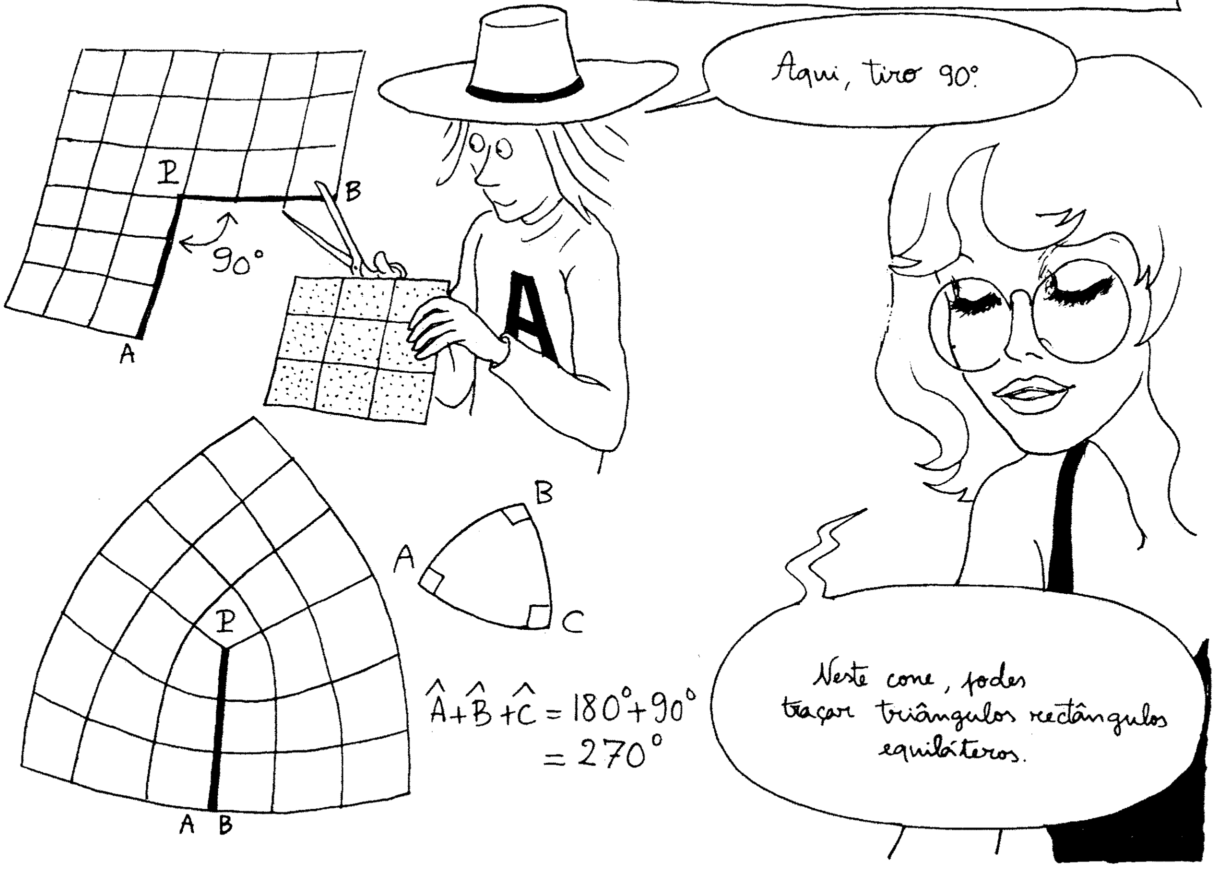
(*) Na esfera só é possível traçá-las utilizando fita adesiva (excepto o equador).

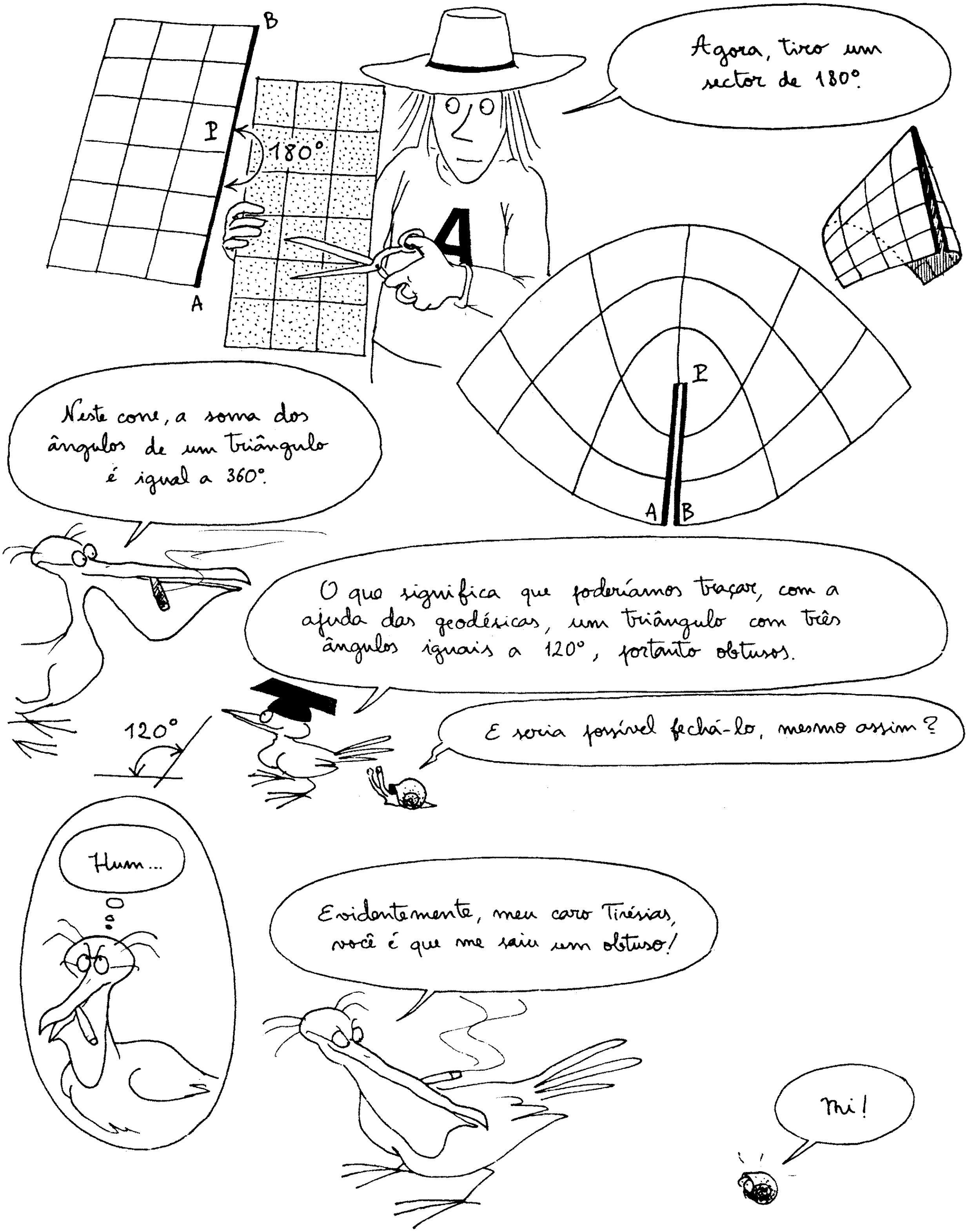
É por esta razão que a soma dos ângulos de um triângulo, num posicone, vem acrescida do ângulo de corte θ:

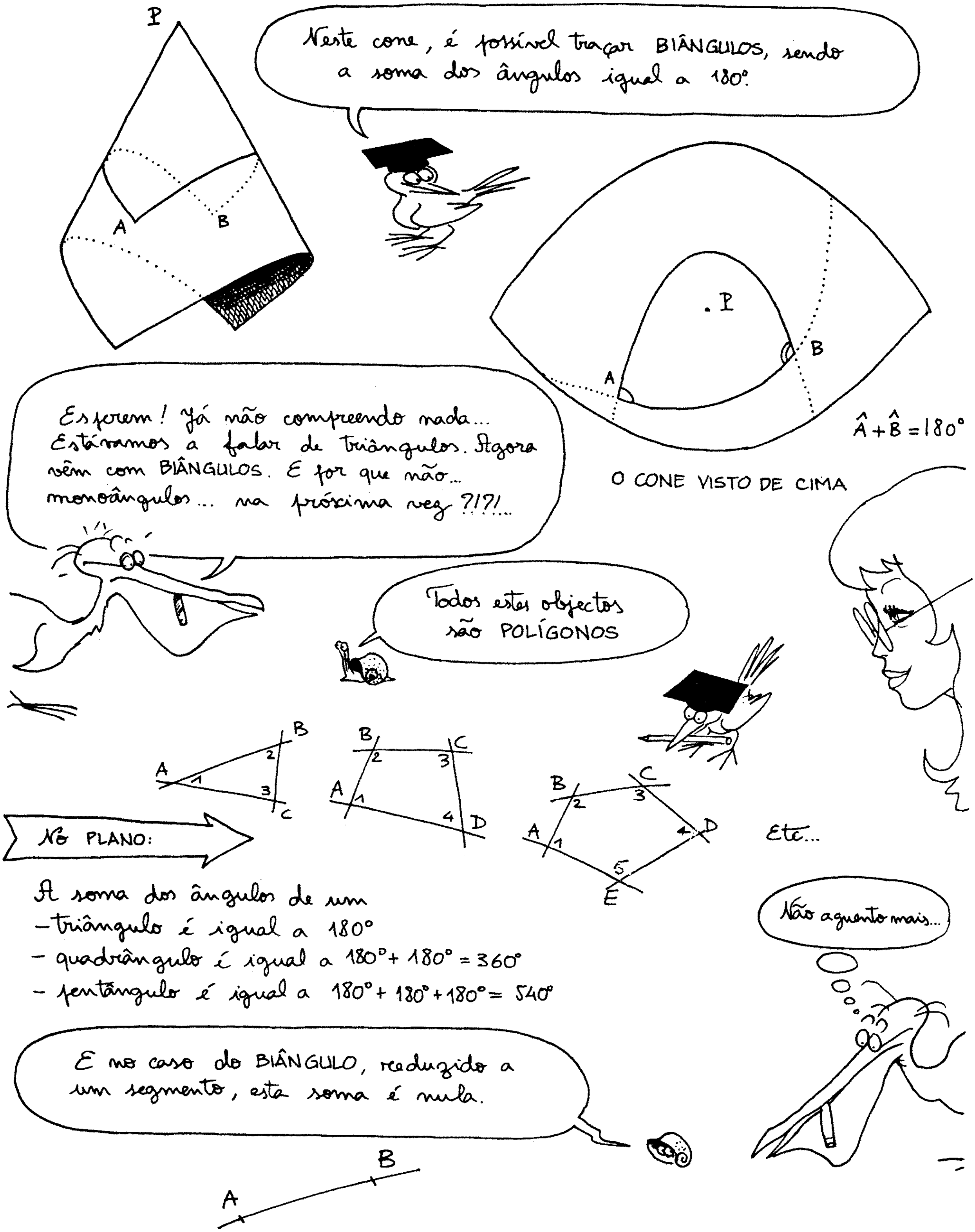


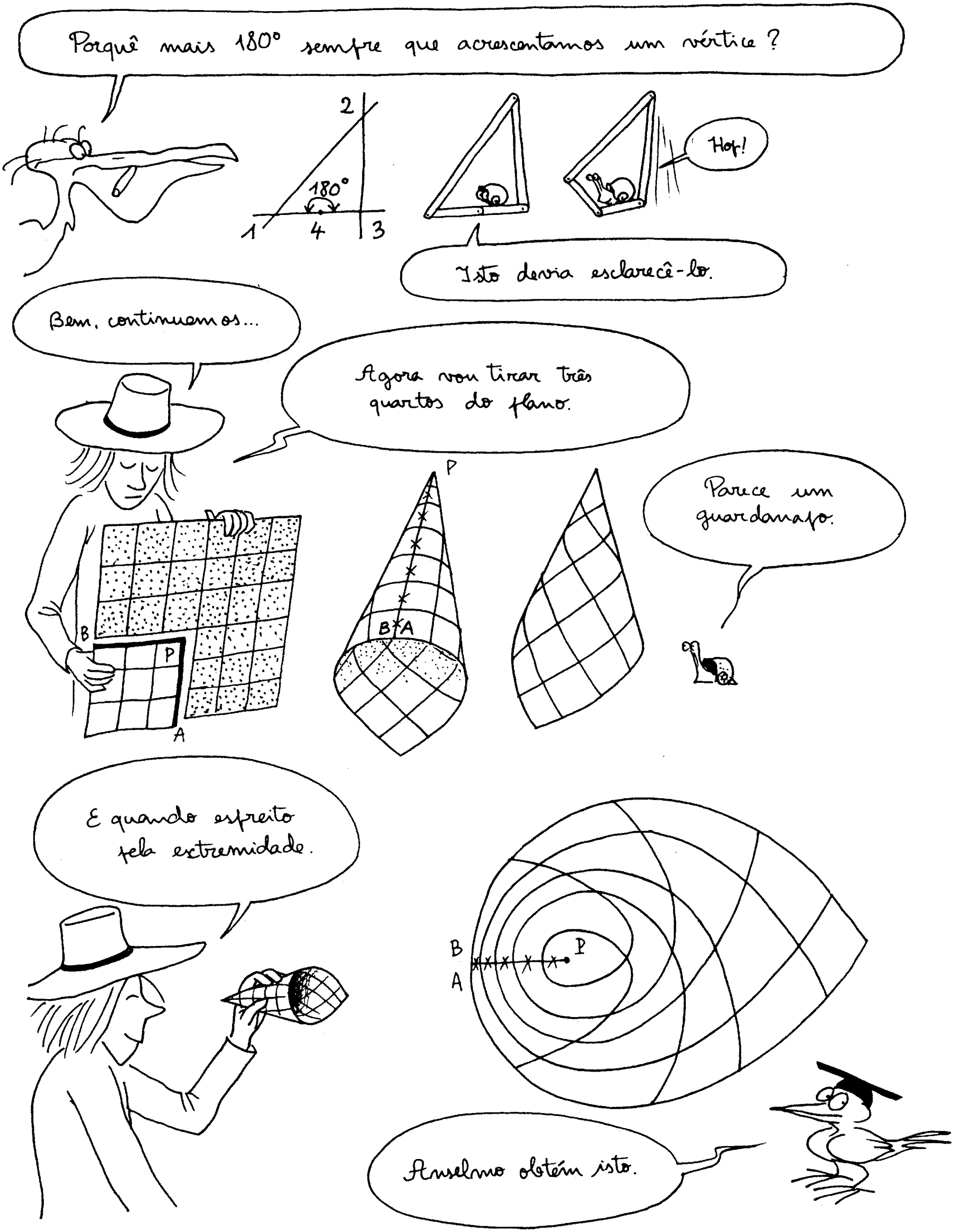
Agora, Anselmo vai construir cones especiais, nos quais a regularidade da rede pode ser conservada.

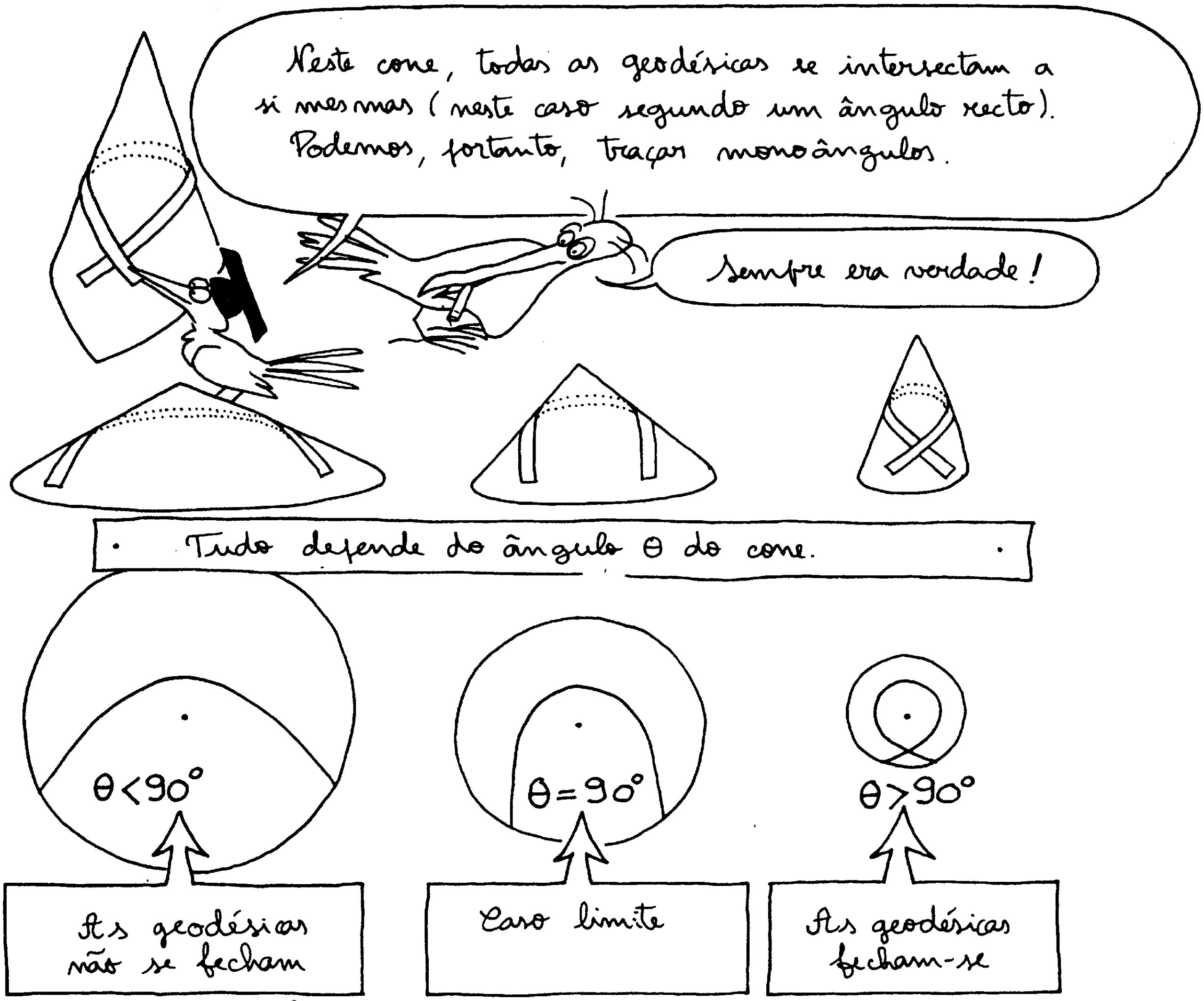
A Direcção



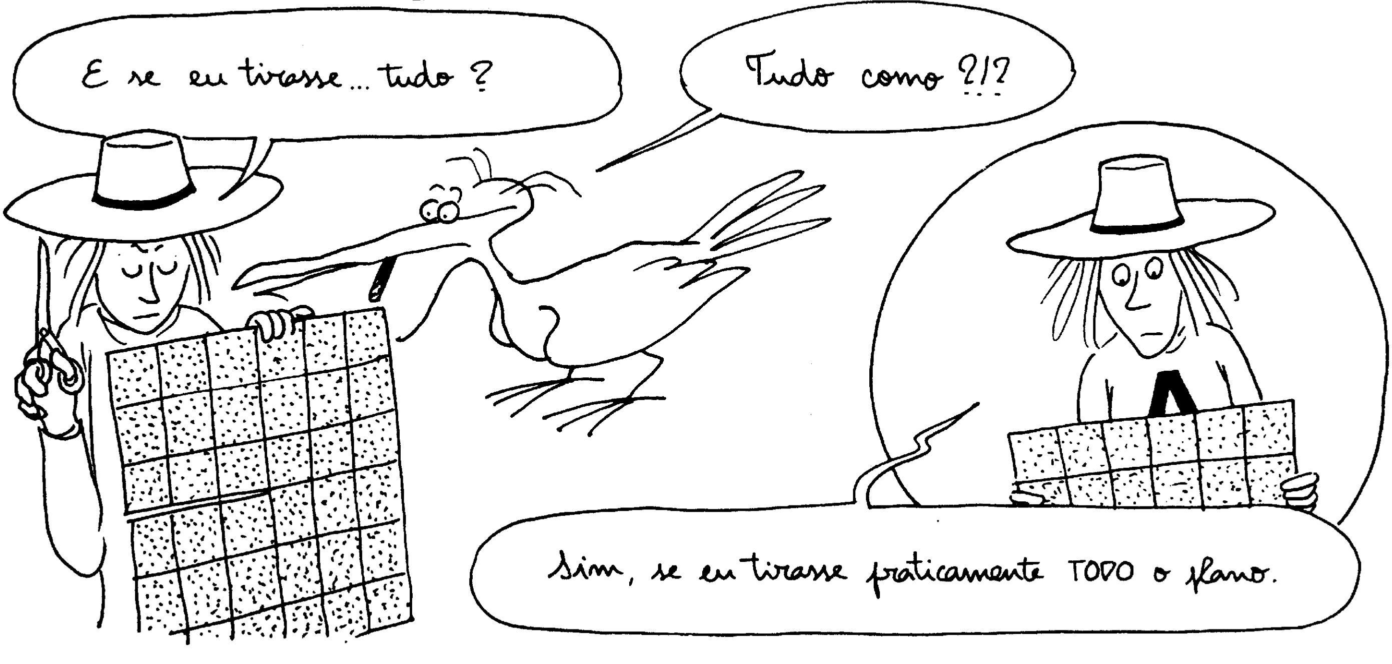

B
P
180°
A
Agora, tiro um sector de 180°.
P
A
B
Neste cone, a soma dos ângulos de um triângulo é igual a 360°.
O que significa que poderíamos traçar, com a ajuda das geodésicas, um triângulo com três ângulos iguais a 120°, portanto obtusos.
120°
E seria possível fechá-lo, mesmo assim?
Hum...
Evidentemente, meu caro Tirésias, você é que me saiu um obtuso!
Mi!


P
Neste cone, é possível traçar BIÂNGULOS, sendo a soma dos ângulos igual a 180°.
A
B
P
A
B
Â + B̂ = 180°
O CONE VISTO DE CIMA
Esperem! Já não compreendo nada... Estávamos a falar de triângulos. Agora vêm com BIÂNGULOS. E por que não... monoângulos... na próxima vez ?!?!...
Todos estes objectos são POLÍGONOS
A
B
C
1
2
3
A
B
C
D
1
2
3
4
A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
Etc...
No PLANO:
A soma dos ângulos de um
– triângulo é igual a 180°
– quadrângulo é igual a 180° + 180° = 360°
– pentângulo é igual a 180° + 180° + 180° = 540°
Não aguento mais...
E no caso do BIÂNGULO, reduzido a um segmento, esta soma é nula.
A
B

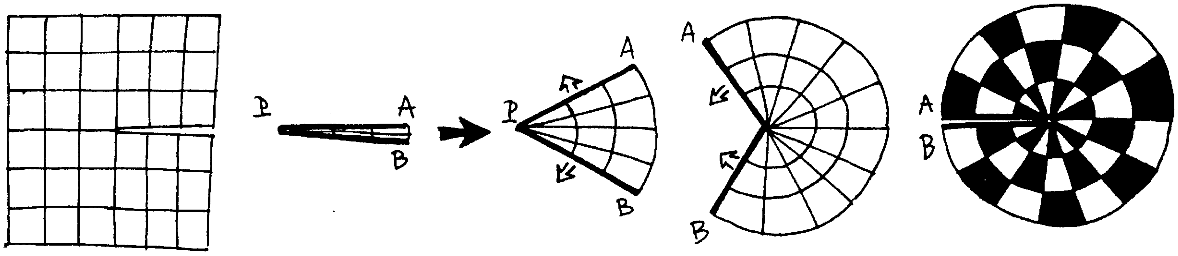

Porquê mais 180° sempre que acrescentamos um vértice?
2
180°
1
4
3
Hop!
Isto devia esclarecê-lo.
Bem, continuemos...
Agora vou tirar três quartos do plano.
B
P
A
P
B A
Parece um guardanapo.
E quando espreito pela extremidade.
B
P
A
Anselmo obtém isto.

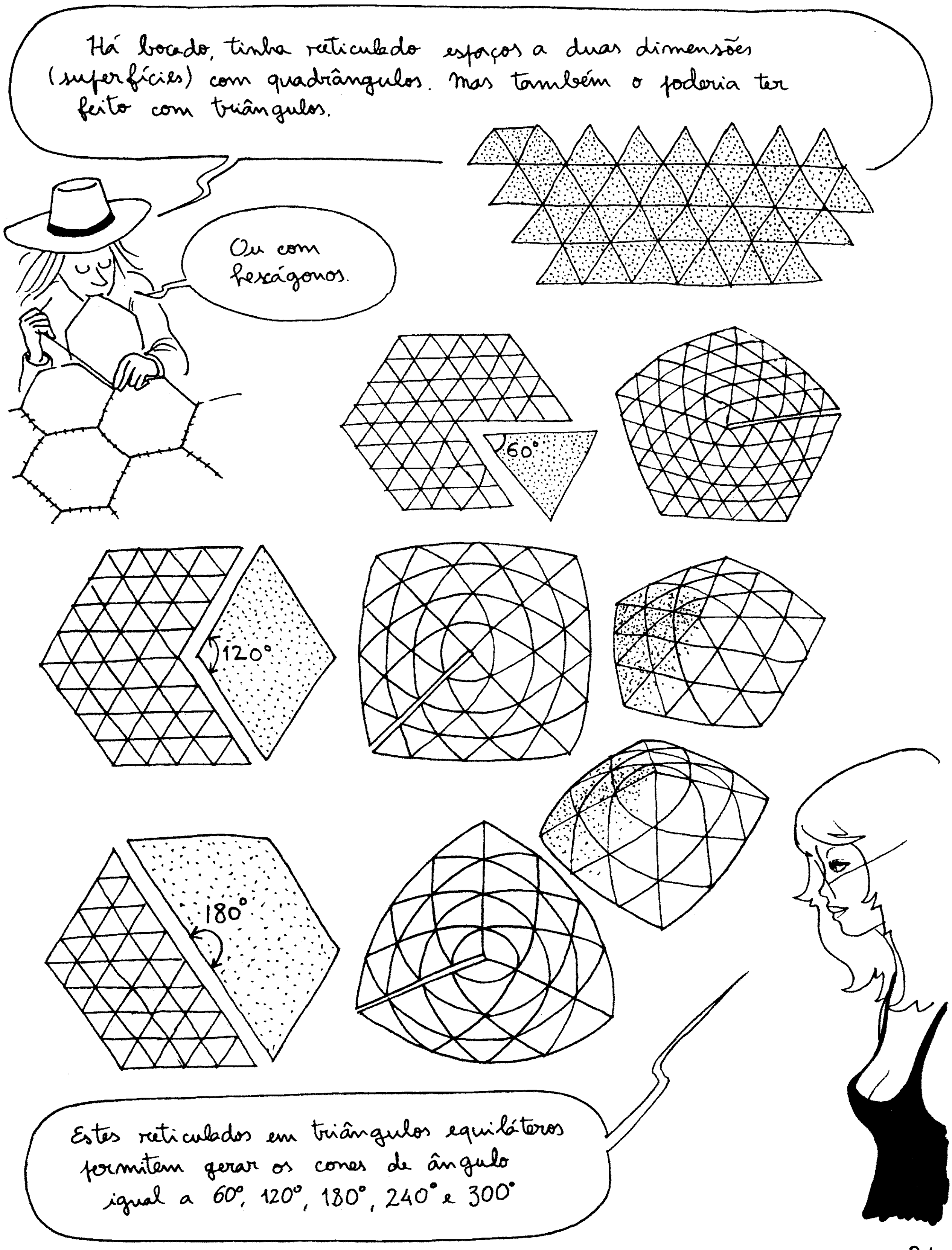

Neste cone, todas as geodésicas se intersectam a si mesmas (neste caso segundo um ângulo recto). Podemos, portanto, traçar monoângulos.
Sempre era verdade!
Tudo depende do ângulo θ do cone.
θ<90°
θ=90°
θ>90°
As geodésicas não se fecham
Caso limite
As geodésicas fecham-se

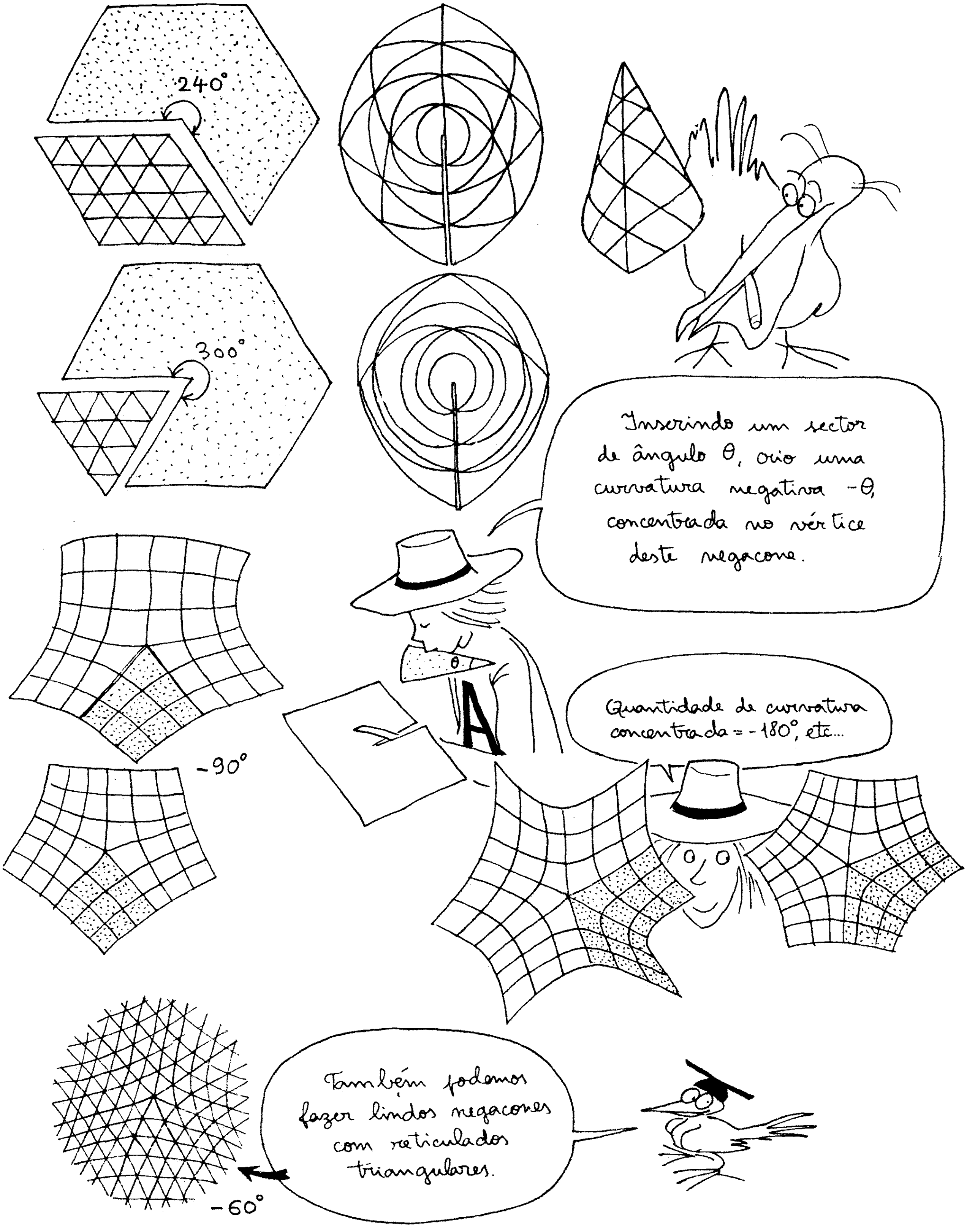
OS PÓLOS


E se eu tirasse... tudo?
Tudo como ?!?
Sim, se eu tirasse praticamente TODO o plano.

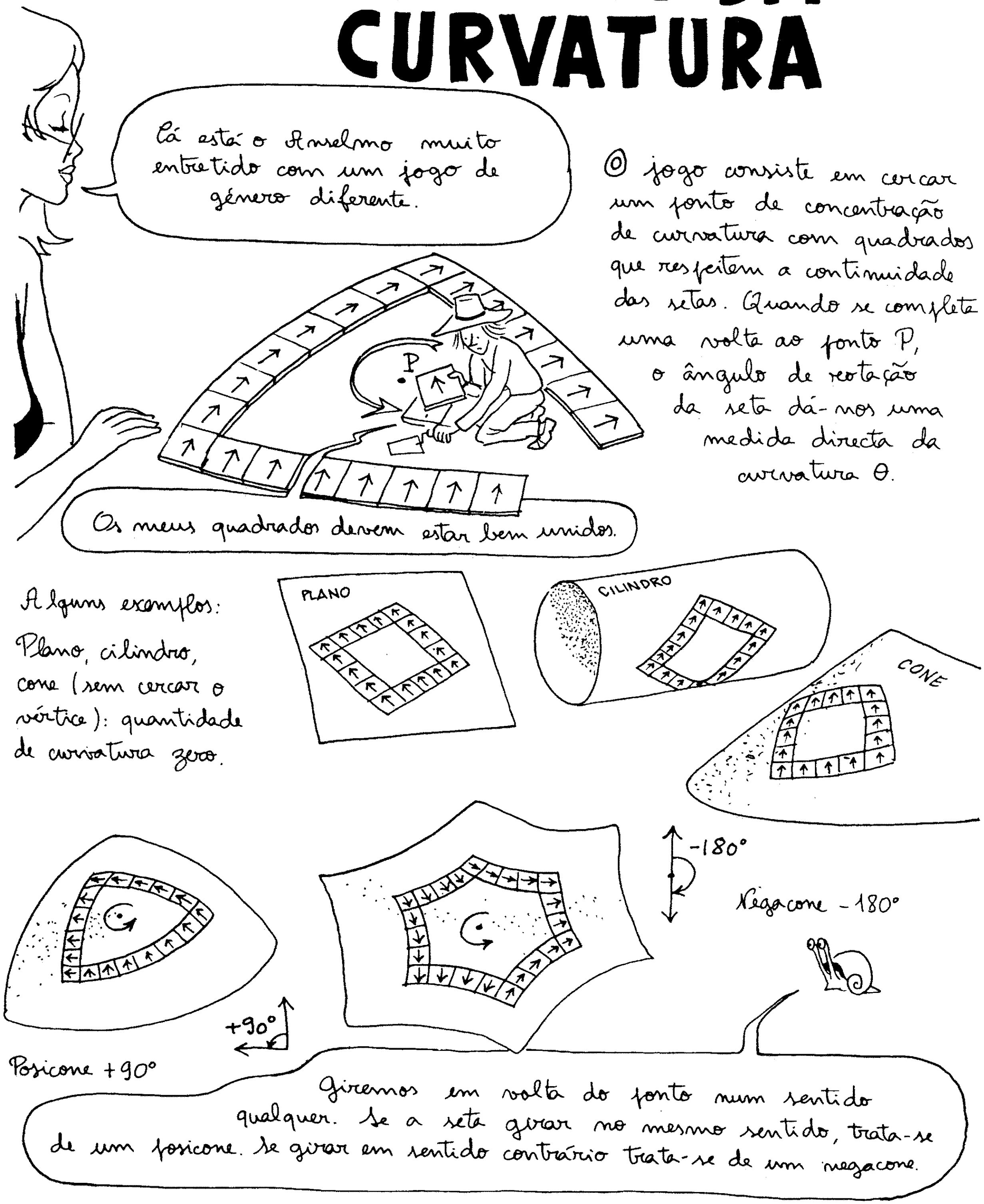
Retirando praticamente todo o plano e aplicando este processo, obteríamos o seguinte:




Há bocado, tinha reticulado espaços a duas dimensões (superfícies) com quadrângulos. Mas também o poderia ter feito com triângulos.
Ou com hexágonos.
60°
120°
180°
Estes reticulados em triângulos equiláteros permitem gerar os cones de ângulo igual a 60°, 120°, 180°, 240° e 300°

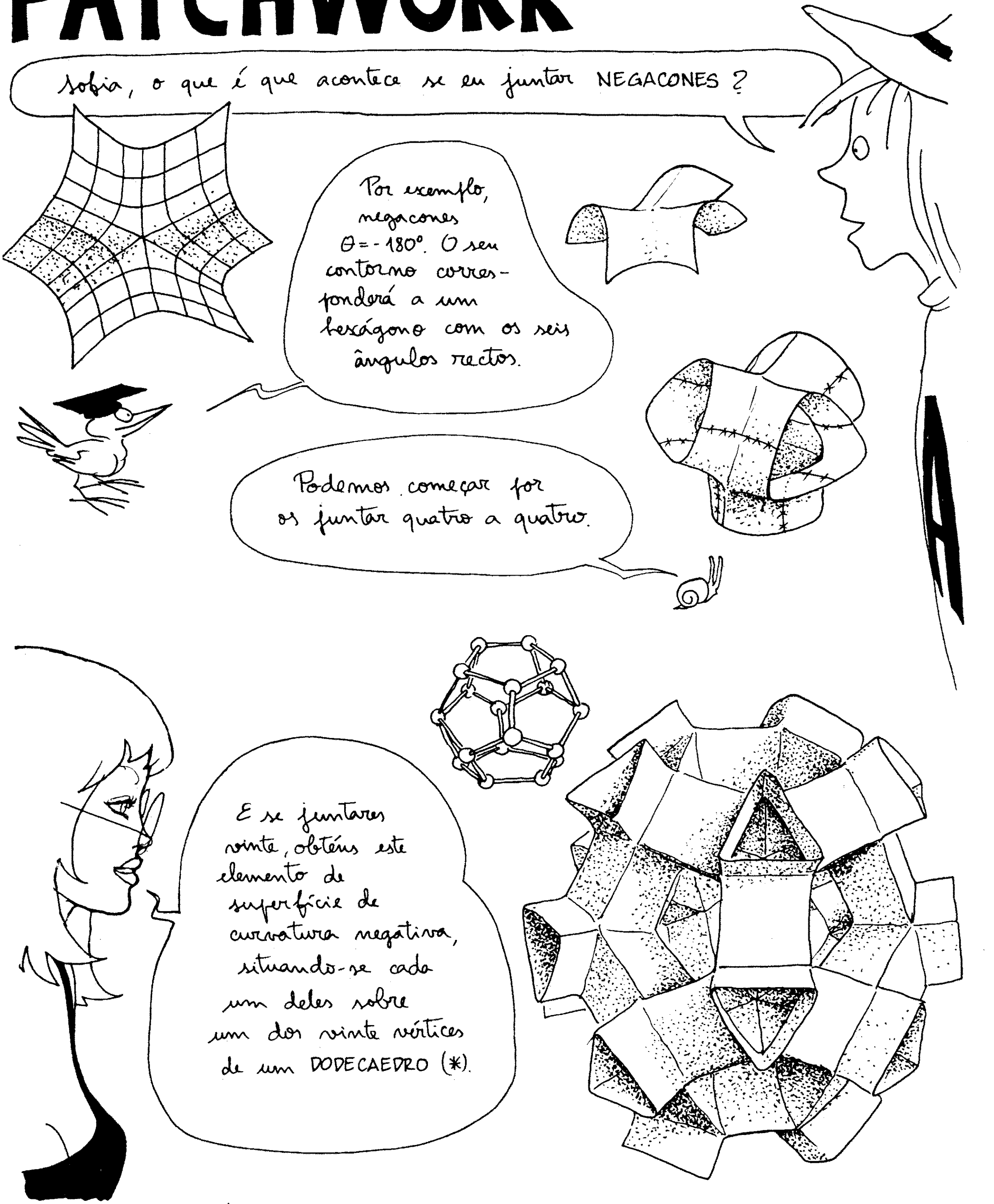

240°
300°
Inserindo um sector de ângulo θ, crio uma curvatura negativa -θ, concentrada no vértice deste negacone.
θ
A
-90°
Quantidade de curvatura concentrada = -180°, etc...
Também podemos fazer lindos negacones com reticulados triangulares.
-60°

MEDIDA DA CURVATURA

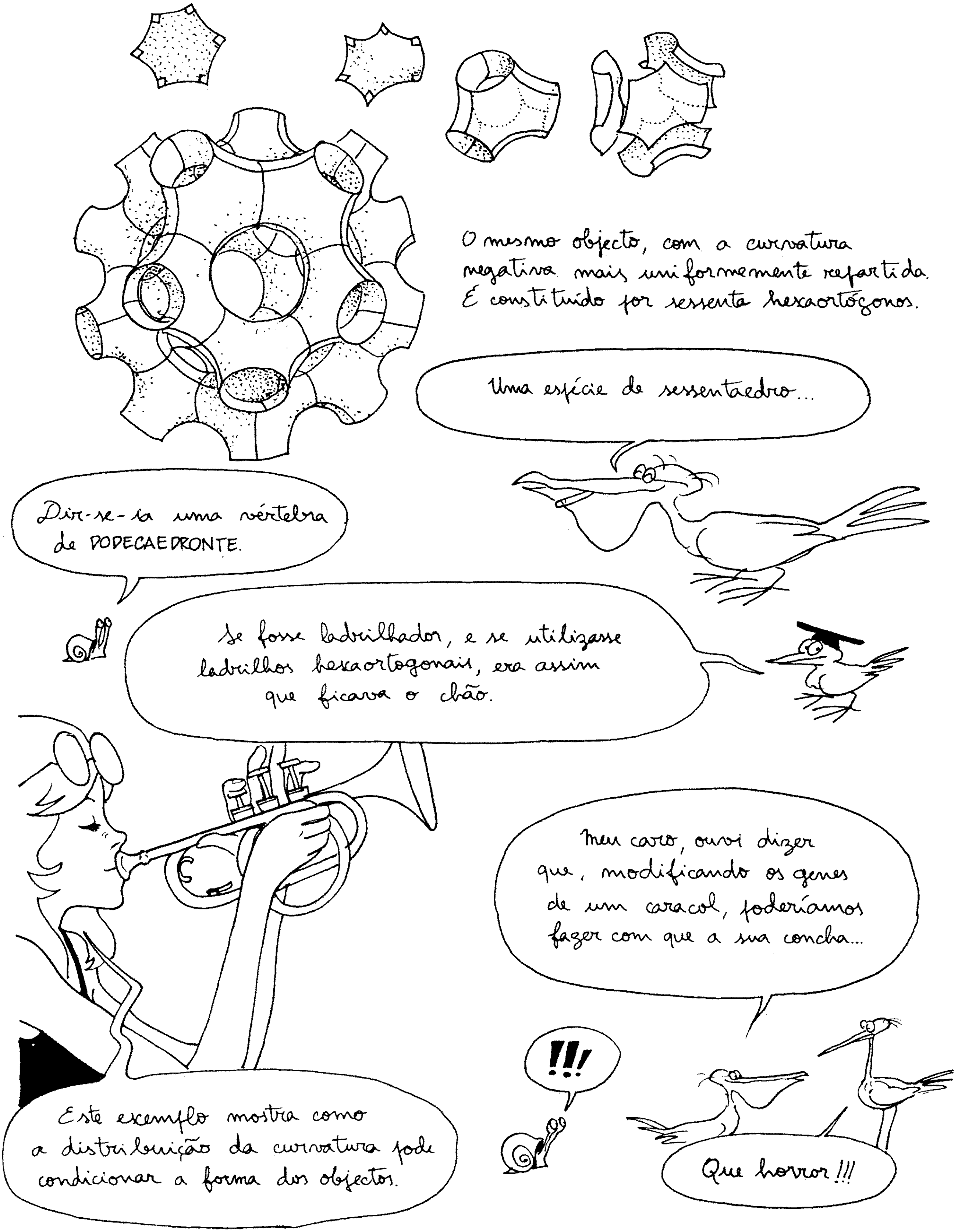



Vou construir posicones que tenham um ângulo θ muito pequeno.
Uma espécie de átomos de curvatura...
E depois vou colá-los juntos.
COLA
A
C
B
Obtenho uma superfície na qual vou traçar triângulos feitos de geodésicas, construídos com a ajuda de fita adesiva.
A soma dos ângulos do triângulo ultrapassa 180° num valor que é igual à soma dos ângulos dos cones elementares cujos vértices estão contidos neste triângulo.
A Direção
O que habitualmente chamamos uma superfície curva pode ser considerado um agregado de grande número de microcones colados juntos.
Também podemos juntar NEGACONES, ou POSICONES e NEGACONES. Neste caso, a soma dos ângulos do triângulo é igual a 180°, mais a quantidade de curvatura que contém, contada algebricamente.

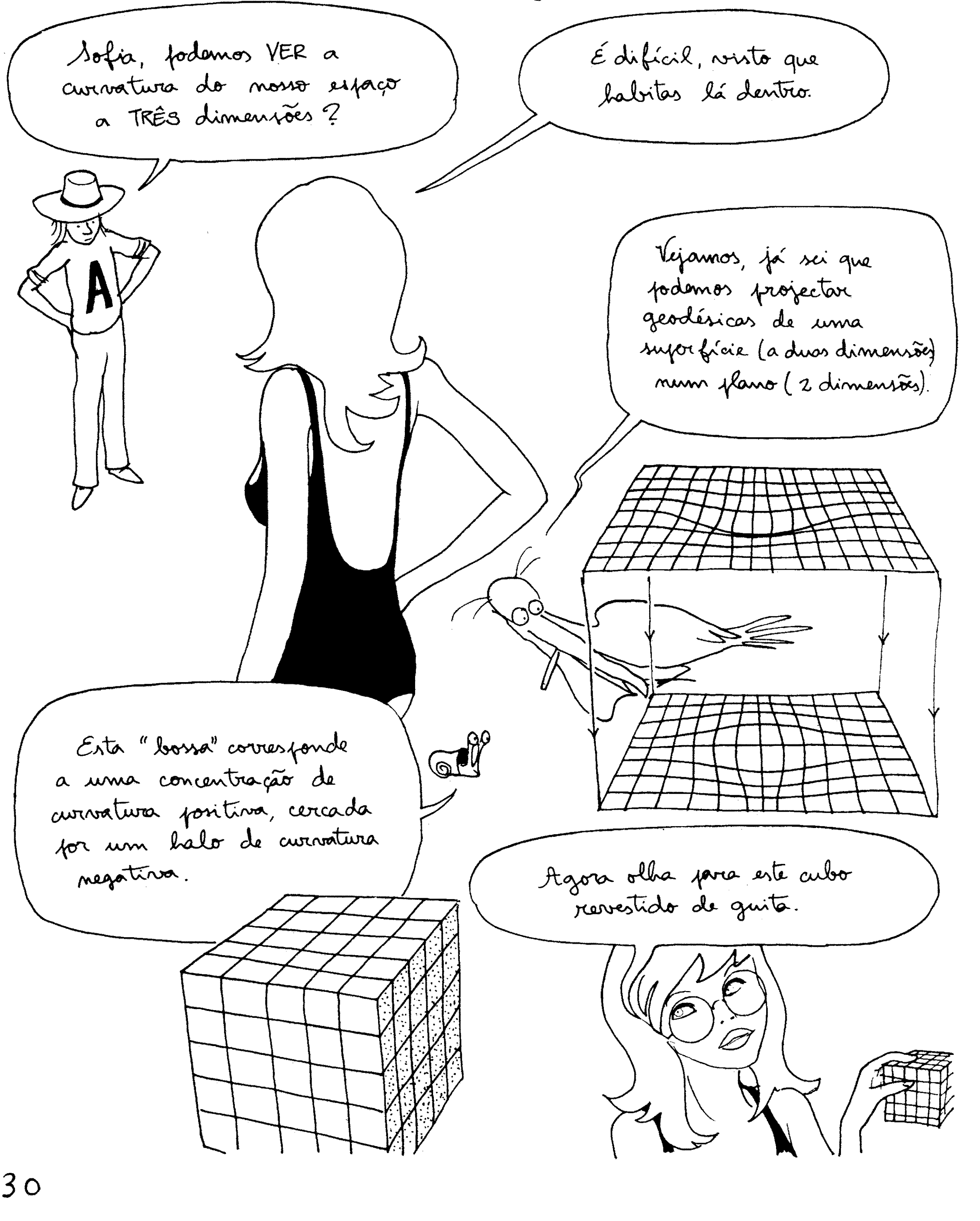
PATCHWORK

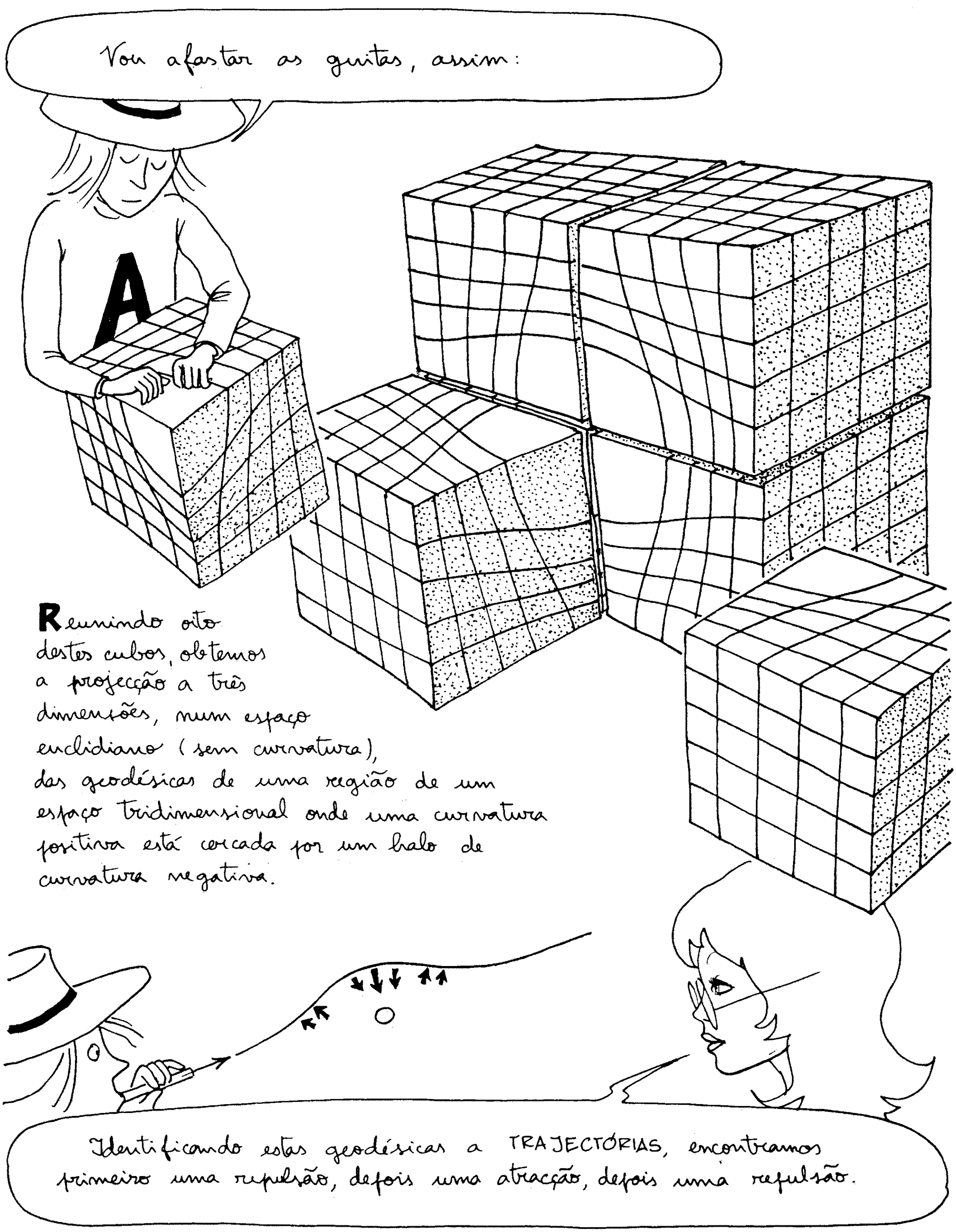


(*) Do grego : DODEKA = DOZE EDRA = BASE

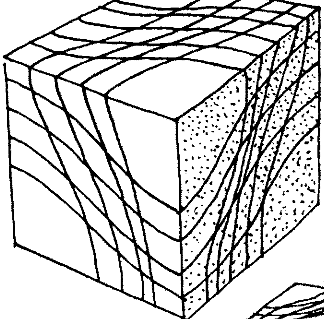

O mesmo objecto, com a curvatura negativa mais uniformemente repartida. É constituído por sessenta hexaortógonos.
Uma espécie de sessentaedro...
Dir-se-ia uma vértebra de DODECAEDRONTE.
Se fosse ladrilhador, e se utilizasse ladrilhos hexaortogonais, era assim que ficava o chão.
Meu caro, ouvi dizer que, modificando os genes de um caracol, poderíamos fazer com que a sua concha...
!!!
Que horror!!!
Este exemplo mostra como a distribuição da curvatura pode condicionar a forma dos objectos.

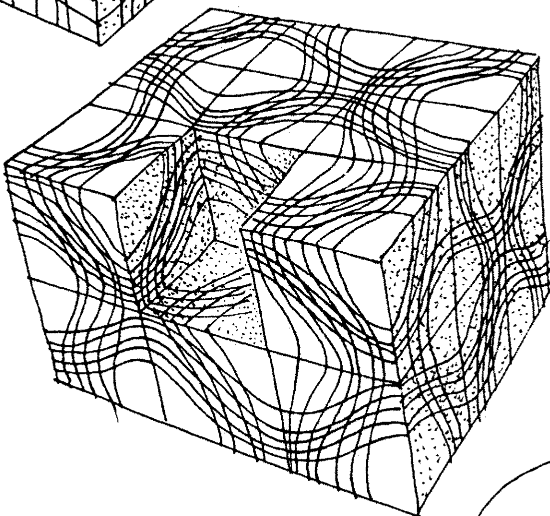
TRÊS DIMENSÕES

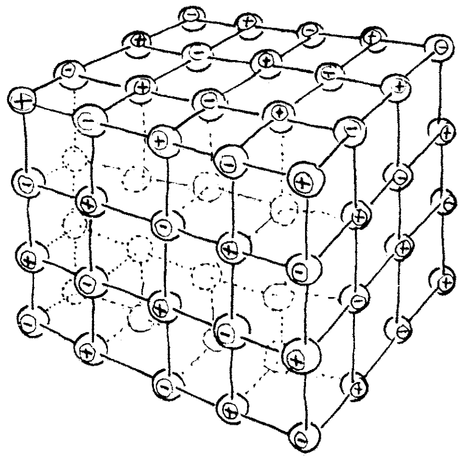



Vou afastar as guitas, assim:
Reunindo oito destes cubos, obtemos a projecção a três dimensões, num espaço euclidiano (sem curvatura), das geodésicas de uma região de um espaço tridimensional onde uma curvatura positiva está cercada por um halo de curvatura negativa.
Identificando estas geodésicas a TRAJECTÓRIAS, encontramos primeiro uma repulsão, depois uma atracção, depois uma repulsão.

Ordenando as guitas desta maneira e reunindo convenientemente os cubos, construiríamos a imagem de um mundo povoado de curvaturas positivas e negativas:



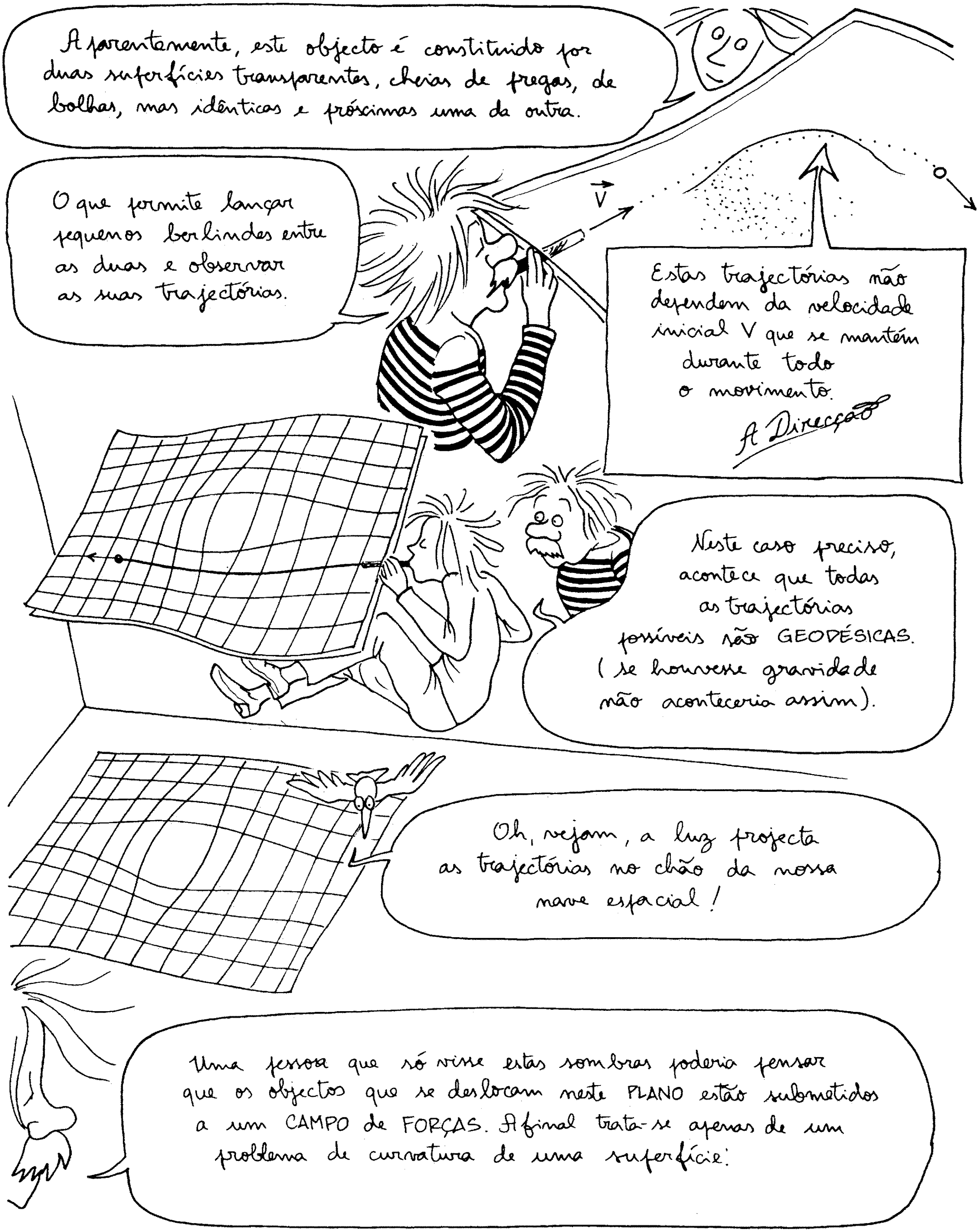




PROJECÇÕES

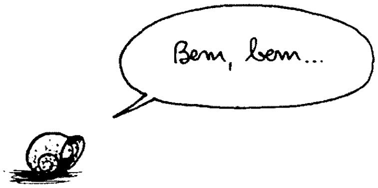

Posso projectar as geodésicas de um cone sobre um plano.
PLANO
Estas linhas curvas fazem-me lembrar TRAJECTÓRIAS.
Exacto!
massa m
A ideia de base da RELATIVIDADE GERAL consiste em identificar as MASSAS a alterações locais da curvatura do espaço.
Quer dizer com isso que a massa é um ângulo ?!?
Hi Hi!... para mim quero π/8 ...
Sim, na medida em que as massas são concentrações de curvatura.


Resumindo, o que você quer dizer, Sr. Alberto, é que as inflexões das trajectórias, resultantes das FORÇAS, não são mais do que um efeito de PROJECÇÃO, no nosso mundo sensível, de uma trajectória traçada numa outra superfície, e que é uma GEODÉSICA desta superfície.
Outra vez metafísica!
De modo nenhum, é geometria.
Vou dar-te um exemplo. Imagina que estamos numa nave espacial, em órbita à volta da Terra.
Escapamos, assim, a toda a gravidade.
Ah, isso não!
Mi!
Vamos jogar uma espécie de bilhar.

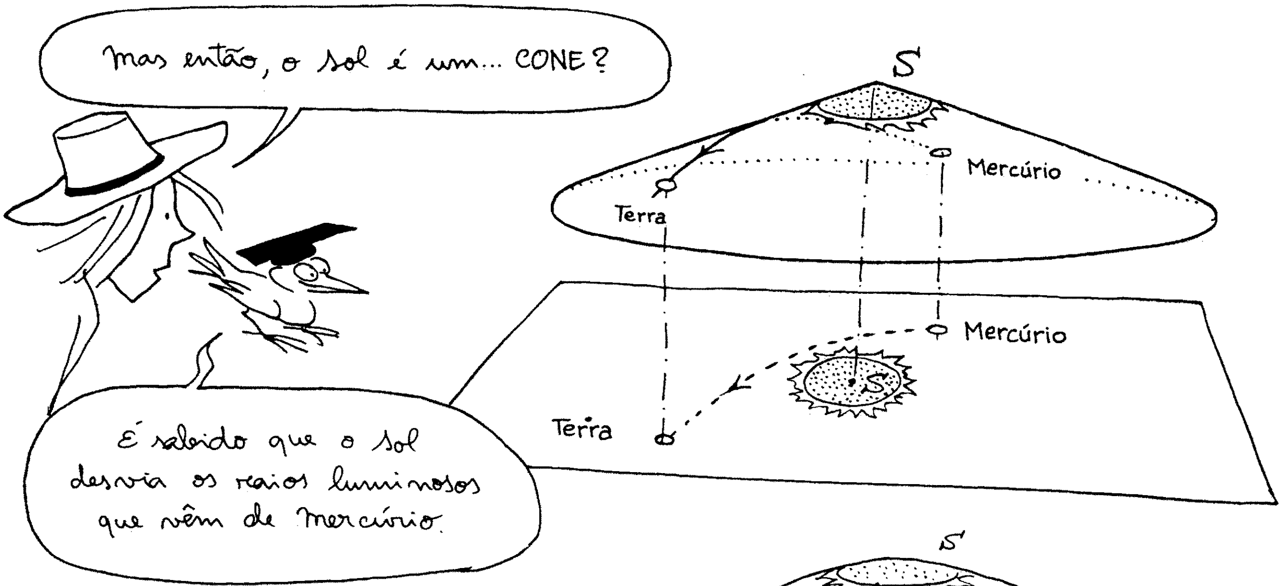


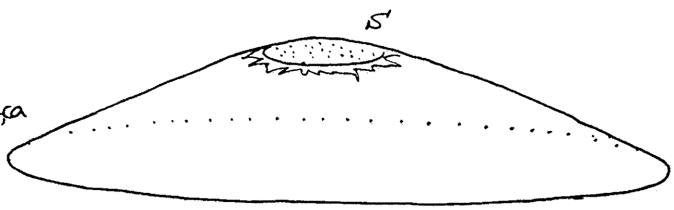
Aparentemente, este objecto é constituído por duas superfícies transparentes, cheias de pregas, de bolhas, mas idênticas e próximas uma da outra.
O que permite lançar pequenos berlindes entre as duas e observar as suas trajectórias.
V
Estas trajectórias não dependem da velocidade inicial V que se mantém durante todo o movimento.
A Direcção
Neste caso preciso, acontece que todas as trajectórias possíveis são GEODÉSICAS. (se houvesse gravidade não aconteceria assim).
Oh, vejam, a luz projecta as trajectórias no chão da nossa nave espacial!
Uma pessoa que só visse estas sombras poderia pensar que os objectos que se deslocam neste PLANO estão submetidos a um CAMPO de FORÇAS. Afinal trata-se apenas de um problema de curvatura de uma superfície.


Então, quando observo a trajectória de um cometa em volta do sol, supondo que ela se efectua num espaço tridimensional euclidiano, sem curvatura, na realidade este cometa segue uma GEODÉSICA de uma espécie de espaço no qual... vai SEMPRE A DIREITO !!!!
Só vemos a sombra das coisas.
Meu caro Tirésias, o que você diz é deveras platónico.
Temos de ir SEMPRE A DIREITO!
A LUZ também segue uma geodésica.
Olha, essa história das geodésicas é interessante, projectadas segundo um ângulo diferente, não têm absolutamente nada o mesmo aspecto!
?!?
Tirésias!

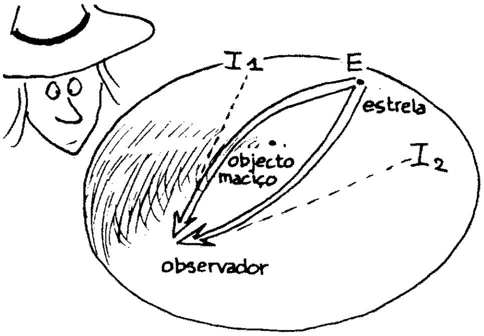


MASSA-MATÉRIA

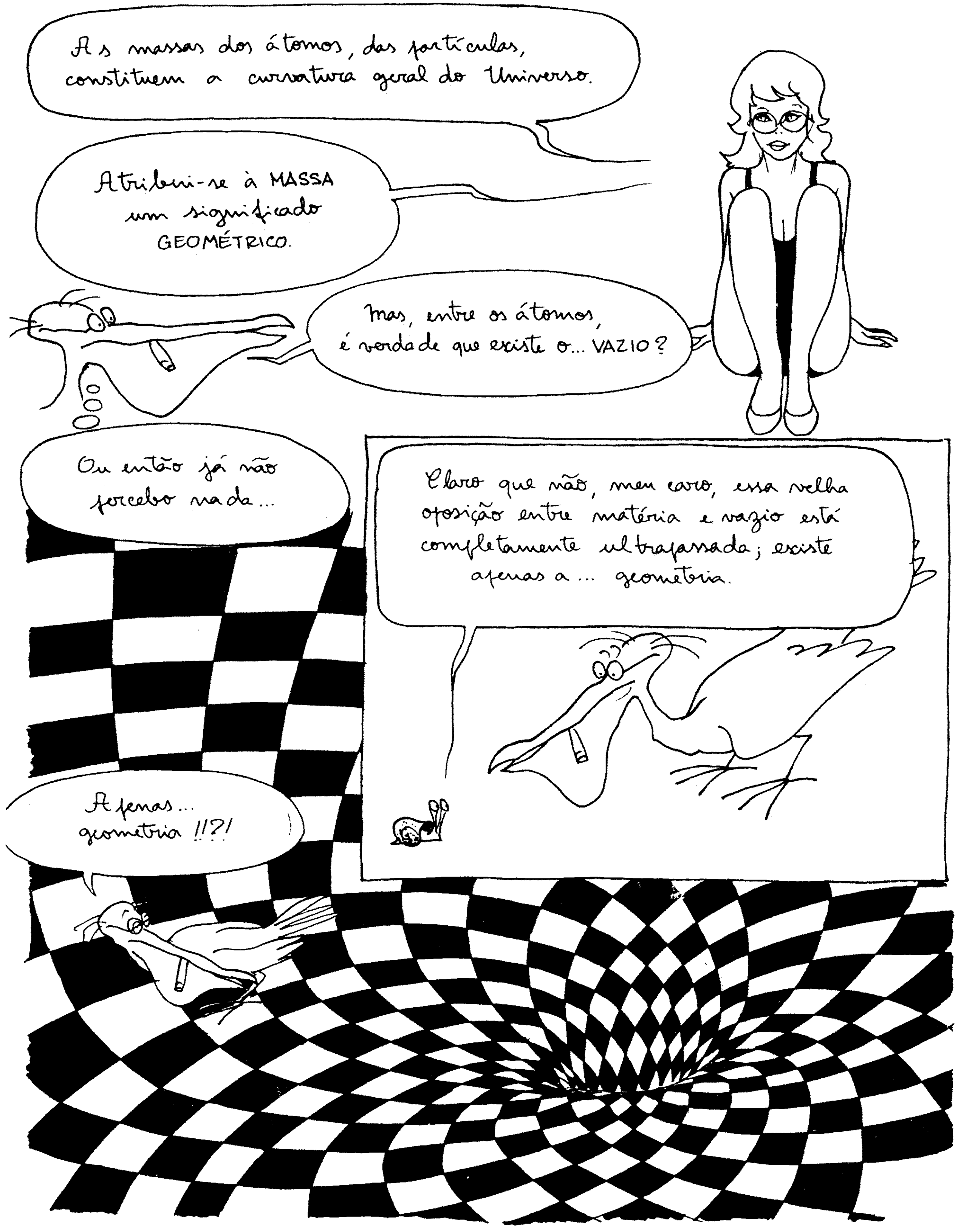


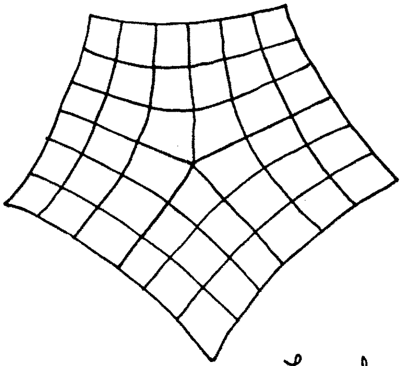


Pensamos que o espaço, na vizinhança do Sol, é PLANO. Na verdade, este astro, dada a sua massa importante, representa uma certa quantidade de curvatura. Mas, como o Sol não é uma massa pontual, deveríamos representar esta região do espaço com a ajuda de um cone rombo:



Os objectos de massa muito elevada podem encurvar o espaço a ponto de um observador poder ver DUAS imagens I_1 e I_2 da mesma estrela E: é o efeito de LENTE GRAVITACIONAL, recentemente revelado pela observação.


As massas dos átomos, das partículas, constituem a curvatura geral do Universo.
Atribui-se à MASSA um significado GEOMÉTRICO.
Mas, entre os átomos, é verdade que existe o... VAZIO?
Ou então já não percebo nada...
Claro que não, meu caro, essa velha oposição entre matéria e vazio está completamente ultrapassada; existe apenas a... geometria.
Apenas... geometria !!?!

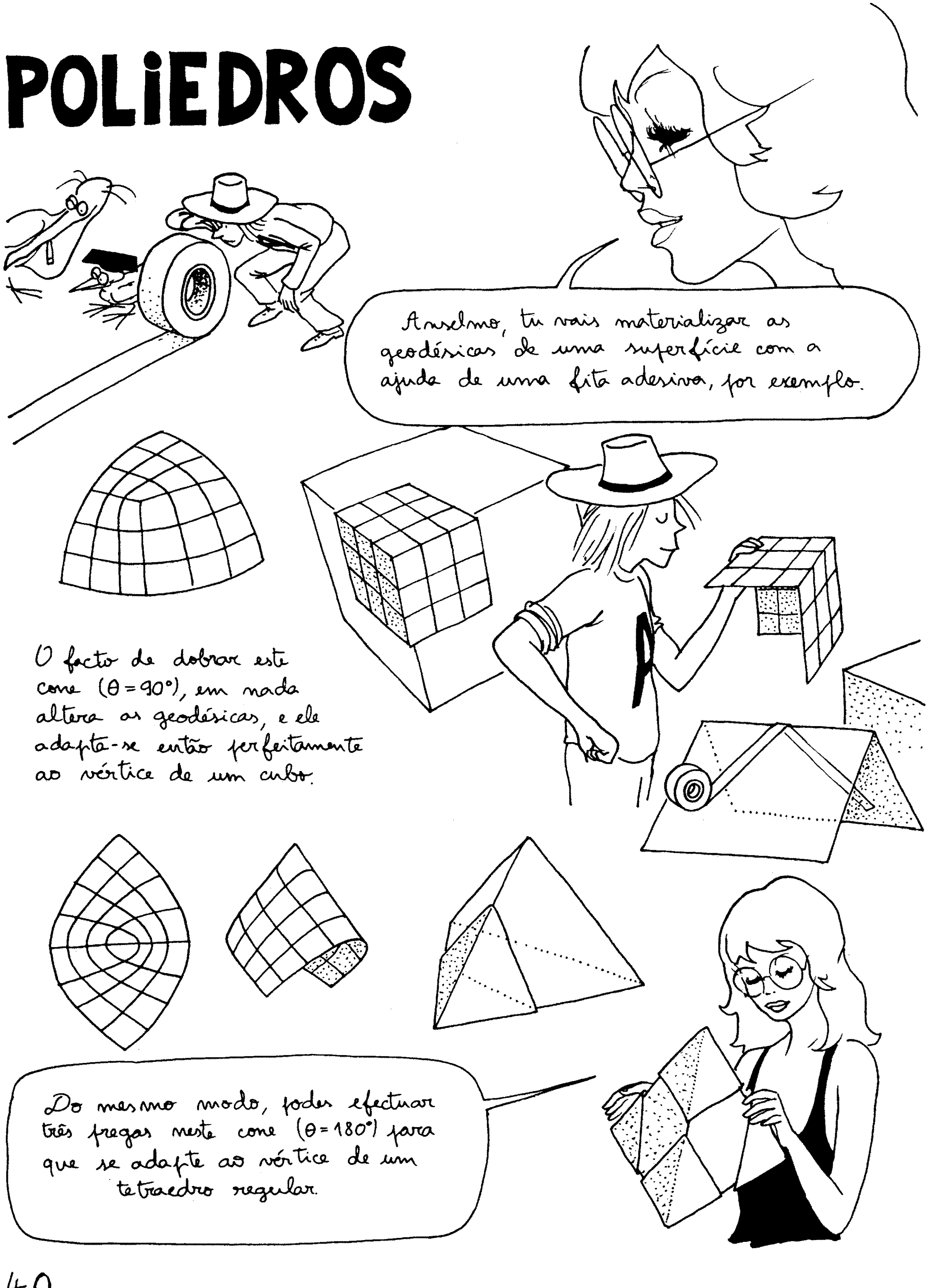


Lembram "massas negativas" geradoras de forças repulsivas. Um universo cheio de massas negativas seria muito estranho. Em vez de gerar galáscias, estrelas, povoar-se-ia de bolhas, de grandes vazios:

Assim parecem distribuir-se a imensidade de galáscias que formam um estranho tecido celular, tendo cada célula cerca de 200 milhões de anos-luz de lado.

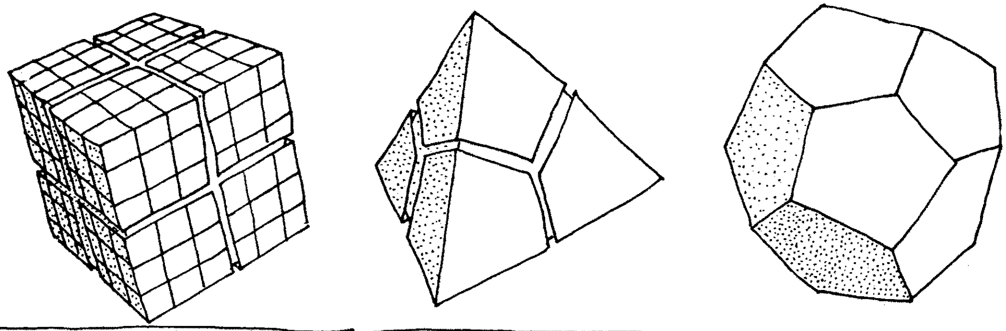
As forças de gravidade poderiam, então, revelar-se repulsivas a uma distância muito grande.

POLIEDROS



Anselmo, tu vais materializar as geodésicas de uma superfície com a ajuda de uma fita adesiva, por exemplo.
O facto de dobrar este cone (θ = 90°), em nada altera as geodésicas, e ele adapta-se então perfeitamente ao vértice de um cubo.
Do mesmo modo, podes efectuar três pregas neste cone (θ = 180°) para que se adapte ao vértice de um tetraedro regular.

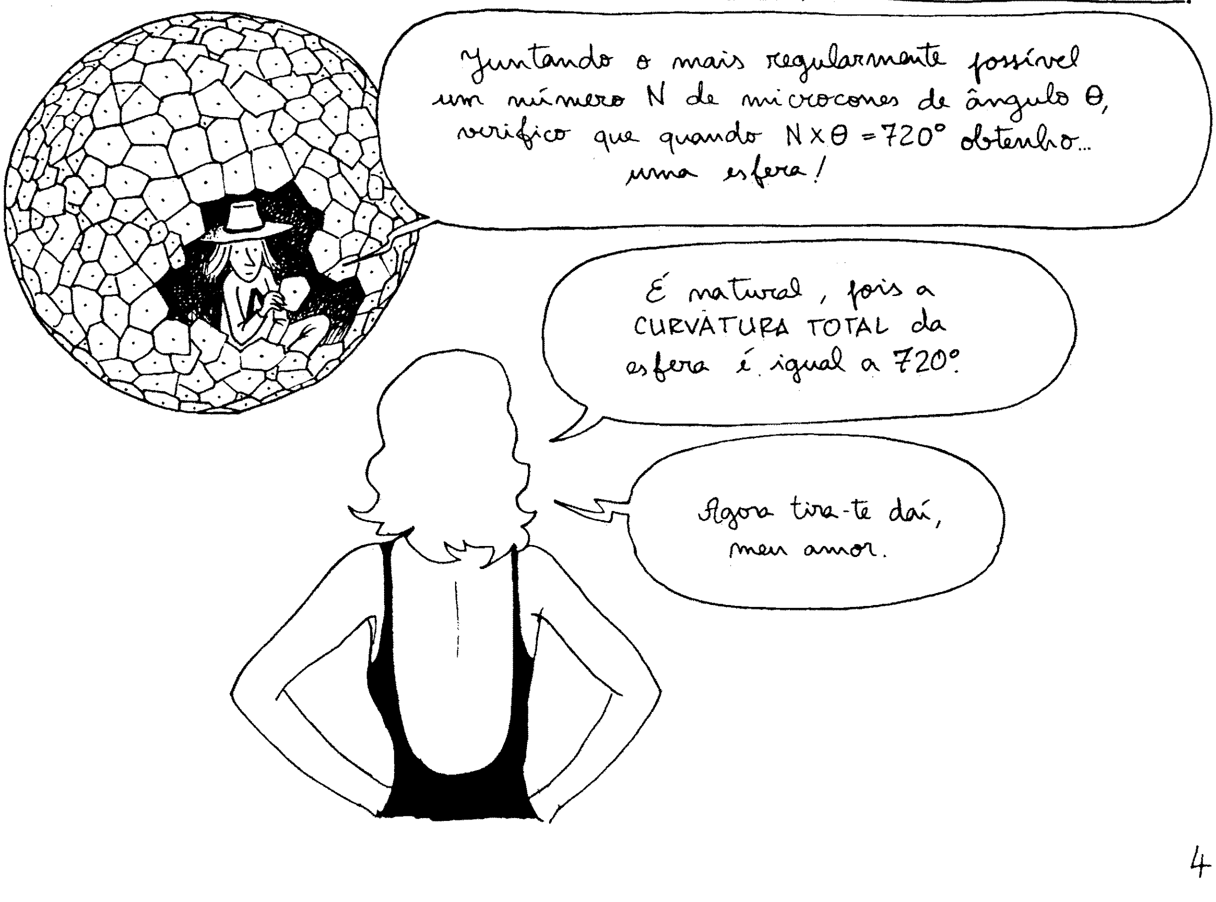
UM ESPAÇO TEM DE SER ABERTO OU FECHADO

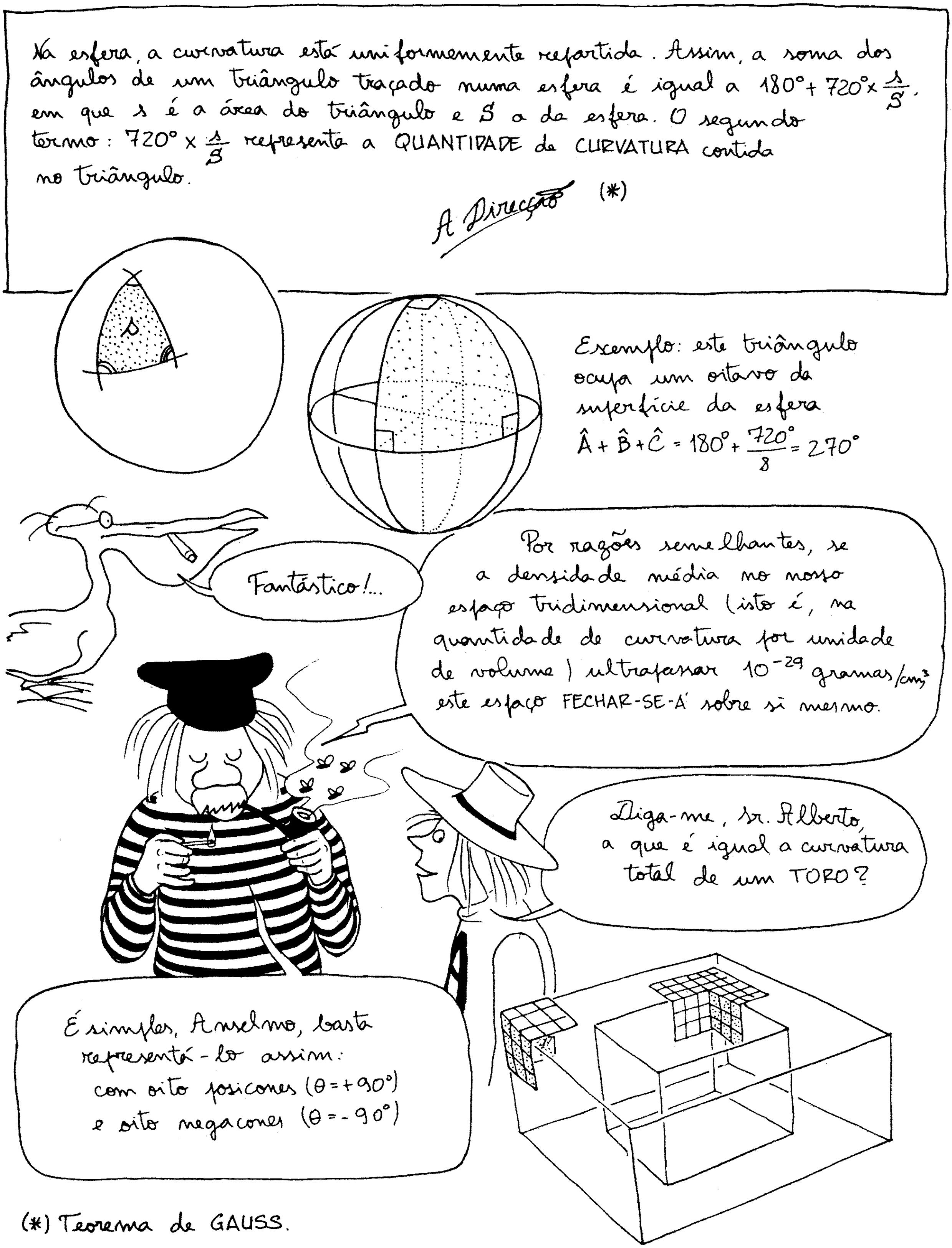


Oito cones ($\theta = 90°$) permitem-nos construir um CUBO
$90 \times 8 = 720°$

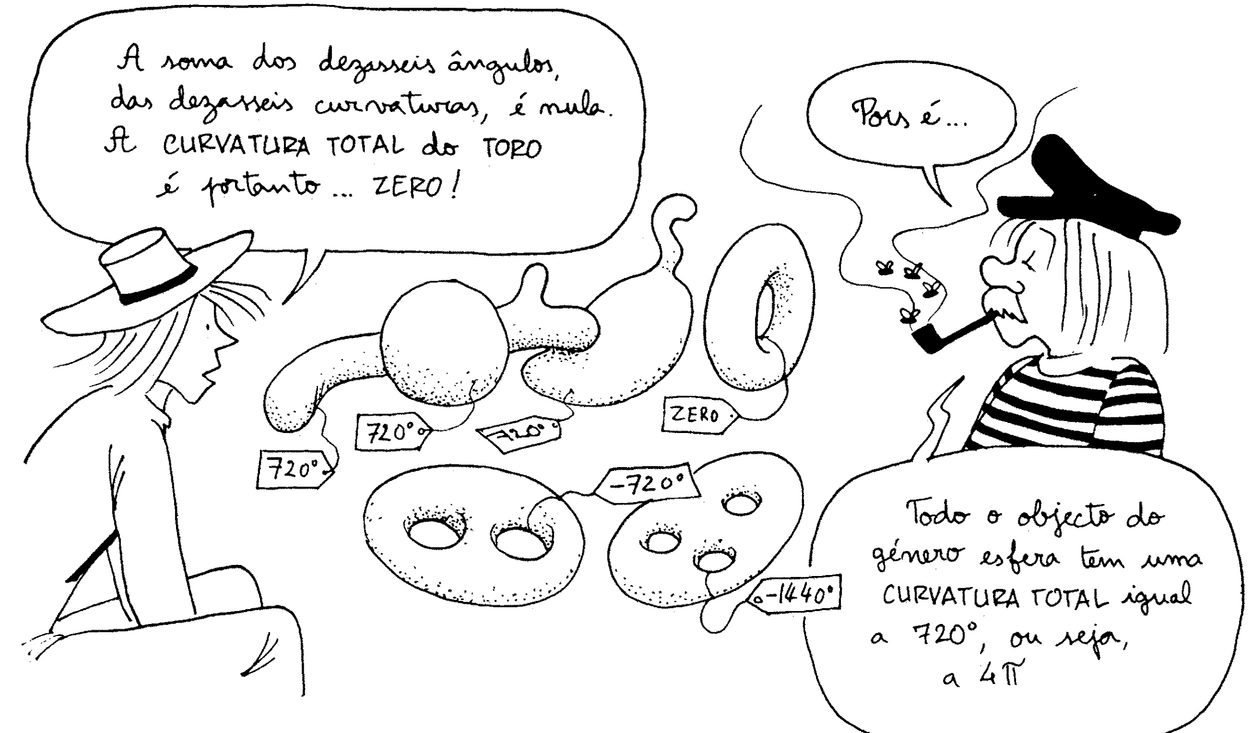
Quatro cones ($\theta = 180°$) permitem-nos construir um TETRAEDRO
$180 \times 4 = 720°$

Vinte cones ($\theta = 36°$) permitem-nos construir um DODECAEDRO
$20 \times 36° = 720°$

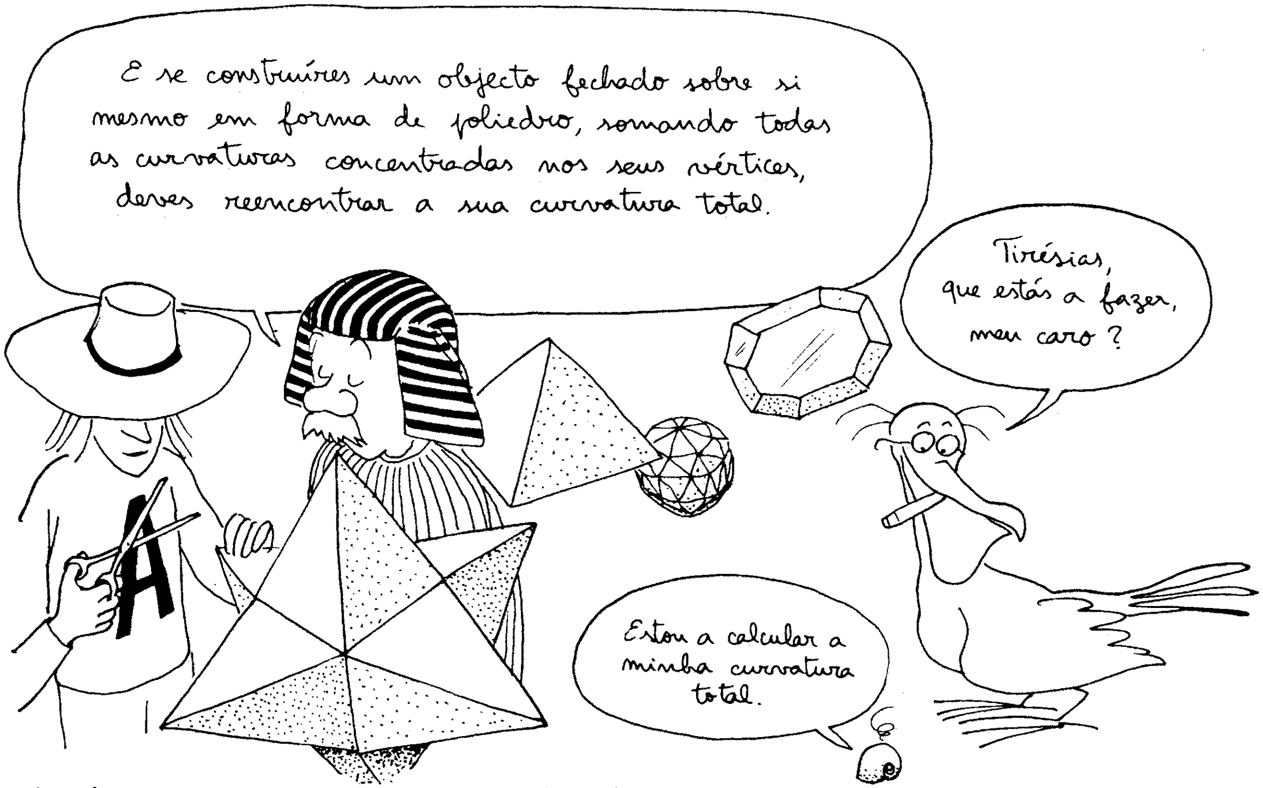




(*) Teorema de GAUSS.

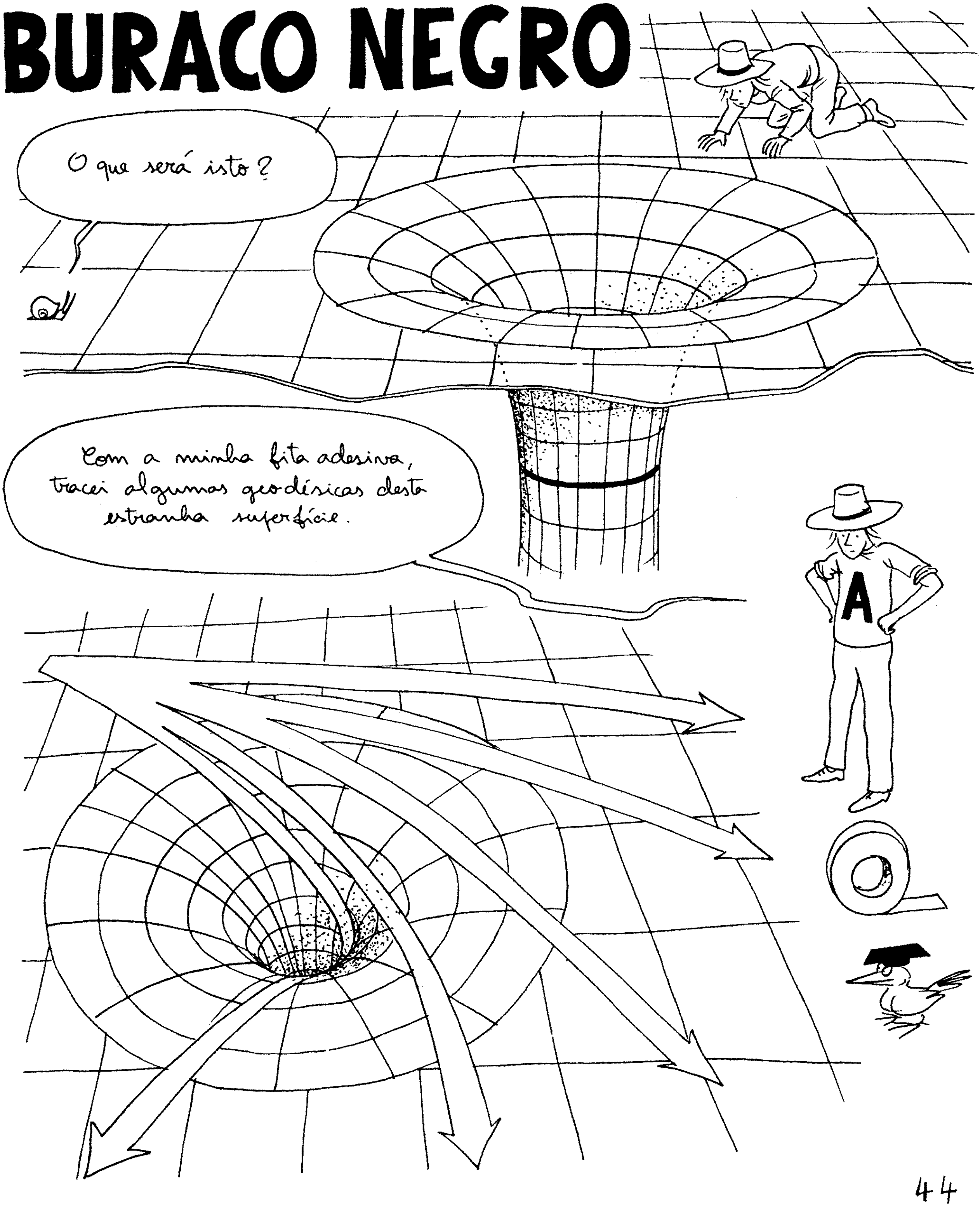


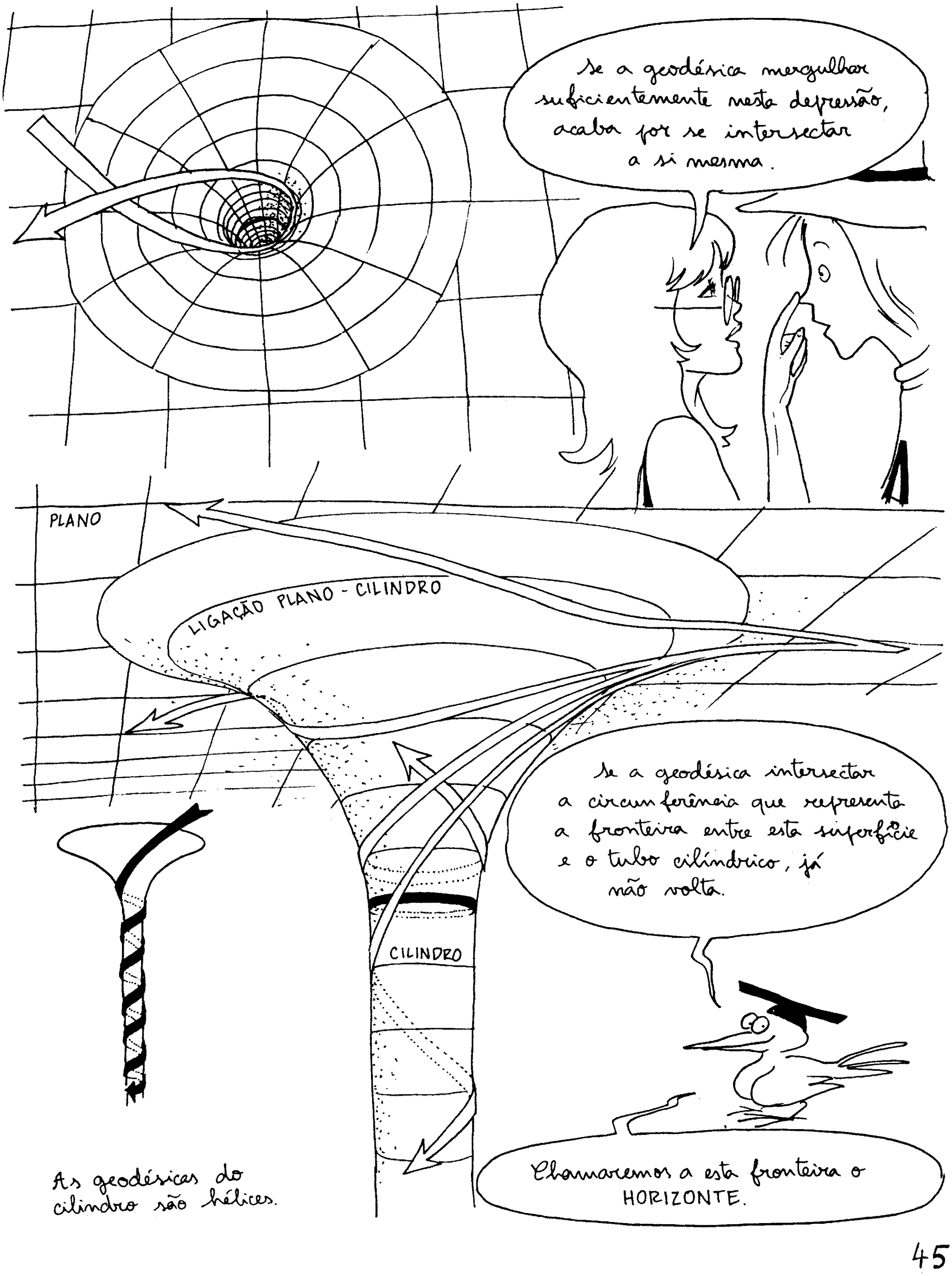
Um toro com N buracos, uma FOGAÇA (*), tem uma curvatura total igual a $-4\pi\,(N-1)$ (subtrai-se 4π por cada buraco).

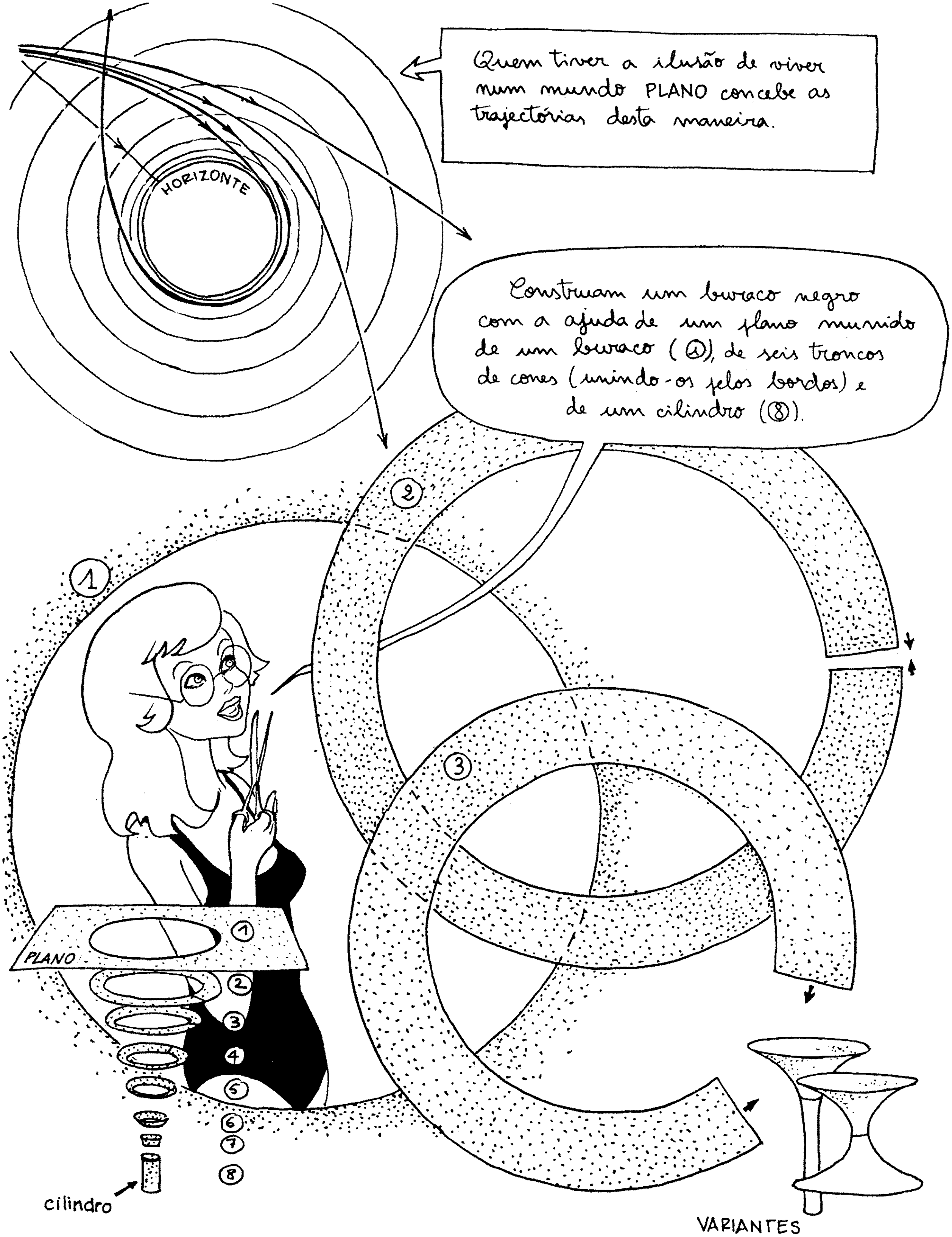


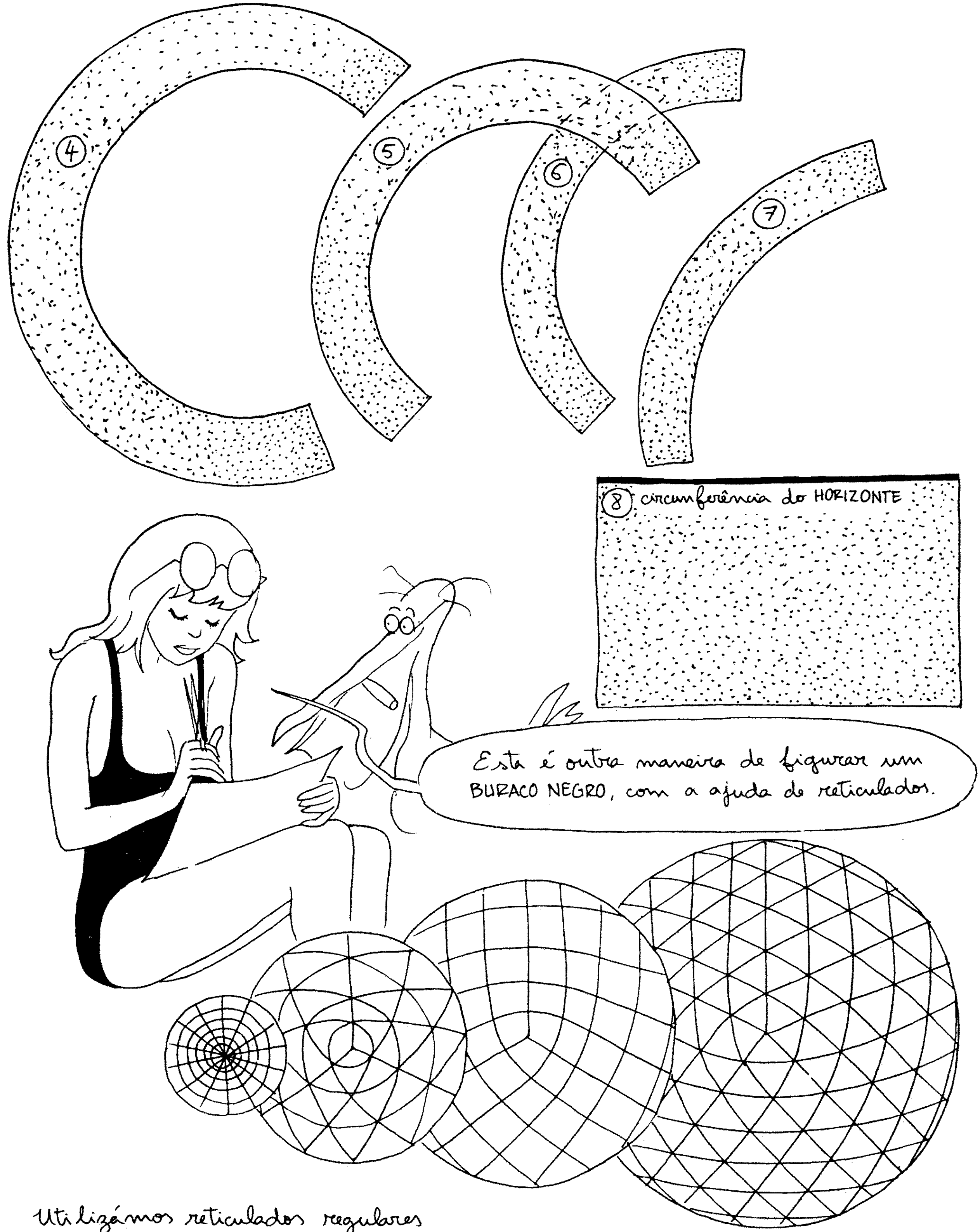
(*) Uma FOGAÇA é uma espécie de pão que se fabrica no sul da França, onde habita o autor.

PRIMEIRA ABORDAGEM DO BURACO NEGRO

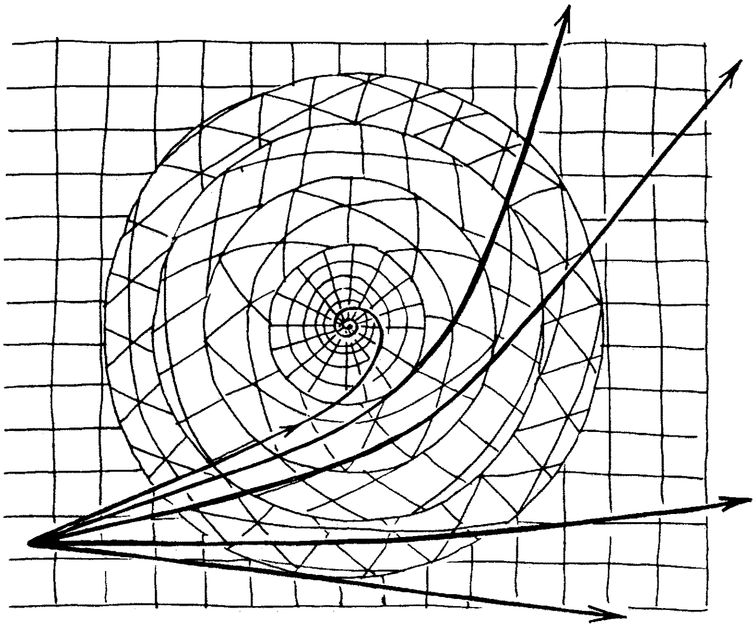



Se a geodésica mergulhar suficientemente nesta depressão, acaba por se intersectar a si mesma.
PLANO
LIGAÇÃO PLANO - CILINDRO
Se a geodésica intersectar a circunferência que representa a fronteira entre esta superfície e o tubo cilíndrico, já não volta.
CILINDRO
As geodésicas do cilindro são hélices.
Chamaremos a esta fronteira o HORIZONTE.

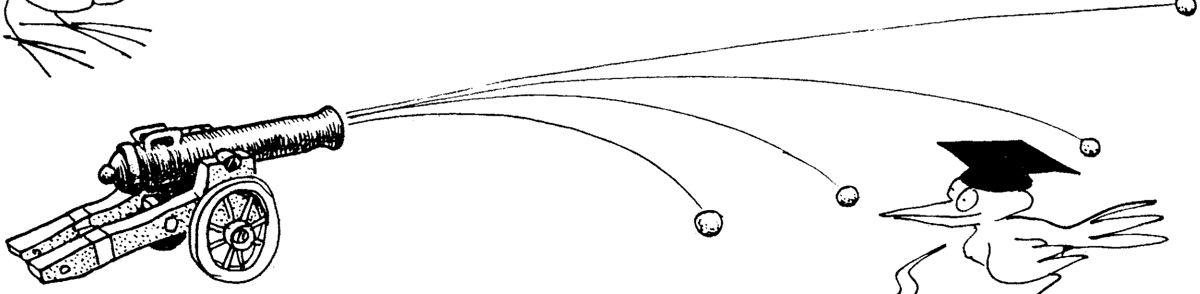

Quem tiver a ilusão de viver num mundo PLANO concebe as trajectórias desta maneira.
HORIZONTE
Construam um buraco negro com a ajuda de um plano munido de um buraco (1), de seis troncos de cones (unindo-os pelos bordos) e de um cilindro (8).
1
2
3
PLANO
1
2
3
4
5
6
7
8
cilindro
VARIANTES



Utilizámos reticulados regulares unicamente por razões estéticas.



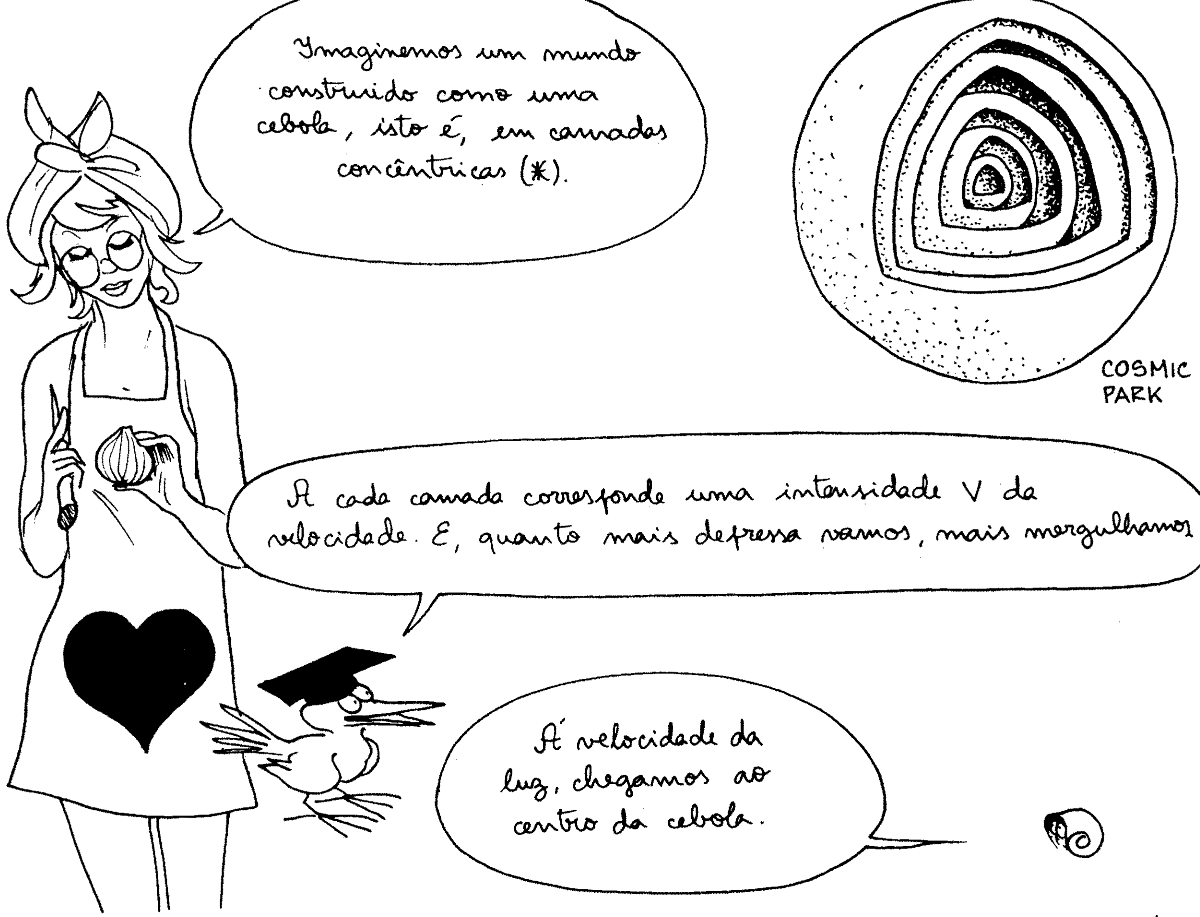
A regra do jogo consiste em intersectar estes reticulados sucessivos segundo um ângulo constante, assegurando, uma ligação, uma continuidade, em todas as fronteiras circulares. Quanto mais nos aproximamos do buraco negro, mais a sua atracção se faz sentir. No interior da circunferência do HORIZONTE, a trajectória enrola-se em espiral. De notar que o reticulado central, polar, pode assemelhar-se ao reticulado de um cilindro por meio de geodésicas, visto em perspectiva.



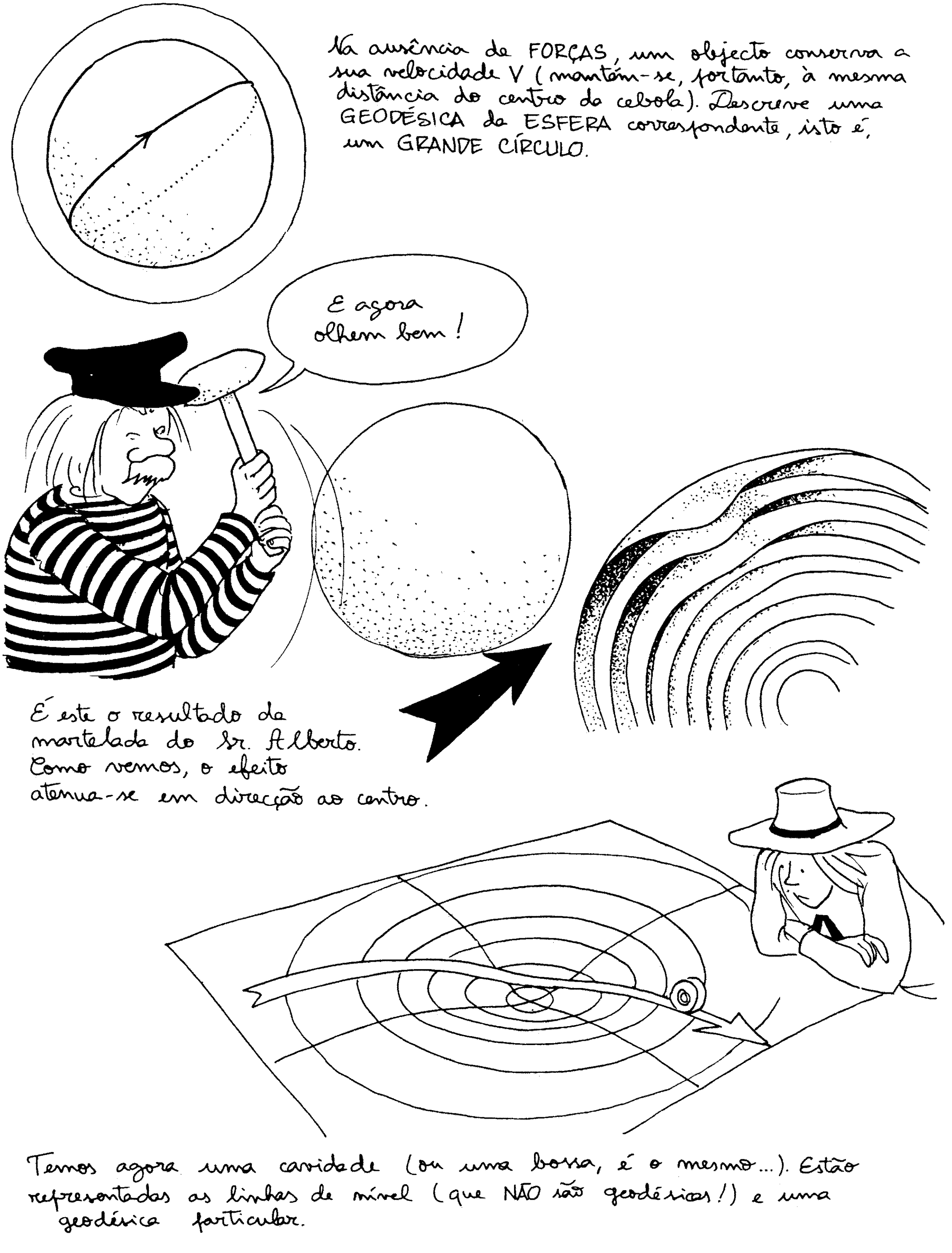
A trajectória de um objecto no campo de forças criado por uma ou várias massas depende da sua velocidade inicial V_0.

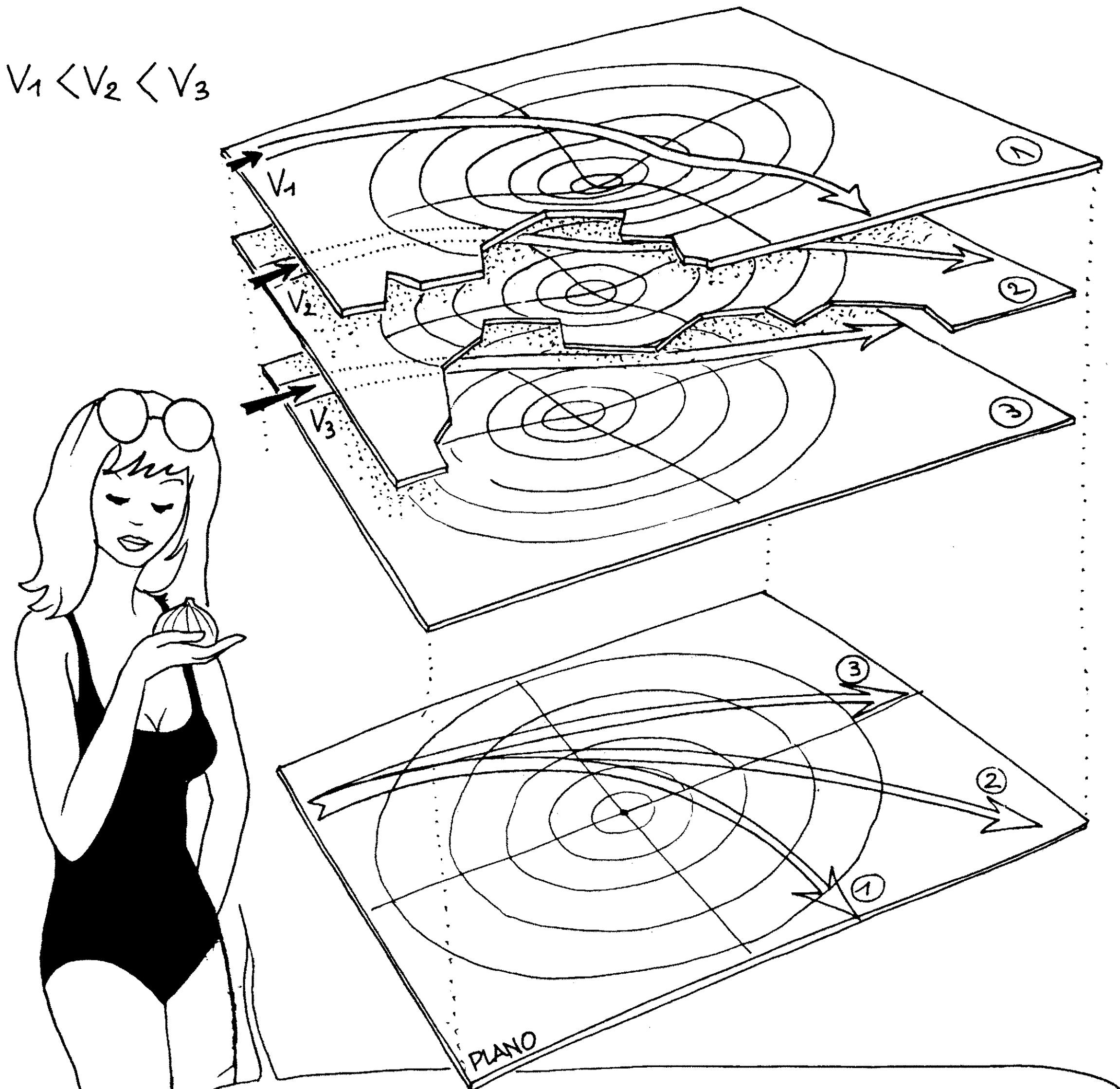
Exemplo: o obus do canhão e a atracção terrestre.

A DE MERGULHO

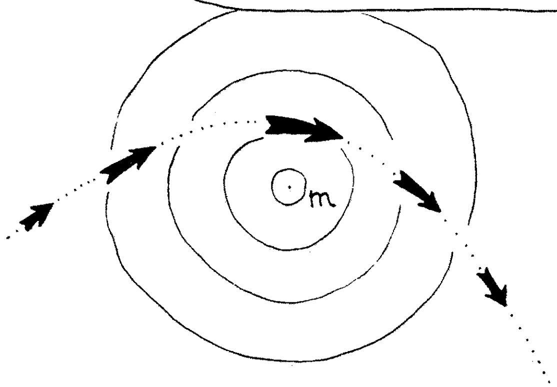


(*) Este modelo já foi apresentado em TUDO É RELATIVO, sob a designação de COSMIC PARK (mesmo autor, PUBLICAÇÕES DOM QUIXOTE).


Na ausência de FORÇAS, um objecto conserva a sua velocidade V (mantém-se, portanto, à mesma distância do centro da cebola). Descreve uma GEODÉSICA da ESFERA correspondente, isto é, um GRANDE CÍRCULO.
E agora olhem bem!
É este o resultado da martelada do Sr. Alberto. Como vemos, o efeito atenua-se em direcção ao centro.
Temos agora uma cavidade (ou uma bossa, é o mesmo...). Estão representadas as linhas de nível (que NÃO são geodésicas!) e uma geodésica particular.



Quanto mais fraca é a velocidade inicial, mais acentuada é a deformação e mais encurvada é a trajectória.



Sob o efeito da atracção gravitacional, a velocidade de um objecto começa por aumentar, decrescendo em seguida. A velocidade máxima é atingida quando a distância entre o objecto e a massa atractiva é mínima (periélio).


Que aparelho é este?
É o CRONOSCAFE.
Permite seguir as geodésicas do cosmic park.
Mas por que é que temos de nos meter no cronoscafe?
Todo o conjunto do Cosmic park está mergulhado num fluido: o CRONOL.
A mim é que não me apanham lá dentro!
O trajecto seguido pelo CRONOSCAFE chama-se DESTINO.

(*) Nota de SERVIÇO: O SEGUNDO PRINCÍPIO diz-nos que é impossível seguir as geodésicas do espaço-tempo (COSMIC PARK) em sentido contrário.

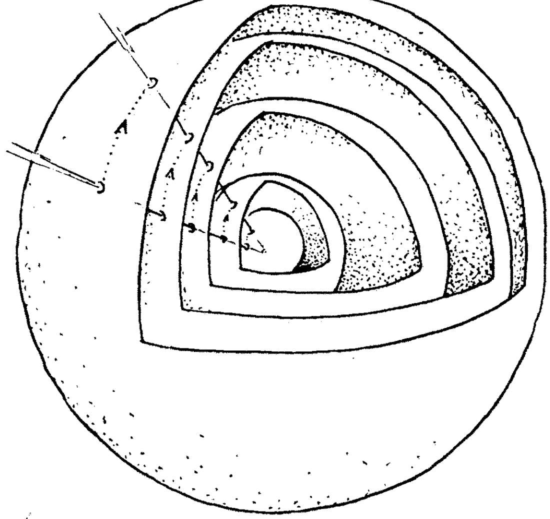
A Direcção

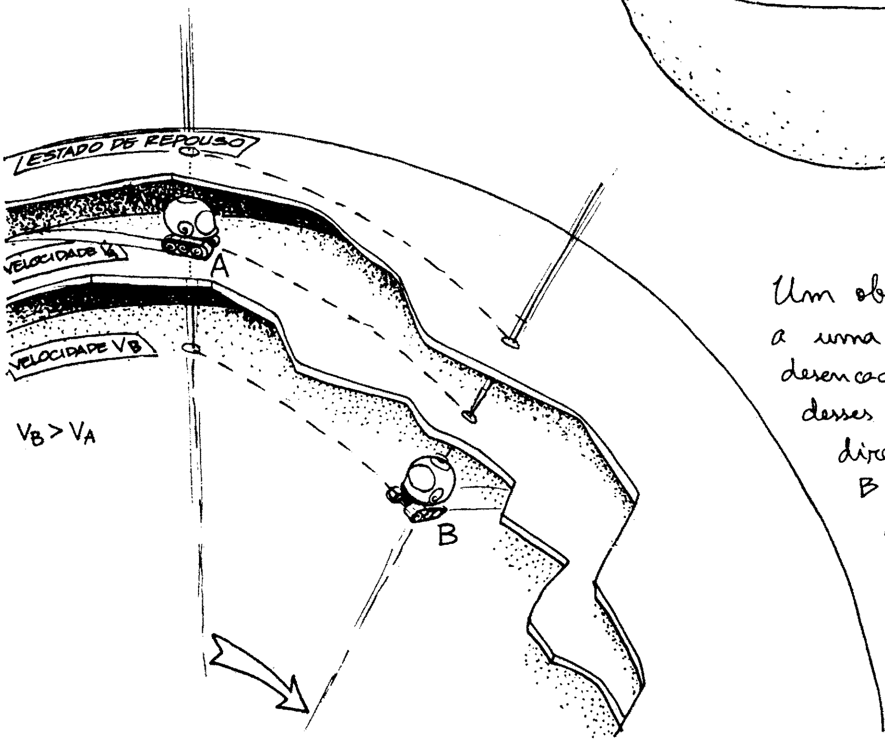
(*) Ver TUDO É RELATIVO, mesmo autor, PUBLICAÇÕES DOM QUIXOTE.

Quando um corpo tem uma massa muito elevada, encurva grandemente o espaço-tempo. O que significa que, nesta região, mesmo em repouso, os objectos estarão mergulhados num CRONOL a uma pressão mais elevada. E o seu tempo passará mais devagar do que o de um objecto igualmente em repouso, mas longe de qualquer massa. É o que aconteceria na vizinhança de um objecto superdenso como uma estrela de neutrões.

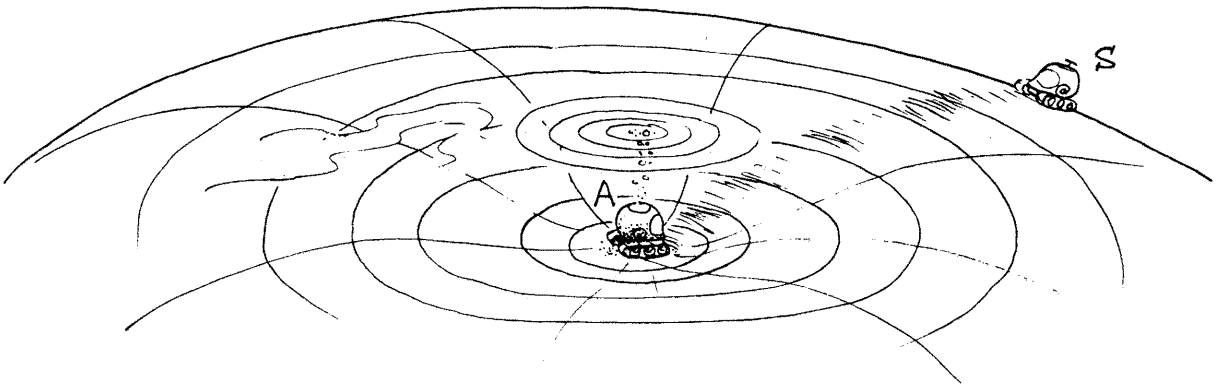
COMUNICAR

Os fotões são como feixes de luz que varrem todas as camadas do Cosmic Park a uma velocidade angular constante.





Um objecto A, deslocando-se a uma velocidade V_A, pode desencadear a partida de um desses feixes de luz em direcção a um objecto B que se desloque à velocidade V_B.

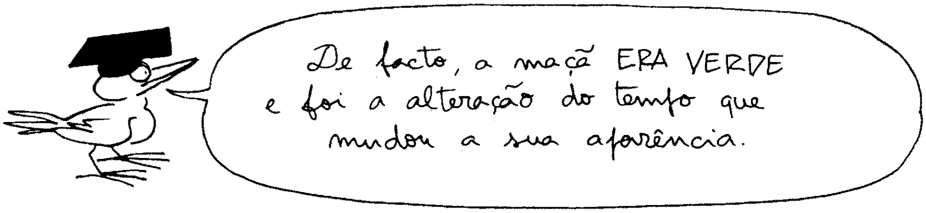


As frequências (emitidas ou recebidas) são medidas em relação ao tempo que passa no cronoscafe do emissor ou do receptor. No cronoscafe A, Anselmo emite luz azul. Encontra-se numa região do espaço em que reina uma forte curvatura. Por exemplo, está perto de uma estrela de neutrões (de massa muito elevada).

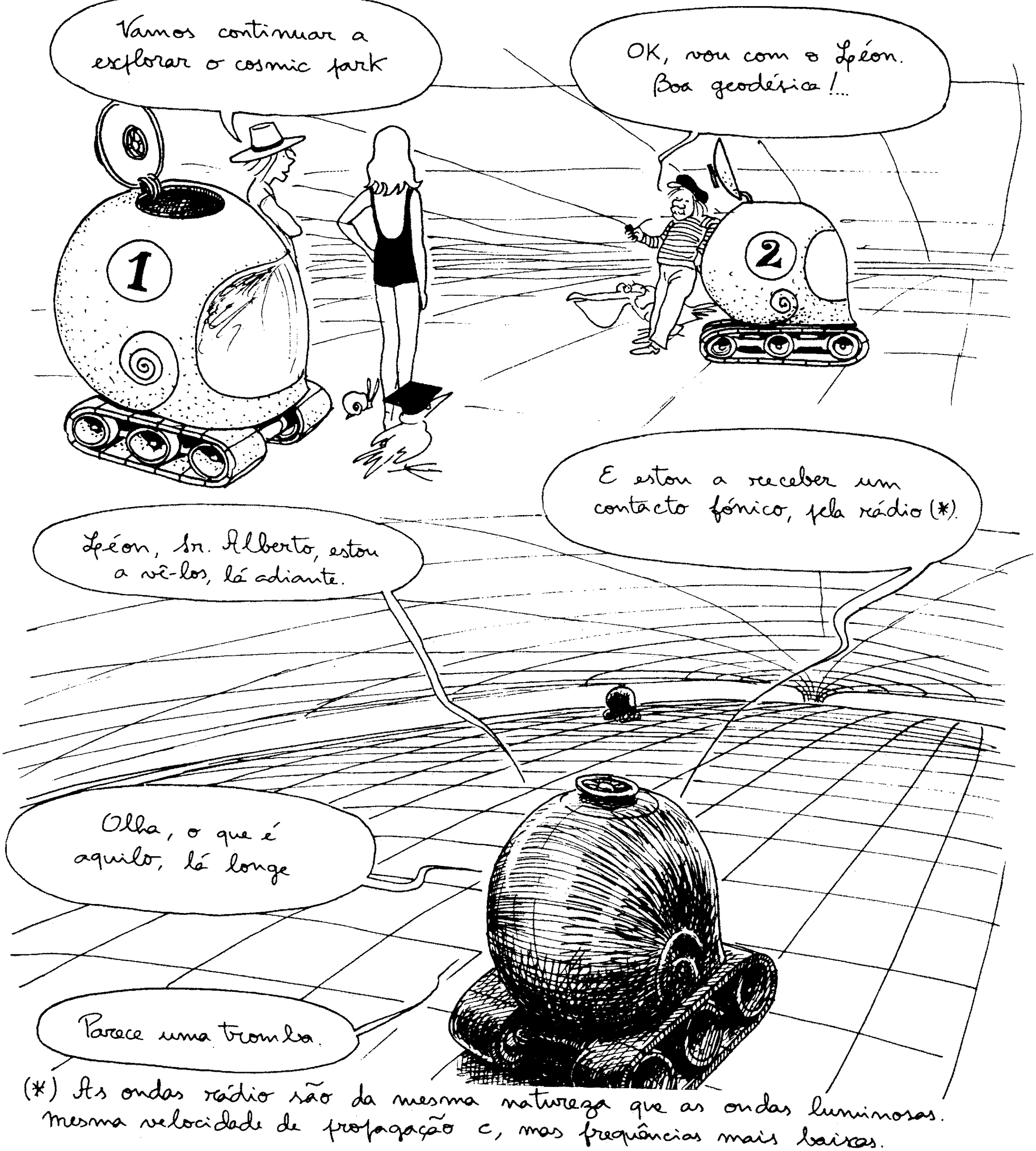
Sofia, no cronoscafe S, recebe esta luz. Encontra-se longe deste objecto de massa supergrande. Portanto, o seu tempo vai passar mais depressa e ela medirá uma frequência mais fraca, a ponto desta luz se lhe apresentar desviada para vermelho.

É o que se chama RED SHIFT (deslocamento para vermelho) de origem gravitacional.

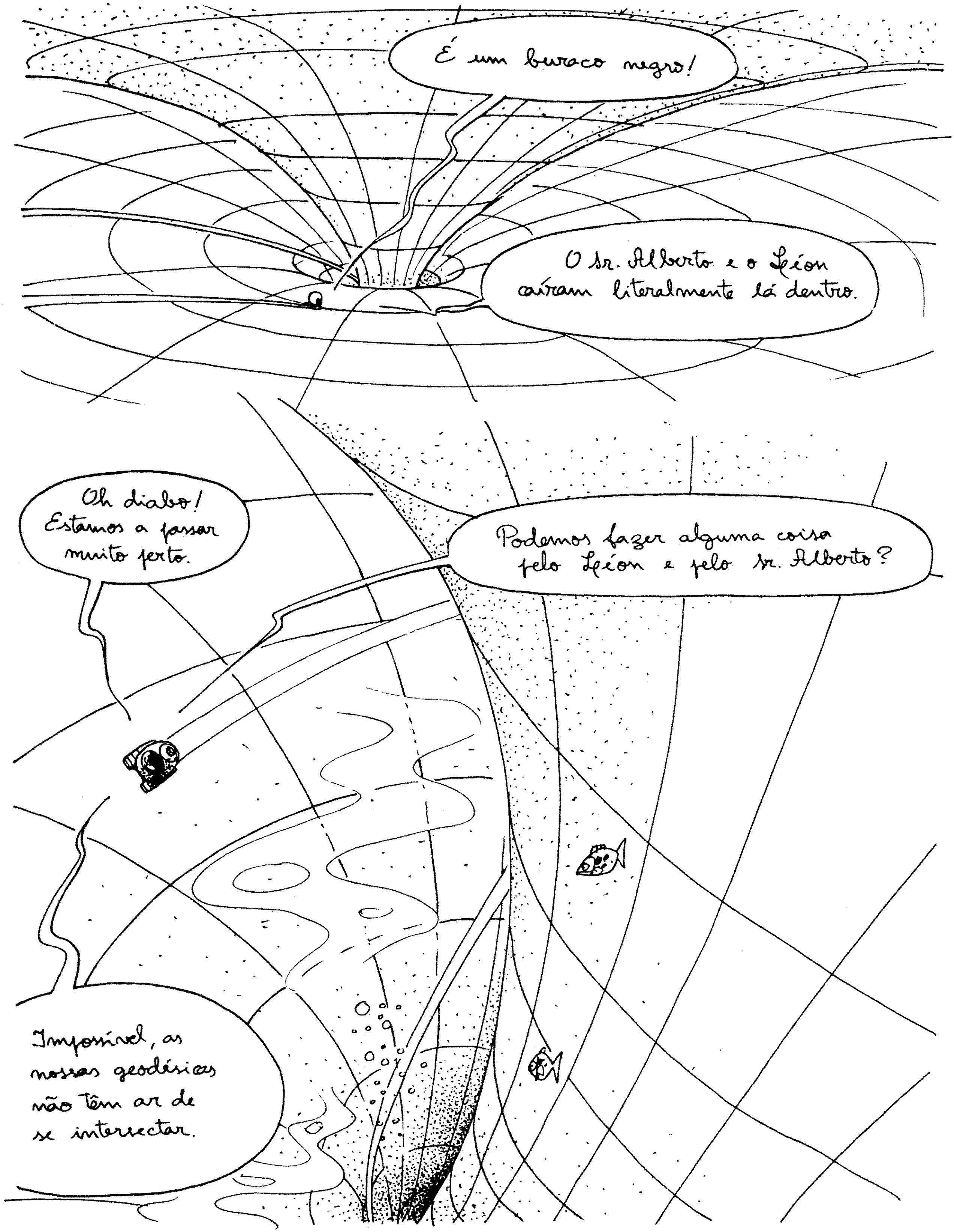
Anselmo encontra-se numa estrela de neutrões.
(Libertámo-lo dos constrangimentos da gravidade para evitar que se sinta instantaneamente esborrachado contra a sua superfície sob o efeito do seu próprio peso)



SEGUNDA ABORDAGEM DO BURACO NEGRO



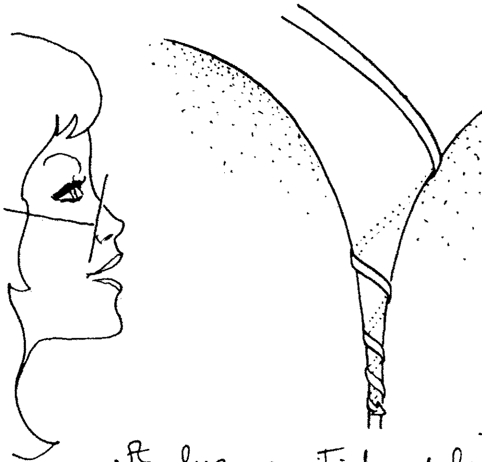
(*) As ondas rádio são da mesma natureza que as ondas luminosas. Mesma velocidade de propagação c, mas frequências mais baixas.


É um buraco negro!
O Sr. Alberto e o Léon caíram literalmente lá dentro.
Oh diabo! Estamos a passar muito perto.
Podemos fazer alguma coisa pelo Léon e pelo Sr. Alberto?
Impossível, as nossas geodésicas não têm ar de se intersectar.


Estás a vê-los?
O fundo do buraco negro parece completamente opaco.
Ainda os estou a ver, mas o seu cronoscafe tornou-se vermelho-escuro.
Está lá, Sr. Alberto, Léon, estão a ouvir-me?
Não compreendo nada. A sua voz tornou-se super-aguda e fala muito depressa.
A sua voz está cada vez mais grave. Parece um disco prestes a parar!?!
AHHDTEUHHH...
Quando se vive em "bolhas de tempo" os problemas de comunicação são muito diferentes.

QUESTÃO DE TEMPO

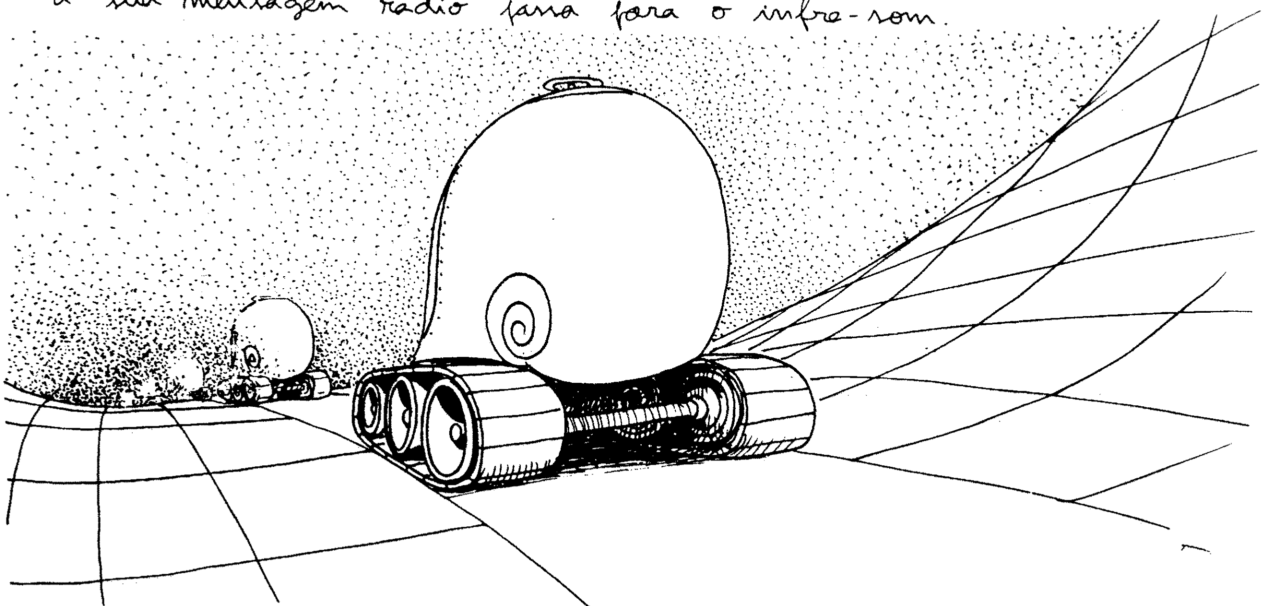
Quanto mais profundamente Alberto e Léon mergulham no CRONOL e mais aumenta a pressão exterior P_E, menos debita a sua elepsidra, portanto, e menos tempo passa no seu cronoscafe.

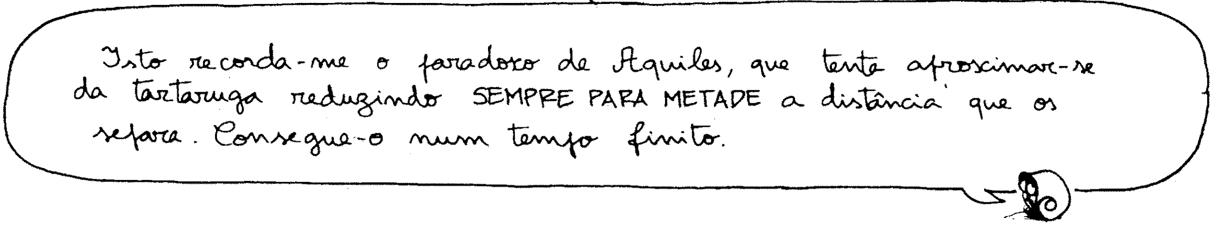


Quando atingirem o fundo das coisas e a velocidade da luz, o seu relógio hidráulico de bordo terá debitado uma quantidade limitada de cronol, o que significa que este trajecto terá sido efectuado num tempo FINITO.

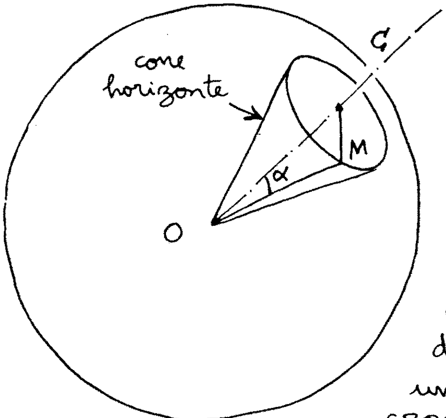
Mas, se a Sofia, o Anselmo, o Max e o Tirésias pudessem continuar a acompanhar a sua queda, esta parecer-lhes-ia interminável.

A luz emitida pelo seu cronoscafe desaparece rapidamente no infravermelho, fora do domínio da luz visível, enquanto a sua mensagem rádio passa para o infra-som.

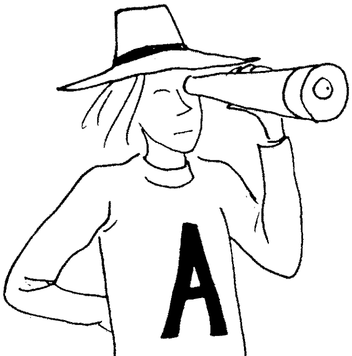


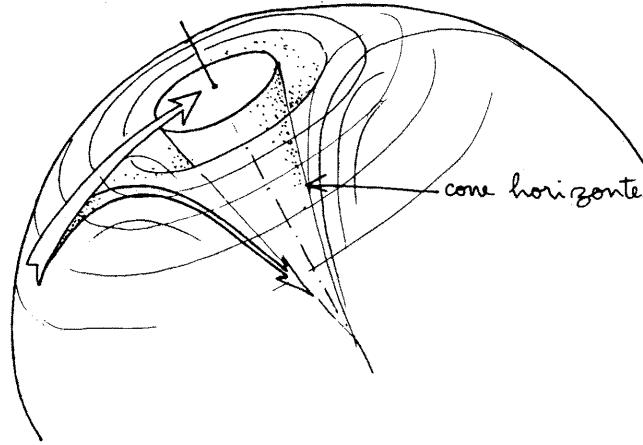


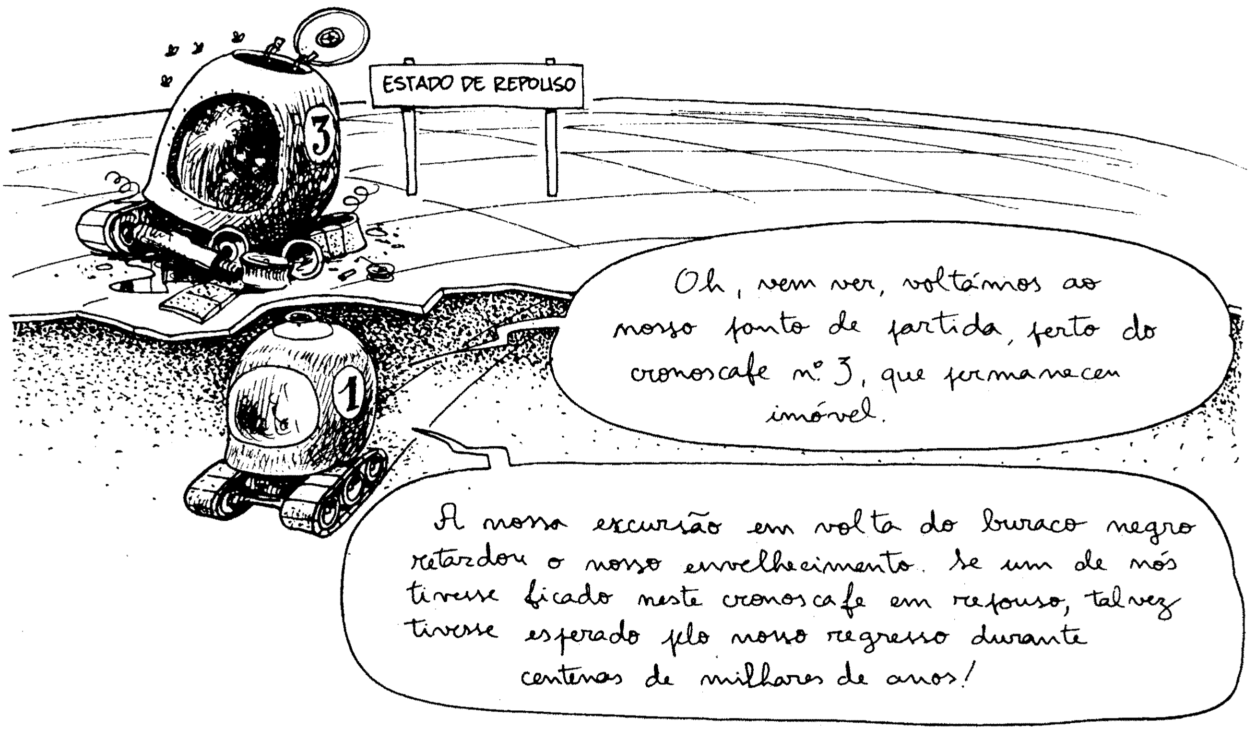
Neste modelo do COSMIC PARK podemos ver uma imagem do buraco negro. O ponteiro penetrou totalmente no espaço-tempo até ao centro, onde reina a velocidade da luz. Todas as superfícies curvas se tornam tangentes neste ponto a um cone de semi-ângulo α no vértice.



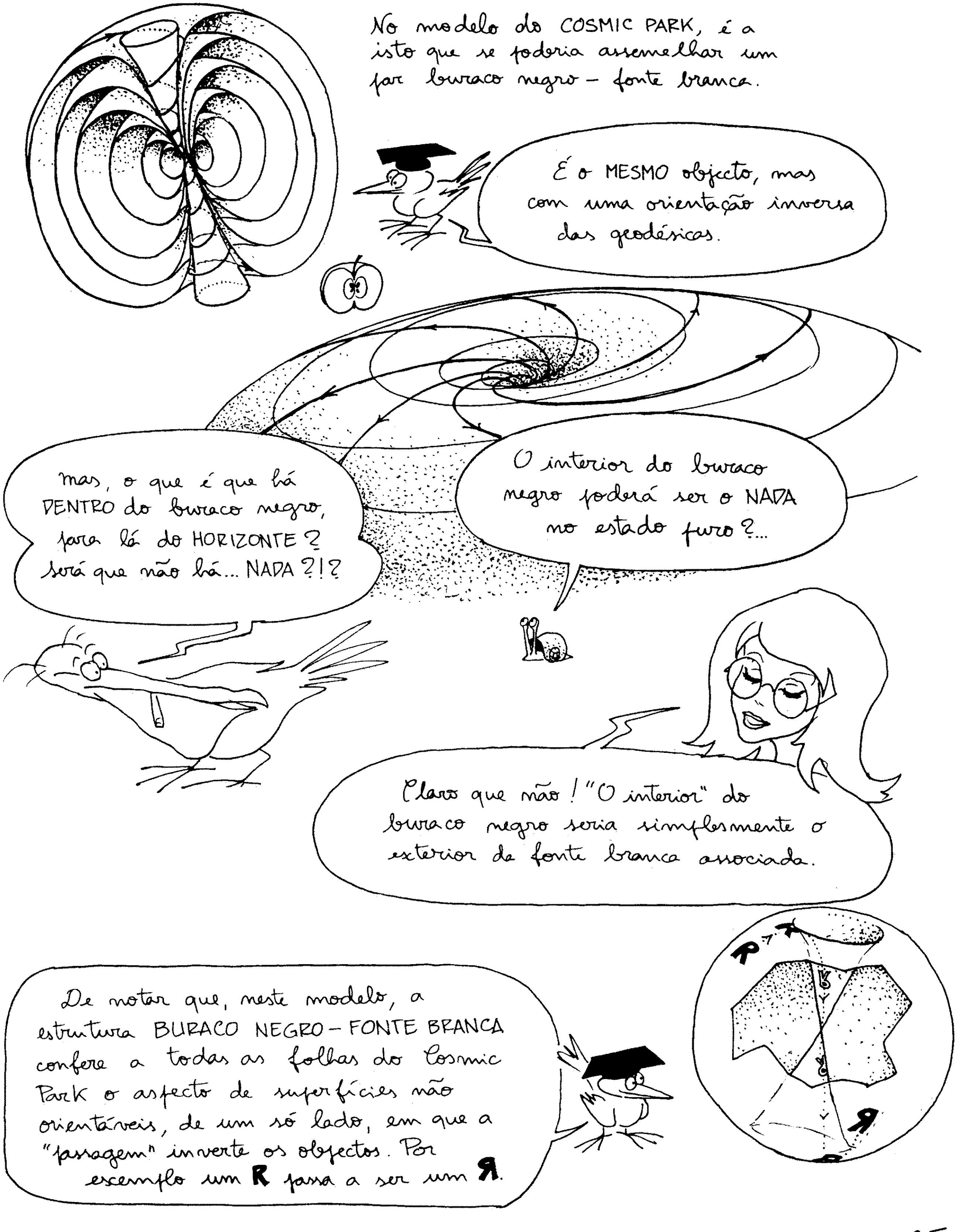
Neste modelo, a distância é de facto um ÂNGULO entre dois raios vectores: exemplo $\vec{OM}$ e $\vec{OC}$. Observando a figura de cima, vemos que não é possível penetrar no interior do cone de semiângulo α no vértice. Para um observador situado na superfície do CRONOL, isto é, em estado de repouso, e que não conhecesse esta curvatura do espaço-tempo, esta fronteira do buraco negro, chamada HORIZONTE, apresentar-se-ia como uma CIRCUNFERÊNCIA transposta à velocidade da luz.






ESTADO DE REPOUSO
Oh, vem ver, voltámos ao nosso ponto de partida, perto do cronoscafe nº 3, que permaneceu imóvel.
A nossa excursão em volta do buraco negro retardou o nosso envelhecimento. Se um de nós tivesse ficado neste cronoscafe em repouso, talvez tivesse esperado pelo nosso regresso durante centenas de milhares de anos!


Aonde vão dar os buracos negros?
Ninguém sabe. A teoria mostra-nos que pode existir um antiburaco negro.
Isto é, um objecto onde nunca se poderia entrar. Só se poderia sair.
Uma FONTE BRANCA.


No modelo do COSMIC PARK, é a isto que se poderia assemelhar um par buraco negro – fonte branca.
É o MESMO objecto, mas com uma orientação inversa das geodésicas.
mas, o que é que há DENTRO do buraco negro, para lá do HORIZONTE? será que não há... NADA ?!?
O interior do buraco negro poderá ser o NADA no estado puro?...
Claro que não! "O interior" do buraco negro seria simplesmente o exterior da fonte branca associada.
De notar que, neste modelo, a estrutura BURACO NEGRO – FONTE BRANCA confere a todas as folhas do Cosmic Park o aspecto de superfícies não orientáveis, de um só lado, em que a "passagem" inverte os objectos. Por escemplo um R passa a ser um Я.
R
Я

A GARRAFA DE TINTA


Léon, deixa o Tirésias em paz!
Deixa lá, Tirésias, afinal o que importa é que te sintas bem na tua concha.
mi!...
EPÍLOGO
Oh. lá lá, o cosmol! Que dores de cabeça...
Vejamos. O vazio e a matéria são a mesma coisa! O espaço pode fechar-se sobre si mesmo e nós só podemos caminhar em frente!