

Compreender a Terra através do Espaço

KIT EDUCATIVO

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO

Autoria:

Ciência Viva: Adelina Machado, Cátia Cardoso e Isabel Borges

Ilustradores:

Ciência Viva: Bruno Delgado, Diana Batalha

Henk Stolker, Maarten Rijnen, Marijn van der Waa e Ronald Slabbers

Paginação:

Ciência Viva: Bruno Delgado e Diana Batalha

Primeira edição 2016

ISBN 978-972-98251-6-3

Publicado por Ciência Viva

© Ciência Viva 2016

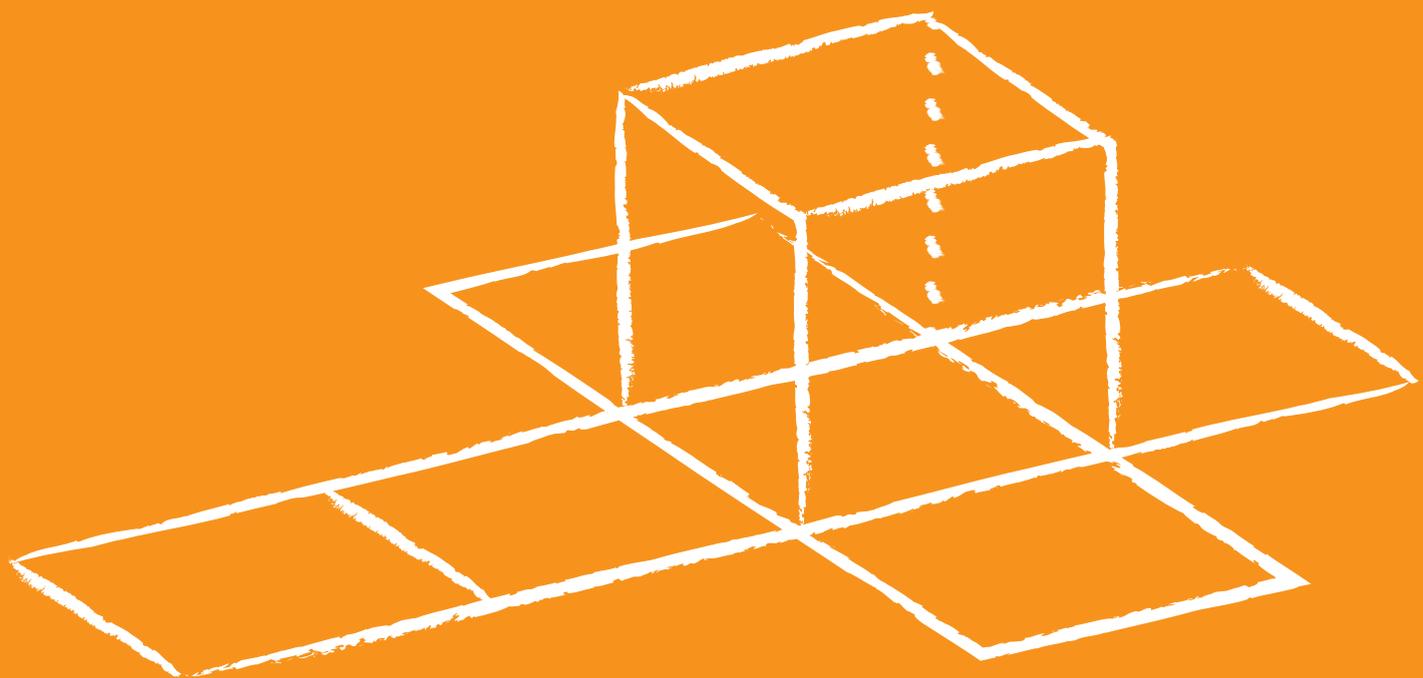
Todas estas atividades já foram testadas, quer com alunos quer com professores, em sala de aula ou em contextos não formais e são adaptações de materiais educativos produzidos pelo ESERO Netherlands/ Science Center Nemo, EU Universe Awareness, ESA e NASA, ou foram produzidos para este *kit* pelo ESERO Portugal.

O projeto ESERO Portugal é uma colaboração entre a Agência Espacial Europeia e a Ciência Viva.



4

Matemática no dia-a-dia



INTRODUÇÃO

Estas fichas, dirigidas a todos os anos do 1.º Ciclo do Ensino Básico, apresentam propostas de atividades que exploram conceitos matemáticos.

A primeira ficha relaciona a noção de grande, pequeno e ampliação através de exemplos da utilização de lentes, quer em situações do dia a dia, quer em telescópios. As razões de semelhança entre figuras geométricas é um dos conceitos que se poderá introduzir na sala de aula com base na apresentação desta ficha.

A segunda ficha permite introduzir o conceito de infinito e, para os mais novos, os conceitos de número e de quantidade. Os alunos deverão ficar com a noção de que o Universo tem uma imensidão de astros, como as estrelas, por exemplo, e que não é possível contá-las, tal como não faz sentido contarmos os grãos de areia de uma praia.

A ficha número três a propósito das constelações sugere uma atividade adaptável quer ao 1.º ciclo quer ao pré-escolar.

A ficha número quatro aborda um tema sempre muito apelativo para os alunos, os foguetões. Dado que esta ficha contém sugestões de atividades para trabalhar em 2 e 3 dimensões, adapta-se ao estudo das figuras e dos sólidos geométricos com a utilização dos conceitos de área e volume.

As atividades sobre comida espacial e gravidade abordam conceitos como o peso e a massa, que os alunos em geral confundem. É importante que fiquem com a ideia correta acerca destas duas grandezas.



PESO NA TERRA 9.8 N

PARA UMA MASSA DE 1 kg

PESO NA LUA 1.6 N



Fig. 27 - Quanto pesa?

Assim, lembramos que:

- * Quando se diz que a gravidade é praticamente idêntica em todos os locais da Terra, estamos a referir-nos à aceleração da gravidade terrestre que, como qualquer aceleração, é responsável pela variação da velocidade dos corpos por intervalo de tempo. Acontece que na Terra a aceleração da gravidade tem o valor aproximado de $9,8 \text{ m/s}^2$ ou, se arredondarmos às unidades, terá o valor de 10 m/s^2 .
- * Na Lua esse valor é cerca de $1,6 \text{ m/s}^2$ ($1/6$ da aceleração da gravidade na Terra). É essa a razão pela qual os astronautas, na superfície da Lua, se deslocam aos saltos, como se vê nos filmes.
- * E porque é que o facto de a gravidade na Lua ser menor faz com que os mesmos objetos (massa igual) sejam menos pesados na Lua do que na Terra? Essa explicação é dada através da existência de uma força designada por **força gravítica** ou **peso**.

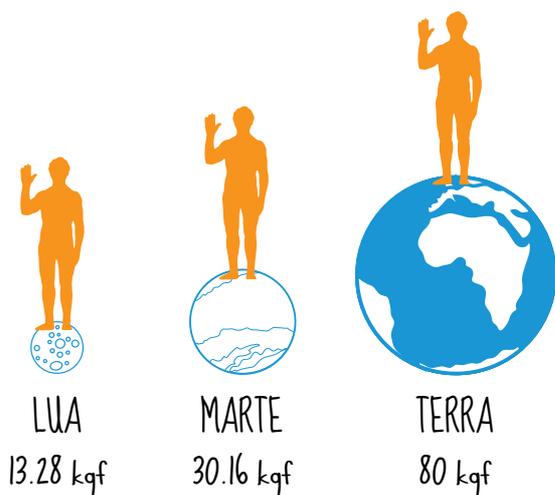


Fig. 28 - Quanto pesa?

- * Vejamos o seguinte exemplo:

Matematicamente o valor da força gravítica que atrai para a Terra um corpo com a massa de 1 kg tem o valor de 1 quilograma-força (kgf) e corresponde ao seu peso. É calculado como o produto da massa pela aceleração, ou seja:

$$\text{Peso} = 1 \text{ (kg)} \times 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)} = 9,8 \text{ N (newton)} = 1 \text{ kgf (quilograma-força)}$$

Assim, na Terra, um objeto com a massa de 30 kg é atraído por uma força gravítica (peso do corpo) cujo valor é 30 kgf , ou seja, mais ou menos 300 N .

Na Lua, como a aceleração gravítica é de $1,6 \text{ m/s}^2$, o nosso objeto de 30 kg seria atraído para a sua superfície com uma força cujo valor seria $30 \text{ kg} \times 1,6 \text{ m/s}^2$ ou seja cerca de 48 N um valor menor do que na Terra mas com a mesma quantidade de matéria.

Devido à massa e o peso serem representados, na Terra, pelo mesmo valor, respetivamente, em kg e kgf , no dia-a-dia, consideram-se ambos “equivalentes.”

Faz-se notar que uma das propriedades que caracterizam um objeto é a sua massa.

Consideremos um objeto que tem na sua constituição matéria diversa e determinemos a sua massa numa balança comum e anotemos – 30 quilogramas.

Se partirmos esse objeto em metades iguais e pesarmos uma das metades concluímos que a massa dessa metade passou a ser de 15 quilogramas. Cada uma das duas metades é um objeto diferente.

Outro assunto que gostaríamos de abordar prende-se com o facto de os astronautas dentro da Estação Espacial Internacional (ISS) estarem em ambiente de microgravidade.

O que é a microgravidade?



Fig. 29 - Alexander Gerst em treino de imponderabilidade

Matematicamente a aceleração da gravidade é determinada por $g = G.M/d^2$.

Sendo "d" a distância do ponto considerado até ao centro da Terra. Se "R" é o raio da Terra e "h" a altitude a que se encontra a Estação Espacial (ISS), então $d = R + h$.

A constante gravitacional **G** tem o valor de $6,67.10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ no Sistema Internacional de Unidades (SI).

A massa da Terra, **M**, é aproximadamente $6,0.10^{24} \text{ kg}$ e o raio médio da Terra, **R**, é igual a $6,4.10^6 \text{ m}$.

Com esses dados podemos calcular a aceleração da gravidade na superfície da Terra:

$$g = 6,67.10^{-11} \times 6,0.10^{24} / (6,4.10^6)^2$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Já a 350 km da superfície, teremos:

$$g = G.M/(R+h)^2$$

$$g = 6,67.10^{-11} \times 6,0.10^{24} / (6,4.10^6 + 3,5.10^5)^2$$

$$g = 40,02 .10^{13} / (67,5.10^5)^2$$

$$g = 40,02.10^{13} / 4556,25.10^{10}$$

$$g = 4,002.10^{14} / 4,556.10^{13}$$

$$g = 0,878 .10^1 = 8,78 \text{ m/s}^2$$

Ou seja, a aceleração da gravidade na zona de altitude a que orbita a ISS é apenas uma unidade menor que na superfície da Terra. Essa diferença (1 m/s^2) não justifica a afirmação "na estação espacial não existe gravidade".

Então porque vemos os astronautas "a flutuar"?

A aceleração da gravidade a uma distância de 350 km da superfície terrestre é efetivamente tão intensa que obriga a estação a viajar a uma grande velocidade em órbita da Terra, mais exatamente a cerca de 28000 km/h, pois se a velocidade fosse menor, cairia no solo.

Ora vejamos:

A velocidade de um corpo em órbita circular ao redor da Terra pode ser determinada por: $g = v^2 / r$

Sendo $g = 8,78 \text{ m/s}^2$ e $d = (R+h) = 6,75.10^6 \text{ m}$:

$v = 7698,4 \text{ m/s}$ ou 27.714 km/h aproximadamente.

O que corresponde ao valor da velocidade que a Estação Espacial Internacional deve atingir para não cair na Terra.

Mas então porque é que na ISS não se sentem estas acelerações?

Para encontrarmos a resposta vamos pensar no caso de uma pessoa dentro de um elevador.

Essa pessoa está sujeita à força gravítica e à reação do chão sobre si própria. Vamos designar pelas letras **P** (força gravítica) e **N** (reação normal).

A resultante destas forças é

$$R = P - N \quad (1)$$

e pela segunda lei de Newton será

$$R = m \cdot a$$

em que **m** é a massa do corpo e **a** é a aceleração da gravidade.

Para alguém no interior de um elevador, a sua aceleração é a do próprio elevador. Se o elevador estiver a descer com uma aceleração igual à da gravidade ($g = 9,77 \text{ m/s}^2$) a força resultante que atua sobre a pessoa será a sua massa vezes essa aceleração. Neste caso essa força resultante é igual ao peso da pessoa. Portanto será $R = P$.

Substituindo na expressão (1) o R por P a expressão será $P = P - N$ portanto N é zero ou seja a força que o chão exerce sobre a pessoa é zero e a pessoa sente-se sem peso, numa situação de imponderabilidade. Seria a situação de um elevador cujo cabo se partisse. É o que acontece aos astronautas na Estação Espacial Internacional.

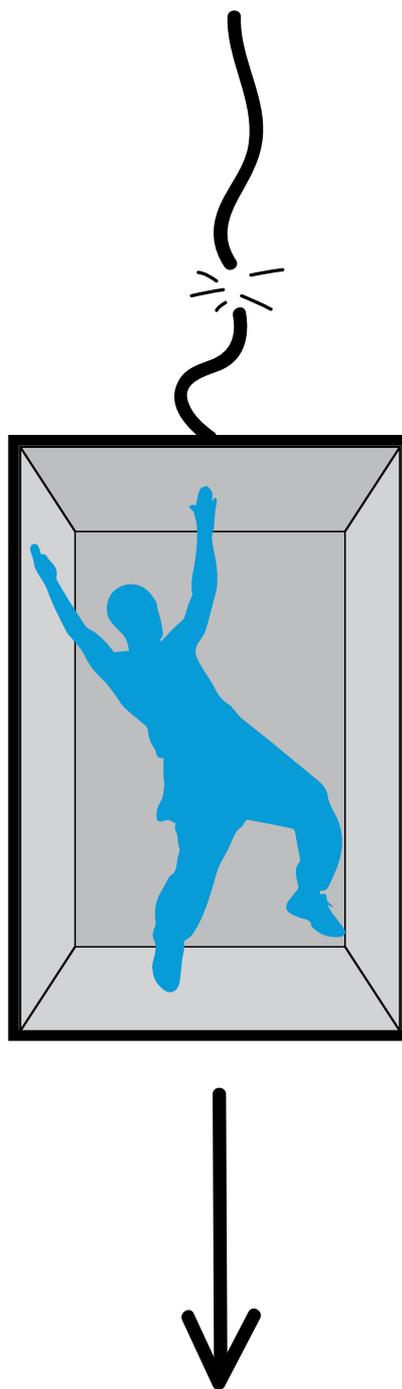


Fig. 30 - Em queda livre

FICHA 1

**OLHEM! GRANDE
E PEQUENO!**

 60:00

Nível aconselhado

1.º Ano | 2.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Ficar a saber que se podem utilizar instrumentos (como lupas, microscópios e telescópios para observar um objeto com maior pormenor)
- * Aprender a utilizar a lupa
- * Ficar a saber que uma gota de água e um copo de água circular também têm um efeito ampliador
- * Ficar a saber que um telescópio faz com que as coisas pareçam muito maiores, permitindo ver melhor as estrelas e os planetas

Questão-Problema

Como se consegue ampliar as imagens dos objetos?
E por que razão necessitamos de ampliar as imagens dos objetos?

Materiais

- * Fotografias com diferentes graus de ampliação (anexo)
- * Infografia sobre a ampliação de uma figura (anexo)
- * Infografia com traçado auxiliar para aumentar um desenho (anexo)
- * Ficha de registo 13 e 14 (anexo)
- * Copos transparentes com a forma cilíndrica com água
- * Lupas
- * Elásticos
- * Película aderente
- * Pincéis
- * Frasco conta-gotas

Atividade

1 - Grande e pequeno

- * Distribuir as fotografias a cada grupo de alunos. Pedir que identifiquem conjuntos com fotografias que contenham o mesmo objeto ou parte dele.
- * Depois de formados os conjuntos, os alunos devem descrever e registar o que veem nas fotografias: *O que acham que é? As fotografias parecem idênticas?* Levar os alunos a perceber como se consegue observar melhor determinados pormenores nas fotografias ampliadas, mas que perdemos uma visão do contexto onde os objetos estão inseridos. *Conseguem identificar a parcela das fotografias que corresponde às fotos ampliadas? O que podem observar nas fotografias sem ampliação que não conseguem ver nas fotos ampliadas?*
- * Pedir aos alunos que tentem explicar como foram obtidas as fotos introduzindo os conceitos de grande, pequeno, maior, menor, ampliação e escala.
- * Perguntar aos alunos o que podemos utilizar para ampliar. Mostrar-lhes a lupa e, se algum dos alunos tiver óculos, utilizá-los, se possível. Explicar como utilizar uma lupa. Os óculos também são uma espécie de lupa. *Porque motivo é útil ter uma lupa ou óculos?*

2 - Ampliar a natureza

- * Esta atividade pressupõe uma saída para o exterior (jardim, pátio). Os alunos deverão levar um pequeno recipiente de plástico transparente e um pincel para recolher pequenos animais ou folhas, e colocar no recipiente.
- * Avisar os alunos que têm de ser muito cuidadosos com os pequenos animais. Ajudar os alunos a apanhá-los, utilizando um pincel para os transferir para o recipiente.
- * Tapar os recipientes com película aderente, prendendo-a com um elástico e certificar-se de que existe ar fresco suficiente para os pequenos animais respirarem. Quando todos os alunos tiverem uma folha ou um pequeno animal no recipiente, regressar à sala de aulas.
- * Encorajar os alunos a desenhar na ficha de registo 13 (anexo) o que veem, observando com e sem uma lupa.
- * Falar com os alunos sobre os desenhos. *As folhas e os pequenos animais tinham uma aparência diferente quando vistos através da lupa? O que era diferente? Era o que eles esperavam?* Perguntar por que motivo uma lupa pode ser útil.

- * Explicar que uma lupa ajuda a ver melhor os objetos. Uma lupa que nos ajuda a ver coisas a uma grande distância chama-se telescópio. Um telescópio é muito útil para observar as estrelas ou planetas que estão a uma grande distância. Mostrar fotos de planetas e estrelas e falar do Telescópio Espacial Hubble. Referir que podemos encontrar estrelas em todo o Universo, que o Universo é um grande espaço em redor da Terra e que um telescópio nos permite ver coisas no Universo que não conseguimos ver usando apenas os olhos.
- * No final da aula, levar os alunos para o exterior e libertar os pequenos animais e as folhas.

3 – A água como lupa

- * Entregar a cada um dos alunos uma folha de papel com um texto escrito em letra pequena, um frasco conta-gotas com a água e um copo com água e pedir-lhes que utilizem os materiais que se encontram à sua disposição de forma a conseguir ampliar as letras. Os alunos devem registar as suas hipóteses e debater com os colegas e o professor.
- * Os alunos deverão chegar à conclusão que uma gota de água e um copo com água atuam ambos como lupa.



Fig. 31 - A água como lupa

4 - Como ampliar figuras?

- * Pedir aos alunos para desenharem um quadrado.
- * Pedir aos alunos que desenhem uma ampliação do quadrado na folha de papel quadriculado na ficha de registo 14 (anexo).
- * Indicar aos alunos como proceder para ampliar figuras. Mostrar exemplo de uma ampliação (anexo). Neste caso a medida de um lado (ou da diagonal) de cada quadrado na figura menor foi ampliada para o dobro do comprimento.
- * A segunda figura foi obtida por ampliação da primeira.

Outra forma de fazer ampliações (traçado auxiliar para aumentar um desenho em anexo)

Pedir aos alunos para:

- * Desenhar a figura contendo os pontos A, B, C, D e E, seguindo o exemplo dado.
- * Marcar um ponto fixo P no exterior da figura.
- * Traçar os segmentos de reta unindo o ponto P sucessivamente aos pontos A, B, C, D e E.
- * Medir o comprimento do segmento de reta PA e prolongá-lo traçando o segmento PA' que tem o dobro do comprimento.
- * Proceder de igual modo com os outros segmentos de reta obtendo-se os pontos B'; C'; D' e E'.
- * Finalmente traçar a figura final, em que cada lado terá o dobro do comprimento do lado da figura inicial.

Observações

Esta atividade ajusta-se a diferentes níveis etários e poderá servir de introdução para os conceitos escalas, maior, menor, ampliação e redução.

Site com escalas e dimensões do Universo para aplicação da atividade.

<http://htwins.net/scale2/lang.html>

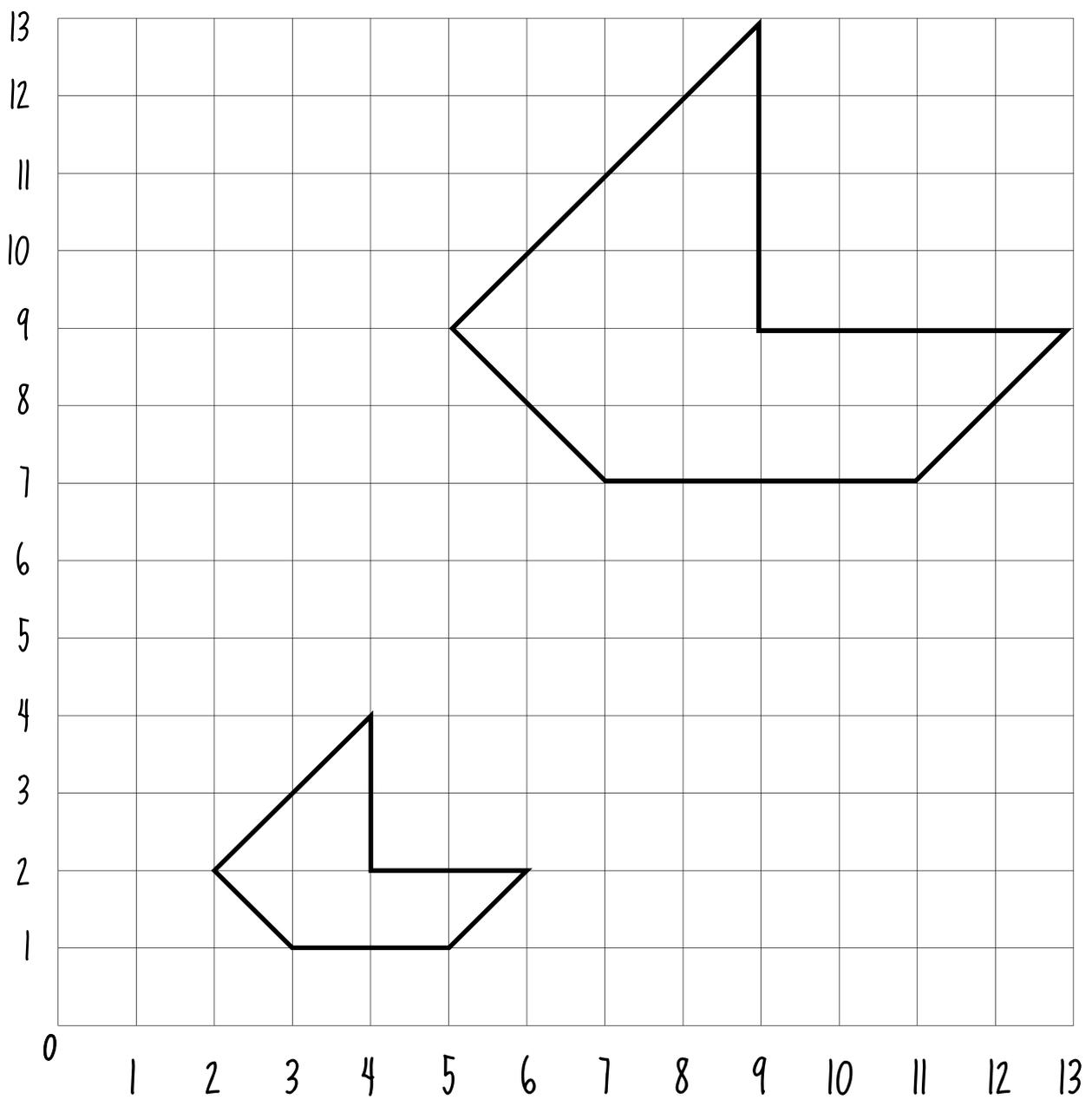
As figuras desenhadas em papel quadriculado poderão ser utilizadas para abordar a noção de área com os alunos. Sugerimos que a atividade 3 possa servir para a exploração do conceito de ampliação e do funcionamento de instrumentos como lupas e telescópios.

Estas atividades enquadram-se nas fases de **exploração**, **explicação** e **ampliação** de conhecimentos da metodologia IBSL.

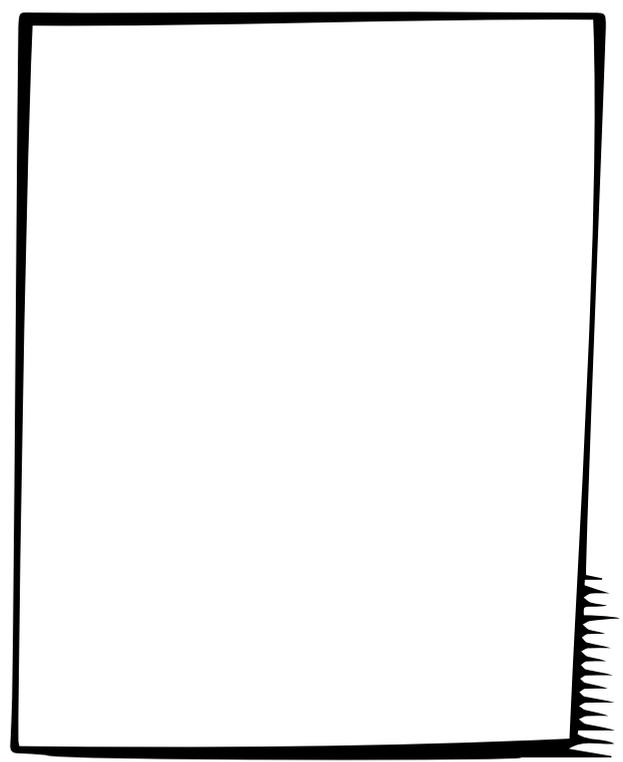
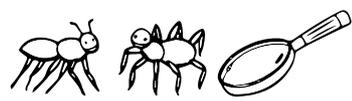
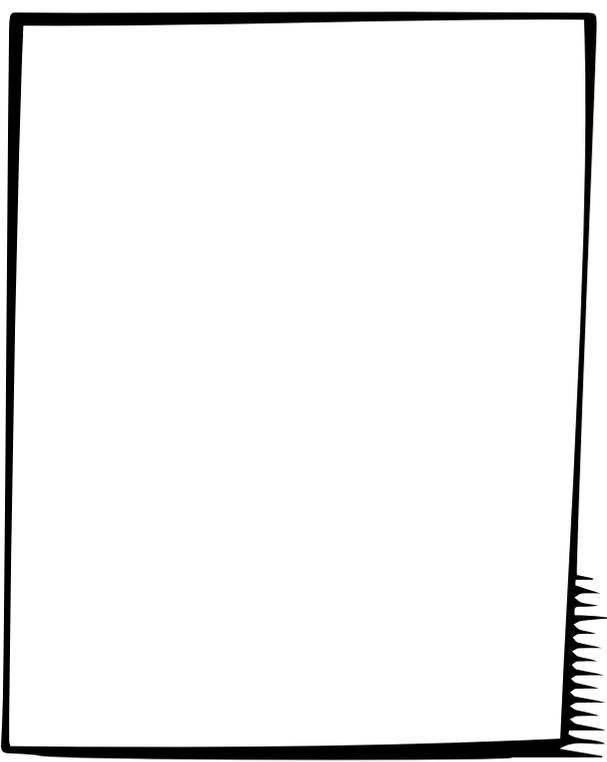
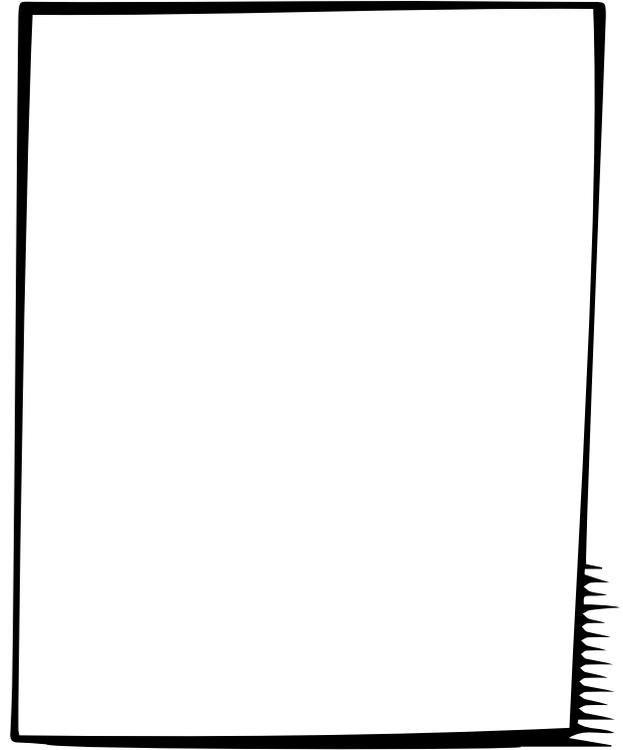
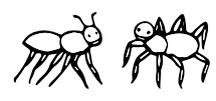
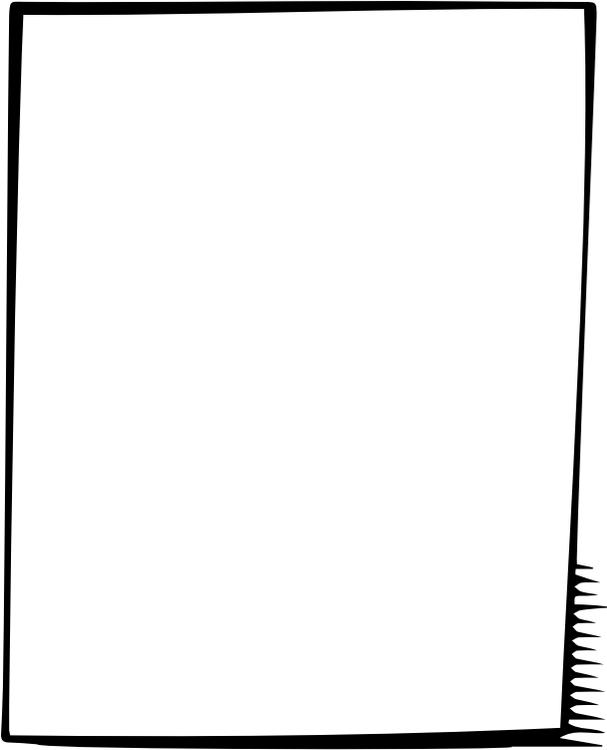




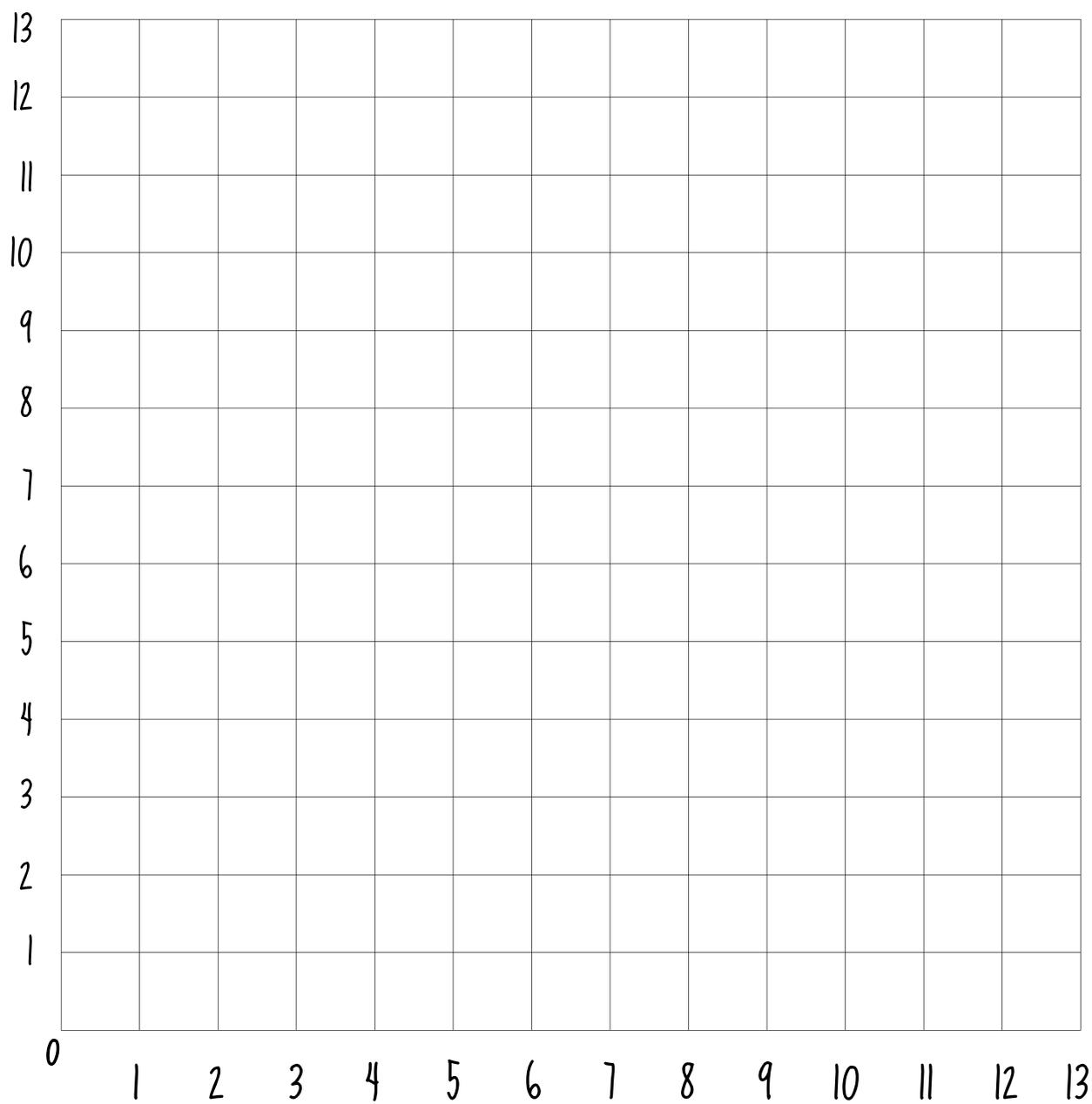
EXEMPLO
DE UMA AMPLIAÇÃO



FICHA DE REGISTO 13
OLHEM! GRANDE E PEQUENO!



AMPLIA O DESENHO









FICHA 2

TANTAS E TANTAS ESTRELAS!

🕒 60:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ano | 3.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Ficar a saber que as estrelas emitem luz
- * Ficar a saber que é possível ver as estrelas à noite (se não estiver nublado)
- * Ficar a saber que o Sol é uma estrela
- * Ficar a saber que existem muitas e muitas estrelas
- * Praticar a contagem
- * Praticar a escrita e a leitura de números

Questão-Problema

Quantas estrelas há no céu?

Materiais

- * Fotografia de um céu estrelado (anexo)
- * Ficha de registo 15 (anexo)
- * 3 recipientes de tamanhos diferentes transparentes
- * Papel A4 de cores diferentes (branco, azul, amarelo)
- * Pauzinhos de gelado de madeira ou de espetada
- * Garrafão transparente com areia da praia
- * 1 cartolina preta
- * Tintas de diferentes cores
- * Berlindes
- * Pincéis
- * Escovas de dentes
- * Lápis de cor

Atividades

1 - Quantas estrelas existem?

- * Formar um círculo com os alunos e mostrar dez berlindes.
Perguntar: *Quem acha que existem mais estrelas do que estes berlindes?* Contar os berlindes e colocá-los num recipiente transparente. Indicar que existem mais do que dez estrelas.
- * Colocar outras questões idênticas: *Existem mais estrelas do que alunos na sala de aula?* Contar o número de crianças e colocar igual número de berlindes num segundo recipiente transparente. Indicar que existem mais estrelas do que crianças na aula.
- * Num terceiro recipiente juntar todos os berlindes dos dois recipientes anteriores e acrescentar berlindes até ficar cheio (se não tiver berlindes suficientes utilizar pequenas pedras). Perguntar de novo aos alunos se acham que existem mais estrelas do que berlindes no terceiro recipiente.
- * Mostrar aos alunos o garrafão com a areia. Perguntar se acham possível contar os grãos de areia. Indicar que existem mais estrelas do que grãos de areia dentro do garrafão.
- * Explicar que existem tantas estrelas que necessitamos de computadores para as contar.
- * Iniciar novo diálogo com os alunos:
Já alguma vez viram estrelas? Que aspeto tinham? Eram muitas? As estrelas emitem luz? Quando é que se vêem as estrelas? O Sol também é uma estrela?
- * Mostrar as fotos com o céu estrelado. *Que veem na imagem? As estrelas emitem luz. O Sol também é uma estrela? O Sol emite tanta luz que até temos dia quando estamos virados para ele.* Explicar porque é que as estrelas se veem melhor à noite. *A luz do Sol durante o dia é tão intensa que não nos permite ver as outras estrelas que estão muito longe de nós.* Os alunos deverão perceber que existem mais estrelas no Universo que grãos de areia na Terra e que não as vemos durante o dia devido à luz do Sol, que é a estrela que está mais perto de nós.

2 - Fazer um céu estrelado

- * Dar aos alunos uma folha de papel A4 da cor que desejarem indicando que é de noite. Os alunos deverão pintar a folha de papel A4 com a “cor da noite”. Indicar aos alunos que deverão pintar as estrelas. Dar a cada criança um pauzinho de gelado e uma escova de dentes. Deixar os alunos escolherem a(s) cor(es) que desejam para pintarem as estrelas.
- * Indicar que as estrelas verdadeiras também têm cores diferentes (azul, branco, amarelo, vermelho). Dar a cada aluno uma cartolina preta. Molhando a escova de dentes na tinta e mantendo as cerdas da escova de dentes voltadas para baixo passar um pauzinho de gelado pelas mesmas, é possível fazer muitos pontos/salpicos pequenos no papel. Estes pontinhos são as estrelas.
- * Pedir aos alunos que mostrem o que fizeram. Voltar a referir o que são as estrelas e quando é que são visíveis. Perguntar aos alunos se sabem quantas existem no Universo.

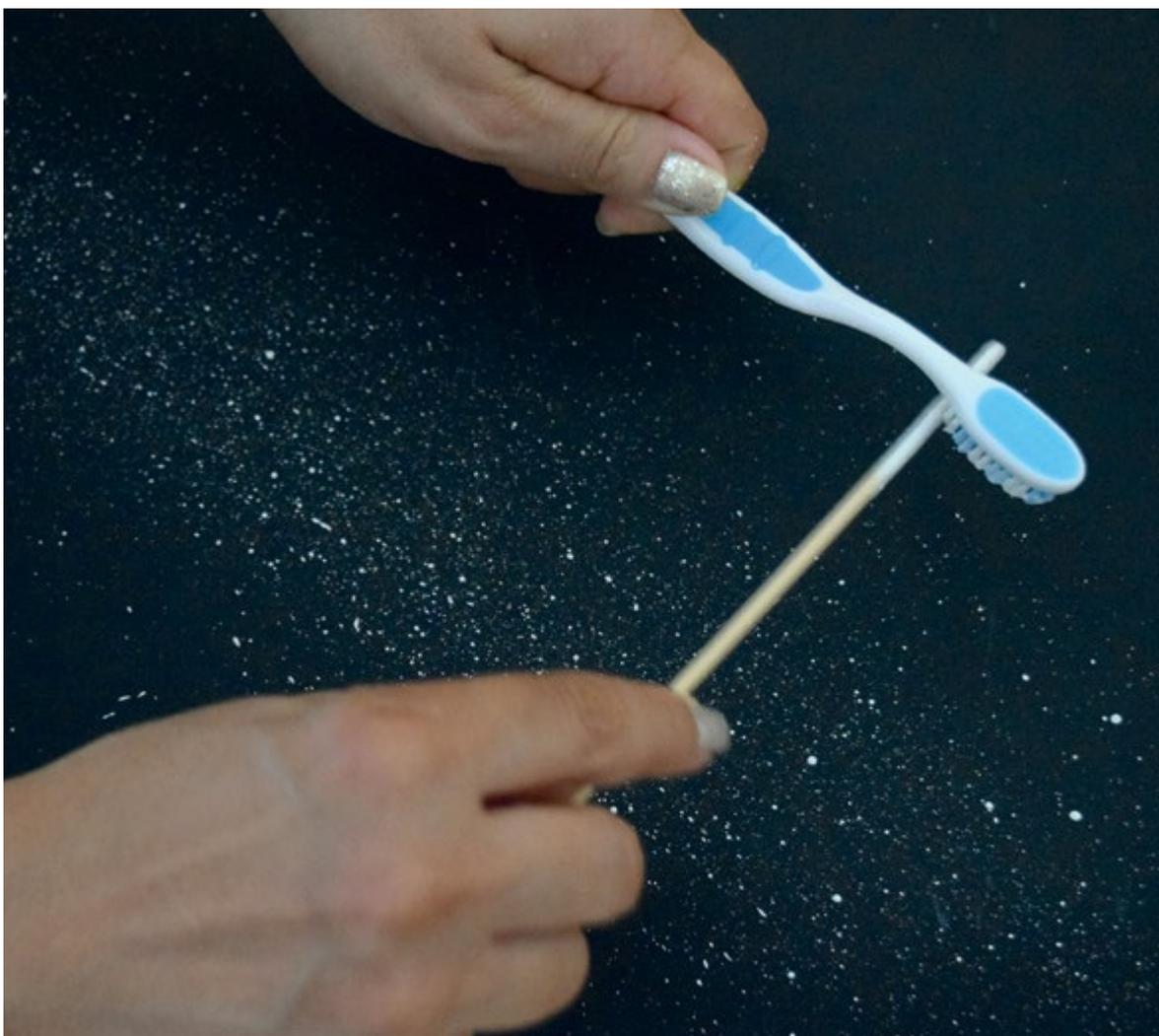


Fig. 32 - Fazendo estrelas

3- Contar estrelas

- * A ficha de registo 15 contém desenhos de “estrelas”. Distribuir a ficha de registo aos alunos que sabem contar. Pedir-lhes que escrevam o número de estrelas de cada desenho.
- * Com os restantes alunos, contar em conjunto quantas estrelas estão na ficha de registo.
- * Encorajar os alunos a desenharem o número correto de estrelas para os números apresentados na ficha.

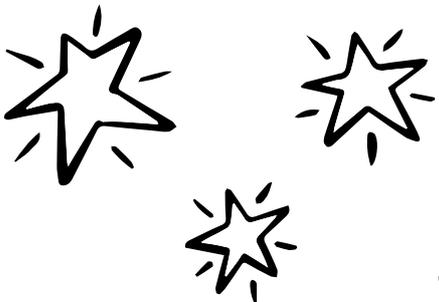
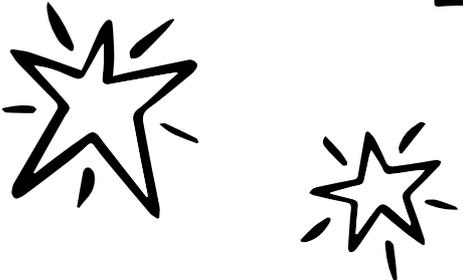
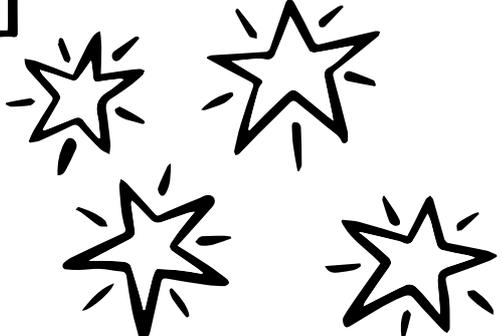
4- Observações

Nota: Na realidade as estrelas são redondas, não apresentando o aspeto pontiagudo que normalmente se utiliza a sua representação.

- * Esta ficha tem como objetivo principal o reconhecimento pelos alunos da existência de um número infinito de estrelas. Poderá ser utilizada como **exploração, motivação e explicação**, segundo a metodologia IBSE, de acordo com o nível etário dos alunos.



TANTAS E TANTAS ESTRELAS!

	
	
	1
	5

A VIA LÁCTEA VISTA DO
OBSERVATÓRIO DO PARANAL, CHILE.
O LASER DO TELESCÓPIO APONTA PARA
O CENTRO GALÁCTICO.



FICHA 3

UMA LANTERNA DE ESTRELAS

🕒 60:00

Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Ser capaz de reconhecer algumas constelações
- * Ficar a saber que uma constelação é constituída por diferentes estrelas
- * Saber que as figuras que representam as constelações são imaginárias e foram criadas por pessoas

Questão-Problema

O que são constelações?

Materiais

- * Folhas A3 de cartolina
- * Folha A3 com o desenho das constelações Peixes, Leão e Escorpião (anexo V)
- * Representações de algumas constelações (anexo)
- * Ficha de registo 16 (anexo)
- * Pausinhos de espetada
- * Lanternas
- * Paus
- * Papel A4
- * Cola
- * Agrafador
- * Fio
- * Câmara fotográfica

Atividades

1- Que constelações reconhecem?

- * Distribuir aos alunos as imagens de constelações (anexo) e perguntar-lhes que figuras estão representadas. Explicar que chamamos constelações a estas figuras.
- * Observar cada constelação e descrever a aparência e como se chama. Explique que, há muito tempo atrás, as pessoas pensavam que era esta a aparência das constelações se imaginassem unir as estrelas com a ajuda de linhas. Explicar que existem muito mais estrelas do que aquelas que estão representadas.
- * Mostrar os desenhos das constelações da ficha de registo 16 e comparar com as figuras anteriores. Ajudar os alunos a identificarem as constelações da ficha: Leão, Peixes e Escorpião.

2 - Fazer uma lanterna de estrelas

- * Entregar a cada aluno uma folha de cartolina A3, uma folha de papel A3 com as constelações e um pauzinho de espetada. Pedir aos alunos para colarem as folhas na cartolina.
- * Ajudar os alunos a furarem a cartolina nos sítios das estrelas. Devem fazer buracos grandes, caso contrário a luz não brilhará bem através deles. Enrolar a cartolina de modo a formar um cilindro e agrafe as margens uma à outra.
- * Fazer dois orifícios no topo e atar com fio um orifício ao outro. Pendure a lanterna num pau e utilizar fio para pendurar uma fonte de luz no interior da lanterna. As lanternas estão prontas.

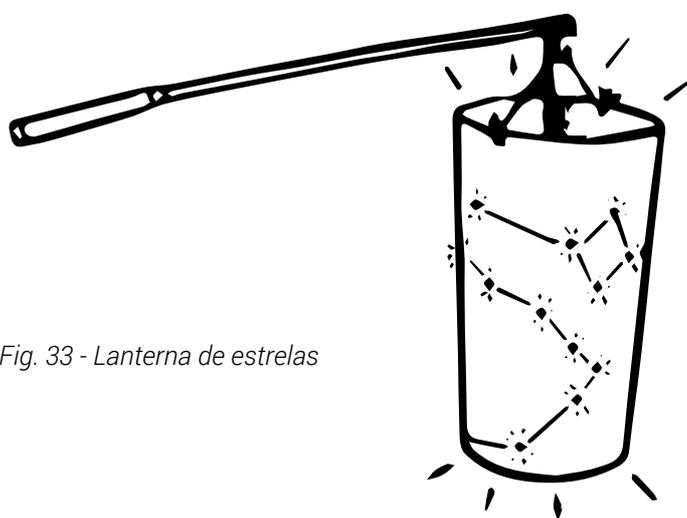


Fig. 33 - Lanterna de estrelas

3 - Deixar as estrelas brilharem

- * Apagar as luzes e/ou fechar os estores na sala de aulas. Pedir aos alunos para ligar as luzes no interior das lanternas. Perguntar-lhes o que veem na sua lanterna. Explicar que os pontos de luz na sua lanterna formam uma constelação. Os pontos de luz simulam as estrelas. Tirar uma fotografia de cada criança com a sua lanterna e imprimir uma cópia da fotografia para cada criança. *Conseguem reconhecer as constelações nas fotografias?*

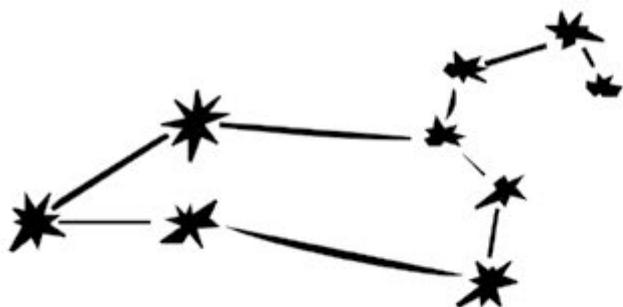
Observações

Se os alunos tiverem dificuldade para construir a lanterna nesta atividade, podem em alternativa utilizar uma caixa de sapatos com tampa. Colar numa das paredes da caixa o desenho de uma constelação e com a ajuda de um lápis ou um furador abrir buracos no sítio das estrelas. Colocar uma lanterna elétrica dentro da caixa. Fechar a luz da sala e mostrar aos alunos o efeito produzido.

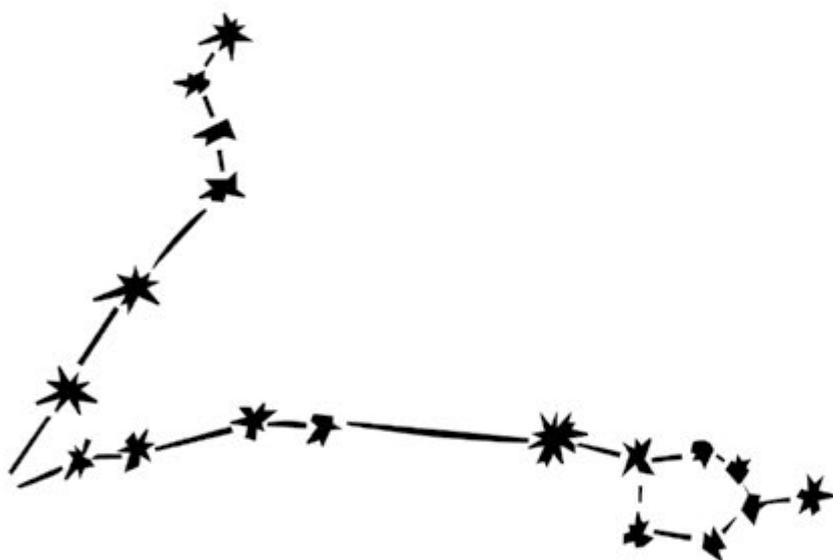
As atividades de aprendizagem nesta ficha enquadram-se nas fases de **motivação**, **exploração** e **explicação** numa perspetiva IBSL.



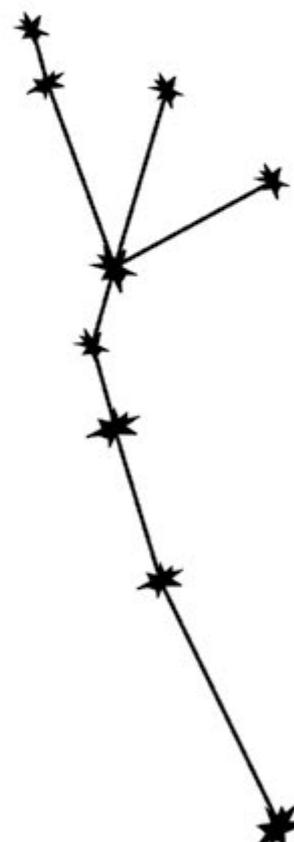
QUAIS SÃO AS CONSTELAÇÕES REPRESENTADAS?



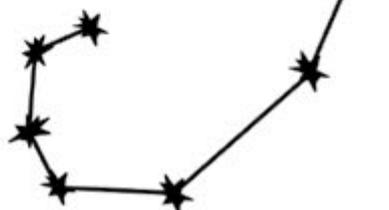
1



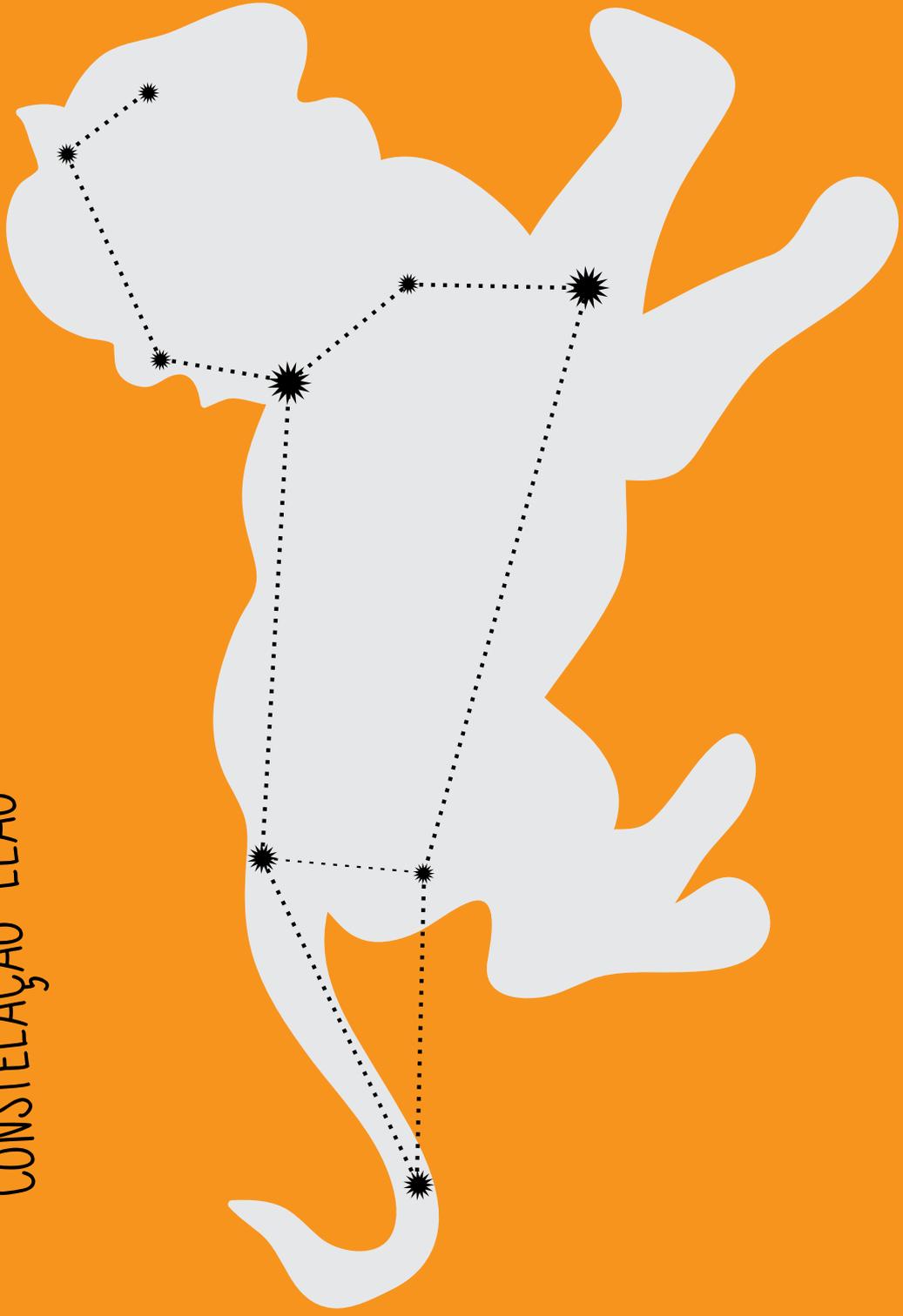
2



3



CONSTELAÇÃO LEÃO

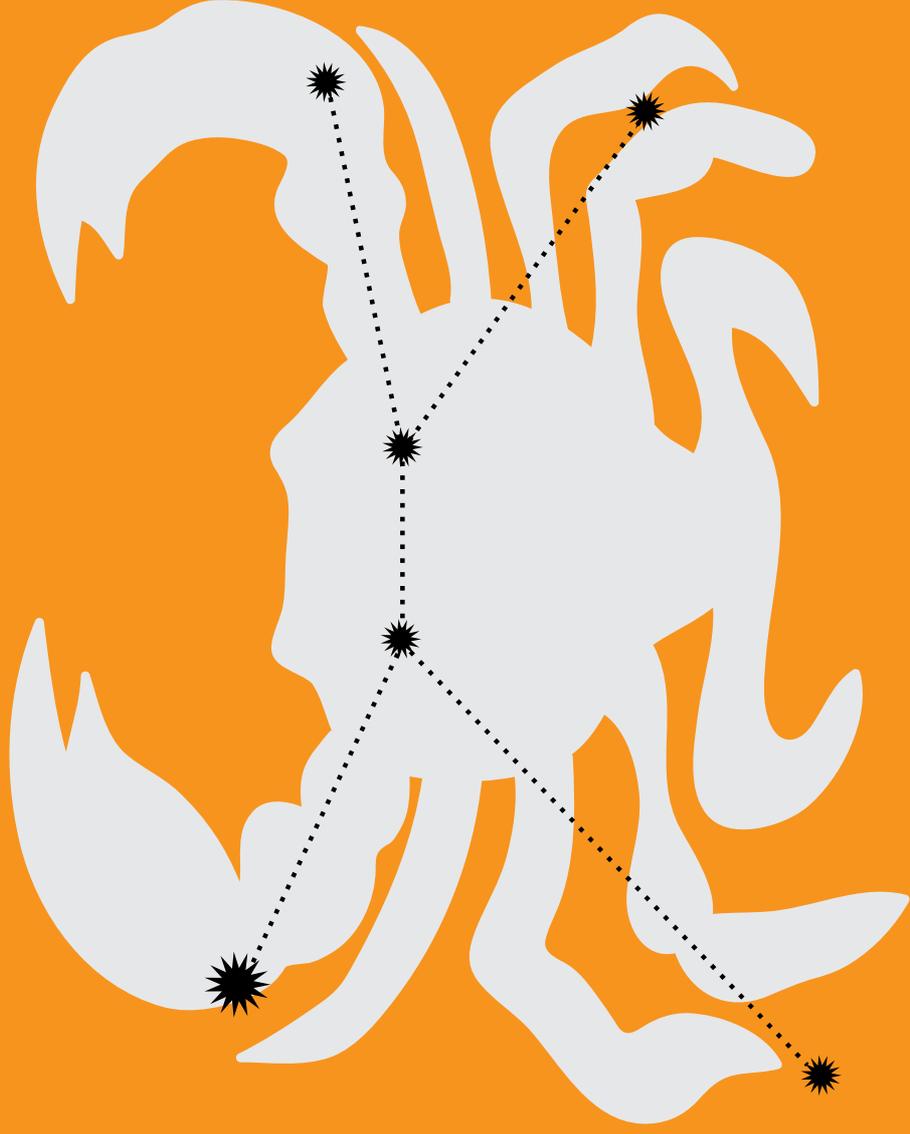




CONSTELAÇÃO
URSA MAIOR

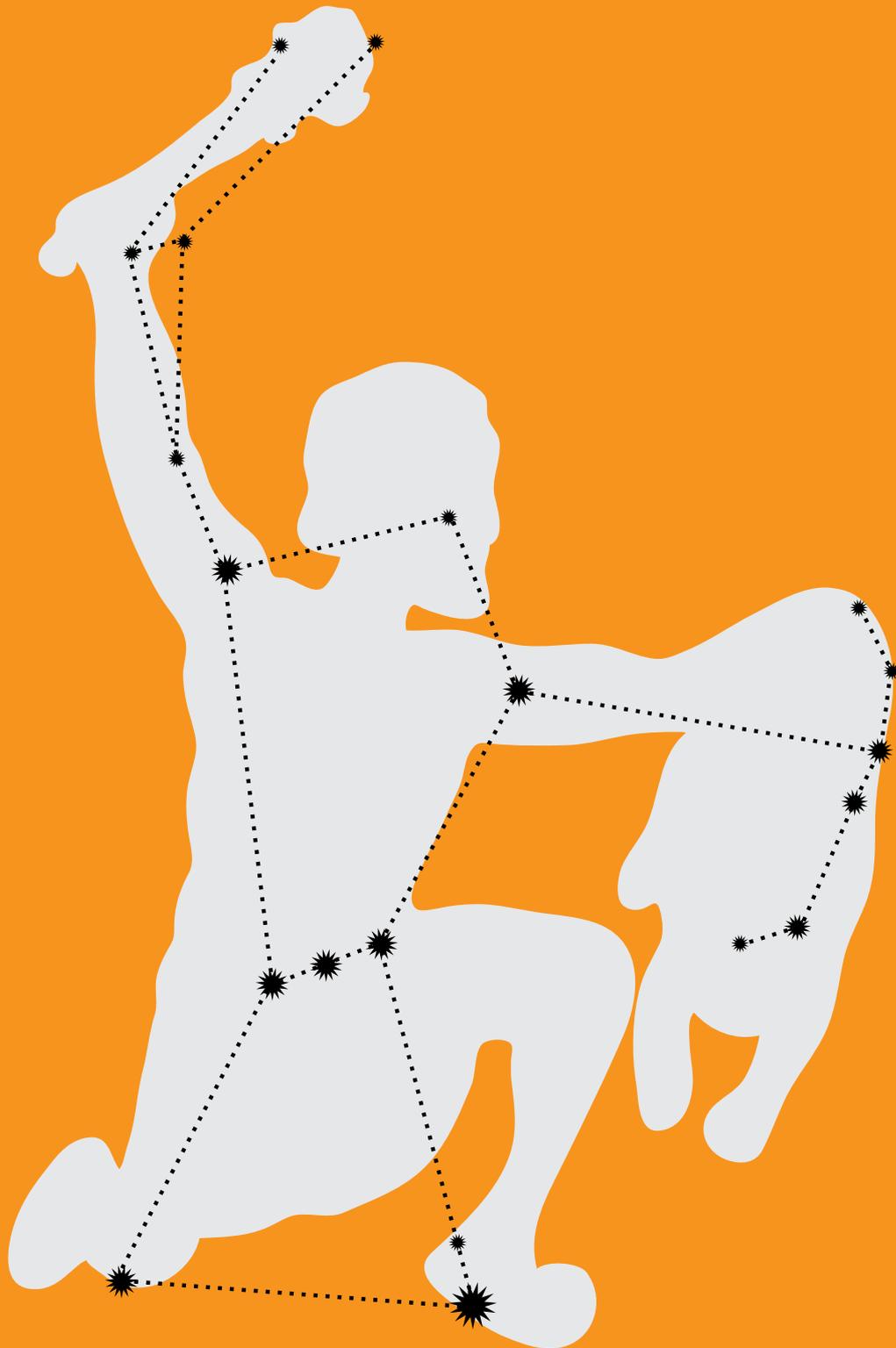
CONSTELAÇÃO CARNEIRO



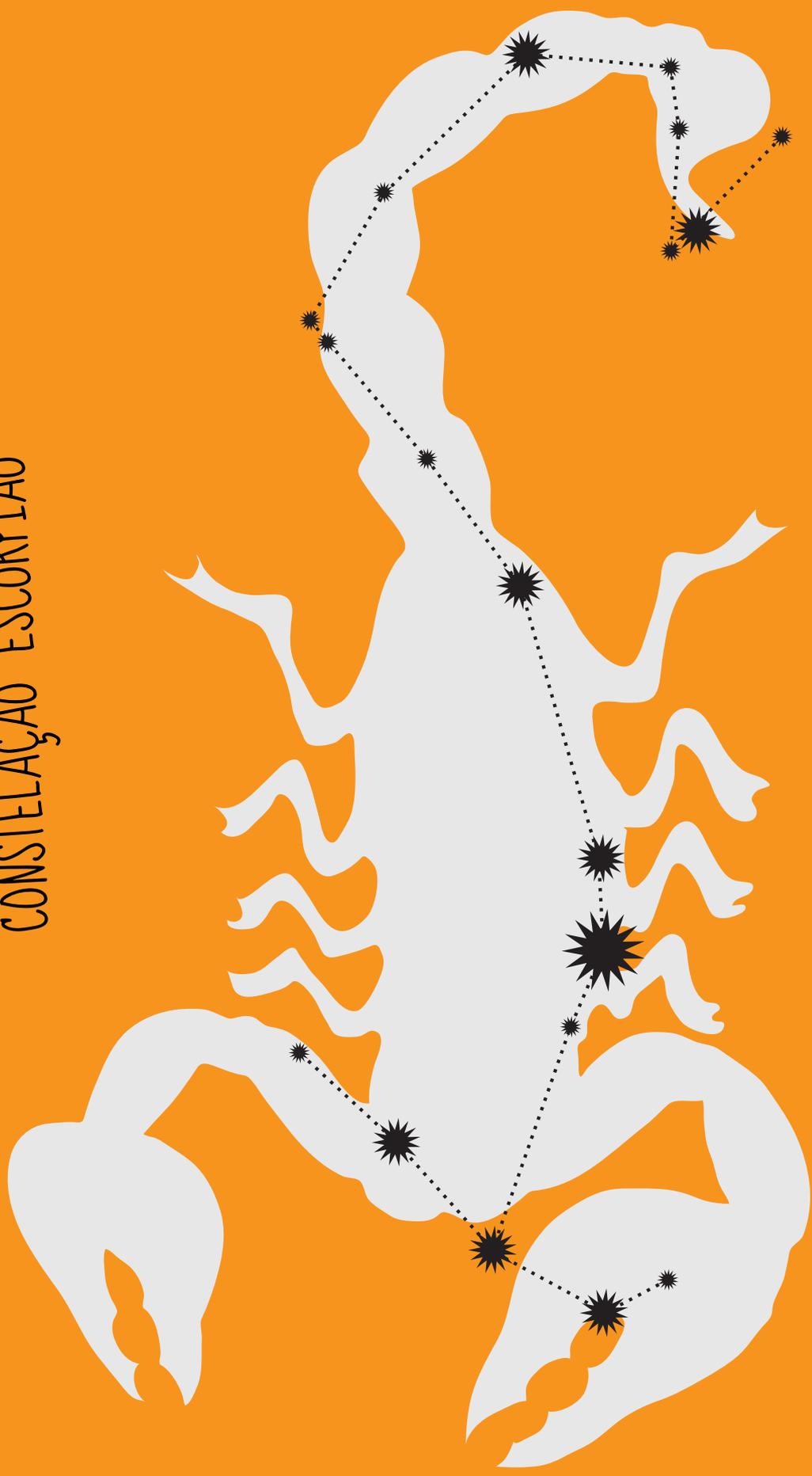


CONSTELAÇÃO CARANGUEJO

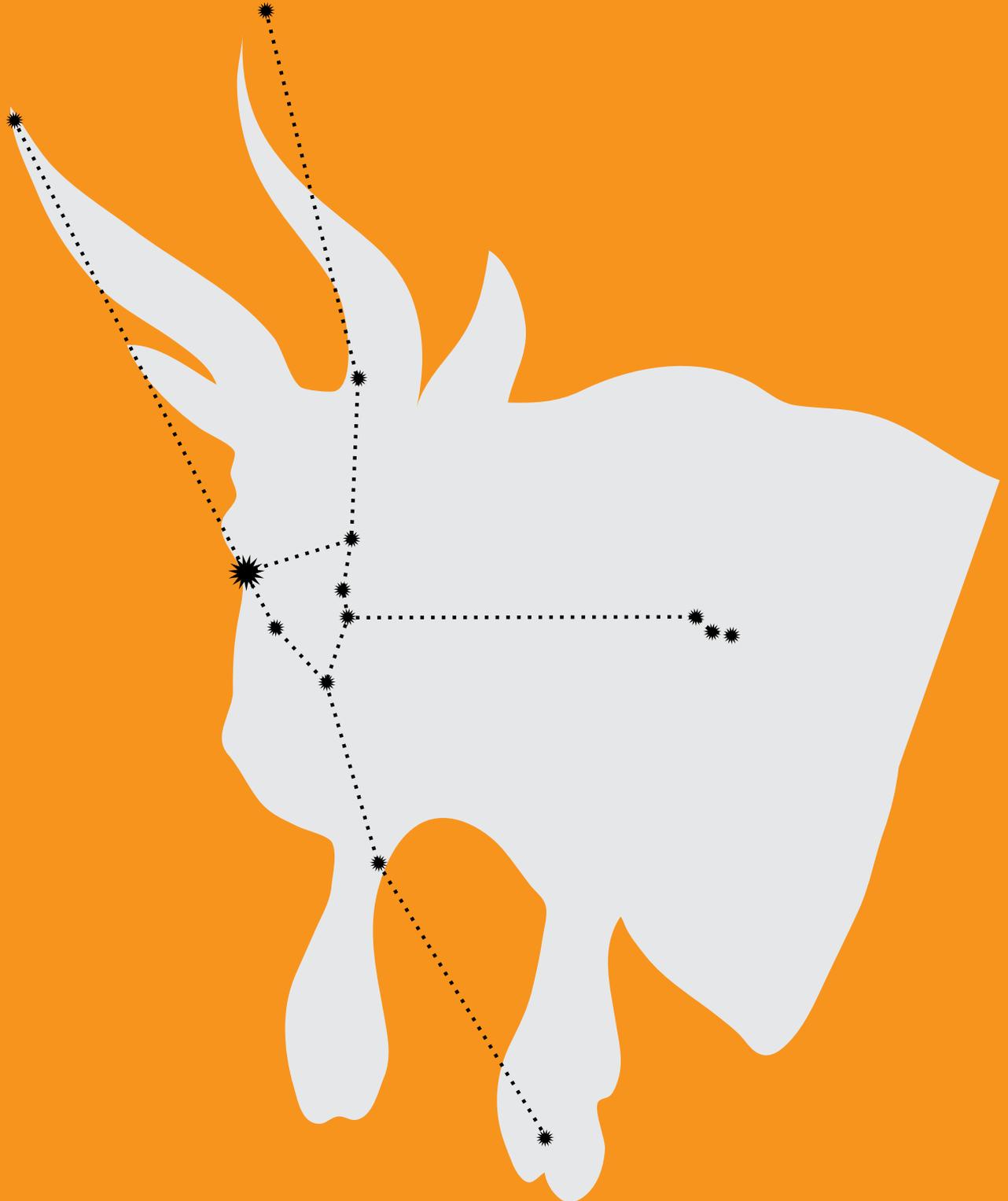
CONSTELAÇÃO ORION (O CAÇADOR)

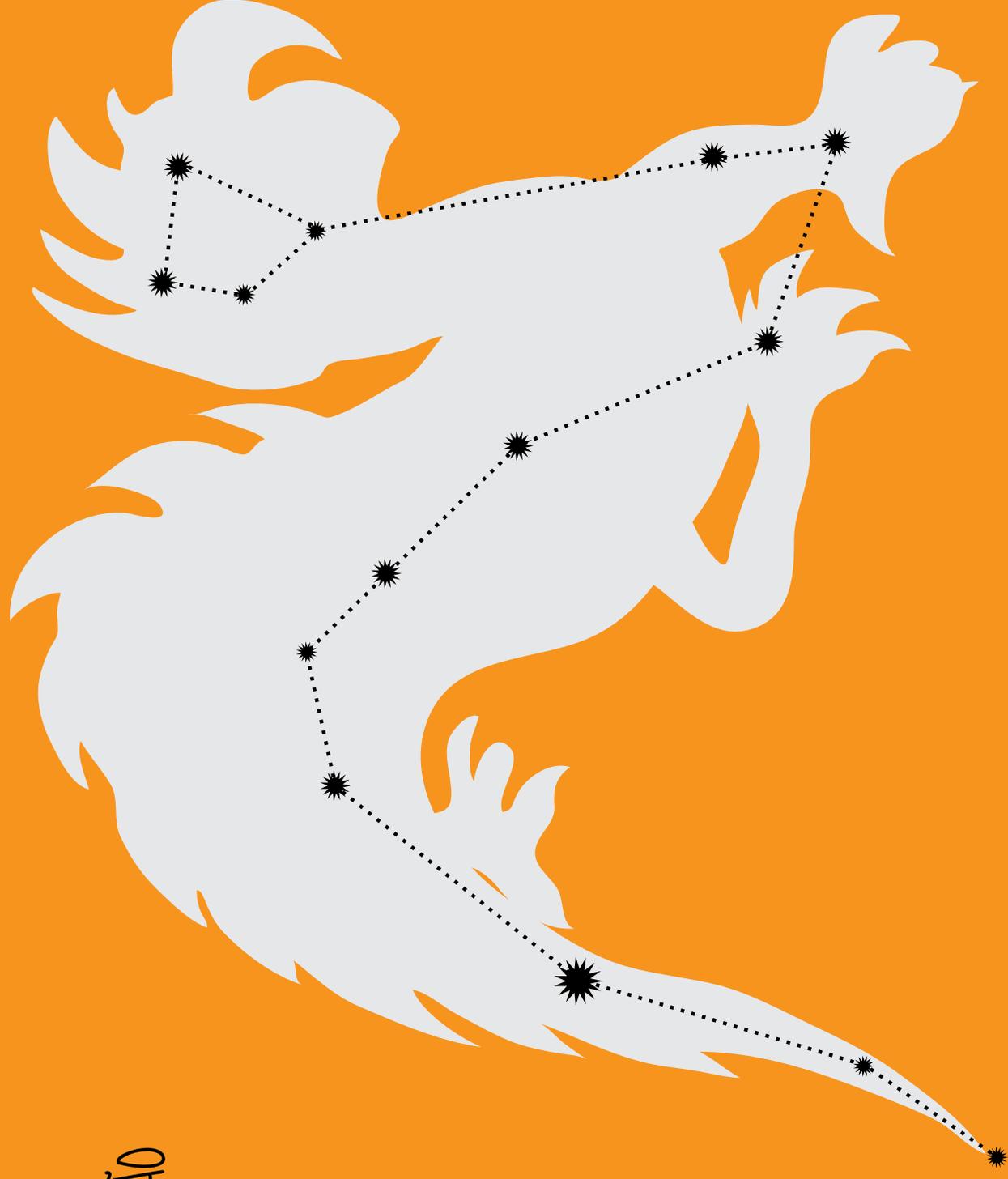


CONSTELAÇÃO ESCORPIÃO



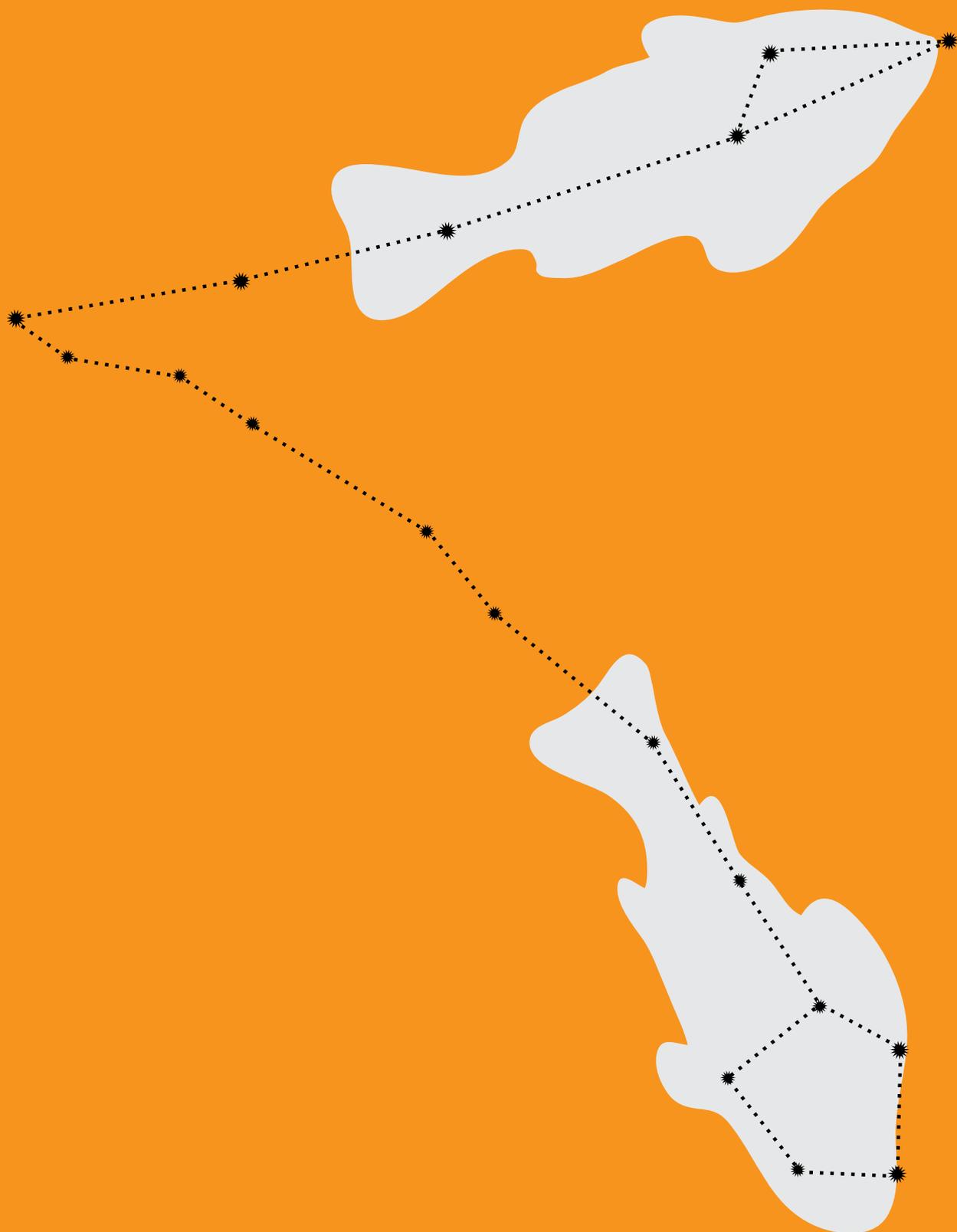
CONSTELAÇÃO TOURO



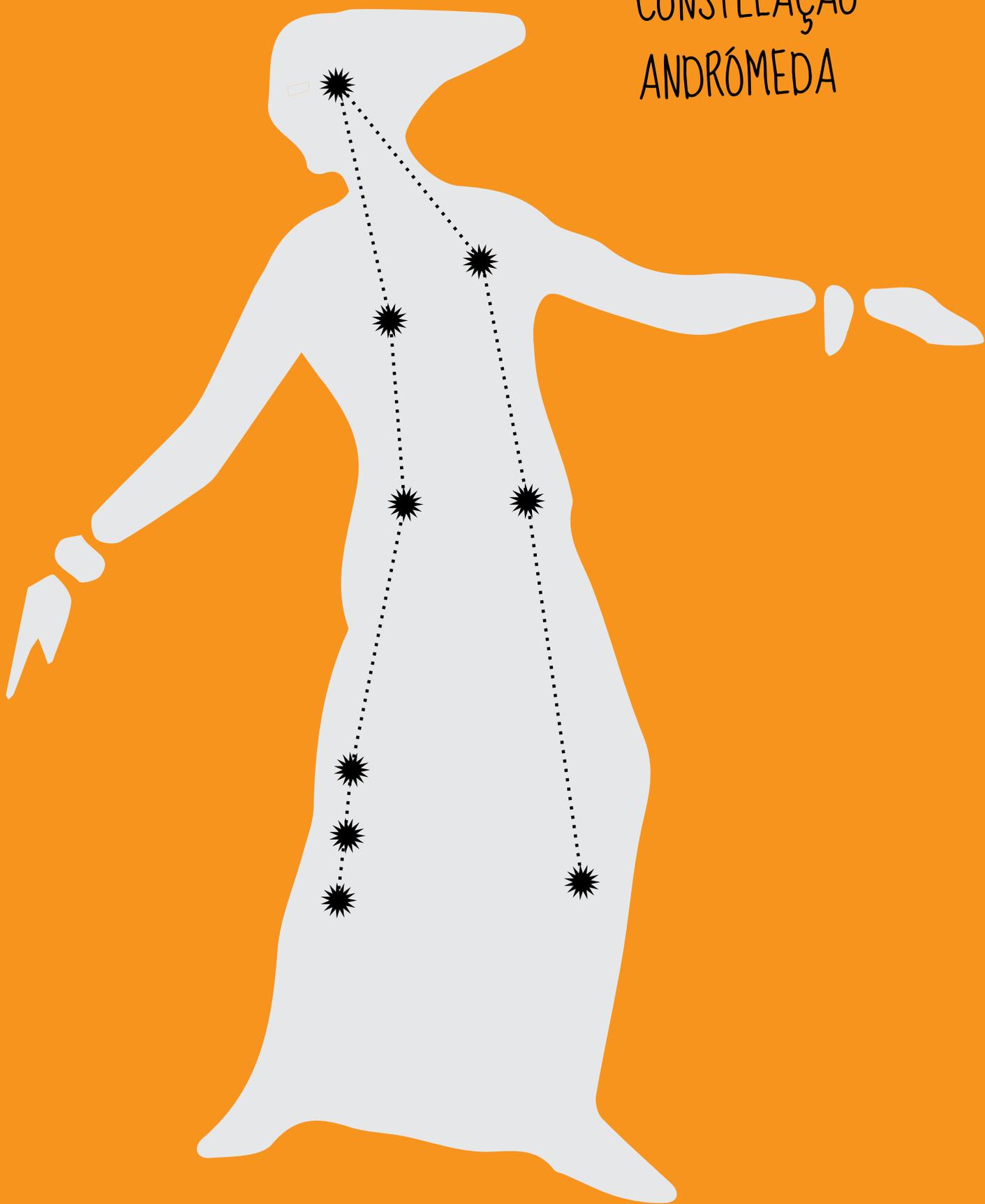


CONSTELAÇÃO DRAGÃO

CONSTELAÇÃO PEIXES



CONSTELAÇÃO
ANDRÔMEDA



FICHA 4

VAMOS FAZER FOGUETÕES

🕒 60:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Reconhecer algumas formas geométricas: círculos, triângulos, retângulos e quadrados
- * Ficar a saber que aspeto tem um foguetão
- * Reconhecer o som do lançamento de um foguetão

Questão-Problema

O que são foguetões?

Materiais

- * Fotografias de foguetões (anexo)
- * Foguetão para montar em 3D (anexo V)
- * Triângulos, quadrados, retângulos e círculos em papel
- * Ficha de registo 17
- * Embalagem com pastilhas Alka Seltzer
- * Garrafa de água
- * Sólidos geométricos
- * Caixa de rolo de película fotográfica
- * Cola
- * Papel A4

Atividades

1 - Explorar um foguetão

- * Mostrar um vídeo sobre o lançamento de foguetões (link anexo).
- * Iniciar o diálogo com os alunos sobre o filme: *Para que serve? Para onde vai? Já viram alguma vez lançar fogo-de-artifício? Que tipo de som faz um foguetão verdadeiro ao ser lançado?*
- * Envolver os alunos na simulação do lançamento de um foguetão. Deverão agachar-se no chão, iniciar uma contagem decrescente a partir de 10 e saltar para o ar, fazendo o som que melhor imite o som produzido por um foguetão.
- * Indicar aos alunos que vão construir um foguetão. Para isso mostrar primeiro algumas fotografias de foguetões e pedir aos alunos que desenhem o foguetão que vão construir.
- * Distribuir uma folha de papel com formas geométricas, triângulos, quadrados, retângulos e círculos e pedir aos alunos que os recortem de forma a construírem um modelo em 2D.
- * Perguntar aos alunos: *Quantos triângulos, quadrados, retângulos e círculos foram necessários para construírem o foguetão. E quantas peças usaram no total?*
- * Distribuir os sólidos geométricos pelos alunos, divididos em grupo, para estes construírem modelos 3D dos seus foguetões.
- * Pedir a cada grupo de alunos que registre o número de cubos, pirâmides, paralelepípedos e esferas que foram necessários para construir o seu foguetão e quantos sólidos geométricos usaram no total.

2 - 2D ou 3D? Áreas ou volumes?

- * Debater as diferentes formas do foguetão. Os alunos devem comparar os modelos 2D com os 3D. Uns são planos enquanto outros ocupam espaço (volume). Os foguetões de papel só podem ficar na horizontal sobre a mesa, mas os foguetões feitos com blocos podem ficar na vertical.

3 - Como fazer um foguetão químico

- * Encher até metade uma caixa de rolo de película fotográfica com água.
- * Colocar um quarto de comprimido Alka-seltzer dentro da caixa do rolo.
- * Tapar imediatamente a caixa, virá-la ao contrário e colocá-la no chão.
- * Esperar um pouco e observar a projeção da caixa no ar simulando a elevação de um foguetão.
- * Os alunos deverão em grupo procurar explicar o que aconteceu dentro da caixa que provocou o seu lançamento.
- * Após a recolha das diversas opiniões dos alunos o professor deverá explicar o fenómeno que ocorreu.



Fig. 34 - Foguetão químico

Em anexo encontra-se um modelo de foguetão para recortar e montar em 3D.

Observações

No seu conjunto estas atividades enquadram-se nas fases de **motivação**, **exploração** e **explicação** da metodologia IBSL. As atividades 2 e 3 pretendem ainda desenvolver a fase de **avaliação** da metodologia IBSL.

Vídeo com o lançamento de foguetões:

www.youtube.com/watch?v=bkZac30P5DM

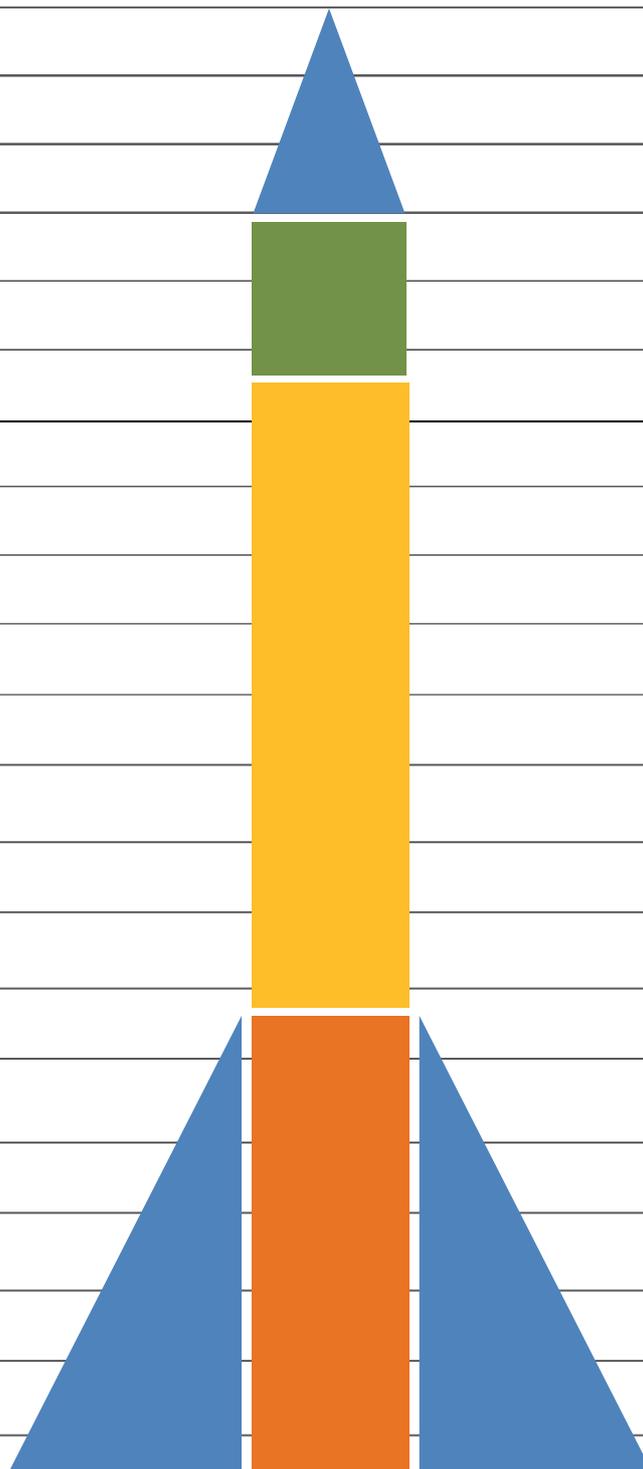
Vídeo com imagens recolhidas com câmaras instaladas no foguetão:

www.youtube.com/watch?v=zyq5eN9C4Cc



VAMOS FAZER FOGUETÕES

Quais são as figuras geométricas que compõem o foguetão?



FICHA DE REGISTO 17



VAMOS FAZER FOGUETÕES - DESENHA O TEU FOGUETÃO

FOGUETÃO DELTA II



FOGUETÃO
ARIANE 5



FICHA 5

O QUE FAZ A GRAVIDADE?

🕒 60:00

Nível aconselhado

1.º Ano | 3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Ficar a saber o que é uma força de atração
- * Descobrir que na Terra apenas podemos flutuar em condições especiais como por exemplo dentro de água
- * Reconhecer os efeitos da força da gravidade
- * Ficar a saber que a gravidade e a força da gravidade têm valores diferentes conforme o planeta
- * Ficar a conhecer a força de atração dos ímanes

Questão-Problema

O que faz a gravidade?

Materiais

- * Caixas com o equivalente ao peso de uma massa de 1 kg de água em vários planetas
- * Ganchos de cabelo com clip metálico (ferro)
- * Fichas de registo 18, 19, 20, 21a e 21b (anexo)
- * Fotografias da Estação Espacial Internacional (anexo)
- * Recipiente de plástico
- * Molas da roupa
- * Contas de madeira
- * Bolas de pingue-pongue
- * Rolhas de cortiça
- * Elásticos de cabelo
- * Elásticos comuns
- * Ímanes
- * Pregos
- * Clipes
- * Pedras
- * Berlindes
- * Cronómetro
- * Fita-cola
- * Afia-lápis
- * Balanças

Atividades

1 – Há forças e forças...

- * Mostrar aos alunos que existem diferentes tipos de força através das seguintes situações:
 1. Pedir aos alunos que aproximem o íman do clipe e registar o que acontece.
 2. Os alunos devem puxar a cadeira e verificar que esta se move.
 3. Os alunos devem dar um pulo no ar. Todos regressam ao chão.

- * Explicar aos alunos que existem diferentes tipos de forças. No primeiro caso chama-se força de atração magnética. No segundo caso a cadeira move-se, porque se exerce uma força na cadeira. Esta força provém dos músculos dos alunos por isso é designada por força muscular. No último caso os alunos regressam todos ao chão porque a Terra os está a atrair com uma força. E esta força chama-se força da gravidade. A força da gravidade mantém todas as pessoas e animais do mundo no chão, de maneira a não flutuarmos no ar. Os pássaros podem parecer que flutuam no céu, mas têm que se esforçar muito para permanecerem a voar. Se não o fizerem, então a força da gravidade volta a trazê-los de volta para o chão.

2 - Investigando a força da gravidade

- * Em grupo os alunos deverão investigar o que acontece a vários objetos quando se lançam ao ar ou se deixam cair (sugerem-se os objetos da ficha de registo 18, anexo). Explicar como funciona o cronómetro.

- * Um dos alunos de cada grupo deverá subir para cima da mesa de trabalho e deixar cair os objetos para o chão. Os outros irão anotar a direção da queda dos objetos e o local onde cada um caiu e o tempo de queda na ficha de registo 19 (anexo).

- * O aluno deverá também lançar ao ar os ganchos de cabelo, os elásticos, as rolas e os cliques, repetindo-se o procedimento anterior.

- * Após esta atividade verificar que a gravidade faz com que todos os objetos caiam mas que é diferente onde caem, o tempo que demoram a cair e também a sua trajetória.

- * Dar a cada um dos alunos duas folhas de papel A5. Pedir aos alunos que amachuquem uma das folhas até formar uma bola. Depois devem deixar cair a bola de papel e a folha (na horizontal) da mesma altura e, simultaneamente, comparar a forma como ambas caem.

- * Concluir que a força de gravidade da Terra faz com que todos os corpos cheguem ao solo mas que a forma como caem, a posição em que ficam e o tempo de queda dependem de fatores como a forma dos objetos, do atrito com o ar e outros.

3 - Quanto pesas?

- * Após os alunos terem percebido que a força da gravidade é responsável pela queda dos corpos para a Terra perguntar aos alunos o que acontecerá noutros planetas.
- * Dar a cada grupo de alunos uma caixa fechada, identificada com o nome de um planeta e contendo material equivalente ao peso de uma massa de água de 1 kg na Terra.
- * Pedir aos alunos que pesem a sua caixa na balança e anotem o resultado na ficha de registo 20 (anexo).
- * Sabendo o seu peso na Terra os alunos deverão calcular o peso que teriam se fossem para o respetivo planeta (tabela 11).
- * Fazer um cartaz com os resultados da atividade.

4 - Investigando o magnetismo

- * Dar a cada grupo de alunos um íman e o conjunto de objetos sugeridos na ficha de registo 18.
- * Pedir aos alunos para pensarem quais os objetos que serão atraídos pelos ímanes e quais não serão e desenhar os objetos nos espaços da ficha de registo 21a (anexo) de acordo com as suas previsões.
- * De seguida devem testar cada objeto usando o íman. Separar os objetos em dois grupos: os que são atraídos pelo íman e os que não são atraídos pelo íman.
- * Comparar com as suas previsões e anotar as suas conclusões. Para isso devem recortar as figuras da folha de atividade, e colá-las na ficha de registo 21b (anexo).

Observações

Nesta atividade pode explicar que se não houvesse resistência do ar todos os corpos cairiam ao mesmo tempo. Pode sempre planificar uma visita de estudo a um centro ou museu de ciência onde possam ver a funcionar o tubo de Newton (tubo de vidro no interior do qual se produz vácuo e se fazem cair diferentes objetos), ou visualizar um vídeo que mostre esta experiência, como por exemplo através do link:

<http://youtu.be/E43-CfukEgs>

As atividades 1 e 2 são adequadas para **motivação** e **exploração** numa perspetiva IBSE, enquanto que as atividades 3 e 4 podem ser dinamizadas para **ampliar** os conhecimentos e para os alunos **avaliarem** os seus resultados.

Anexos

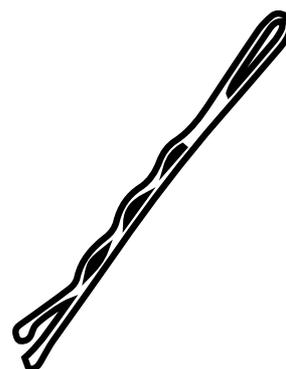
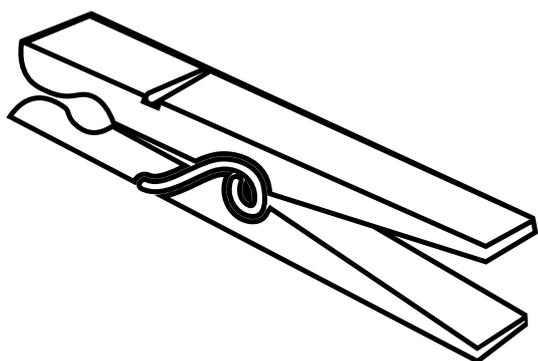
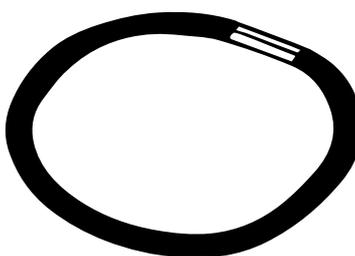
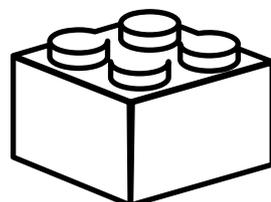
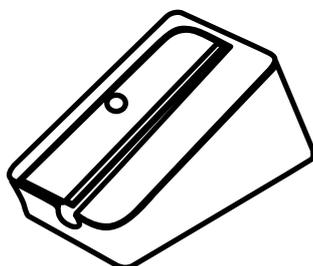
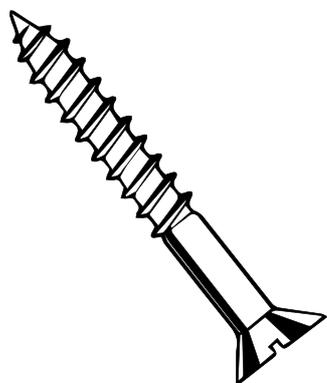
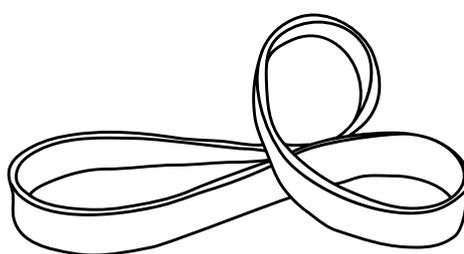
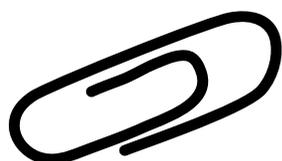
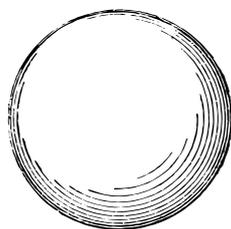
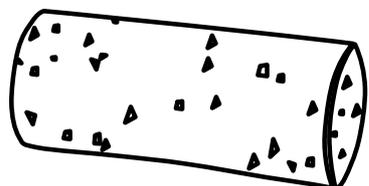
Outros vídeos com exemplos de actividades sobre a força da gravidade:

http://youtu.be/5C5_d0EyAfk

http://youtu.be/_mCC-68LyZM



O QUE FAZ A FORÇA DA GRAVIDADE?



O QUE FAZ A FORÇA DA GRAVIDADE?

QUANTO PESAS?

A tua caixa é do planeta -----

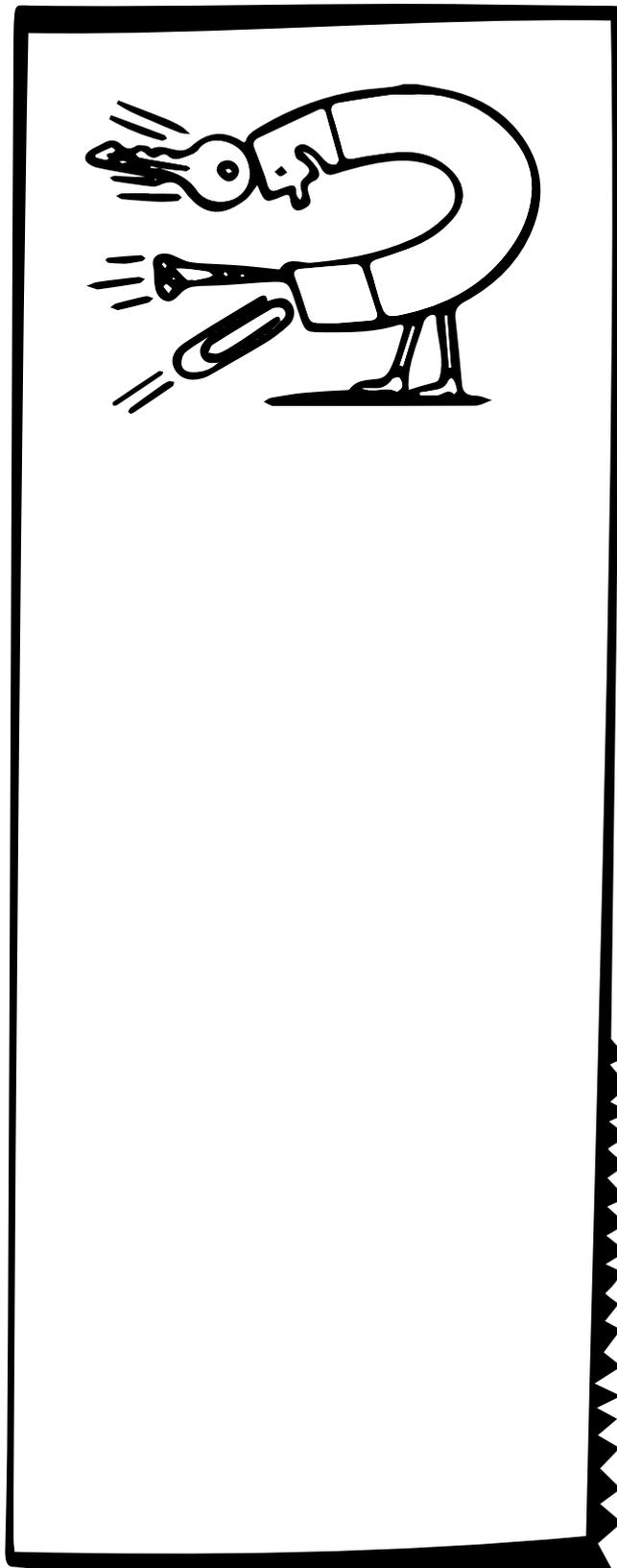
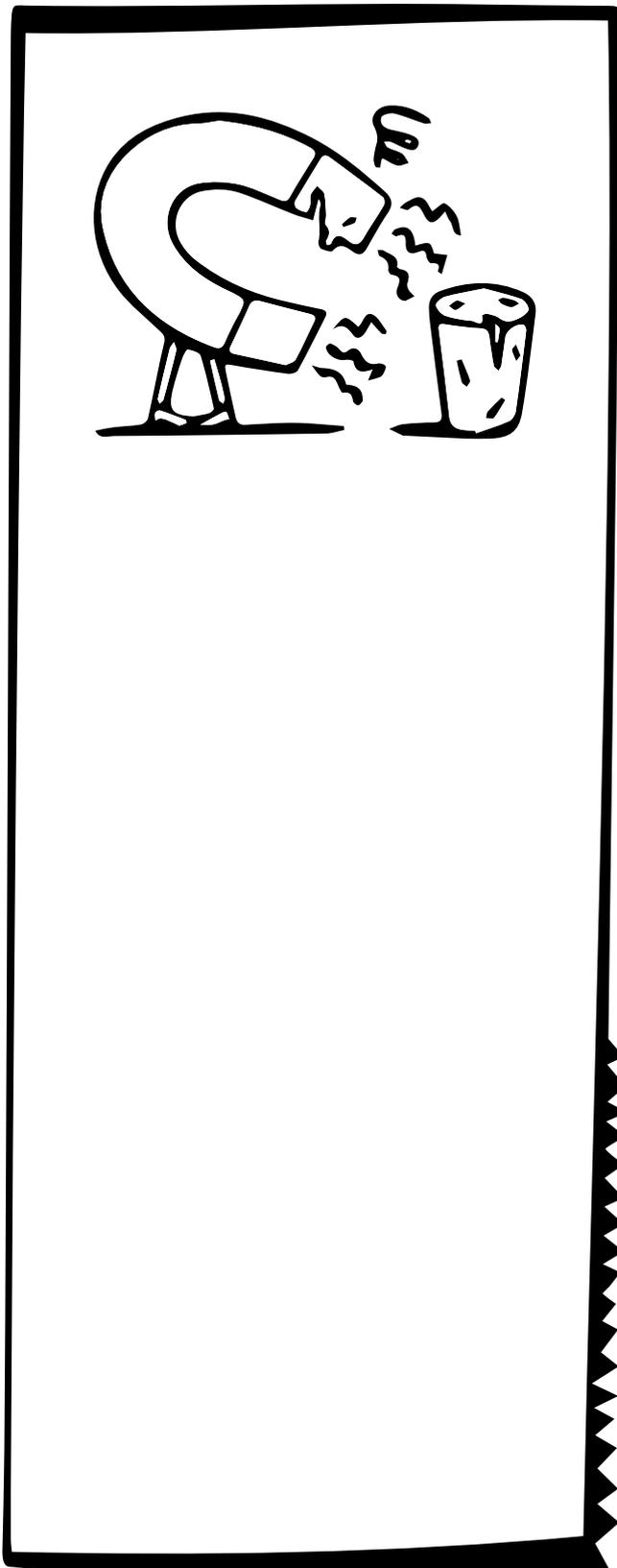
Coloca na balança e anota o valor medido -----

Qual o teu peso na Terra? -----

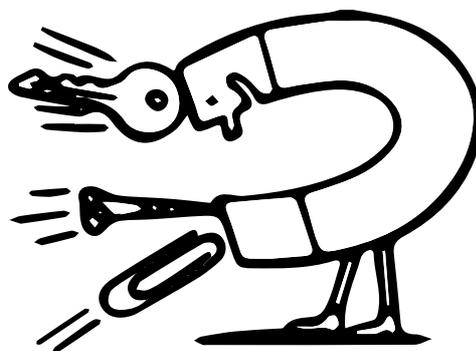
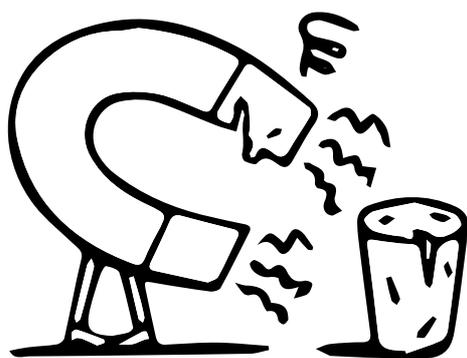
Calcula o teu peso no planeta:

O meu peso na Terra é ----- enquanto em -----
eu pesaria -----

FORÇA MAGNÉTICA



FORÇA MAGNÉTICA



COMIDA NA ISS



ASTRONAUTAS
A TRABALHAR
NA ISS



FICHA 6

A COMIDA ESPACIAL

🕒 60:00

Nível aconselhado

Todos os anos

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Ficar a saber algumas das condições de vida a bordo da ISS
- * Ficar a saber o que comem os astronautas
- * Ficar a saber que a comida desidratada é mais leve
- * Ficar a conhecer os métodos de preservação dos alimentos espaciais

Questão-Problema

O que comem os astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional?

Materiais

- * Vídeos e fotografias sobre a vida na Estação Espacial Internacional (anexo)
- * Sumo em embalagen tipo Capri-sonne®
- * Esparguete à bolonhesa desidratado
- * Enchidos laminados em embalagens de vácuo
- * Sacos de plástico para sandes
- * Maçã fresca
- * Maçã desidratada aos pedaços
- * Pão em fatias
- * Pão pita
- * Bolachas Maria
- * Barras de cereais
- * Batatas fritas
- * Sumos
- * Lata de atum
- * Garrafas de água
- * Pasta de tomate em tubo
- * Velcro
- * Tesoura
- * Fita-cola

Atividades

1 – Viver a bordo da Estação Espacial Internacional

- * Após a passagem dos vídeos e das fotografias (anexo) conversar com os alunos acerca das condições de vida dos astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional.

2 – O que podem comer os astronautas?

- * Colocar todos os alimentos na mesa e pedir aos alunos que escolham um dos alimentos que acham que os astronautas podem comer no espaço.
- * Conversar com os alunos acerca da sua escolha e explicar o motivo pelos quais a escolha é certa ou errada.
- * Explicar aos alunos a importância da conservação e preservação dos alimentos no espaço.
- * Mostrar a evolução da comida espacial ao longo do tempo (*powerpoint*, cartazes, fotos).

3 – Maçã fresca ou desidratada?

- * Dividir em fatias parte de uma maçã e escolher a mesma quantidade de maçã desidratada.
- * Pesar e anotar a diferença das 2 porções. Perguntar aos alunos qual o motivo da diferença de peso.
- * Se cada astronauta comesse uma maçã fresca por dia durante 6 meses quantas maçãs necessitariam?
- * Qual o peso total se cada maçã tivesse uma massa de 60 g? Explicar que dado o custo do transporte e a impossibilidade de conservação de comida fresca a bordo, os astronautas só podem comer maçã ou outros alimentos frescos em determinadas ocasiões.

Observações

Para esta atividade são essenciais fotos e vídeos que mostrem aos alunos as condições de vida a bordo da Estação Espacial Internacional.

Exemplo de vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=IO_vdFAybPk

As atividades 1 e 2 são usadas para **motivar** e **explorar** os conhecimentos enquanto as atividades 3 e 4 destinam-se, essencialmente, à **ampliação** dos conhecimentos de acordo com a metodologia IBSL.



Fig. 35 - Refeição de um astronauta



TABULEIRO DE
REFEIÇÃO DE
UM ASTRONAUTA



PREPARANDO
UMA REFEIÇÃO

225
250
25
50

WATER DISPENSE
VOLUME (mL)



DISPENSE
HOT



DISPENSE
AMBIENT

REHYDRATION
STATION



FICHA 7

ONDE CABEM OS PLANETAS?

🕒 45:00

Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

- * Reconhecer as distâncias relativas entre os planetas do Sistema Solar
- * Reconhecer a noção de escala
- * Associar números fracionários a partes de um comprimento tomado como unidade

Questão-Problema

A que distância do Sol estão os planetas?

Materiais

- * Tiras de papel colorido (folha A4 cortada longitudinalmente)
- * Tabela 10 sobre as distâncias entre astros do Sistema Solar e o Sol (anexo)
- * Infografia das distâncias do Sistema Solar em escala logarítmica (anexo)
- * Representação das distâncias e diâmetros equatoriais dos astros do Sistema Solar (anexo V)

Atividades

1 – O que há no Sistema Solar?

- * Rever os conceitos de planeta, estrela e a constituição do Sistema Solar.

2 – A que distância do Sol estão os planetas?

- * Distribuir uma tira de papel a cada aluno e pedir a cada um para registar ao longo da tira a posição dos 8 planetas do Sistema Solar de acordo com as suas perceções. Não esquecer de pedir que nas extremidades dessa tira registem a posição do Sol e do planeta anão Plutão (ou em alternativa a Plutão, registar a posição da Cintura de Kuiper).
- * Pedir aos alunos que se juntem em grupo e comparem as previsões individuais, trocando ideias sobre as distâncias entre os planetas do Sistema Solar.
- * Apresentar a solução aos alunos, convidando-os a irem registando numa nova tira de papel a posição dos planetas de forma prática e apenas por dobragem (ver detalhes abaixo).
- * Distribuir cópias da Tabela 10 (anexo) como apoio para que os grupos compreendam a solução dada.

Informação de apoio

- * Aconselha-se que ao longo da apresentação da solução os alunos registem numa nova tira de papel a posição dos planetas de forma prática e apenas por dobragem.
- * Convidar os alunos a realizarem os seguintes procedimentos:
 - a) Na tira de papel registar nas duas extremidades, respetivamente, o Sol e a Cintura de Kuiper (ou o planeta anão, Plutão)
 - b) Dobrar a tira de papel ao meio e marcar o planeta que se encontra aproximadamente a meia distância entre o Sol e Plutão e que é Urano.
 - c) Dobrar ao meio a parte entre Urano e Plutão, e marcar o planeta que se encontra nessa zona e que é Neptuno.
 - d) Dobrar a meio a tira entre o Sol e Urano e registar a posição de outro planeta, Saturno.
 - e) Voltar a dobrar, desta vez, a parte da tira entre o Sol e Saturno e registar a posição de outro planeta, Júpiter.
 - f) Repetir o procedimento para encontrar a Cintura de Asteroides, idem para Marte e idem para a Terra.
 - g) Seguidamente marcar Vénus e Mercúrio entre o Sol e a Terra.

3 – Frações “espaciais”

- * Trabalhar a noção de fração usando a distância de cada planeta ao Sol e tomando a distância entre o Sol e Plutão (ou Cintura de Kuiper) como a unidade.
- * Pedir aos alunos que comparem a solução com as suas previsões, aproveitando para colocar outras questões como, por exemplo, a relação entre o tamanho e a distância dos planetas ao Sol e a sua constituição (planetas rochosos e planetas gasosos) e a sua distância ao Sol.

Observações

Esta atividade pode ser o ponto de partida para outros exercícios, tais como relacionar a velocidade dos planetas com a distância ao Sol, ou determinar a distância da Nuvem de Oort na escala utilizada. Por exemplo, quantas tiras seriam necessárias para perfazer a distância média do Sol à Nuvem de Oort? (mais ou menos 8 tiras).

Esta atividade pode também ser utilizada para introduzir o conceito de escala logarítmica (anexo).

A atividade 2 pode ser utilizada para que os alunos se apercebam da noção de escala relativamente às distâncias no Sistema Solar, utilizando assim as fases de **exploração** e **avaliação** dentro da metodologia IBSL. Na atividade 3, os alunos têm oportunidade de **ampliar** os seus conhecimentos aplicando-as a novas situações, neste caso utilizando o conceito de fração para comparar distâncias.

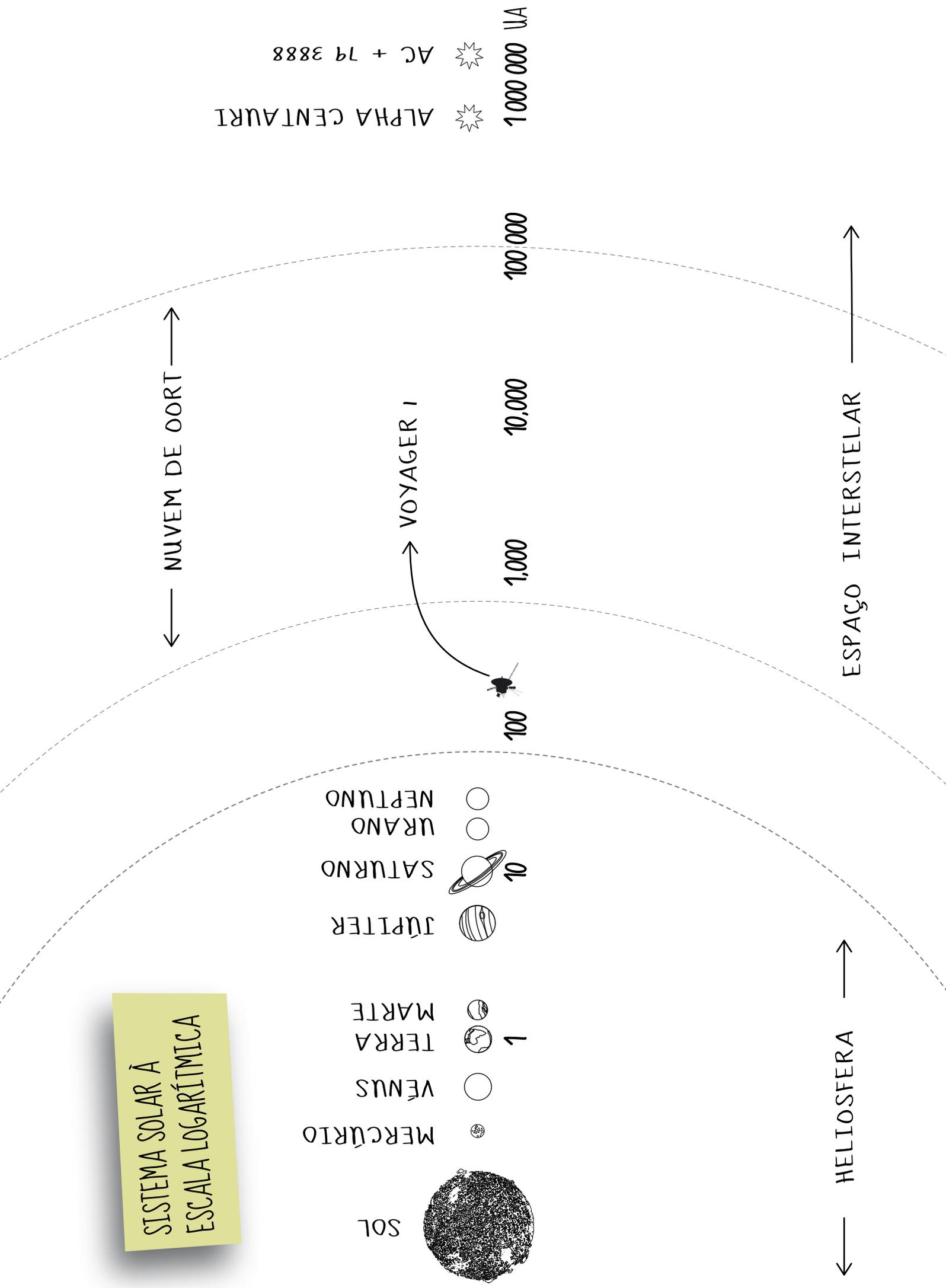
Para mais informações sobre o Sistema Solar:

www.ccvalg.pt/astronomia/sistema_solar/introducao.htm

www.esa.int/esaKIDSes/SEM2X5NZCIE_OurUniverse_0.html



SISTEMA SOLAR À
ESCALA LOGARÍTMICA



ALPHA CENTAURI

AC + 79 3888



1 000 000 UA

100 000

10.000

1.000

100

10

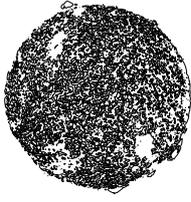
1

← NUVEM DE OORT →

ESPAÇO INTERSTELAR →

← HELIOSFERA →

SOL



MERCÚRIO



VÊNUS



TERRA



MARTE



JÚPITER



SATURNO



URANO



NEPTUNO



VOYAGER 1



TABELA 10

DISTÂNCIAS ENTRE ASTROS DO SISTEMA SOLAR E O SOL

PLANETA	DISTÂNCIA MÉDIA AO SOL EM FRAÇÕES	DISTÂNCIA MÉDIA AO SOL EM UNIDADES ASTRONÔMICAS (UA)
MERCÚRIO		0,387
VÊNUS		0,723
TERRA		1,000
MARTE		1,524
CINTURA DE ASTEROIDES mínima	1/6	2,206
CINTURA DE ASTEROIDES máxima		3,342
JÚPITER	1/8	5,203
SATURNO	1/4	9,539
URANO	1/2	19,182
NEPTUNO		30,058
PLUTÃO	1	39,44
CINTURA DE KUIPER		30 a 50
NUVEM DE OORT interna		300 a 10000
NUVEM DE OORT externa		10000 a 100000

TABELA II

ACELERAÇÕES GRAVÍTICAS DE ALGUNS ASTROS

ASTRO	g/g TERRA	ACELERAÇÃO À SUPERFÍCIE (m/s^2)
MERCÚRIO	0,378	3,78
VÊNUS	0,903	8,8
TERRA	1,0	9,78
MARTE	0,377	3,72
JÚPITER	2,36	23,1
SATURNO	1,07	9,05
ÚRANO	0,889	8,69
NEPTUNO	1,12	11,0
PLUTÃO	0,06	0,6
SOL	28,0	274
LUA	0,165	1,63
GANIMEDES	0,145	1,42