

# Compreender a Terra através do Espaço 2

## ***KIT EDUCATIVO***

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

# COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO 2

## **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 2019**

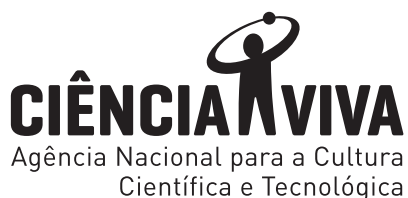
**ISBN 978-972-98251-9-4**

**Publicado por Ciência Viva**

**© Ciência Viva 2019**

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, Tara International Education 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.



[www.cienciaviva.pt](http://www.cienciaviva.pt)



[www.esa.int](http://www.esa.int)

# ÍNDICE

## INTRODUÇÃO 7

ESERO Portugal	7
Compreender a terra através do Espaço II	8
Contexto das unidades temáticas	10
Conteúdos do curso de formação	14

## APRESENTAÇÃO 17

Espaço em Portugal	17
Metodologia	18
Atividade exemplificativa da metodologia IBSE	19
Saber comunicar	23
Atividades – comunicação	25

## TEMA 1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÃO DA TERRA 27

Introdução	27
<b>Ficha 1.1 – Temperatura ou calor?</b>	51
Ficha de registo 1 – Temperatura ou calor?	55
<b>Ficha 1.2 – Clima Continental e Clima Oceânico</b>	77
Ficha de registo 2 – Clima Continental e Clima Oceânico	84
<b>Ficha 1.3 – A atmosfera</b>	85
Ficha de registo 3 – A Atmosfera	91
<b>Ficha 1.4 – Pressão atmosférica</b>	93
<b>Ficha 1.5 – O efeito de estufa</b>	99
<b>Ficha 1.6 – Consequências das mudanças climáticas 1</b>	103
<b>Ficha 1.7 – Vamos fazer tornados</b>	107

Ficha 1.8 – Consequências das mudanças climáticas 2	111
---	-----

Ficha 1.9 – Importância dos satélites de observação da Terra	115
--	-----

## TEMA 2

### **TUDO SOBRE FORÇAS** **135**

Introdução	135
------------	-----

Ficha 2.1 – Jogo da corda	141
---------------------------	-----

Ficha de registo 4 – Jogo da Corda	143
------------------------------------	-----

Ficha 2.2 – Forças para que te quero	147
--------------------------------------	-----

Ficha de registo 5	151
--------------------	-----

Ficha de registo 6	155
--------------------	-----

Ficha 2.3 – Máquinas simples	159
------------------------------	-----

Ficha de registo 7 – Trabuco	163
------------------------------	-----

Ficha de registo 8 – Máquinas Simples 1 – Alavanca	164
--	-----

Ficha de registo 9 – Máquinas Simples e Complexas	165
---	-----

Ficha 2.4 – Dá-me um ponto de apoio	175
-------------------------------------	-----

Ficha 2.5 – Dá-me um ponto de apoio (opcional para matemática)	179
--	-----

## TEMA 3

### **FENÓMENOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS** **181**

Introdução	181
------------	-----

Ficha 3.1 – Conduz ou não conduz? (1)	193
---------------------------------------	-----

Ficha 3.2 – Conduz ou não conduz? (2)	197
---------------------------------------	-----

Ficha 3.3 – Conduz ou não conduz? (3)	201
---------------------------------------	-----

Ficha 3.4 – Duplicando	205
------------------------	-----

Ficha 3.5 – A Terra, um íman gigante	209
--------------------------------------	-----

Ficha 3.6 – Íman por um dia	215
-----------------------------	-----

## TEMA 4

## À DESCOBERTA DE SI MESMO 221

Introdução	221
Ficha 4.1 – Corpo em movimento	239
Ficha 4.2 – Treina o teu equilíbrio	245
Ficha 4.3 – Andar “à urso”	249
Ficha 4.4 – Nós no espaço	253
Ficha 4.5 – Construir uma mão biónica	259
Ficha de registo 10 – O que está dentro da tua mão?	265
Ficha de registo 11 – Constrói uma mão biónica	267
Ficha de registo 12 – Testa a tua mão biónica	269
Ficha 4.6 – Construir braços robóticos	279
Ficha de registo 13 – Vamos testar os braços robóticos - 1	289
Ficha de registo 14 – Vamos testar os braços robóticos - 2	290

## ANEXOS

Anexo I - Índice de imagens

Anexo II - O que é o *inquiry based science learning*?

Anexo III – Aprendizagens Essenciais

Brochura – Olhar o futuro

Anexo IV – Mapa de conteúdos do curso

2

## Tudo sobre forças



## TEMA 2

## TUDO SOBRE FORÇAS

## Movimentos e Forças

Porque é que ao lançarmos uma bola na direção horizontal, ela faz uma curva através do ar? Porque é que, ao largarmos objetos, estes caem e não se deslocam para cima? E como é que os planetas se movem em torno do Sol? Foi precisa a grande curiosidade de Newton, cientista que viveu no século XVII, para se compreender estes aspetos aparentemente simples e fundamentais do nosso mundo. Newton determinou a relação que existe entre o movimento de um corpo e as forças que atuam sobre ele, definindo três leis do movimento.

## As Leis do Movimento de Newton

## Primeira Lei

Os objetos movem-se em linha reta com uma velocidade uniforme, ou permanecem estacionários, a menos que uma força os obrigue a parar ou alterar a sua velocidade e direção.

## Segunda Lei

As forças que atuam num objecto de massa  $m$  são directamente proporcionais às acelerações que produzem nesses corpos.

## Terceira Lei

Qualquer ação de uma força produz uma reação, na mesma direção, sentido oposto e de igual valor.

## Forças

Baseado nos estudos de Galileu, Newton determinou que os corpos não se movem, ou não mudam a sua velocidade, a não ser que uma força atue sobre eles. Os corpos que não se estão a mover, irão continuar parados, a não ser que lhes seja aplicada uma força; corpos que se estejam a mover com uma velocidade constante irão continuar a mover-se exatamente com a mesma velocidade, a não ser que sejam atuados por uma força. Assim, uma força (por exemplo, um empurrão) fornece uma aceleração que modifica a velocidade do objeto. A aceleração é portanto, uma mudança da velocidade ao longo do tempo.

Porém, é difícil dar-mos conta destes factos nas nossas experiências do dia-a-dia. Quando lançamos um disco de hóquei sobre o gelo, por exemplo, ele desliza mas vai acabar por parar, devido à fricção (atrito) com o gelo. O atrito é a força que desacelera o disco. Mas esta primeira lei de Newton também descreve um caso especial em que não há atrito. O mais parecido com isto seria ir para o espaço, imaginando que um objeto seria lançado por ação de uma força inicial, ficando em movimento retilíneo com velocidade constante. Mas, mesmo aí existem forças a atuar como a gravidade, alterando o movimento dos planetas, ou dos satélites que ficam “presos” a rodar em torno do Sol ou da Terra. Assim, a primeira lei fornece uma base graças à qual conseguimos perceber a relação entre forças e movimento.

A segunda lei permite-nos entender a alteração de velocidade sofrida por um corpo, ao longo do tempo, em função da força exercida.

### Ação igual a reação

A terceira lei de Newton afirma que qualquer força aplicada a um corpo produz nesse corpo uma força de reação de valor igual mas sentido oposto. Por outras palavras, para toda a ação existe uma reação. A força oposta é sentida como sendo um recuo. Se por exemplo, uma patinadora empurrar outra, ela também se desloca mas em sentido oposto. Um atirador sente o coice da espingarda no seu ombro quando dispara. A força de recuo tem uma intensidade igual à da força que se exprimiu originalmente, como o empurrão ou a bala. Nos filmes de ação, a vítima de um tiroteio é frequentemente vista a ser projetada para trás pela força da bala. Mas isto é enganador. Se a força fosse realmente tão grande, também o atirador seria atirado para trás pelo recuo da sua arma. Até para nós conseguirmos saltar para cima, exercemos uma pequena força sobre a Terra dirigida para baixo, mas como a Terra tem uma massa muitíssimo superior à nossa, não provoca qualquer efeito prático na Terra.

Só para objetos que se estão a mover com velocidades muito próximas da velocidade da luz, ou que tenham massas muitíssimo pequenas, é que as leis de Newton deixam de funcionar. É nestes extremos que a Relatividade de Einstein e a Ciência da Mecânica Quântica passam a dominar.

### Conservação de Energia

Todos nós estamos familiarizados com a energia como sendo algo de básico que governa as nossas vidas. Se estamos cansados, falta-nos a energia; se estamos aos pulos de contentamento, estamos com energia. Mas afinal o que é a energia?

A energia que faz funcionar os nossos corpos provém da combustão de materiais químicos presentes nos alimentos, moléculas de um tipo que se transformam noutra, sendo que nesse processo se liberta energia. A queima de açúcares pelo organismo é uma fonte de energia para as nossas células. Mas para além dos açúcares, as gorduras e as proteínas também são utilizadas para o mesmo fim, daí a importância de uma alimentação equilibrada.

Mas que tipos de energia fazem com que um esquiador aumente de velocidade ao descer uma encosta, ou que uma lâmpada brilhe? Essas formas de energia são todas realmente a mesma coisa?

A energia é difícil de definir porque surge sob formas muito diferentes. Mesmo hoje, os físicos não sabem o que ela é intrinsecamente, embora sejam peritos em descrever o que ela faz e como manuseá-la. A energia é uma propriedade da matéria e do espaço, uma espécie de combustível, ou impulso encapsulado, com potencial para criar, para mover, ou para mudar. Desde o tempo dos gregos, que os filósofos naturais tinham uma vaga noção da energia como sendo uma força ou essência que dava vida aos objetos, e esta ideia tem-nos acompanhado ao longo das eras.



## Troca de Energia

Foi Galileu quem notou, que a energia se podia transformar de um tipo em outro. Ao observar um pêndulo a oscilar para trás e para a frente, ele viu que o balanço trocava a altura por movimento, e vice-versa, à medida que a velocidade arrastava o pêndulo de volta à posição mais acima, para depois cair outra vez e repetir o ciclo. O balanço do pêndulo não tem velocidade nenhuma quando está no ponto mais alto da sua trajetória, e move-se com velocidade máxima quando passa pelo ponto mais baixo.

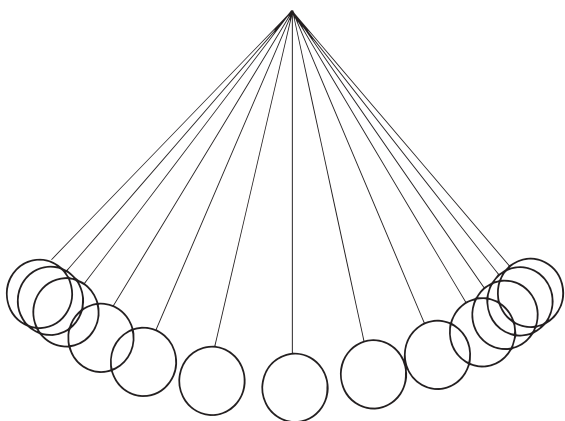


Figura 14  
Pêndulo

Galileu deduziu que havia duas formas de energia a serem trocadas pelo pêndulo no decorrer do seu balanço. Uma é a energia potencial gravítica, que é capaz de erguer um corpo acima da Terra e que se opõe à gravidade. É preciso adicionar energia a um objeto para o elevar, que é libertada quando o objeto cai. Se já alguma vez subiu uma colina de bicicleta, saberá muito bem que é precisa energia para vencer a gravidade.

O outro tipo de energia no balanço do pêndulo é a energia cinética – é a energia do movimento que surge com a velocidade.

Assim, o pêndulo converte energia potencial gravítica em energia cinética e vice-versa. Um ciclista utiliza o mesmo mecanismo. Ao descer uma colina inclinada ele será capaz de aumentar a sua velocidade, transformando a sua energia potencial em energia cinética e ir para a base da colina mesmo sem pedalar. Poderá usar essa velocidade para subir parte da próxima colina, transformando a sua energia cinética em energia potencial.

## Energia

A **energia potencial** ( $E_p$ ) gravítica escreve-se, de forma algébrica, como:

$E_p = mgh$ , sendo igual ao produto entre a massa ( $m$ ), a aceleração da gravidade ( $g$ ) e a altura ( $h$ ) a que o corpo se encontra. Quanto mais alto estiver um corpo, maior é o valor da altura  $h$  e maior é a energia potencial desse corpo.

Esta expressão é equivalente à que expressa a força da segunda lei de Newton ( $F=ma$ ) multiplicada por uma distância (altura).

Podemos concluir que uma força aplicada a um corpo está a fornecer energia a esse corpo.

A **energia cinética** ( $E_c$ ) é dada por:

$E_c = 1/2 mv^2$ , de forma que a quantidade de energia cinética de um corpo aumenta com o quadrado da sua velocidade ( $v$ ).

A simples conversão da energia potencial em energia cinética pode ser utilizada para produzir eletricidade. As barragens hidroelétricas e as centrais de marés deixam cair a água de uma dada altura, usando a sua energia potencial que na queda se transforma em energia cinética para fazer girar turbinas e gerar eletricidade.

## Muitas formas de Energia

A energia manifesta-se sob muitas formas diferentes, que podem ser armazenadas de maneiras diferentes. Uma mola comprimida pode armazenar no seu interior a energia elástica, que podemos libertar quando a soltarmos.

A energia do calor aumenta as vibrações dos átomos e das moléculas de um material quente, de forma que uma frigideira de metal aquece porque os seus átomos estão a ser forçados a agitar-se mais pela energia que lhe está a ser fornecida. A energia também pode ser transmitida sob a forma de ondas elétricas e magnéticas, como por exemplo as ondas luminosas e de rádio e a energia química armazenada pode ser libertada por reações químicas, como sucede no nosso sistema digestivo. Nós consumimos energia elétrica nas nossas casas e usamo-la para fazer funcionar a indústria. Falamos acerca de energia a ser gerada, mas na verdade, ela está só a ser transformada de um tipo em outro. Extraímos energia química do carvão ou do gás natural e convertemo-la em calor que faz girar turbinas e cria eletricidade. Em última análise,

até a energia química do carvão e do gás provém do Sol, de forma que a energia solar está na base destes tipos de energia na Terra. Embora nos preocupemos com o facto de as reservas energéticas na Terra serem limitadas, a quantidade de energia que o Sol produz é mais do que suficiente para suprir as nossas necessidades, residindo a maior dificuldade em melhorar a tecnologia de que dispomos, para aproveitar e armazenar essa energia.

## Conservação de Energia

A conservação da energia foi percebida como um dos princípios básicos da física, sendo que a quantidade total de energia fica inalterada, embora possa alternar entre diferentes tipos de energia. Descobriu-se que a energia cinética por si só, não se conservava. As bolas e as rodas perdem velocidade e não se movem para sempre. Por sua vez, os movimentos rápidos fazem muitas vezes com que as máquinas aqueçam devido à fricção e percam energia sob a forma de calor, tal como sucede quando uma broca de metal escava um tubo. Desta forma os cientistas deduziram que o calor era uma das formas da energia libertada no movimento. De forma gradual, ao contabilizarem todos os diferentes tipos de energia nas máquinas que construíam, os cientistas começaram a demonstrar que a energia é transferida de uma forma para outra e não é nem destruída, nem criada.

## Máquinas simples

Nas fichas seguintes é possível verificar como o homem aproveitou as transformações de energia e os vários tipos de força para facilitar o trabalho do seu dia a dia, através da construção de máquinas simples.

NOTA: Embora não se pretenda dar aos alunos a noção vectorial de força, consideramos importante incluir esta informação neste tema.

## Representação vetorial de uma força

Uma força não fica definida apenas por um valor. Para além de um valor numérico e de uma unidade (por exemplo: 1 newton, 0,5 kgf, etc.) é preciso que se indique a sua direcção, o sentido e o ponto de aplicação ou origem. Cada direcção fica definida por uma reta e pode ter dois sentidos possíveis. Uma figura matemática que representa uma força é um vetor.

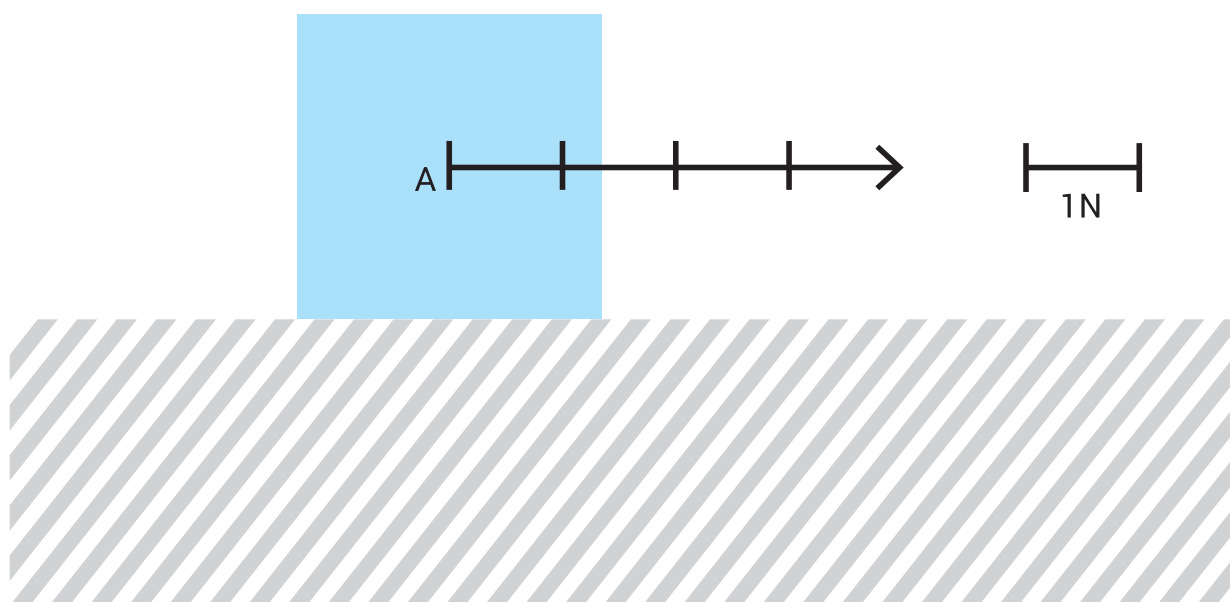


Figura 15  
Força de intensidade 4 N, direcção horizontal, aplicada no ponto A e sentido da esquerda para a direita.



# FICHA 2.1

## JOGO DA CORDA

⌚ 60:00

### Nível aconselhado

Pré-escolar | 1.º Ciclo

### Resultados pretendidos de aprendizagem

- \* Entender o conceito de força
- \* Compreender que uma força é caracterizada pela sua intensidade, sentido e direção

### Questão-Problema

Como desenhar uma força?

### Materiais

- \* Corda ou fio
- \* Lenço ou tira de papel

## Atividades

### 1.

Pedir a 2 alunos que agarrem, respetivamente, as extremidades de uma corda, na qual previamente se atou um lenço ou uma tira de papel no meio.

Pedir aos alunos que puxem a corda, cada um para o seu lado, tentando fazer forças iguais e de sentidos opostos embora na mesma direção, observando o que se acontece.

Pedir a um outro aluno que ajude um dos seus colegas agarrando uma das extremidades da corda, observando o que acontece.

Pedir aos alunos que experimentem diversas situações como por exemplo colocarem-se dois a dois em cada extremidade da corda.

Após a atividade os alunos em grupo devem registar as suas observações na ficha de trabalho 4.

### Observações.

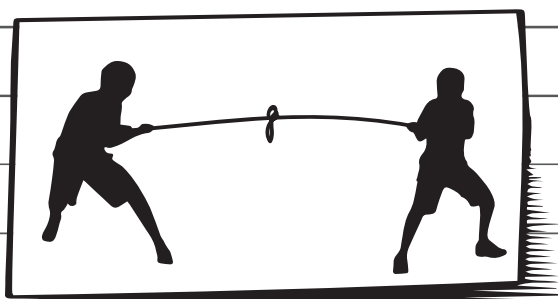
Tal como foi referido na introdução não se pretende introduzir a noção vetorial de força. No entanto é importante que os alunos considerem que as forças têm determinadas características como a direção e o sentido que são determinantes para perceber o seu efeito.

Esta atividade integra-se na metodologia *inquiry* nas fases da motivação, exploração e explicação.

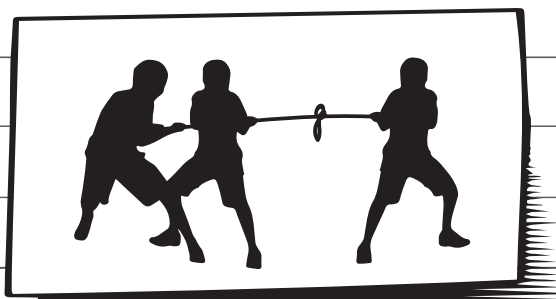
## JOGO DA CORDA

1. Observa as seguintes situações.

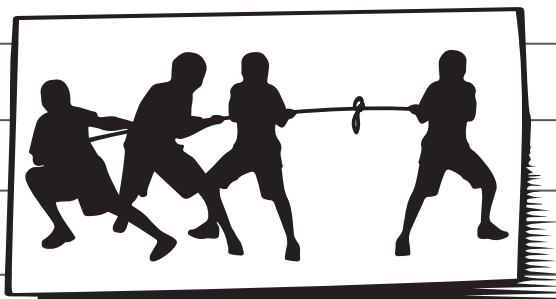
Se considerarmos que a força exercida pelos alunos tem o mesmo valor,  
para que lado vai o lenço?



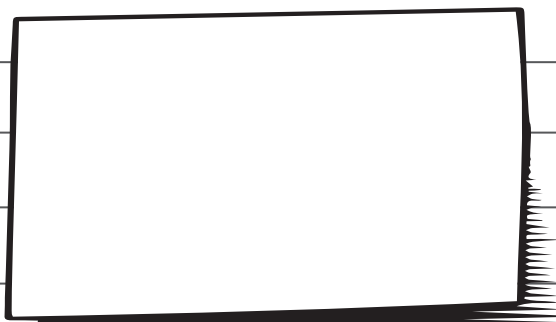
1.



2.



3.



Representa outras situações  
que consideras relevantes

## JOGO DA CORDA

2. Completa o seguinte texto:

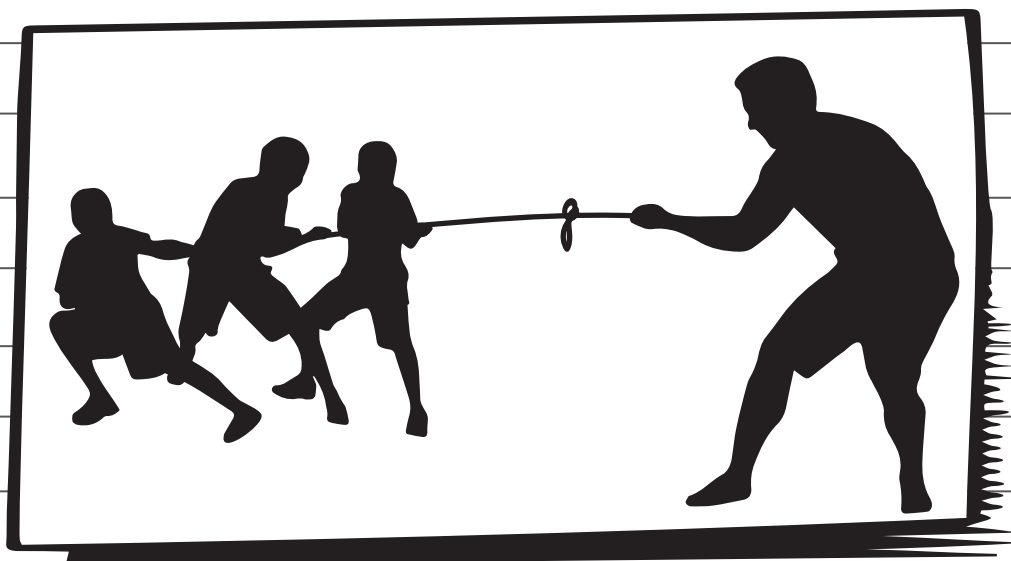
Na primeira situação cada menino exerce uma \_\_\_\_\_ muscular na mesma direção (direção horizontal representada pela corda) e sentidos \_\_\_\_\_ dado que cada um puxa a corda para si.

Na situação 1, os dois meninos exercerem forças \_\_\_\_\_ e a corda não se desloca porque as \_\_\_\_\_ se anulam.

Na situação 2 e 3 a soma das \_\_\_\_\_ dos meninos que puxam a corda para o mesmo lado é \_\_\_\_\_ que a força do menino que está sozinho.

Apesar da mesma direção as forças têm sentidos \_\_\_\_\_. Assim a corda vai no sentido da força \_\_\_\_\_.

3.1- Desenha na figura as forças representadas pelos meninos supondo que estão aplicadas no ponto onde está o lenço.

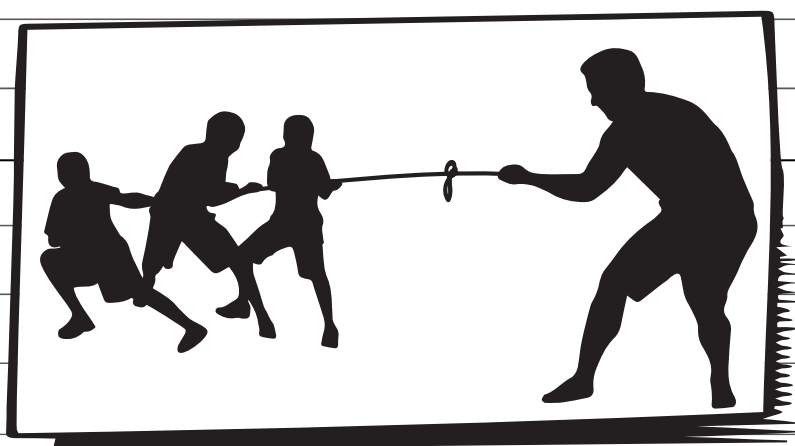




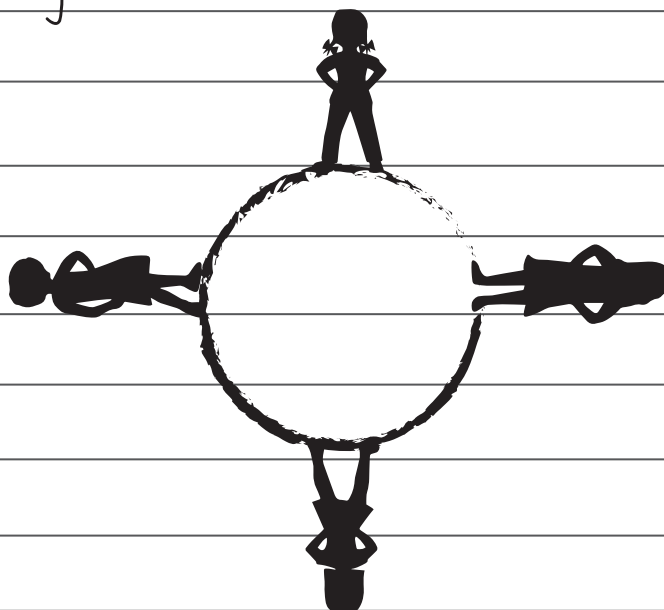
## JOGO DA CORDA

3.2- Indica para que lado é que pensas que o lenço se desloca.

3.3- Representa na figura a força resultante.



4 - No caso do planeta Terra, representa as forças da gravidade que atuam nos meninos na imagem.





## FICHA 2.2

### FORÇAS PARA QUE VÓS QUERO

⌚ 60:00

#### Nível aconselhado

Pré - Escolar | 1.º Ciclo de Ensino Básico

#### Resultados pretendidos de aprendizagem

\* Compreender alguns dos efeitos das forças sobre os objetos:

- \* Modificar a forma
- \* Alterar o estado de repouso ou movimento
- \* Alterar a direção e o sentido do movimento
- \* Fornecer energia

#### Questão-Problema

Qual o efeito de uma força sobre um corpo?

#### Materiais

- \* Plasticina
- \* Palhinhas
- \* Elásticos
- \* Papel
- \* Pistola de cola quente
- \* Pauzinhos de espetada
- \* Berlindes de 2 tamanhos

## Atividades

### 1.

O professor deverá utilizar a primeira atividade da ficha 5 do capítulo da Matemática do dia-a-dia – **o que faz a gravidade?** do kit educativo Compreender a Terra através do Espaço I para que os alunos tenham a noção que existem forças de ação à distância e forças de contacto.

### 2.

Dar a ficha de trabalho 5 aos alunos e pedir para que a completem indicando que tipo de força está relacionada com a figura em questão.

### 3.

Organizar os alunos em 3 grupos e dar a cada grupo uma atividade diferente:

- A – Com a plasticina pedir aos alunos que moldem figuras diferentes;
- B – Com os berlindes pedir aos alunos que indiquem o que devem fazer para que os berlindes se movimentem;
- C – Dar aos alunos um modelo de um avião (em anexo).  
Os alunos devem tentar pô-lo em movimento.

Pedir a cada grupo que identifique a natureza da força que aplicou em cada caso e que indique **qual o efeito** que a força aplicada sobre a plasticina, o avião e os berlindes. O professor deverá orientar a discussão e chegar com os alunos às seguintes conclusões:

As forças exercem diferentes efeitos sobre os corpos:

- \* Podem mudar a forma dos corpos (plasticina);
- \* Pô-los em movimento fornecendo energia (berlindes e avião);
- \* Fazer parar o seu movimento (berlindes);
- \* Fazer alterar a direção e o sentido do movimento de um corpo (berlindes).

**4.**

Os alunos em grupos deverão construir 2 modelos diferentes do foguetão eólico seguindo as instruções (em anexo).

Após a construção o professor deverá organizar os grupos de modo a experimentarem os lançamentos e registrar as observações. (O modelo 1 funciona e o modelo 2 não funciona). Após a atividade os alunos deverão preencher a ficha de trabalho 6, em anexo.

**5.**

Mostrar aos alunos um vídeo com o lançamento de um foguetão. Os alunos devem chegar à conclusão que o tipo de energia utilizada para lançar o foguetão é energia química.

**6.**

Após as conclusões os alunos deverão fazer um *powerpoint*, cartaz, desenho ou texto que reflita as suas ideias sobre os efeitos das forças sobre os corpos.

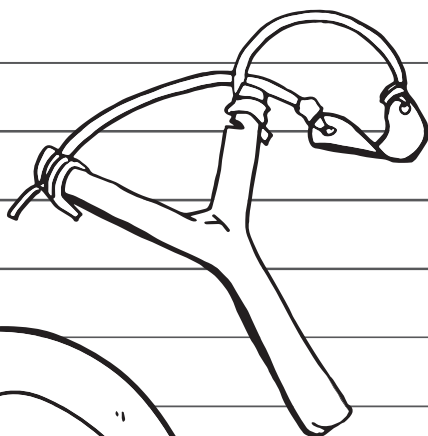
**Observações.**

Esta ficha abrange todas as fases da metodologia do IBSE. Os professores devem, sempre que possível, chamar a atenção dos alunos para:

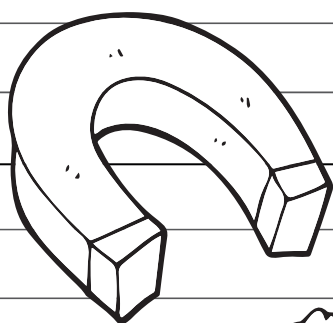
- \* as forças necessitam, além da intensidade, de outras características (direção, sentido e ponto de aplicação) para serem bem definidas;
- \* ao exercer uma força sobre um corpo também lhe estamos a fornecer energia.



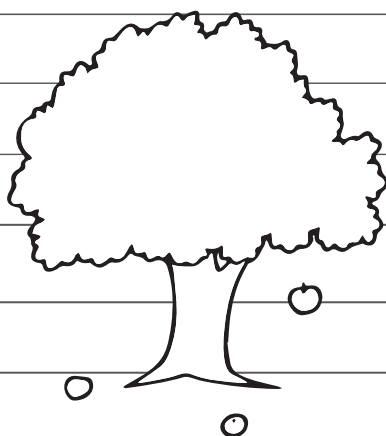
Associa com uma seta a cada uma das figuras o tipo de força



• Força elétrica



• Força elástica



• Força muscular

• Força magnética



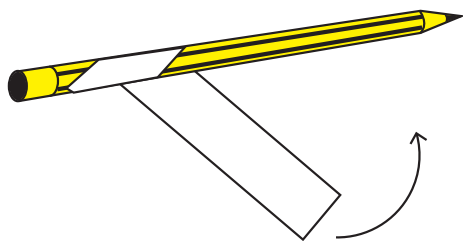
• Força gravítica



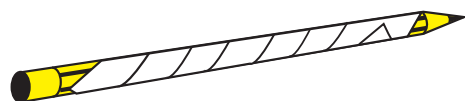




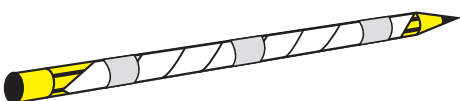
1



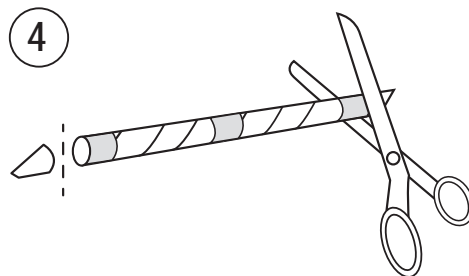
2



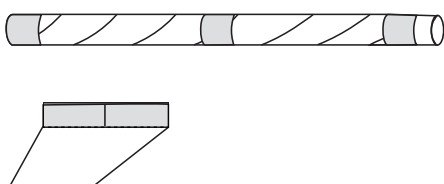
3



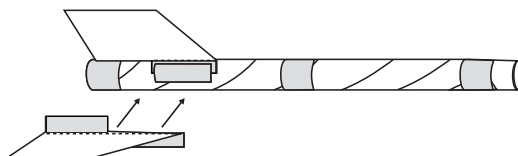
4



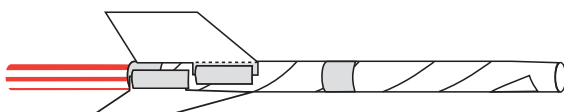
5



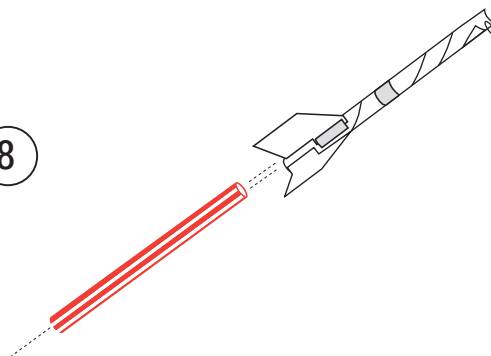
6



7



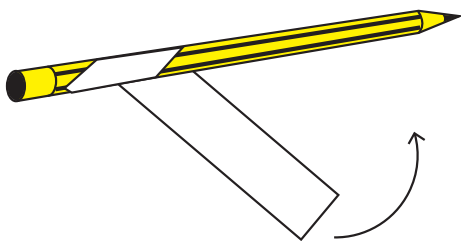
8



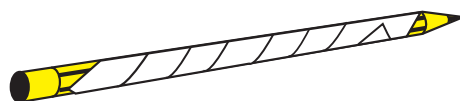
### Foguetão Eólico • **MODELO 1**

- 1 + 2** Corte uma tira de papel e enrole-o à volta do lápis sem apertar muito, mas deve ajustá-la.
- 3** Coloque fita cola ao meio e nas extremidades do rolo de papel para ele não abrir e tire-o do lápis.
- 4** Corte as duas extremidades.
- 5 + 6** Recorte as asas do foguetão e cole-as no rolo de papel.
- 7 + 8** Enfie o rolo numa palhinha e experimente soprar dentro da palhinha. Verifique que não se produz nenhum efeito.

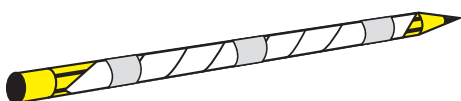
1



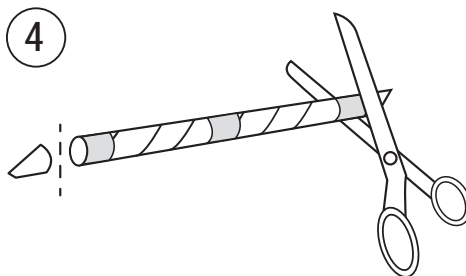
2



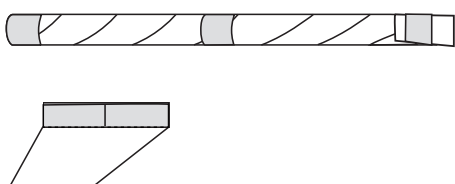
3



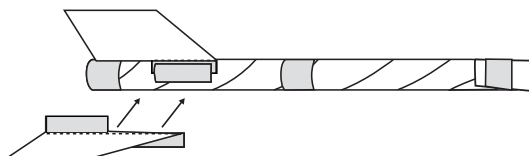
4



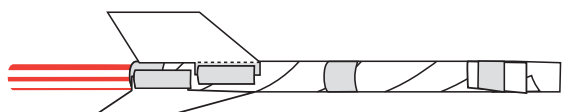
5



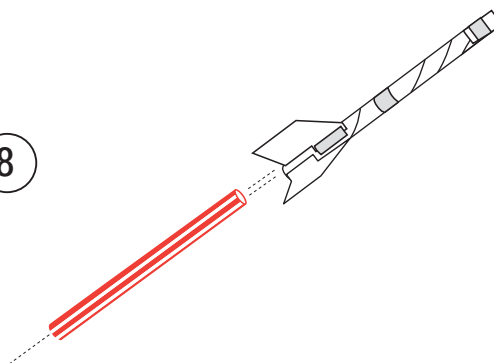
6



7



8



### Foguetão Eólico • MODELO 2

**1 + 2** Corte uma tira de papel e enrole-o à volta do lápis sem apertar muito, mas deve ajustá-la.

**3** Coloque fita-cola ao meio e nas extremidades do rolo de papel para ele não abrir e tire-o do lápis.

**4 + 5** Corte as duas extremidades. Numa delas dobre o papel a fim de o fechar e coloque fita-cola.

**5 + 6** Recorte as asas do foguetão e cole-as no rolo de papel.

**7 + 8** Enfie o rolo numa palhinha e experimente soprar dentro da palhinha. Verifique que o foguetão é projetado. Experimente diversos lançamentos e verifique qual o ângulo de lançamento que produz um alcance maior (45°).

Completa o seguinte texto:

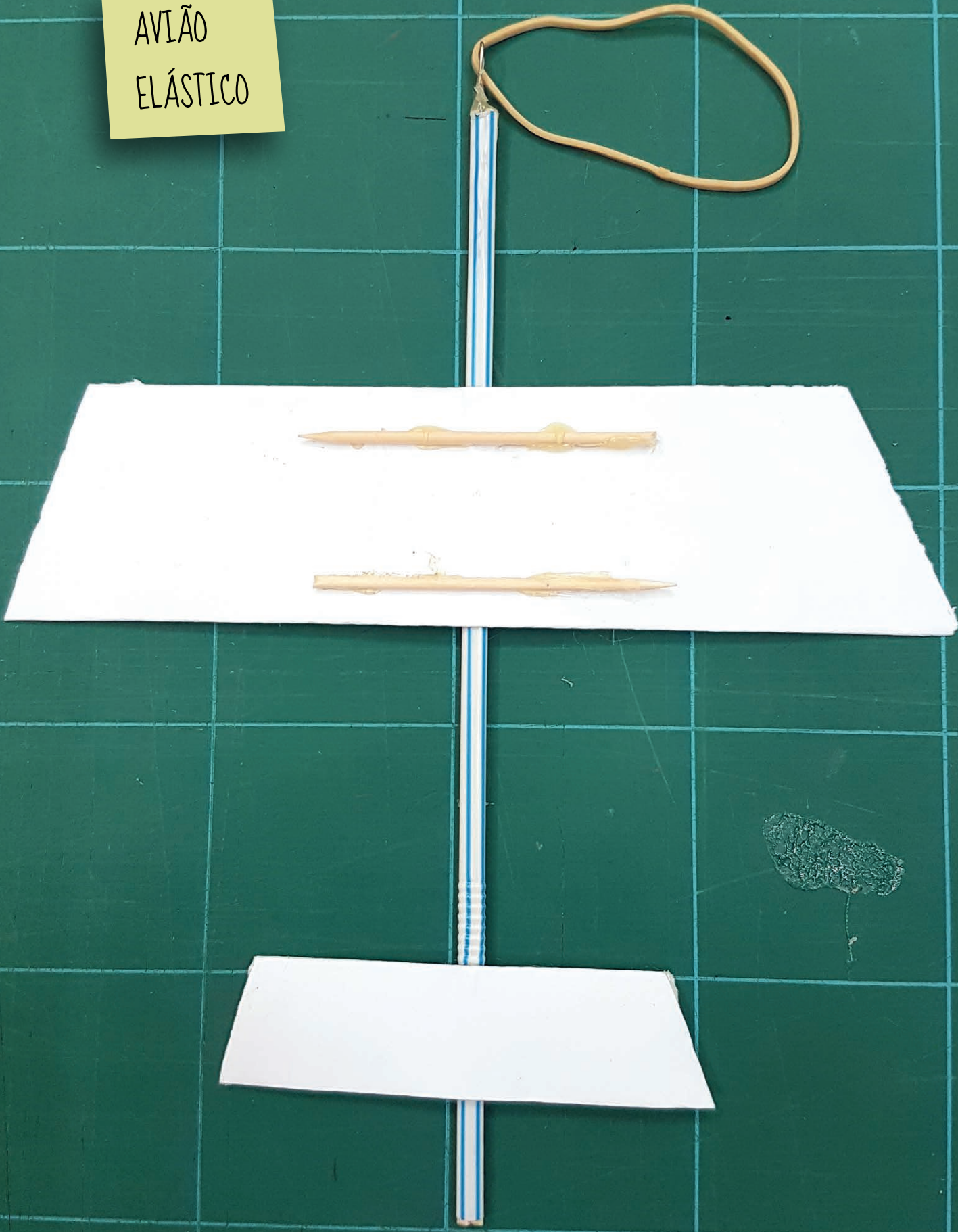
O foguetão eólico funciona com o ar em movimento. A diferença entre o modelo 1 e o modelo 2 do foguetão eólico é que no primeiro caso o foguetão tem as duas extremidades \_\_\_\_\_ fita cola e no modelo 2 o foguetão tem uma das extremidades \_\_\_\_\_ fita cola.

Assim no segundo lançamento a \_\_\_\_\_ do ar exercida na extremidade tapada do foguetão fornece-lhe energia suficiente para o impulsionar.

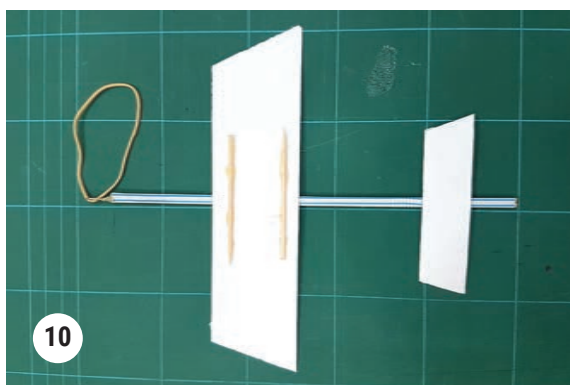
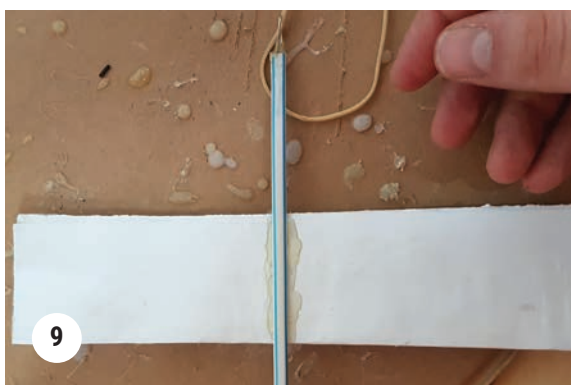
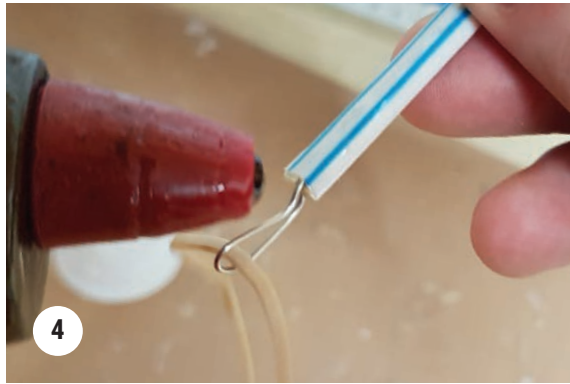
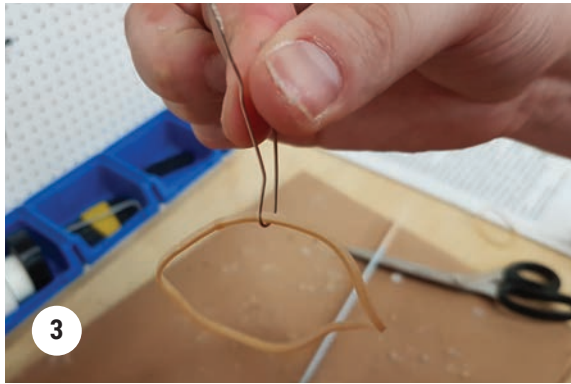
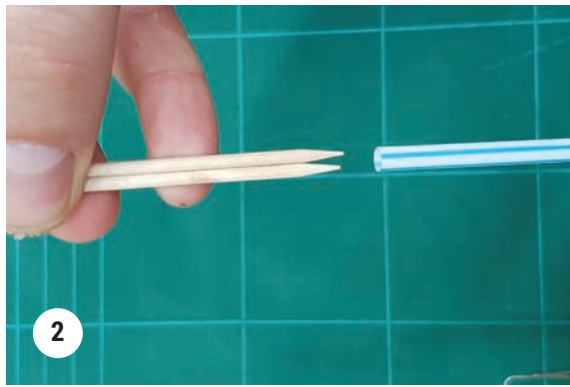
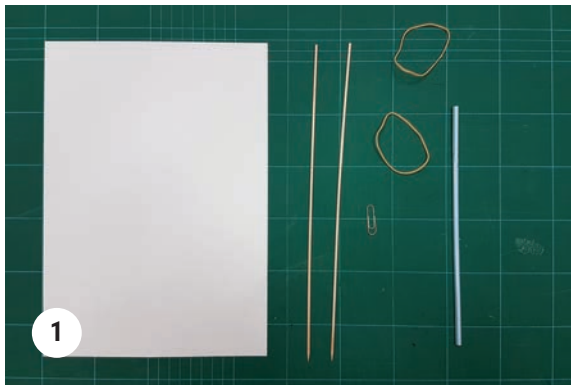
No primeiro lançamento o ar \_\_\_\_\_ todo o comprimento do foguetão e sai pela extremidade \_\_\_\_\_ provocando nenhum movimento.



AVIÃO  
ELÁSTICO







# FICHA 2.3

## MÁQUINAS SIMPLES

🕒 60:00 X 2

### Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

### Resultados pretendidos de aprendizagem

- \* Manusear objetos em situações concretas
- \* Compreender o funcionamento de diversas máquinas como alavancas, roldanas, rodas dentadas, e molas elásticas, através dos conceitos de força e de transmissão de energia
- \* Compreender a utilização de máquinas simples como forma de reduzir o esforço humano na realização de tarefas

### Questão-Problema

Como podemos poupar esforço físico?

### Materiais

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| * Plasticina             | * Cartão       |
| * Palhinhas              | * Fita-cola    |
| * Elásticos              | * Esponja      |
| * Papel                  | * Cartolina    |
| * Pistola de cola quente | * Quebra-nozes |
| * Pauzinhos de espetada  | * Agrafador    |
| * Berlindes              | * Tesoura      |
|                          | * Régua        |

## Atividades

### 1.

Os professores devem apresentar um vídeo ou fotografias sobre diversas máquinas simples em funcionamento como por exemplo os indicados nas observações. Orientar os alunos de modo a que eles verifiquem que até no Espaço o homem se serve de máquinas no seu dia a dia.

### 2.

O professor deve dar aos alunos diversas ferramentas (agrafador, tesoura, quebra-nozes) para eles experimentarem e preencherem a ficha de trabalho 7. De seguida, deverá mostrar imagens de outras alavancas ou a ficha de trabalho 8, com imagens de diversas máquinas. Orientar os alunos de forma que compreenderem o seu funcionamento e identifiquem os objetos que manipularam também como alavancas.

### 3.

As transformações de energia são um dos efeitos das forças que atuam sobre os corpos. Assim ao elevarmos um corpo a uma determinada altura estamos a fornecer uma energia a que chamamos energia potencial que é transformada em movimento (energia cinética) quando o deixamos cair. As máquinas sugeridas para os alunos construírem demonstram as transformações de energia quando aplicamos forças num corpo. As instruções de construção encontram-se em anexo.

Trabuco	Transformação de energia potencial em energia cinética
Autómato	Transformação de energia potencial em energia cinética
Carrinho	Transformação de energia potencial elástica em energia cinética
Avião	Transformação de energia potencial elástica em energia cinética

### 4.

Se o professor quiser explorar a relação entre a massa do contrapeso do trabuco e o alcance que o projétil atinge basta fazer variar o número de berlindes no contrapeso. Para isso o professor deve elaborar uma tabela como está indicado na ficha de registo 7.

### 5.

Após as atividades desta ficha os alunos devem perceber que as máquinas são utilizadas no dia a dia para facilitar tarefas como partir uma noz ou agramar papéis. As suas conclusões deverão ser registadas quer através de legendas nas várias máquinas, quer seja em cartazes ou noutros meios à escolha.



### Observações.

Esta ficha abrange todas as fases da metodologia do IBSE dependendo da forma como o professor orienta os alunos na exploração do tema. As máquinas construídas nesta ficha poderão ser integradas no dia aberto da escola ou numa sessão com os pais, de forma a que os alunos tenham oportunidade de exercitar a sua capacidade de comunicação.

### Links com as imagens e vídeos

#### Fotos de astronautas a utilizar ferramentas na ISS

[http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2011/03/01/article-1361752-0D6D4FE00000005DC-833\\_634x436.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2011/03/01/article-1361752-0D6D4FE00000005DC-833_634x436.jpg)

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/STS-124\\_Garan\\_EVA2.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/STS-124_Garan_EVA2.jpg)

[www.australianscience.com.au/space/the-astronaut-as-an-outback-handyman-or-handywoman/](http://www.australianscience.com.au/space/the-astronaut-as-an-outback-handyman-or-handywoman/)

#### Caixa de ferramentas da ISS

[www.flickr.com/photos/timpeake/sets/72157634315750824/](http://www.flickr.com/photos/timpeake/sets/72157634315750824/)

#### Sobre conservação de energia

[www.youtube.com/watch?v=Y8\\_EjJlIOYY](http://www.youtube.com/watch?v=Y8_EjJlIOYY)

[www.youtube.com/watch?v=50laN7XDK7k](http://www.youtube.com/watch?v=50laN7XDK7k)

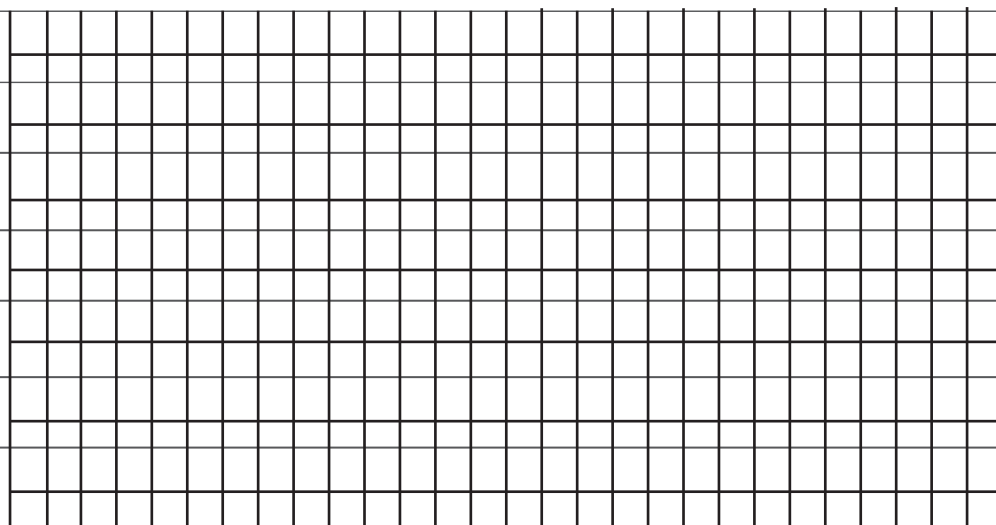


# TRABUCO

Nesta ficha pretende-se descobrir a relação da massa do contrapeso do trabuco com o alcance que o projétil lançado atinge.

1 - Experimenta e regista na tabela:	MASSA DO CONTRAPESO	ALCANCE DO PROJÉTEL (cm)
	_____ BERLINDES	
	_____ BERLINDES	
	_____ BERLINDES	

2 - Com os dados obtidos constrói um gráfico que represente a o alcance em função do número de berlindes.



3 - Completa a frase:

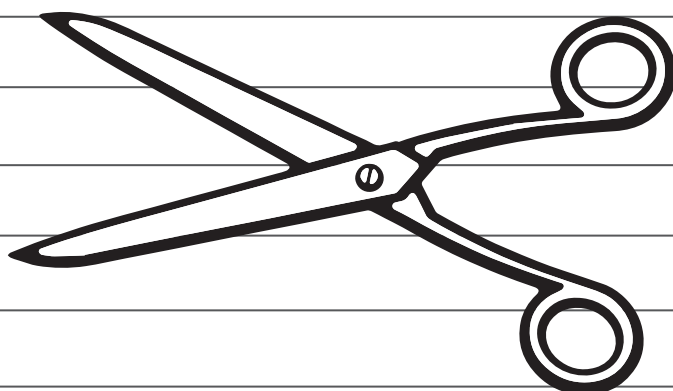
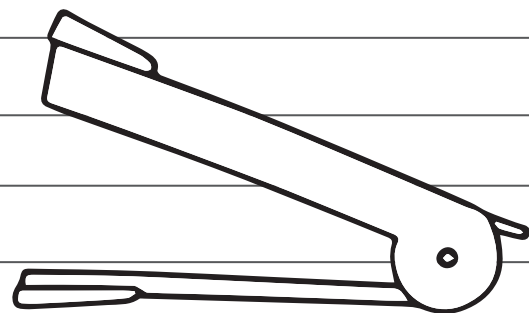
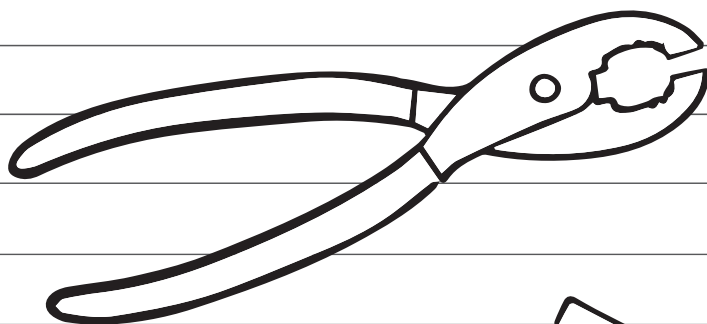
Quanto \_\_\_\_\_ (maior/menor) for o numero de berlindes \_\_\_\_\_ (maior/menor) é o valor do contrapeso do trabuco. O alcance do projétil lançado também será \_\_\_\_\_ (maior/menor) quanto \_\_\_\_\_ (maior/menor) for o valor do contrapeso.

## MÁQUINAS SIMPLES I - ALAVANCA

1 - Assinala nas imagens com a letra F (força exercida) o ponto onde se exerce a força para a máquina funcionar:

2 - Assinala o ponto fixo da máquina com a letra P (ponto fixo)

3 - Assinala com a letra R (resistência) o ponto onde a máquina exerce a sua força.



## MÁQUINAS SIMPLES E COMPOSTAS

Desde os primórdios da civilização o Homem tem usado ferramentas para realizar o seu trabalho de forma a facilitar as suas tarefas. Podemos dividir as máquinas que o homem utiliza no seu dia a dia em máquinas simples ou compostas.

As máquinas simples transformam a força exercida pelo homem noutra de diferente intensidade de forma a que possa facilitar a tarefa a que se destina.

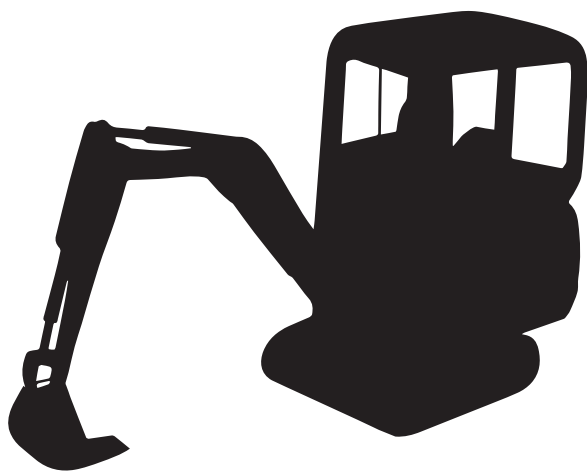
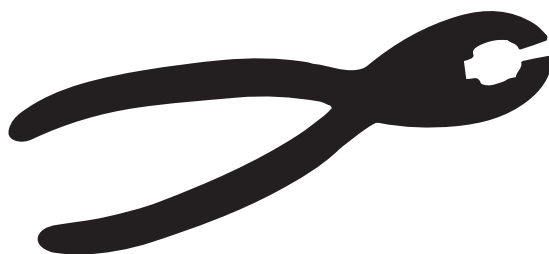
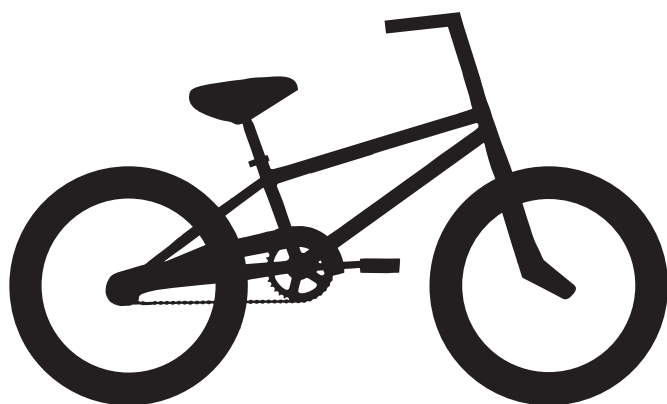
As máquinas compostas podem ser formadas por conjuntos de outras e utilizam motores, engrenagens, circuitos elétricos e circuitos eletrónicos.

1 - Recorta as máquinas seguintes e divide-as em simples e compostas, cola-as na página seguinte e identifica-as.

## MÁQUINAS SIMPLES E COMPOSTAS

### MÁQUINAS SIMPLES

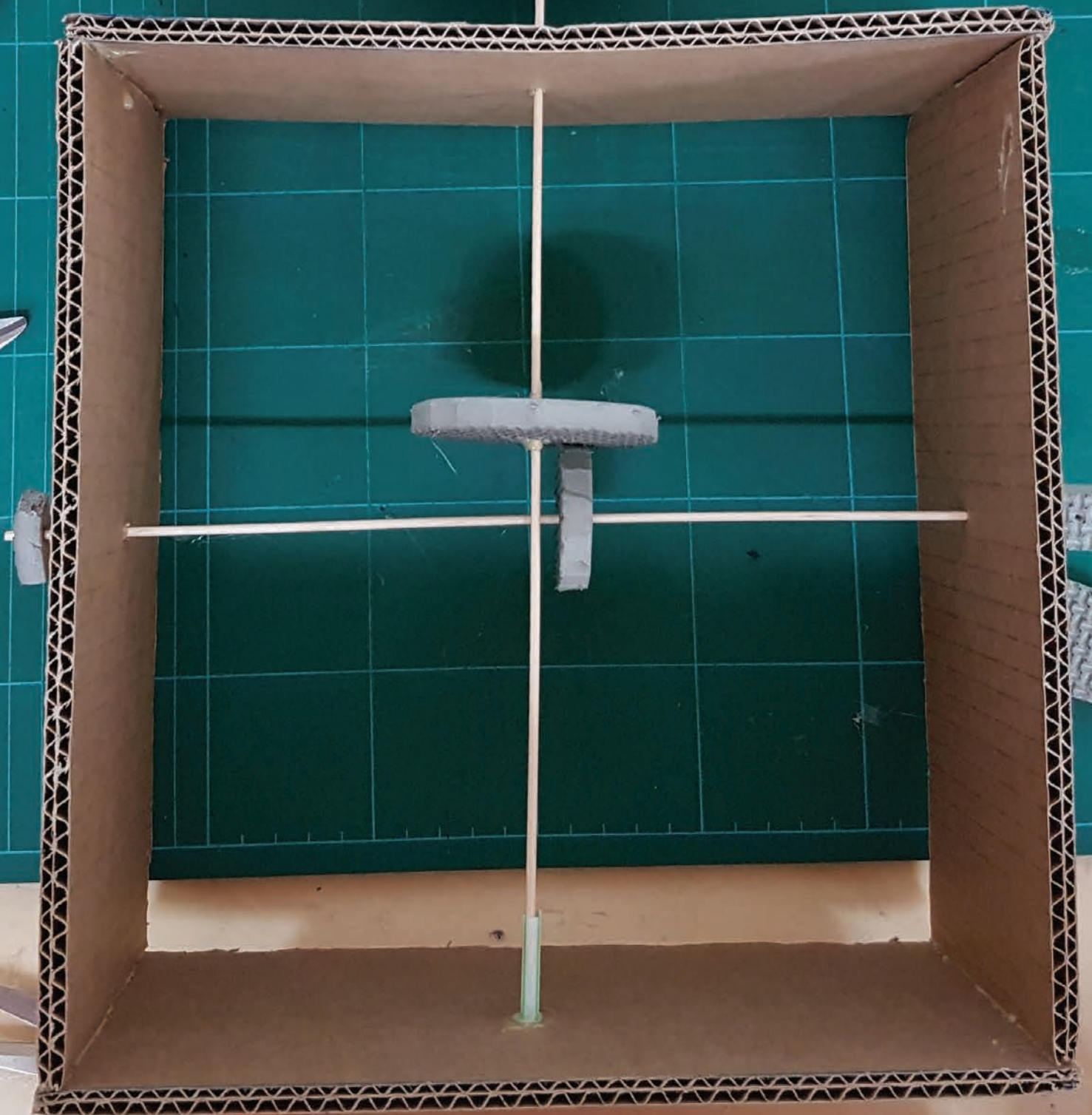
### MÁQUINAS COMPOSTAS



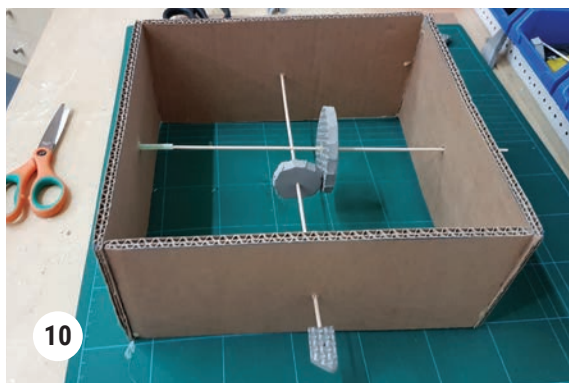
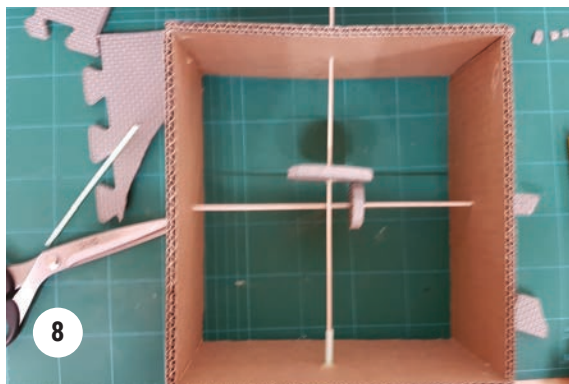
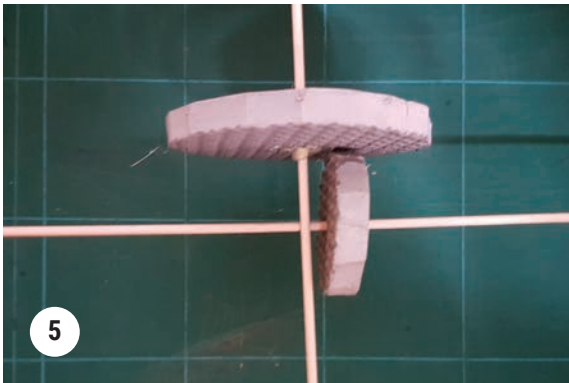
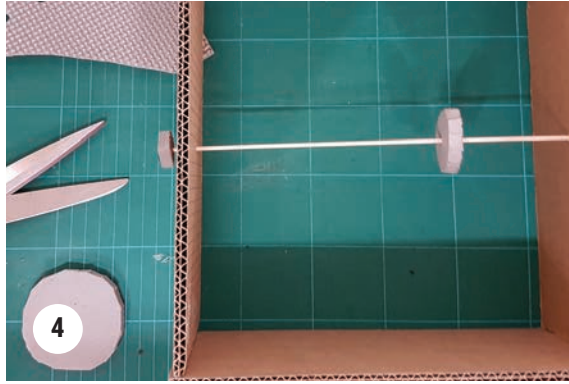
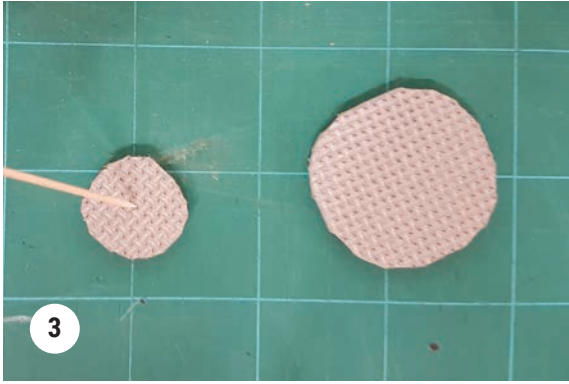
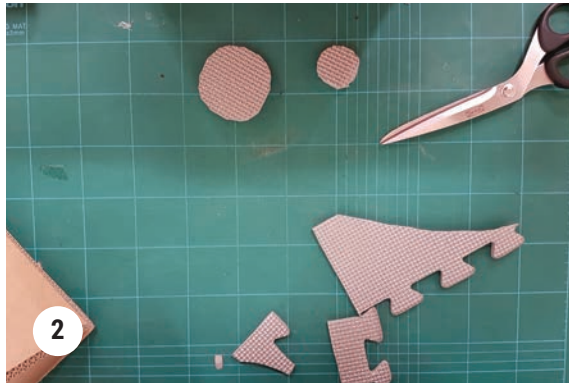
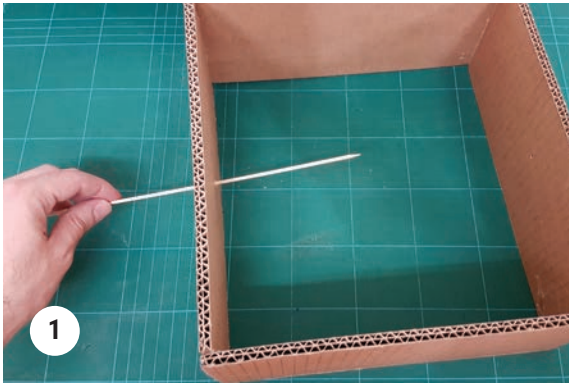




AUTÓMATO  
RODAS REDONDAS

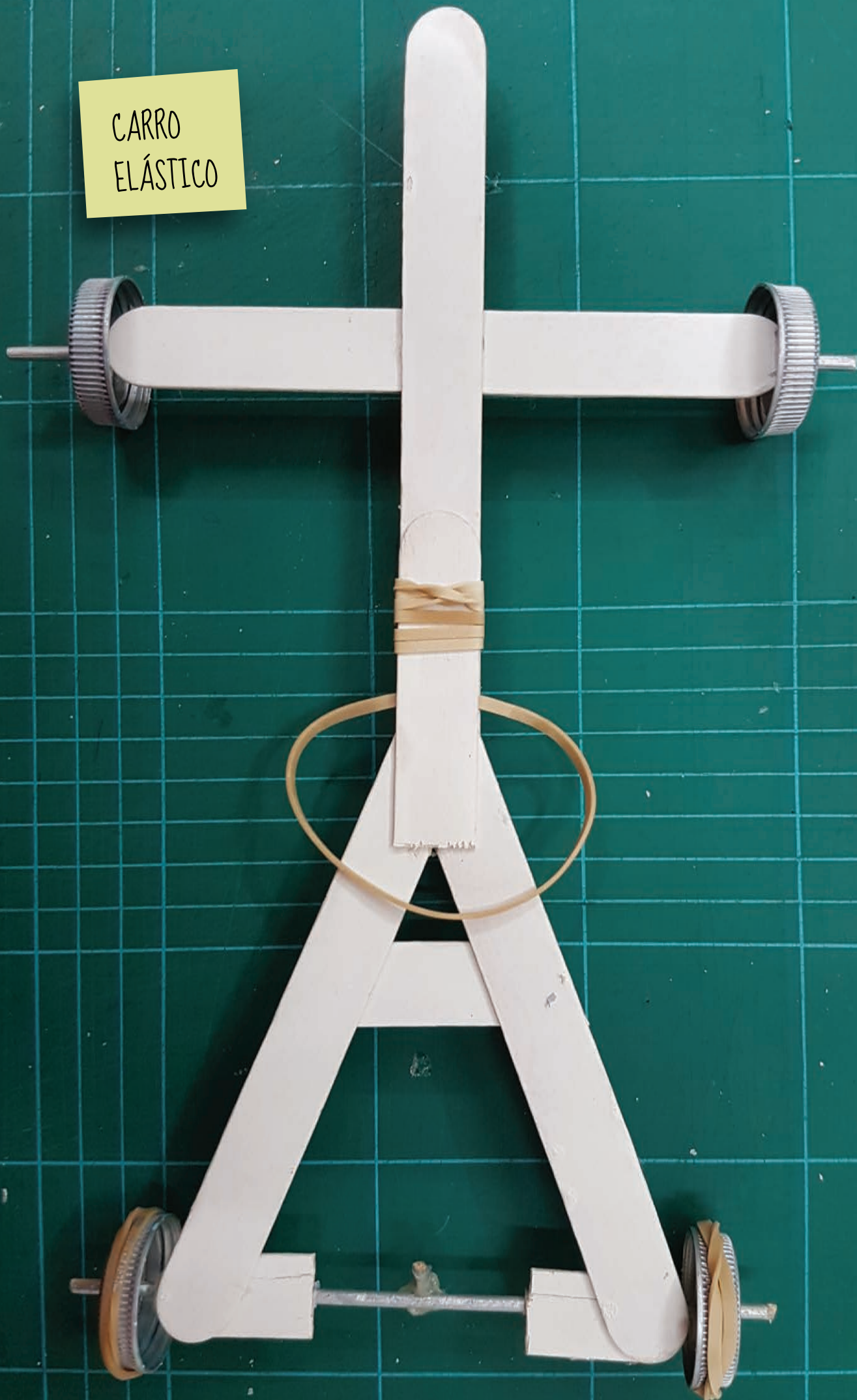


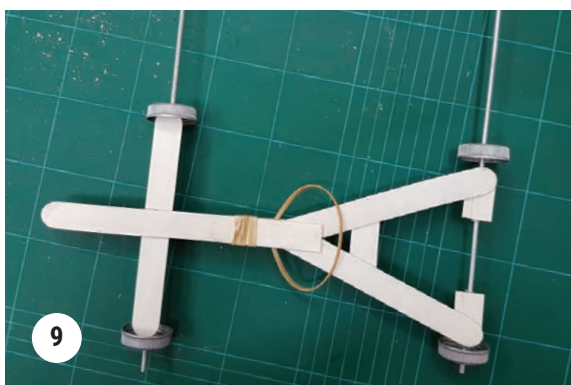
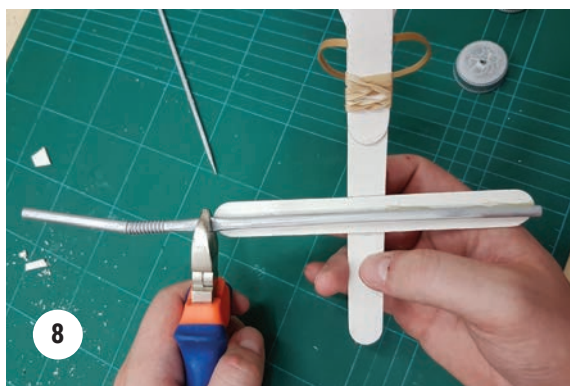
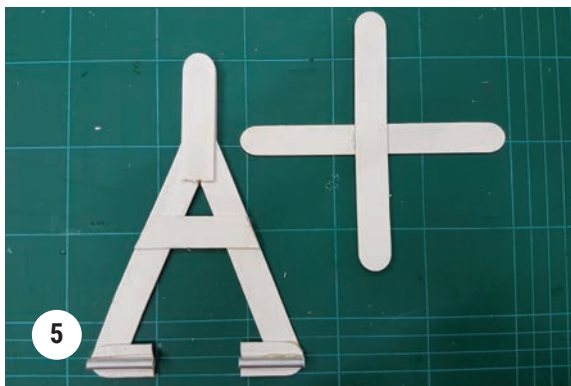
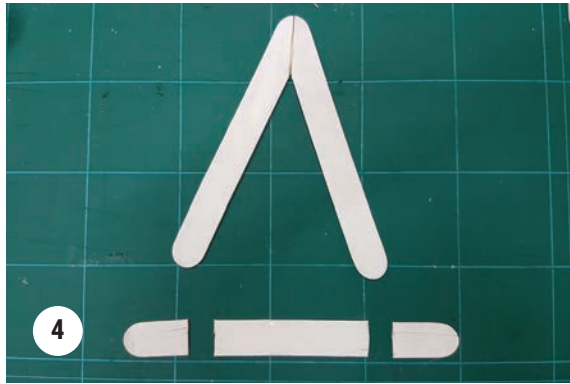
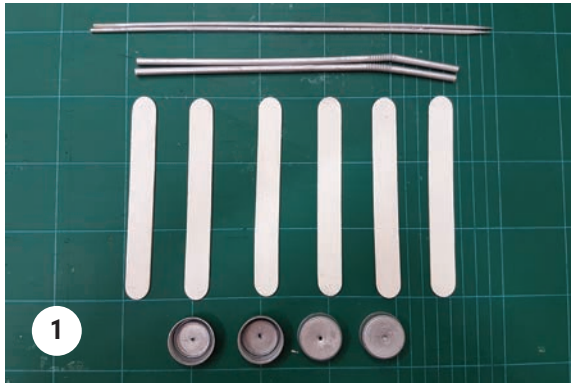






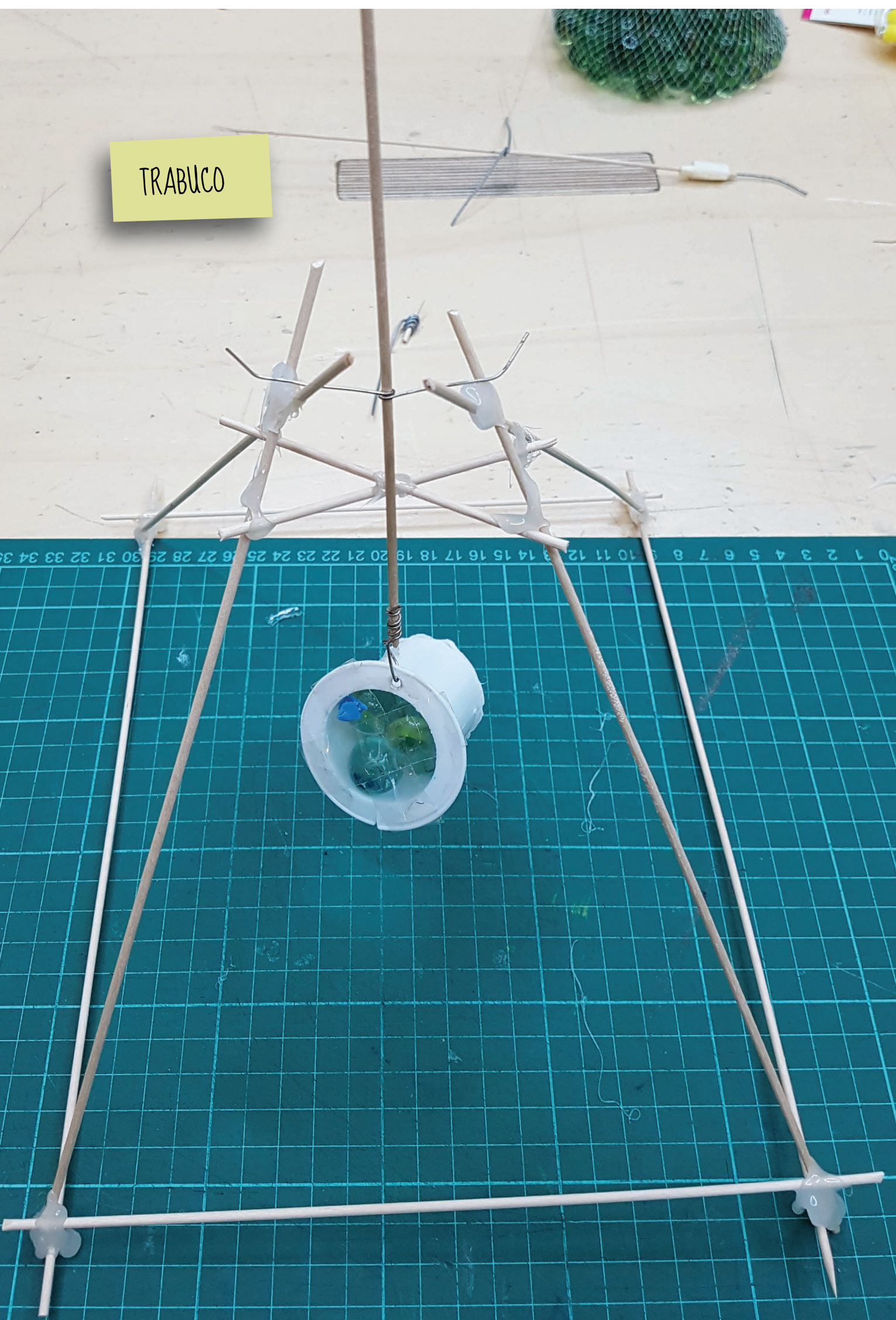
CARRO  
ELÁSTICO



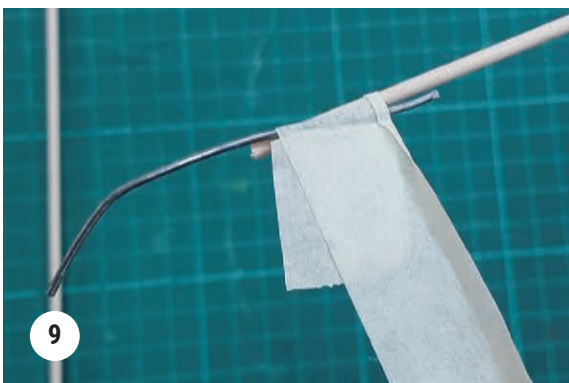
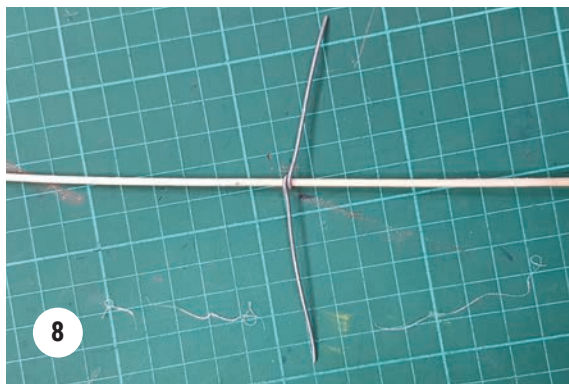
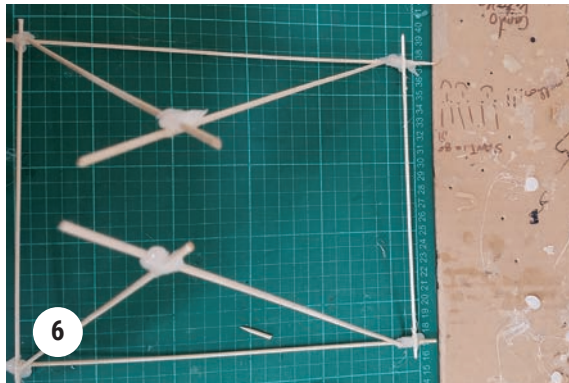
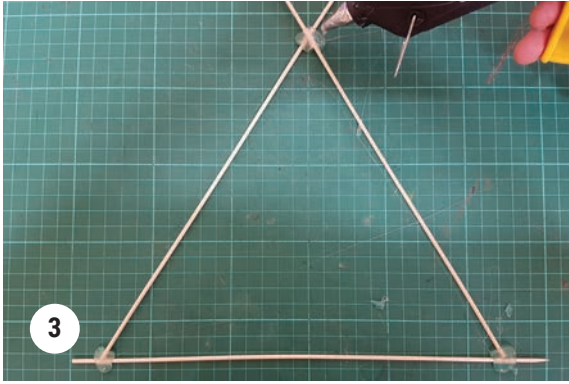
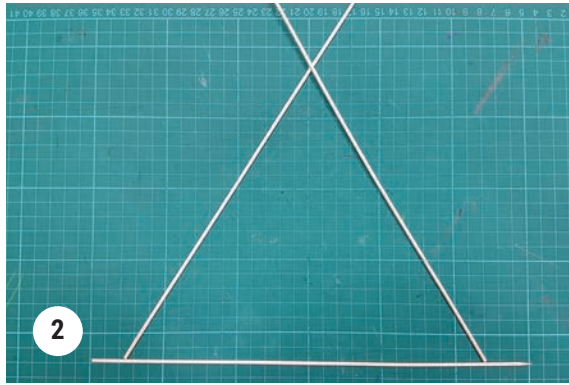
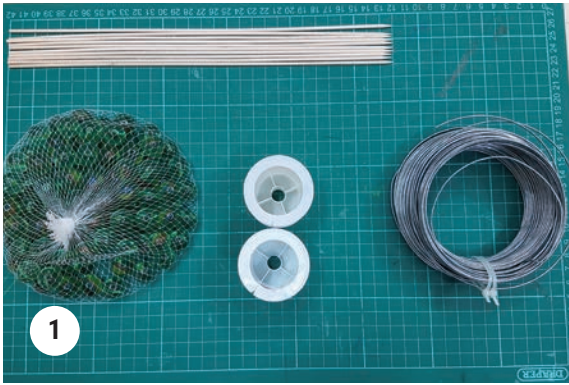




TRABUCO







# FICHA 2.4

## DÁ-ME UM PONTO DE APOIO

⌚ 45:00

### Nível aconselhado

3.º Ano | 4.º Ano

### Resultados pretendidos de aprendizagem

- \* Compreender o funcionamento da alavanca
- \* Concluir onde estão situadas as forças potente, resistente e o ponto de apoio ou fulcro
- \* Estabelecer a relação entre os braços de uma alavanca e a relação entre a força potente e a força resistente

### Questão-Problema

Arquimedes tinha razão quando disse “dá-me um ponto de apoio e levantarei o mundo”?

### Materiais

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| * Plasticina             | * Cartão       |
| * Palhinhas              | * Fita-cola    |
| * Elásticos              | * Esponja      |
| * Papel                  | * Cartolina    |
| * Pistola de cola quente | * Quebra-nozes |
| * Pausinhos de espetada  | * Agrafador    |
| * Berlindes              | * Tesoura      |
|                          | * Régua        |



## Atividades

### 1.

Para introdução do tema os professores poderão pedir aos alunos que procurem informação sobre Arquimedes e poderão ler na sala de aula a seguinte história:

Arquimedes e os seus feitos:

“[Arquimedes] afirmou [numa carta ao Rei Hierão] que, dada uma força, qualquer peso poderia ser movido, e até mesmo se gabando, disse que se houvesse outra Terra, esta poderia ser movida. Hierão maravilhou-se com isto e pediu uma demonstração prática. Arquimedes tomou um dos navios da frota do rei - que não podia ser movido a não ser por muitos homens - carregou-o com muitos passageiros e lotou-o de carga. Arquimedes colocou-se a distância e puxou as polias, movendo o navio em linha reta suavemente, como se estivesse no mar.”

citando Plutarco em [www.ghc.usp.br/server/Sites-HF/Sergio/arq3.htm](http://www.ghc.usp.br/server/Sites-HF/Sergio/arq3.htm)

### 2.

Mostrar vários desenhos e esquemas de alavancas interfixas como baloiços e figuras que retratem a alavanca e Arquimedes.

### 3.

Dar aos alunos régua de plástico e plasticina (para fazerem bolas iguais e diferentes) para eles construírem alavancas, chamando a atenção que a distância do fulcro às extremidades da régua são chamados braços.

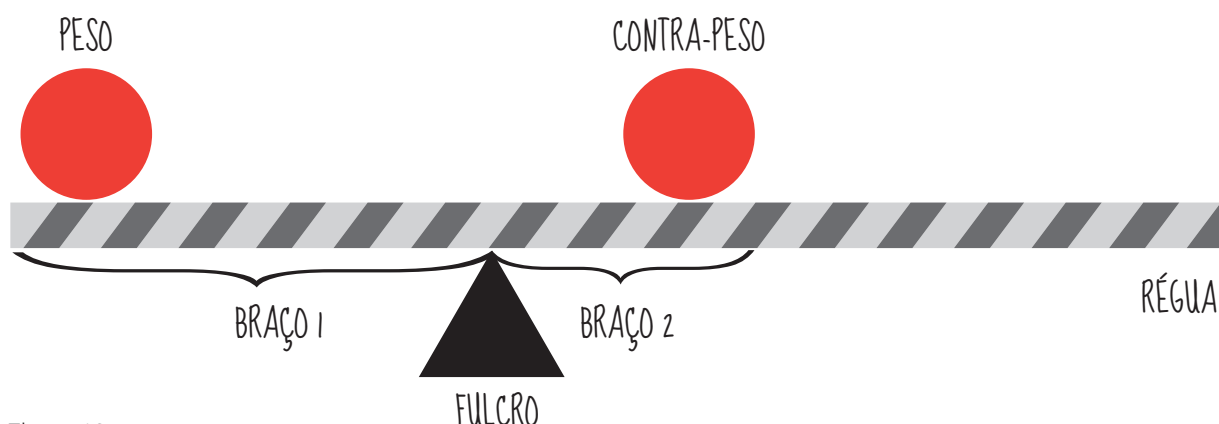


Figura 16  
Esquema de uma alavanca



#### 4.

Deverão orientar os alunos de forma a que possam chegar a conclusões como as seguintes:

- \* A alavanca está em equilíbrio se o fulcro estiver centrado no meio da régua e se os braços da alavanca a mesma medida;
- \* Se variarmos o fulcro a alavanca deixa de estar em equilíbrio;
- \* Se tiverem duas bolas iguais situadas à mesma distancia do fulcro a alavanca também se encontra em equilíbrio;
- \* Se uma das bolas for maior que a outra, para haver equilíbrio, os braços não podem ser iguais;
- \* Que o braço da bola maior é mais pequeno que o braço da bola menor;
- \* Que com uma alavanca conseguimos levantar mais facilmente um objeto pesado.

#### 5.

Os alunos deverão responder à questão-problema e registar as suas conclusões com desenhos, cartazes, ou powerpoint.



# FICHA 2.5

## DÁ-ME UM PONTO DE APOIO

(OPCIONAL PARA MATEMÁTICA)

⌚ 60:00

### Nível aconselhado

4.º Ano

### Resultados pretendidos de aprendizagem

- \* Compreender o funcionamento da alavanca
- \* Concluir onde estão situadas as forças potente, resistência e o ponto de apoio ou fulcro
- \* Estabelecer a relação entre os braços de uma alavanca e a relação entre a força potente e a força resistente

### Questão-Problema

Qual a relação entre as massas das bolas que representam a Terra e a Lua?

### Materiais

- \* Bolas de plasticina
- \* Régua de 30 cm (ou maior)

## Atividades

### 1.

Aos alunos serão dadas duas bolas de plasticina, uma das quais deve ter uma massa de  $\frac{1}{6}$  da outra, representando assim, respetivamente a relação entre o peso de uma massa na Terra (30 g) e o peso dessa mesma massa na Lua (5 g).

Os alunos também devem moldar um pequeno cubo ou prisma retangular em plasticina que sirva como ponto de apoio da régua ou seja fulcro da alavanca.

- \* Os alunos deverão colocar a alavanca em equilíbrio sem as massas.  
(Devem verificar que o fulcro deverá estar ao meio de régua).
- \* Sem mudar o ponto de apoio devem procurar colocar a alavanca em equilíbrio, com as massas.
- \* Observar a situação encontrada e medir os braços da alavanca.
- \* Orientar os alunos para que que entendam que quanto menor for a massa, maior é o braço respetivo.
- \* De acordo com o nível etário dos alunos estabelecer a relação entre as medidas dos braços e a relação entre as massas.

No exemplo dado, a relação entre as medidas dos braços é mais ou menos 6 o que vem confirmar a relação entre os pesos das massas usadas (respetivamente de 30 g e 5 g).

### Observações.

Esta ficha enquadra-se nas fases de motivação, exploração e explicação da metodologia IBSE. A parte opcional também abrange a ampliação de conhecimentos e inclusive a avaliação, se essa for a intenção do professor.

